



Revue Scientifique et Technique

ISSN 2409-1693 / eISSN 2412-3005

# Forêt & Environnement

Bassin du Congo

Revue Internationale Semestrielle

Octobre 2020

Volume 15





# Commission des Forêts d'Afrique Centrale

Une dimension régionale pour la conservation et la gestion durable des écosystèmes forestiers

## PORTEFEUILLE DES PROGRAMMES ET PROJETS REGIONAUX DANS LE SECTEUR FORETS-ENVIRONNEMENT SOUS LA COORDINATION DE LA COMIFAC

Le Secrétariat Exécutif de la Commission des Forêts d'Afrique Centrale (COMIFAC) a pour mandat de coordonner la mise en œuvre des activités de la COMIFAC, d'exécuter et faire appliquer les décisions du Conseil des Ministres. En tant qu'organe d'exécution, il est chargé de coordonner, de suivre et d'harmoniser les différentes stratégies et initiatives du secteur forêt-environnement développées dans la sous-région. Dans le cadre de ses missions, le Secrétariat Exécutif dispose actuellement dans son portefeuille d'une quinzaine de projets et programmes sous-régionaux mis en œuvre sous sa coordination/supervision. Au cours de l'année écoulée, de nombreuses réalisations effectuées par ces initiatives dans le cadre de la mise en œuvre du Plan de convergence sous-régional ont permis ainsi aux pays d'Afrique Centrale de bénéficier des appuis des partenaires dans divers domaines (assistance technique, fourniture d'équipements et d'infrastructures, formation et renforcement de capacités, plaidoyer, etc.). Il s'agit des initiatives suivantes :



(1) Programme d'appui à la conservation des écosystèmes du bassin du Congo (PACEBCo) : clôturé en juin 2017 et deuxième phase en cours de préparation ; (2) Programme régional « Gestion durable des forêts dans le bassin du Congo », avec la coopération Allemande. Ce programme regroupe les projets suivants : (a) Projet GIZ d'appui régional à la COMIFAC ; (b) Projet GIZ de mise en œuvre du processus APA (Accès et Partage des Avantages issus de l'exploitation des ressources génétiques) ; (c) Projet GIZ d'appui au Complexe Binational BSB Yamoussa ; (d) Programme de Promotion de l'exploitation certifiée des forêts d'Afrique Centrale (PPECF), KFW ; (e) Projet Fondation de la Trinationale de la Sangha (FTNS) « appui institutionnel à la gestion durable des forêts volet Congo, RCA, KFW ; (3) Projet de renforcement des capacités institutionnelles en matière de REDD+ pour la gestion durable des forêts du Bassin du Congo (PREREDD+), FEM/Banque Mondiale ; (4) Projet Renforcement et Institutionnalisation de l'Observatoire des Forêts d'Afrique Centrale (RIOFAC), Union Européenne ECOFAC VI ; (5) Projet- Mécanismes de financement durable du système des aires protégées dans le bassin du Congo, FEM/PNUD ; (6) Projet « Promotion de la Conservation et de l'Utilisation Durable de la Biodiversité et des Mesures contre le Changement Climatique dans les Pays de la COMIFAC » JICA/Coopération Japonaise ; (7) Projet d'appui à l'élaboration des Directives de suivi des Objectifs de Développement Durable (ODD) relatifs aux Forêts, FAO ; (8) Projet « Ratification et mise en œuvre du Protocole de Nagoya sur l'APA » FEM/ONU Environnement ; (9) Projet Africa TWIX, Traffic ; (10) Projet DYNAFFOR « Résultats scientifiques et choix politiques pour une gestion forestière durable » / Projet P3FAC « Partenariat Public Privé pour gérer durablement les Forêts d'Afrique Centrale », FFEM/ATIBT.

En plus de ces projets et projets en cours de mise en œuvre et qui bénéficient aux pays membres, d'autres projets sont en cours de préparation et de négociation avec les partenaires. Il s'agit spécifiquement de : (a) Phase 2 du programme PACEBCo ; (b) Phase 2 du projet REDD+ et autres initiatives sur l'adaptation et l'atténuation ; (c) Phase 2 du projet PEFOGRN ; (d) Phase 2 du programme GIZ d'appui à la COMIFAC ; (e) Projet de préparation READINESS-FVC (RCA) ; (f) Projet d'Adaptation dans le secteur forestier.

**Secrétariat Exécutif** Tél: +237 222 13 511 - Fax: +237 222 13 512

BP 20818 Yaoundé Cameroun / e-mail : [comifac@comifac.org](mailto:comifac@comifac.org) / Site web: [www.comifac.org](http://www.comifac.org)



### EQUIPE DE REDACTION

#### Rédacteur en Chef

KACHAKA SUDI KAIKO Claude

#### Chargé de la Publication

FOGAING Roméo Jr

#### Directeur de Publication et Rédacteur Adjoint des Volets Scientifique et Technique

FOUDJET Amos Erick

#### Secrétaire de Rédaction

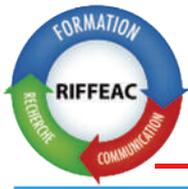
NKWINKWA Désirée

#### Maquettiste

FOTSO TALOM Serges Eric

Site web : [www.riffeac.org](http://www.riffeac.org) - [www.revue.riffeac.org](http://www.revue.riffeac.org) / B.P.: 2035 Yaoundé - Cameroun / Tél. : +237 222 20 80 65 / e-mail : [infos@riffeac.org](mailto:infos@riffeac.org)

Cette Revue est éditée et produite par le RIFFEAC dans le cadre du **Projet PEFOGRN-BC**  
Avec l'Appui financier du Fonds pour les Forêts du Bassin du Congo (FFBC) administré par la Banque Africaine de Développement (BAD)



## EDITORIAL

A l'Ouverture du Sommet Action Climat de l'ONU le 23 septembre 2019 à New York, le Secrétaire Général de l'ONU, Monsieur Antonio Guterres a lancé un vibrant appel à l'adresse des dirigeants du monde leur rappelant qu'ils avaient l'obligation *«de tout faire pour mettre fin à la crise climatique»*. *Nous devons agir ensemble et maintenant* a-t-il dit, *pour faire face à cette urgence mondiale qu'est le changement climatique, en nous appuyant sur la sauvegarde des deux grands poumons mondiaux de régulation que sont les Forêts d'Amazonie et du Bassin du Congo*.

Le monde entier pour sa survie a l'obligation de prendre des initiatives fortes qui faciliteront l'avènement d'un monde résilient et neutre en carbone d'ici 2050.



**Commandant Désirée NKWINKWA**  
Conseillère Technique OIBT/RIFFEAC

La crise du COVID-19 survenue en fin d'année 2019 a donné des signaux positifs sur la manière dont le monde peut réagir à une menace réelle sur la biodiversité. Les gouvernements ont tous pris des mesures rapides pour faire face à la pandémie, y compris des mesures de soutien et de stimulation financière. La communauté scientifique a réagi favorablement au partage des données, ce qui est un point positif pour l'élaboration des stratégies de développement à long terme axées sur des modes de développement à faible émission de carbone. En effet, les émissions de carbone provenant des voyages aériens, maritimes et d'autres formes de transport motorisé ainsi que ceux de l'industrie manufacturière ont fortement diminué.

Les effets négatifs du COVID-19 fragilisent les sociétés forestières et mettent en danger les moyens de subsistance des populations locales africaines. Les mesures de confinement génèrent de graves problèmes économiques, notamment une baisse de la demande des produits et des services forestiers, une pénurie des flux de trésorerie opérationnels pour faire fonctionner les concessions forestières, une réduction des occasions de rencontrer de nouveaux clients sur le marché international du bois, la fermeture de certaines entreprises forestières, une évolution des stratégies commerciales.

L'Afrique face aux marchés internationaux perturbés, peut transformer la crise en opportunité, en stimulant l'intérêt des gouvernements et des acteurs du secteur privé à la production et la transformation locale légales du bois, ce qui permet aux petits exploitants et autres producteurs locaux de bois de formaliser leur production de bois pour approvisionner les industries locales tournées vers l'exportation, ce qui va résoudre quelque peu les problèmes de logistique associés à l'expédition des produits et pour les sociétés forestières des difficultés à s'approvisionner en matières premières essentielles à la production.

L'Afrique doit s'adapter au nouveau contexte socio-économique et culturel pour trouver un équilibre

## **Editorial**

---

entre protéger des vies tout en atténuant les effets économiques liés à la pandémie car la contribution du secteur forestier aux objectifs de développement en Afrique, témoigne du rôle central que les forêts jouent dans la vie socio-économique des populations locales.

L'un des défi majeur de la transformation locale dans le secteur forestier, qui influence la gestion durable des ressources naturelles des Forêts du Bassin du Congo est production légale du bois.

Le RIFFEAC (Réseau des Institutions de Formation Forestière et Environnementale d'Afrique Centrale), qui est une plate forme de 28 Institutions de formation forestière et environnementale de la sous region, désigné par la COMIFAC (Commission des Forêts d'Afrique Centrale) comme son bras séculier en matière de Formation de Recherche et de Communication, a développé de nouveaux programmes de formation sur les chaînes d'approvisionnement légales et durables destinés aux pays d'Afrique Centrale. Dans ces programmes riches de contenu il est question de: « Comprendre le concept du sans-déforestation » ; « Évaluer la légalité et mettre en place la responsabilisation » ; Passer « de la légalité à la durabilité » ; Aborder « Les marchés et leur accès »

Ces programmes viennent se greffer sur ceux diffusés au cours de ces trois dernières années, autour des thématiques liés à la gestion durable des forêts tropicales, l'aménagement des forêts de production, la restauration des paysages, la mise en place de la stratégie systémique qui complémente les efforts menés dans le cadre du mécanisme REDD+ afin d'apporter une réponse à cet enjeu majeur et assurer que les forêts tropicales puissent contribuer à atténuer le changement climatique en procurant des produits dans le respect de la légalité et des pratiques durables.

**Commandant Désirée NKWINKWA**

**Conseillère Technique OIBT/RIFFEAC**

## COMITE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

N°	Noms et Prénoms de l'Expert	Thème Scientifique	Qualification de l'Expert	Institution
1	<i>KHASA Damase</i>	(1) - Agroforesterie	Professeur Titulaire	Université LAVAL, CANADA <b>e-mail : damase.khasa@sbf.ulaval.ca</b>
2	<i>RIERA Bernard</i>	(2) - Agro-écologie	HDR (CNRS)	Muséum National d'Histoire Naturelle, FRANCE <b>e-mail : riera@mnhn.fr</b>
3	<i>NZALA Donatien</i>	(3) - Aménagement forestier	Maître de Conférences (CAMES)	Ecole Nationale de Sciences Agronomiques et de Foresterie / Université Marien NGOUABI Brazzaville, CONGO <b>e-mail nzaladon@yahoo.fr</b>
4	<i>MBAÏLAO MBAÏGUINAM Jean Marie</i>	(4) - Biologie de la conservation	Maître de Conférences (CAMES)	Université de N'djaména, TCHAD <b>e-mail : mbailaoj@yahoo.fr</b>
5	<i>WABOLOU François</i>	(5) - Biotechnologie forestière	Maitre assistant des Universités	Institut Supérieur de Développement Rural, RCA <b>e-mail : wabolouf@yahoo.fr</b>
6	<i>NDIAYE SALIOU</i>	(6) - Changement climatique	Professeur des Universités ANAFE RAFT-Sahel Chair	Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture (ENSA) / Université de Thiès, SENEGAL <b>e-mail : drsaliou@gmail.com</b>
7	<i>BOBDA Athanase</i>	(7) - Droit forestier	Professeur des Universités	Université du Havre, FRANCE <b>e-mail :bopda20001@yahoo.com</b>
8	<i>POSSO Paul Darius</i>	(8) - Ecologie forestière	Professeur Titulaire	Ecole Nationale des Eaux et Forêts Cap-Estérias, GABON <b>e-mail : possopauldarius@yahoo.fr</b>
9	<i>BOUKOULOU Henri</i>	(9) - Economie forestière	Maître de Conférences (CAMES)	Ecole Nationale de Sciences Agronomiques et de Foresterie / Université Marien NGOUABI Brazzaville, CONGO <b>e-mail : h_boukoulou@yahoo.fr</b>
10	<i>NANCY Gélinas</i>	(10) - Economie environnementale	Professeur Titulaire	Université Laval, CANADA <b>e-mail :nancy.gelinas@sbf.ulaval.ca</b>
11	<i>RIERA Bernard</i>	(11) - Foresterie communautaire	HDR (CNRS)	Muséum National d'Histoire Naturelle, FRANCE <b>e-mail : riera@mnhn.fr</b>
12	<i>TCHOUNDJEU Zacharie</i>	(12) - Génétique et génomique forestières	Maître de Recherche	Higher Institute of Environmental Sciences, CAMEROUN <b>e-mail : z.tchoundjeu@cgiar.org</b>

## COMITE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

N°	Noms et Prénoms de l'Expert	Thème Scientifique	Qualification de l'Expert	Institution
13	<i>MITIVITI PALUKU Gilbert</i>	(13) - Hydrologie forestière	Docteur en Sciences agronomiques	Université Catholique du Graben, RD CONGO <b>e-mail : malkakuva@gmail.com</b>
14	<i>ITOUA-APOYOLO Chantal Maryse</i>	(14) - Pathologie et entomologie forestières	Maître Assistant des Universités	Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie et de Foresterie, CONGO <b>e-mail : chapoyolo@yahoo.fr</b>
15	<i>BITIJULA MAHIMBA Martin</i>	(15) - Pédologie et fertilité des sols tropicaux	Professeur Titulaire	Faculté des Sciences Agronomiques Université de Kinshasa RD CONGO <b>e-mail : marbitijula@gmail.com</b>
16	<i>GOURDON Paul Rémy</i>	(16) - Modélisation des phénomènes environnementaux	Professeur des Universités	Université de Lyon, FRANCE <b>e-mail : remy.gourdon@insa-lyon.fr</b>
17	<i>FOUDJET Amos</i>	(17) - Science et technologie du bois	Professeur des Universités	CRESA Forêts-Bois. Faculté d'Agronomie des Sciences Agricoles / Université de Dschang CAMEROUN. <b>e-mail : efoudjet@yahoo.fr</b>
18	<i>NZALA Donatien</i>	(18) - Sylviculture	Maître de Conférences (CAMES)	Ecole Nationale de Sciences Agronomiques et de Foresterie / Université Marien NGOUABI Brazzaville, CONGO <b>e-mail nzaladon@yahoo.fr</b>
19	<i>TCHAMBA NGANKAM Martin</i>	(19) - Faune et aires protégées	Maître de Conférences	Université de Dschang, CAMEROUN <b>e-mail : mtchamba@yahoo.fr</b>
20	<i>LALEYE Philippe</i>	(20) - Pisciculture et pêche	Professeur Titulaire	Faculté des Sciences Agronomiques, Université Abomey-Calavi, BENIN. <b>e-mail : laleyephilippe@gmail.com</b>

## COMITE DE LECTURE

N°	Noms et Prénoms	Titre	Institution
1	<i>ASSAKO ASSAKO Réné Joly</i>	Professeur des Universités	Ecole Normale Supérieure de Yaoundé, Université de Yaoundé I, CAMEROUN <b>e-mail : rjassako@yahoo.fr</b>
2	<i>AVANA TIENTCHEU Marie Louise</i>	Maître Assistant des Universités	CRESA Forêts-Bois. Faculté d'Agronomie des Sciences Agricoles / Université de Dschang, CAMEROUN <b>e-mail : avanatic@yahoo.fr</b>
3	<i>AZIZ LAGHDIR</i>	Professeur Associé, Université Laval	SEREX (Service de Recherche et d'Expertise en Transformation des Produits Forestiers), QUEBEC <b>e-mail : aziz.laghdir@serex.qc.ca</b>
4	<i>BELL Jean Marcial</i>	Maitre Assistant des Universités	CRESA Forêts-Bois. Faculté d'Agronomie des Sciences Agricoles / Université de Dschang, CAMEROUN <b>e-mail : jmbell237@hotmail.com</b>
5	<i>BITIJULA MAHIMBA Martin</i>	Professeur Titulaire	Faculté des Sciences Agronomiques / Université de Kinshasa, RD CONGO <b>e-mail : marbitijula@gmail.com</b>
6	<i>BITONDO Dieudonné</i>	Maître de Conférences	Faculté d'Agronomie des Sciences Agricoles / Université de Dschang, CAMEROUN <b>e-mail: bitondodieudonne@yahoo.fr</b>
7	<i>BOBDA Athanase</i>	Professeur des Universités	Université du Havre, FRANCE <b>e-mail : bopda20001@yahoo.com</b>
8	<i>BOUKOULOU Henri</i>	Maître de Conférences (CAMES)	Ecole Nationale de Sciences Agronomiques et de Foresterie, Université Marien Nguabi Brazzaville, CONGO <b>e-mail : h_boukoulou@yahoo.fr</b>
9	<i>CROS David</i>	Chercheur (Ph.D)	Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD) <b>e-mail : david.cros@cirad.fr</b>
10	<i>DAN LANSSANA KOUROUMA</i>	Enseignant / Chercheur ; Professeur associé à l'Université de Québec à Montréal	Centre d'Etude et de Recherche en Environnement, Université de Conakry, GUINÉE <b>e-mail : dan_lansana@yahoo.fr</b>
11	<i>DJEUGAP FOVO Joseph</i>	Maître Assistant des Universités	Faculté Agronomique des Sciences Agricoles, Université de Dschang, CAMEROUN <b>e-mail : joseph.djeugap@univ-dschang.org</b>
12	<i>DOSSOU Odile</i>	Maître de Conférences des Universités	Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines Université d'Abomey-Calavi, BENIN <b>e-mail : viliho2004@yahoo.fr</b>
13	<i>FOGAING Jr Roméo</i>	Maître Assistant des Universités	Faculté Agronomique des Sciences Agricoles, Université de Dschang, CAMEROUN <b>e-mail : jr_fogaing@yahoo.fr</b>
14	<i>FOUDJET Amos</i>	Professeur des Universités	CRESA Forêts-Bois. Faculté d'Agronomie des Sciences Agricoles / Université de Dschang, CAMEROUN. <b>e-mail : efoudjet@yahoo.fr</b>

## COMITE DE LECTURE

N°	Noms et Prénoms	Titre	Institution
15	<b>GIBIGAYE</b> <i>Mohamed</i>	Maître de Conférences des Universités (CAMES) , Expert en Génie Civil près les Tribunaux du Bénin	Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi, Université d'Abomey-Calavi, BENIN <b>e-mail : gibigaye_mohamed@yahoo.fr</b>
16	<b>GOURDON Paul</b> <i>Rémy</i>	Professeur des Universités	Institut National des Sciences Appliquées Université de Lyon 1, FRANCE <b>e-mail : Remy.Gourdon@insa-lyon.fr</b>
17	<b>HOUINATO Marcel</b> <i>Romuald Benjamin</i>	Professeur Titulaire	Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, BENIN <b>e-mail : mrhouinat@yahoo.fr</b>
18	<b>KHASA Damase</b>	Professeur Titulaire	Université LAVAL, CANADA <b>e-mail : damase.khasa@sbf.ulaval.ca</b>
19	<b>+IBRAHIM SAMBO</b> <i>Soulemane +</i>	Maître Assistant des Universités	Ecole Nationale des Eaux et Forêts du Cap Estérias, Université Omar Bongo, GABON <b>e-mail : si.sambo@riffeac.org</b>
20	<b>IKOGOUE Samuel</b>	Maître Assistant des Universités	Ecole Polytechnique de Masuku, Université des Sciences et Technique de Masuku, GABON <b>e-mail : ikogousamuel@yahoo.fr</b>
21	<b>IYONGO WAYA</b> <i>Mongo Leon</i>	Professeur Associé, Ingénieur Biologiste	Gestion des Ressources Naturelles Renouvelables (GRNR), Institut Supérieur d'Etudes Agronomiques de Bengamisa, RD CONGO <b>e-mail : iyongoleon@yahoo.fr</b>
22	<b>MANFOUMBI BOUSSOUGOU</b> <i>Nicaise</i>	Maître Assistant des Universités (CAMES)	Ecole Polytechnique de Masuku / Université des Sciences et Techniques de Masuku, GABON <b>e-mail : nicaise_manfoumbi@hotmail.com</b>
23	<b>MBAÏLAO MBAÏGUINAM</b> <i>Jean Marie</i>	Maître de Conférences (CAMES)	Université de N'djaména, TCHAD <b>e-mail : mbailaoj@yahoo.fr</b>
24	<b>MBADU ZEBE</b> <i>Victorine</i>	Professeur	Institut Supérieur des Techniques Médicales, (ISTM), Kinshasa, RD CONGO <b>e-mail : mbaduzebe@yahoo.fr</b>
25	<b>MENIKO TO</b> <i>HULU Jean Pierre</i> <i>Pitchou</i>	Professeur Titulaire	Institut Facultaire des Sciences Agronomiques, (IFA-Yangambi), Département Eaux et Forêts, Laboratoire d'Ecologie du Paysage et Foresterie Tropicale (LEPAFORT), RD CONGO <b>e-mail : menitop2000@yahoo.fr</b>
26	<b>MERIE M FOURNIER</b>	HDR ; Ingénieur de l'Ecole Polytechnique de Palaiseau X-ENGREF ; Ingénieur en Chef des Ponts, des Eaux et des Forêts	AgroParisTech, Centre de Nancy, FRANCE <b>e-mail : meriem.fournier@agroparistech.fr</b>
27	<b>MOUGOUE Benoit</b>	Maitre de Conférences des Universités	Faculté des Arts, Lettres et Sciences Humaines Université de Yaoundé I, CAMEROUN. <b>e-mail : ben_mougoue@yahoo.fr</b>
28	<b>MOUTOU PITTI</b> <i>Rostand</i>	HDR ; Professeur des Universités	Polytech Clermont Ferrand - Institut Pascal (UCA-CNRS-SIGMA), Université Clermont Auvergne, FRANCE <b>e-mail : rostand.moutoupitti@uca.fr</b>

## COMITE DE LECTURE

N°	Noms et Prénoms	Titre	Institution
29	<b><i>MOUSAMBOTE Jean-Marie</i></b>	Maître de Conférences (CAMES)	Unité Ecologie-Phytosociologie de l'Institut National de Recherche en Sciences Exactes et Naturelles, CONGO <b>e-mail : moutsambotej@gmail.com</b>
30	<b><i>NANCY Gélinas</i></b>	Professeur Titulaire	Université Laval, CANADA <b>e-mail : nancy.gelinas@sbf.ulaval.ca</b>
31	<b><i>NASSI Karl Martial</i></b>	Maître Assistant des Universités (CAMES)	Ecole d'Horticulture et d'Aménagement des Espaces Verts de l'Université Nationale d'Agriculture de Kétou, BENIN <b>e-mail : martial2006@yahoo.fr</b>
32	<b><i>NDIAYE Saliou</i></b>	Professeur des Universités ANAFE RAFT-Sahel Chair	Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture (ENSA), Université de Thiès, SENEGAL <b>e-mail : drsaliou@gmail.com</b>
33	<b><i>NGNIKAM Emmanuel</i></b>	Maitre Assistant des Universités Docteur en Sciences et Techniques des déchets de l'INSA de Lyon en France	Ecole Nationale Supérieure Polytechnique de Yaoundé, Département de Génie Civil et Urbain, Université de Yaoundé I, CAMEROUN <b>e-mail : emma_ngnikam@yahoo.fr</b>
34	<b><i>NKOUATHIO David Guimolaire</i></b>	Maître de Conférences des Universités	Faculté des Sciences, Université de Dschang, CAMEROUN <b>e-mail : nkouathio@yahoo.fr</b>
35	<b><i>NSHIMBA SEYA WAMALALE Hippolyte</i></b>	Professeur des Universités	Faculté de Gestion des Ressources Naturelles Renouvelables Université de Kisangani, RD CONGO <b>e-mail : hippolyteseya@yahoo.fr</b>
36	<b><i>NZALA Donatien</i></b>	Maître de Conférences (CAMES)	Ecole Nationale de Sciences Agronomiques et de Foresterie / Université Marien Ngouabi Brazzaville, CONGO <b>e-mail : nzaladon@yahoo.fr</b>
37	<b><i>OLOUKOI Joseph</i></b>	Maitre Assistant (CAMES)	African Regional Institute for Geospatial Information Science and Technology, NIGERIA <b>e-mail : chabijos@yahoo.fr</b>
38	<b><i>OUELLET LAPOINTE Ugo</i></b>	Maîtrise en Ecologie Forestière	Cadre Autonome en relations faune et habitats forestiers aménagés, Laval, CANADA <b>e-mail : lapointe.u@gmail.com</b>
39	<b><i>PALUKU MUTIVITI Gilbert</i></b>	Maître Assistant des Universités	Faculté des Sciences Agronomiques, Université Catholique du Graben, RD CONGO <b>e-mail : malkakuva@gmail.com</b>
40	<b><i>LEVANG Patrice</i></b>	Directeur de Recherche IRD	Unité Mixte de Recherche Gred Montpellier, FRANCE <b>e-mail : levang.patrice@ird.org</b>
41	<b><i>RIERA Bernard</i></b>	HDR (CNRS)	Muséum National d'Histoire Naturelle, FRANCE <b>e-mail : riera@mnhn.fr</b>
42	<b><i>SONKE Bonaventure</i></b>	Professeur des Universités	Ecole Normale Supérieure, Université de Yaounde I, CAMEROUN <b>e-mail : bsonke_1999@yahoo.com</b>

## COMITE DE LECTURE

N°	Noms et Prénoms	Titre	Institution
43	<b>TABOPDA WAFO</b> <i>Gervais</i>	Professeur Titulaire	Université d'Orléans, FRANCE <b>e-mail : gervais.tabopda@design.gatech.edu</b>
44	<b>TALLA Pierre</b> <i>Kisito</i>	Maître de Conférences des Universités	Faculté des Sciences / Université de Dschang, CAMEROUN <b>e-mail : tpierrekisito@yahoo.com</b>
45	<b>TCHATAT</b> <i>Mathurin</i>	Maître de Recherche	Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD), CAMEROUN. <b>e-mail : mathurintchatat@yahoo.fr</b>
46	<b>TCHEBAYOU</b> <i>Sébastien</i>	Master of Science in Natural Resource Management ; Ingénieur des Eaux, Forêts et Chasses Coordonnateur FODER	ONG Forêts et Développement Rural, CAMEROUN. <b>e-mail : setchebayou@yahoo.fr</b>
47	<b>TCHEHOUALI</b> <i>DEFODJI Adolphe</i>	Maître de Conférences des Universités (CAMES)	Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi, Université d'Abomey-Calavi, BENIN <b>e-mail : tchehoua@yahoo.fr</b>
48	<b>TCHEKOTE</b> <i>Hervé</i>	Maître de Conférences des Universités	Faculté d'Agronomie et des Sciences Agricoles, Université de Dschang, CAMEROUN <b>e-mail : herve.tchekote@gmail.com</b>
49	<b>TCHINDJANG</b> <i>Mesmin</i>	Maître de Conférences des Universités	Faculté des Arts, Lettres et Sciences Humaines Université de Yaoundé I, CAMEROUN <b>e-mail : mtchind@yahoo.fr</b>
50	<b>TCHOUNDJEU</b> <i>Zacharie</i>	Maître de Recherche	Higher Institute of Environmental Sciences, CAMEROUN <b>e-mail : z.tchoundjeu@cgiar.org</b>
51	<b>TSAGUE</b> <i>Louis</i>	Maître Assistant des Universités Membre du Conseil Scientifique et Technique du RAPAC	Faculté d'Agronomie et des Sciences Agricoles, Université de Dschang, CAMEROUN <b>e-mail : tsaguel@yahoo.fr</b>
52	<b>TUMWESIGYE</b> <i>Wycliffe</i>	Senior Lecturer	Kitabi College of Conservation and Environmental Management, RWANDA <b>e-mail : wtum2012@gmail.com</b>
53	<b>ZAPFACK</b> <i>Louis</i>	Maître de Conférences des Universités	Faculty of Science, Department of Plant Biology, University of Yaounde I, CAMEROUN <b>e-mail : lzapfack@yahoo.fr</b>

## SOMMAIRE

<b>EDITORIAL</b>	<b>P. 3-4</b>	<i>Risques pour la santé et la sécurité des ouvriers intervenant dans la chaîne de transformation du bois dans quelques menuiseries artisanales des arrondissements de Yaoundé 6, 4, 3, 2 dans la Région du Centre au Cameroun</i>	<b>P. 82-87</b>
<b>COMITE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE</b>	<b>P. 5-6</b>		
<b>COMITE DE LECTURE</b>	<b>P. 7-10</b>		
<b>ARTICLES SCIENTIFIQUES</b>			
<i>Utilisation de séries temporelles d'images satellitaires à basse résolution pour la cartographie des trajectoires de l'activité végétale à l'échelle des unités administratives au Cameroun</i>	<b>P. 12-23</b>		
<i>Estimation des volumes bruts exploitables d'Okon (Cyclocodiscus gabunensis harms) au Sud-Cameroun</i>	<b>P. 24-34</b>		
<i>Approche agroécologique en contexte forestier: cas des villages Bella, Dikobé et Bidou 1 dans la Région du Sud au Cameroun</i>	<b>P. 35-48</b>		
<i>Diagnostic de la conservation pour une gestion durable de la biodiversité dans le Bakossi, Banyang-Mbo, Régions du Sud-Ouest et du Littoral au Cameroun</i>	<b>P. 49-59</b>		
<i>Analyse de la durabilité des pratiques cynégétiques villageoises dans la Boumba-et-Ngoko (Région de l'Est au Cameroun)</i>	<b>P. 60-70</b>		
<b>NOTES TECHNIQUES</b>			
<i>Itinéraire stratégique de la production et de la commercialisation des champignons comestibles pleurotus au Cameroun (Cas de la CoopSDEM COOP-CA)</i>	<b>P. 71-81</b>		
		<i>Conservation de la biodiversité et développement local en périphérie du Parc National de Korup au Cameroun</i>	<b>P. 88-100</b>
		<b>SYNTHÈSES DE THÈSES ET DE MÉMOIRES</b>	
		<i>Le barrage de retenue d'eau de la Mbali (Boali en République Centrafricaine), déficit énergétique, mutations socio spatiales et impacts environnementaux</i>	<b>P. 101-106</b>
		<i>Réalisation d'une Notice d'Impact Environnemental des activités d'une station d'épuration : cas de la station d'épuration de Biyem-Assi (Acacia) dans la Région du Centre au Cameroun</i>	<b>P. 107-110</b>
		<i>Analyse du niveau de risque des activités illégales dans les UFAs de la Région de l'Est au Cameroun (cas de la SEBAC et de la Filière Bois)</i>	<b>P. 111-113</b>
		<b>NOUVELLES</b>	<b>P. 115-126</b>
		<b>SUGGESTIONS DE LECTURE</b>	<b>P. 127-130</b>
		<b>DIRECTIVES AUX AUTEURS</b>	<b>P. 131-135</b>
		<b>AUTHORS GUIDELINES</b>	<b>P. 136-140</b>



**Madame Arlette SOUDAN NONAULT**

Ministre du Tourisme et de l'Environnement de la République du Congo

*« L'avenir passe par la protection de l'environnement, par le développement durable et par la citoyenneté écologique. »*



## Utilisation de séries temporelles d'images satellitaires à basse résolution pour la cartographie des trajectoires de l'activité végétale à l'échelle des unités administratives au Cameroun

Matsaguim N.C.A.<sup>1</sup>, Tiomo Dongfack E.<sup>2</sup> et Ngoufo R.<sup>1</sup>

(1) Département de Géographie, Faculté des Arts, Lettres et Sciences Humaines, Université de Yaoundé I, Cameroun / e-mail : tiomoemmanuel2008@yahoo.fr

(2) Département de Géographie - Aménagement - Environnement, Faculté des Arts, Lettres et Sciences Humaines, Université de Yaoundé I, Cameroun

DOI : <https://doi.org/10.5281/zenodo.4043986>

### Résumé

Les images satellites apportent une aide significative à la connaissance de la couverture végétale et le suivi de son état. C'est notamment le cas des images à grande résolution temporelle. Cette étude a pour objectif principal d'établir une typologie des arrondissements du Cameroun selon leur trajectoire phénologique de 1999 à 2013. Ceci afin de distinguer ceux où elle est positive de ceux où elle est négative. A partir des images satellites d'une résolution spatiale de 1 km et composées des produits de synthèse du NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) issus du capteur SPOT-VEGETATION (SPOT-VGT), une méthode mixte combinant l'Analyse en Composante Principale (ACP) et la Classification Ascendante Hiérarchique (CAH)

a été utilisée pour parvenir à une typologie en 4 classes de tendance d'évolution de la vigueur de la végétation mesurée au sein de chacun des 360 arrondissements du Cameroun. Il en ressort que de 1999 à 2013, près de 5% des arrondissements du pays ont connu une très forte diminution de leur activité végétale principalement en raison du développement urbain et de la croissance démographique ; tandis que 46,94% des arrondissements du pays ont connu une stabilité, voire une progression relative de leur activité végétale au cours de cette période. Ces résultats montrent ainsi toute l'utilité de ce type d'images satellites en matière de monitoring de la dynamique spatio-temporelle de l'activité végétale à grande échelle.

**Mots clés :** Télédétection, Cartographie, NDVI, Activité végétale, SPOT-VGT, Cameroun

### Abstract

Satellite images provide a significant aid in understanding the vegetation cover and monitoring its condition. This is particularly the case for those with high temporal resolution in medium to low spatial resolution. The main objective of this study is to establish a classification of the districts of Cameroon according to their phenological trajectory from 1999 to 2013. This is in order to distinguish those where it is positive from those where it is negative. Using satellite images with a spatial resolution of 1 km that represent NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) synthesis products from the SPOT-VEGETATION (SPOT-VGT) sensor, a mixed method combining Principal Component

Analysis (PCA) and Ascendent Hierarchical Classification (AHC) was used to arrive at a classification in 4 classes of vegetation evolution trend measured within each of the 360 districts of Cameroon. The main result of this study shows that from 1999 to 2013, nearly 5% of the districts of Cameroon experienced a very sharp decline in vegetation growing mainly due to urban development and population growth; while 46.94% of the districts of Cameroon experienced some increase in vegetation growing during this period. These results thus show all the usefulness of this type of satellite images in terms of monitoring of spatial and temporal dynamics of vegetation growing on a large scale.

**Keywords :** Remote sensing, Cartography, NDVI, vegetation growing, SPOT-VGT, Cameroon

### 1. Introduction

L'exploitation des images de télédétection à haute répétitivité temporelle présente un grand intérêt pour la caractérisation et le suivi de l'activité végétale sur le long terme et à une large échelle spatiale (Chéret

V. et al, 2011). En effet, malgré leur résolution spatiale généralement moyenne à basse, soit de 250-300 m à plusieurs km, elles couvrent cependant une étendue spatiale assez large pour favoriser des études comparatives à l'échelle régionale. C'est par exemple

le cas des travaux de Mayaux P. et al., (2000), Njomo D. (2008) ou de Verhegghen A. et al., (2012) qui utilisent cette catégorie d'images satellites pour cartographier les types ainsi que les changements de couverts végétaux survenus dans le bassin du Congo. Ainsi, entre 1990 et 2000, les pertes du couvert forestier dans cette région étaient estimées à moins de 1% (Hansen M.C. et al., 2008). Cependant, elles variaient d'intensité d'un pays à l'autre avec une tendance à la hausse au courant de la décennie 2000 – 2010 aussi bien dans les zones accessibles que dans celles qui l'étaient moins (Ernst C. et al., 2010). Une conjonction d'un certain nombre de facteurs directs et sous-jacents explique cette tendance à la hausse. S'agissant des facteurs directs, on peut citer : l'expansion de l'agriculture, l'exploitation forestière et minière et le développement des infrastructures, y compris le transport et l'énergie. Pour ce qui est des facteurs sous-jacents, on relève des facteurs économiques, institutionnels, technologiques, culturels ou sociopolitiques et démographiques (Wilkie D. et al., 2000 ; Ingram V. et al., 2011 ; Megevand C., 2013 ; de Wasseige C. et al., 2015 ; MINEPDED, 2016 ; Gillet P. et al., 2016 ; Kleinschroth F. et al., 2017 ; Tyukavina A. et al., 2018 ; Kleinschroth F. et al., 2019). Néanmoins, tous ces facteurs impactent le couvert végétal à des échelles spatiale et temporelle différentes (Bele M.Y. et al., 2015). C'est notamment le cas de l'agriculture dont la pratique crée selon Nasi R. et al. (2012), des « paysages particuliers » composés d'une mosaïque alternant des champs de culture, des jachères d'âges divers, des forêts secondaires dérivées de jachères et reliques de la végétation originale qui apparaissent comme une mosaïque de forêts et de terres cultivées sur des images satellites à basse résolution.

Dès lors, l'utilisation des images satellites à haute, voire très haute résolution spatiale est inappropriée pour le suivi des modifications de l'activité végétale qui résulteraient de mécanismes continus et progressifs perturbant par exemple la phénologie. Leur répétitivité limitée dans le temps ainsi que des surfaces couvertes restreintes en sont les principales raisons (Chéret V. et al., 2011). Pour des études régionales, voire nationales, les images à moyenne ou basse résolution spatiale sont plus appropriées. Elles permettent de mettre en évidence des dynamiques spatio-temporelles de la végétation liées à des variations des paramètres environnementaux telles

le climat qui a un impact sur le long terme. C'est par exemple ce que montrent Zhou L. et al. (2014) en ce qui concerne les effets du déficit pluviométrique enregistré en Afrique centrale sur la baisse de l'activité végétale observée dans le bassin du Congo. De même, elles permettent également de détecter des perturbations plus brutales de l'activité végétale lorsqu'elles sont d'une ampleur spatiale suffisamment grande.

Ainsi les images satellites à moyenne ou basse résolution spatiale permettent de caractériser (i) l'état et le comportement de la végétation pour repérer des changements plus ou moins importants de son activité et (ii) leurs tendances d'évolution temporelle. Il devient alors possible d'une part, de mesurer des anomalies que l'on peut assimiler aux « effets immédiats » d'une perturbation environnementale et d'autre part, d'approcher les « effets retardés » d'une perturbation du milieu sur un pas de temps pluriannuel : tendance à la dégradation continue de l'activité végétale et à l'amplification des dégâts ou au contraire, à une récupération progressive (Chéret V. et al., 2011). L'objectif principal de cette étude consiste à établir une typologie des unités administratives du Cameroun selon les trajectoires de leur activité végétale qui permette de distinguer celles où elle est positive de celles où elle est négative.

## **2. Matériel et Méthodes**

### **2.1. Matériel**

#### **2.1.1. Zone d'étude**

La zone d'étude choisie est le Cameroun, un des six pays du bassin du Congo. (figure 1). Il est situé entre 02-13°N et 09-16°E. D'une superficie de plus de 475 000 km<sup>2</sup>, sa population était estimée en 2010 à 19 406 100 habitants inégalement réparties au sein de 360 arrondissements (BUCREP, 2010), qui correspondent aux unités administratives de base. Ce pays est recouvert à environ 41% par des forêts denses (Verhegghen A. et al., 2012). La figure 1 montre les différents types de couverts végétaux rencontrés au Cameroun entre 2000 et 2007. Ils proviennent des résultats de la classification des images NDVI issus du capteur SPOT-VEGETATION d'une résolution de 1 000 m réalisée par Verhegghen A. et al. (2012) pour l'ensemble du bassin du Congo. Les résultats du Cameroun sont représentés sur la figure 1 qui montre 17 classes d'occupation du sol.

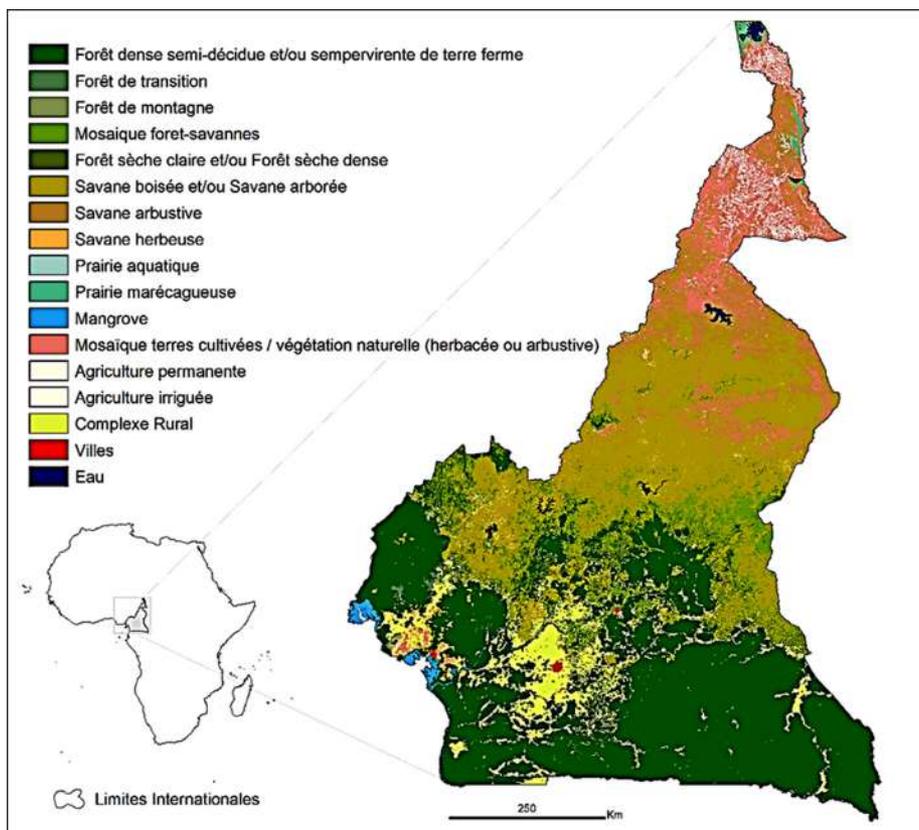


Figure 1 : Zone d'étude et types de couverts végétaux du Cameroun (source : Verhegghen A. et al., 2012)

### 2.1.2. Description des données

En zone tropicale, les conditions atmosphériques et particulièrement la nébulosité constituent une contrainte importante qui affecte les données de télédétection. Afin d'éliminer les perturbations du signal liées aux conditions atmosphériques différentes lors de l'acquisition des images d'un jour à l'autre, des produits de synthèse ont été utilisés. Ainsi, une base de données d'images satellites composée des produits de synthèse du Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) issus du capteur SPOT-VEGETATION (SPOT-VGT) embarqué sur les satellites SPOT 4 et SPOT 5 dont la résolution du pixel est de 1 km<sup>2</sup> a été confectionnée (disponibles pour la période 01/04/1998 - 31/05/2014). Différents produits de synthèse fournis à l'échelle décadaire et issus du traitement des données radiométriques couvrent l'ensemble du globe et sont accessibles librement auprès du Joint Research Centre, sur le site internet du Flemish Institute for Technological Research (VITO) à l'adresse <http://free.vgt.vito.be>. La fenêtre temporelle couverte par la base de données utilisée

pour cette étude représente 15 années (01/01/1999 - 12/12/2013), soit un total de 540 images à raison de 36 images par année. Les images NDVI sont prétraitées puis mises à la disposition du public sous trois types de produits : VGT-P (Physical), VGT-S (Synthesis) et VGT-D (Directional). La signification de ces différents produits de synthèse, ainsi que leurs procédures de prétraitement et d'acquisition sont décrites par Deronde B. et al. (2014). Pour la présente étude, les produits de synthèse S10-NDVI ont été utilisés. Les produits VGT-S sont obtenus en calculant une synthèse de plusieurs images sur la même zone acquises à des dates différentes. Ladite synthèse utilise la méthode du Maximum Value Composite (MVC), c'est-à-dire que pour chaque pixel de l'image finale, on sélectionne les valeurs radiométriques sur l'image présentant la valeur du NDVI la plus élevée. Cette méthode du MVC est appliquée dans le but de réduire les effets des biais des nuages ; S10 signifie ainsi que les images sont une synthèse de celles collectées sur 10 jours et elles comportent le moins de biais dû aux nuages.

Le NDVI est utilisé ici comme un indicateur de l'activité chlorophyllienne et donc de la vigueur de la végétation. En effet, des variations anormales de NDVI peuvent être liées à une perturbation environnementale ayant entraîné une baisse de l'activité végétale, soit par réduction du couvert végétale suite par exemple à la construction d'une infrastructure, soit par baisse de l'activité chlorophyllienne suite à une situation de stress par exemple (Gedif B. et al., 2014 ; Thao Do P.T., 2014). Cet indice est fortement corrélé à des paramètres biophysiques de la végétation (Huete A. et al., 2002). Sensible aux variations spatiales et temporelles, le NDVI est adapté au suivi de la dynamique de la végétation (Chéret V. et al., 2011).

## 2.2. Méthodes

### 2.2.1. Traitement des données

#### Calcul de la tendance pluriannuelle de l'activité végétale

Les données de NDVI ayant été collectées à l'échelle décadaire, elles ont été sommées à l'échelle annuelle afin d'obtenir une série de 15 images représentant le cumul annuel de NDVI à l'échelle de chaque pixel de l'image pour la période 1999-2013. Par la suite, les valeurs de NDVI de chaque pixel ont été extraites sous la forme de points et elles ont ensuite été agrégées à l'échelle des différents arrondissements du Cameroun. Dès lors, chaque arrondissement possède des valeurs de NDVI (15 années) correspondant chacune à la valeur moyenne observée au sein de chaque unité administrative.

Pour calculer la tendance de l'activité végétale observée au sein de chaque arrondissement, le coefficient de tendance tel que décrit par (Chéret V. et al., 2011) a été calculé. Dans un premier temps, le coefficient de pente ( $a$ ) qui donne le sens (*positif ou négatif*) et l'importance (*valeur*) de l'évolution de l'activité végétale au sein d'un arrondissement a été calculé. Ce coefficient permet de représenter l'intensité du « changement » ou de la perturbation observée sur la période 1999-2013. Dans un second temps, le coefficient de tendance a été calculé à partir de l'équation suivante:

$$t = (a - a_0) / (\sigma / n) \quad \text{Eq. 1}$$

où  $t$  = tendance ;  $a$  = pente de la tendance ;  $a_0$  = pente de référence considérée nulle ;  $\sigma$  = écart-type ;  $n$  = nombre d'années d'observation.

Les valeurs de ( $t$ ) sont soit positives ou négatives. Les valeurs négatives significatives au seuil de

probabilité de 0,01 traduisent une baisse de l'activité végétale. Les valeurs positives significatives ( $p < 0,01$ ) traduisent au contraire le maintien, voire une augmentation, de la vigueur de la végétation (Chéret V. et al., 2011).

### 2.2.2. Classification des arrondissements selon leurs trajectoires biophysiques par rapport à l'année 1999

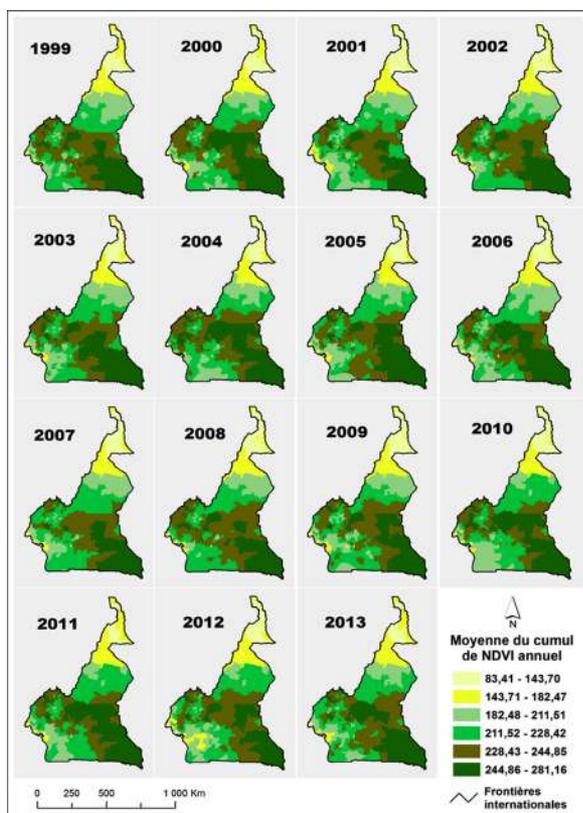
Afin d'élaborer une typologie des arrondissements selon les trajectoires de leur activité végétale par rapport à une situation de référence, nous avons utilisé les méthodes d'analyse multivariée. Il s'agit d'une méthode mixte qui couple l'Analyse en Composante Principale (ACP) à la Classification Ascendante Hiérarchique (CAH). Cette approche mixte a pour avantage l'homogénéité et la stabilité des classes (Husson F. et al., 2017). L'ACP permet de regrouper les différents arrondissements selon leurs coordonnées sur les différents axes factoriels, tandis que la CAH crée des classes homogènes du point de vue de leur profil temporel. L'année 1999 a été retenue comme année de référence car, il s'agit de l'année la plus reculée de la base de données. Les trajectoires biophysiques ainsi obtenus grâce à l'ACP et à la CAH correspondent aux évolutions de l'activité végétale de 2000 à 2013 par rapport à la situation observée en 1999.

## 3. Résultats

### 3.1. Variabilité spatiale et interannuelle de l'activité végétale au sein des différents arrondissements entre 1999 et 2013

La comparaison des variations interannuelles de l'activité végétale au sein des différents arrondissements permet d'identifier des années particulières sur le plan de la phénologie et dans une certaine mesure de mettre en évidence une tendance générale à l'affaiblissement ou alors, au renforcement de la vigueur de la végétation. La figure 2 est la représentation cartographique des moyennes du cumul annuel de NDVI pour chacune des années de la période 1999-2013. Elle permet de montrer, par comparaison, les fluctuations interannuelles de l'activité végétale.

D'une manière générale, nous pouvons constater une hétérogénéité spatiale faisant ressortir les zones de plus forte activité végétale à l'échelle nationale. Cette hétérogénéité spatiale s'organise conformément à la distribution spatiale des principaux types de



**Figure 2 : cartographie des variations interannuelles de l'activité végétale mesurée par le NDVI au niveau des arrondissements du Cameroun de 1999 à 2013**

couverts végétaux rencontrés au Cameroun, à savoir le domaine savanicole principalement au nord du pays et celui forestier principalement au sud (figure 1). Cette structuration spatiale de la végétation est étroitement liée à celle de la pluviométrie. Par conséquent, la distribution spatiale de l'activité végétale observée à la figure 2 est principalement marquée par ce gradient nord-sud avec une activité végétale plus importante pour les arrondissements situés au sud du pays.

Toutefois, cette structuration presque zonale de l'activité végétale au niveau national est modifiée par un gradient est-ouest qui oppose principalement les arrondissements situés à proximité de la côte à ceux situés à l'intérieur du territoire. Cette figure 2 permet de constater qu'une grande partie des arrondissements des régions du Sud-Ouest, de l'Ouest, du Littoral, du Centre et du Sud du Cameroun ont une activité végétale nettement plus faible que celle observée dans les arrondissements de la région de l'Est

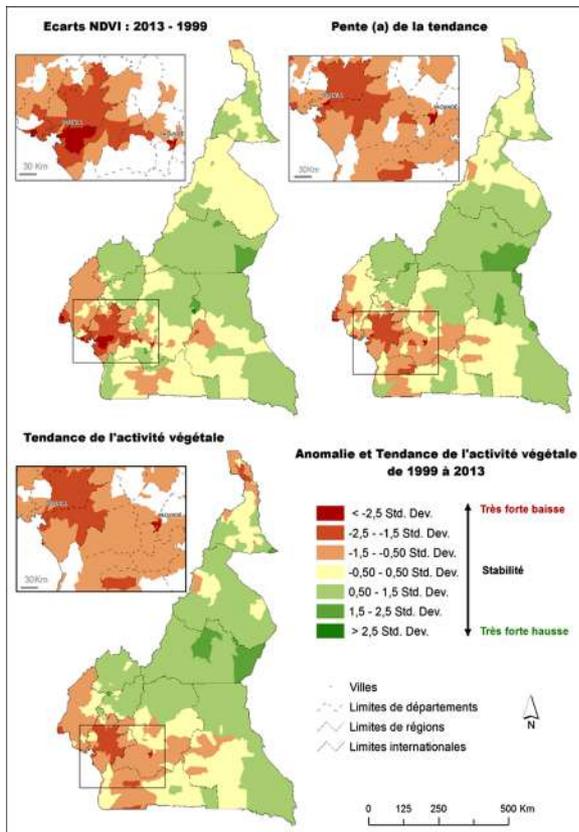
Cameroun bien qu'étant situés à la même latitude. Leur niveau d'activité végétale est similaire à celle enregistrée dans la zone soudanienne (Adamaoua). Une possible explication est à rechercher dans les densités humaines plus fortes dans ces régions que dans celle de l'Est. En effet, la figure 2 permet de faire ressortir la situation particulière observée au niveau des deux principales villes du Cameroun: Yaoundé et Douala. Ces villes enregistrent des niveaux d'activité végétale particulièrement faibles par rapport à la situation régionale. Cela montre que le couvert végétal dans ces villes est particulièrement faible.

Au plan temporel, il ne se dégage pas de manière évidente une hétérogénéité entre une période enregistrant une forte activité végétale sur l'ensemble du territoire et une autre enregistrant une faible activité végétale. Toutefois, il est possible d'identifier des années où l'activité végétale semble avoir été assez importante, notamment dans la partie sud du Cameroun, comme entre 2003 et 2004 par exemple, et des années où elle semble avoir été moins importante, comme en 2001 et 2007 par exemple (figure 2). Cela peut s'expliquer par des conditions climatiques particulières durant ces différentes années dans cette partie du pays.

### 3.2. Caractérisation de l'évolution et de la tendance de l'activité végétale entre 1999 et 2013

Si la figure 2 permet de comparer les années les unes aux autres, elle ne permet pas de dégager de manière évidente une tendance au niveau de chaque arrondissement. Il devient alors nécessaire de déterminer la tendance au sein de chacune des unités administratives afin de rendre compte de la variation de l'activité végétale entre deux situations extrêmes : tendance à la baisse en cas de perturbation physiologique, ou à la hausse si accroissement de la végétation.

La figure 3 présente d'une part l'évolution de l'activité végétale entre 1999 et 2013, et d'autre part les tendances observées au niveau de chaque arrondissement pour l'ensemble de la période. Concernant les indicateurs de tendance générale, la pente ( $a$ ) de la ligne de tendance et le coefficient de tendance ( $t$ ) sont représentés. Les valeurs des différentes cartes sont présentées en termes d'écart par rapport à une situation moyenne (écart-type). Cette situation moyenne est considérée ici comme traduisant une certaine stabilité ou un point de départ.



**Figure 3 : cartographie des tendances d'évolution de l'activité végétale au sein des différents arrondissements du Cameroun entre 1999 et 2013**

Cette représentation permet de mettre clairement en évidence les tendances significativement fortes de l'activité végétale dans les arrondissements concernés. De plus, le caractère synthétique de ces différentes figures facilite les comparaisons.

D'une manière générale, il existe des similitudes entre les différents faciès de la figure 3 dans les arrondissements du Cameroun qui ont connu une baisse progressive et significative de leur activité végétale. Ces arrondissements se concentrent principalement au sein des Régions du Sud-Ouest, du Littoral, du Centre, du Sud et de l'Extrême-Nord du Cameroun. Parallèlement, on observe également un regain plus ou moins significatif de l'activité végétale au sein d'un grand nombre d'arrondissements notamment ceux de la Région de l'Adamaoua (figure 3) essentiellement dominée par une végétation savanicole et de forêt sèche (figure 1). Les arrondissements qui présentent une tendance significative à la baisse de leur activité végétale

correspondent principalement à ceux appartenant aux départements du Mfoundi et du Wouri dans les Régions du Centre et du Littoral respectivement. Il s'agit là des départements dans lesquels se trouvent les deux principales villes du Cameroun : Yaoundé et Douala avec chacune plus de 1 000 000 d'habitants en 2005 (Mbarga B., 2010). Cette tendance à la baisse de l'activité végétale s'explique donc principalement dans ces arrondissements par l'urbanisation associée à l'accroissement de la population qui y est observé.

La Région du Littoral semble se caractériser par une tendance à la baisse de l'activité végétale pour l'ensemble de ses arrondissements. L'importance de la baisse de l'activité au sein de cette Région s'organise de manière concentrique autour des arrondissements du département du Wouri. On semble retrouver ici un gradient centre-périphérie comme le montre la carte illustrant la différence d'activité végétale entre 1999 et 2013 (figure 3). La baisse de l'activité végétale observée au sein de cette région s'intensifie des arrondissements situés à l'intérieur des terres en direction de ceux situés le long de la côte Atlantique où se trouve la ville de Douala. Il semblerait donc que de 1999 à 2013, l'urbanisation s'y est poursuivie progressivement des arrondissements du Wouri en direction des arrondissements voisins suivant un axe SSO - NNE. Cette urbanisation s'effectue au détriment du couvert végétal, d'où la baisse de l'activité végétale observée (figure 3). Au niveau national, les arrondissements qui présentent une tendance plus ou moins significative à la baisse de leur activité végétale semblent être ceux où un processus de conversion de l'utilisation des terres s'est opéré. Celle-ci se caractérisant principalement par une transformation de toute ou partie des terres couvertes par la végétation naturelle en terres cultivées comme le montre la figure 1.

### 3.3. Typologie des arrondissements selon les trajectoires de l'activité végétale entre 1999 et 2013

La figure 3 met en évidence le fait qu'il est possible de distinguer les arrondissements du Cameroun selon leur trajectoire phénologique par rapport à la situation observée en 1999. Cette distinction des arrondissements en classes homogènes du point de vue de leurs similitudes en matière d'évolution de l'activité végétale a été réalisée à partir des méthodes d'analyse multivariée : ACP et CAH. La figure 4 présente les résultats de cette opération de classification. L'ACP permet de mettre en évidence

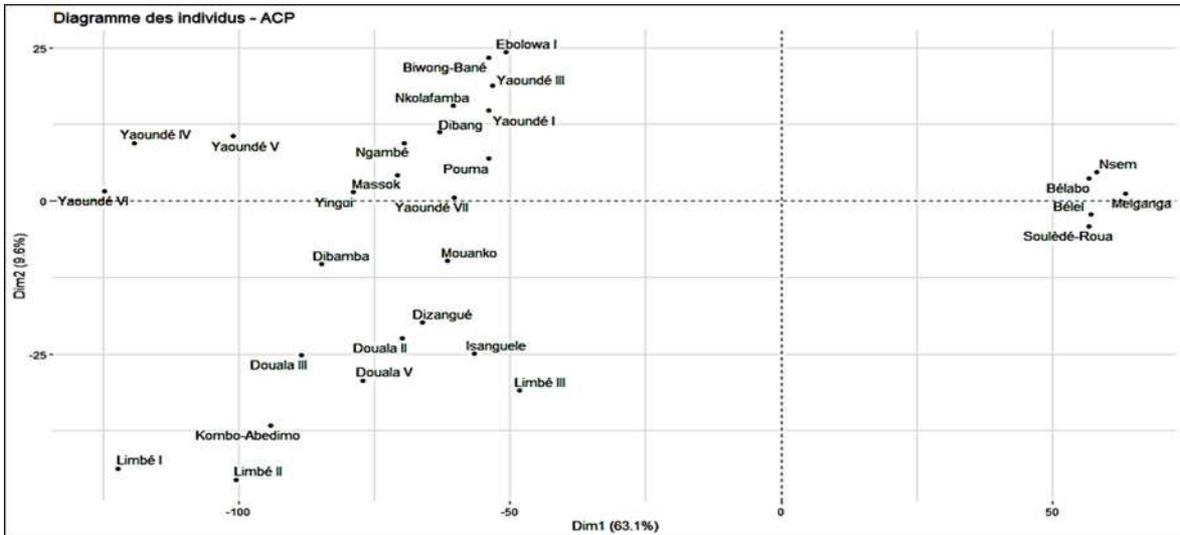


Figure 4a: diagramme des arrondissements en ACP

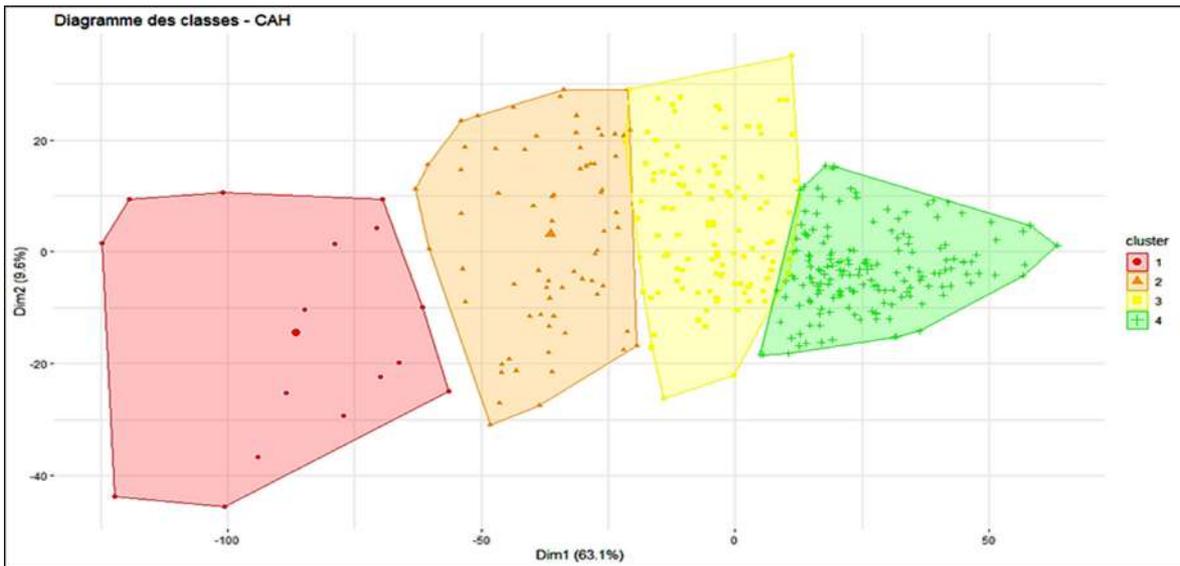


Figure 4b : Résultats de l'opération de la classification des arrondissements selon leur profil phénologique. (CAH).

une forte structuration du territoire national concernant l'évolution de l'activité végétale au sein des différents arrondissements. En effet, le premier plan factoriel résume 72,7% de la variance présente dans les données (figure 4a). Sur cette figure, ne sont représentés que les trente arrondissements qui ont le plus contribué à la construction des différentes dimensions ou axes. La première dimension oppose les arrondissements qui ont connu une forte baisse de leur activité végétale au courant de la période, comme par exemple ceux de Yaoundé 6, 4 ou 5 situés

dans la Région du Centre, à ceux qui au contraire ont connu une certaine progression régulière de leur activité végétale. Ces derniers se retrouvent principalement dans les Régions de l'Adamaoua et de l'Est. La deuxième dimension quant à elle oppose principalement les arrondissements situés le long de la côte atlantique (Limbé 1, 2 et 3 ; Douala 2, 3 et 5; Dizangué ; etc.) qui ont connu une très forte baisse de leur activité végétale, à ceux situés à l'intérieur du territoire ayant connu une baisse relativement faible (figure 4a).

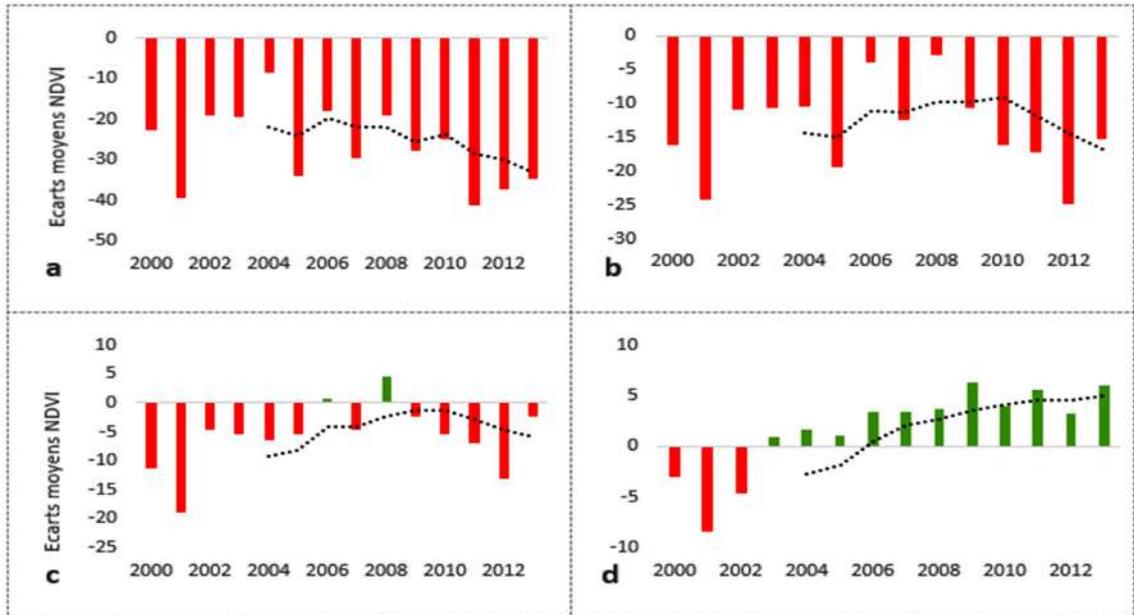


Figure 5 : Caractérisation des profils phénologiques moyen des différentes classes : (a) classe 1 ; (b) classe 2 ; (c) classe 3 ; (d) classe 4. La couleur rouge indique des valeurs négatives du NDVI, tandis que le vert indique des valeurs positives. La courbe en pointillés de couleur noir représente la Moyenne mobile du NDVI sur 5 ans

La CAH réalisée sur les résultats issus de l'ACP permet de distinguer 4 classes d'arrondissements aux trajectoires phénologiques similaires de 2000 à 2013 par rapport à la situation observée en 1999 (figure 4b). La distribution des arrondissements au sein de chaque classe n'est pas homogène. La classe 1 compte 16 arrondissements (figure 4b). Elle regroupe ceux ayant connu une très forte chute de l'activité végétale au courant de la période par rapport à l'année 1999, tout particulièrement à partir de 2004 comme le montre la figure 5. La classe 2 compte 70 arrondissements (figure 4b) et elle regroupe ceux ayant connu une chute de l'activité végétale au courant de cette période. Toutefois, comparé à ceux de la classe 1, cette chute est beaucoup plus faible bien qu'importante et ne semble s'intensifier qu'à partir de 2010 (figure 5b). La classe 3 qui compte 104 arrondissements regroupe ceux qui ont une trajectoire plus ou moins incertaine (figure 5c). Ils ont connu une succession de phases de chute et de regain. Toutefois, ces différentes phases sont assez faibles et ne permettent pas de dégager une tendance évidente. Enfin, la classe 4 regroupe 169 arrondissements qui se caractérisent tous par un certain regain de leur activité végétale (figure 5d). Bien que faible, ce regain est continue dans le temps et montre ainsi une tendance à la hausse.

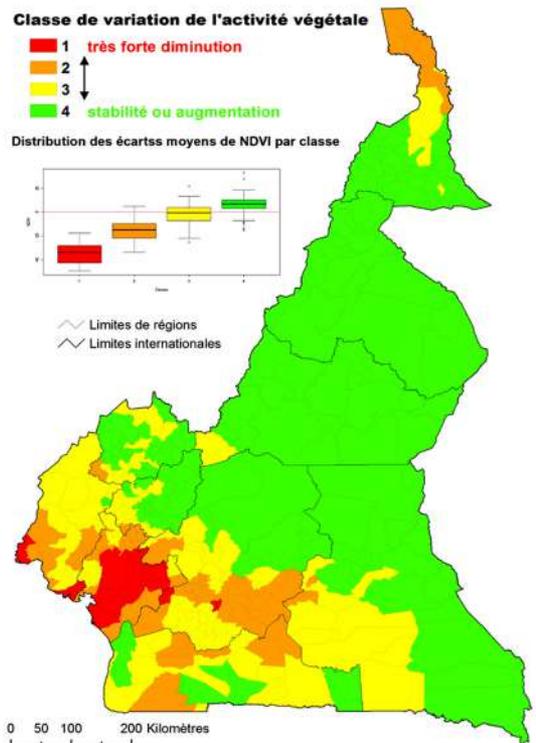


Figure 6 : carte illustrant la baisse de l'activité végétale au sein des différents arrondissements du Cameroun entre 1999 et 2013

Ainsi, les résultats de la classification des arrondissements selon leur trajectoire phénologique montre que 46,94% (169) des arrondissements du Cameroun ont connu une certaine stabilité ou un regain de leur activité végétale de 2000 à 2013 par rapport à leur situation en 1999. Par contre, moins de 5% (16) de ses arrondissements ont enregistré une très forte baisse de leur activité végétale au courant de la même période. Une représentation cartographique des différents arrondissements du Cameroun selon leur appartenance à chacune de ces quatre classes permet de mettre en évidence le fait que (i) les arrondissements appartenant à la classe 1 sont majoritairement situés dans le Littoral, et (ii) ce sont ceux où se situent les principaux centres urbains régionaux ou nationaux à savoir, Douala, Yaoundé, Limbe (figure 6). Par conséquent, il est probable que cette forte baisse de l'activité végétale soit due à une diminution du couvert végétal relativement forte et progressive. On retrouve une certaine similitude entre les figures 3 et 6.

#### 4. Discussion

L'utilisation des données de télédétection à basse résolution spatiale a permis de mettre en évidence et de cartographier une baisse de l'activité végétale au sein d'un certain nombre d'arrondissements du Cameroun entre 1999 et 2013. Ces cartes indiquent d'une part les grandes zones de diminution de l'activité végétale due principalement à un phénomène de conversion plus ou moins importante du couvert végétal et d'autre part, les grandes zones de stabilité voire de regain de l'activité végétale. De plus, elles permettent également de se rendre compte qu'en 2013, 75,83% des arrondissements du Cameroun (classes 3 et 4) n'avaient pas connu de changements significatifs de leur activité végétale par rapport à 1999. Ils ont ainsi enregistré une certaine stabilité en la matière. Toutefois, il convient de préciser que cette stabilité ou ce regain apparent de l'activité végétale ne signifie pas nécessairement un maintien ou alors une redynamisation des superficies des différents couverts végétaux présents au sein de chaque arrondissement. Ceci est principalement dû à l'échelle spatiale à laquelle les données ont été mesurées (Nasi R. et al., 2012) et leur nature.

En effet, le NDVI en tant qu'un indicateur de la vigueur de la végétation ne mesure que l'intensité de l'activité chlorophyllienne des plantes. Il est d'autant plus élevé que les plantes sont saines et en phase de

croissance. Par contre, il s'affaiblit avec la sénescence des plantes ou en cas de situation de stress (Huete A. et al., 2002). Cet indice biophysique est donc sujet aux variations temporelles associées aux différents stades de développement des plantes (Chéret V. et al., 2011). Ainsi, une baisse du NDVI est possible même dans le cas où le couvert végétal serait maintenu. Cependant, l'échelle temporelle et spatiale utilisées dans le cadre de cette étude permet d'éliminer ces variations saisonnières et locales pour ne retenir que celle à plus grande échelle permettant de mettre en évidence des tendances générales; ce que démontrent Jong R. et al. (2011) qui étudient les tendances au renforcement de l'activité végétale à l'échelle globale grâce aux NDVI entre 1981 et 2006. Ces auteurs mettent en évidence un renforcement de l'activité végétale dans la zone d'étude pour cette période bien qu'ils utilisent des données issues d'un capteur et d'une résolution spatiale différent(e)s. Les résultats sont confirmés par ceux de Zhao L. et al. (2018) qui travaillent sur la période 1982-2013 en utilisant le même jeu de données. Toutefois, ces résultats sont en partie dus aux imperfections présentes dans les données utilisées comme l'indiquent les travaux de Zhang Y. et al. (2017). Il convient alors d'utiliser des données différentes afin de mieux comparer les résultats issus de leur analyse.

Le NDVI est lié positivement ou négativement aux paramètres climatiques tels les précipitations, l'évapotranspiration ou les températures (Ji L. et Peters A.J., 2004 ; Li H. et al., 2016). Cependant, la nature et l'intensité de cette relation varient selon le type de couvert végétal, les régions du globe et le principal facteur climatique limitant pour la croissance de la végétation (Kogan F. et al., 2003; Zhao L. et al., 2018). Dans les régions où le bilan hydrique est un facteur limitant important comme dans les zones semi-arides et arides, un renforcement de l'activité végétale observée à travers les valeurs du NDVI peut indiquer une tendance à la hausse des précipitations. C'est par exemple ce que montrent les travaux de Dardel C. et al. (2013) à une échelle locale ou ceux de Liu Y. et al. (2015) qui travaillent à l'échelle globale. Ces différents auteurs mettent en évidence le rôle positif joué par la pluviométrie depuis le début des années 2000 dans le reverdissement observé au niveau du Sahel grâce aux données du NDVI. Il semblerait alors que d'une part, la tendance positive du NDVI observée dans certains arrondissements du Cameroun depuis 2003-2004 (figures 5d et 6)

ait un caractère régional et d'autre part, qu'elle soit en partie due à une augmentation de la pluviométrie particulièrement au niveau des arrondissements situés dans les zones semi-arides et arides (figure 6).

Par contre, la décroissance significative de la valeur du NDVI observée dans les arrondissements de la classe 1 est synonyme d'une réduction du couvert végétal. Leur localisation spatiale au sein du territoire national permet de soupçonner une perte significative du couvert végétal au profit d'autres usages des terres comme cause de la très forte diminution de l'activité végétale qui y est observée. En effet, ces différents arrondissements se localisent principalement au niveau des différents centres urbains régionaux ou nationaux de plus de 100 000 habitants (figure 6). Les fortes densités de la population qui y sont observées occasionnent nécessairement une transformation permanente du couvert végétal, notamment des forêts. A l'échelle du bassin du Congo, Desclée B. et al. (2014) montrent par exemple qu'en ce qui concerne la pratique agricole, elle occasionne une transformation permanente du couvert forestier lorsque la densité de population excède 8 hab/km<sup>2</sup> du fait de la forte pression démographique. Par ailleurs, le développement urbain observé au sein de ces arrondissements se serait donc opérée au détriment du couvert végétal (Voundi E. et al., 2018), d'où la très forte baisse de l'activité végétale enregistrée. Esau I. et al. (2016) font un constat similaire en utilisant les données du NDVI (250 m) pour mettre en évidence l'impact du développement urbain sur la perte du couvert végétal en Sibérie de 2000 à 2015.

## 5. Conclusion

Cette étude avait pour objectif principal d'établir une typologie des unités administratives du Cameroun selon les trajectoires de leur activité végétale qui permette de distinguer celles où elle est positive de celles où elle est négative. Pour y parvenir, des images satellitales du NDVI à faible résolution spatiale et à grande répétitivité temporelle issues du capteur SPOT-VGT ont été utilisées pour la caractérisation et la cartographie des profils d'évolution de la vigueur de la végétation à grande échelle. Le cas du Cameroun a été pris en exemple. Ainsi, il a été mis en évidence le fait que de 1999 à 2013, près de 5% des arrondissements du pays ont connu une très forte diminution de leur activité végétale principalement en raison du développement urbain. En effet, ces

derniers se situent essentiellement au niveau des principaux centres-urbains du pays. A contrario, il ressort des analyses que 46,94% des arrondissements du pays ont connu soit une stabilité, soit une faible progression de leur activité végétale au courant de cette période. Cette faible progression traduit un renforcement de la vigueur de la végétation au sein de ces arrondissements qui implique une amélioration de l'activité chlorophyllienne des plantes, à défaut d'un accroissement du couvert végétal. En effet, cette progression continue dans le temps laisse supposer que l'activité végétale au sein de ces arrondissements a été peu perturbée durant toute la période d'étude contrairement à ceux qui ont vu leur activité très fortement réduite suite à une dégradation importante du couvert végétal. Ainsi, grâce aux données de télédétection à grande répétitivité temporelle et aux indices de végétation qui en découlent, il est possible de suivre l'évolution de la dynamique spatio-temporelle de l'activité végétale et de faire ressortir les principales tendances sur une large échelle.

## Références

- Bele, M.Y., Sonwa, D.J., Tiani, A-M. (2015).** Adapting the Congo Basin forests management to climate change: Linkages among biodiversity, forest loss, and human well-being, *Forest Policy and Economics*, Vol. 50, pp. 1-10. <http://dx.doi.org/10.1016/j.forpol.2014.05.010>
- BUCREP. (2010).** La population du Cameroun en 2010, Cameroun, 9 p.
- Chéret, V., Denux, J-P., Gacherieu, C., Ortisset, J-P. (2011).** Utilisation de séries temporelles d'images satellitales pour cartographier le dépérissement des boisements résineux du Sud Massif Central, *RenDez – Vous techniques*, n° 31, pp. 55-62.
- Daedel, C., Kergoat, L., Hiernaux, P., Mougin, E., Grippa, M., Tucker, C.J. (2013).** Re-greening Sahel: 30 years of remote sensing data and field observations (Mali, Niger), *Remote Sensing of Environment*, Vol. 140, pp. 350-364. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rse.2013.09.011>
- De Jong, R., De Bruin, S., De Wit, A., Schaepman, M E., Dent, D L. (2011).** Analysis of monotonic greening and browning trends from global NDVI time-series, *Remote Sensing of Environment*, Vol. 115, No 2, pp. 692- 702. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rse.2010.10.011>

- De Wasseige, C., Tadoum, M., Eba'a, A.R., Doumenge, C. (Eds). (2015).** The forests of the Congo Basin-*Forests and climate change*, Weyrich, Belgium, 128 p.
- Deronde, B., Debruyne, W., Gontier, E., Goo, R. E., Jacobs, T., Verbeiren, S., Vereecken, J. (2014).** 15 years of processing and dissemination of SPOT-VEGETATION products, *International Journal of Remote Sensing*, Vol. 35, No. 7, pp. 2402–2420. <http://dx.doi.org/10.1080/01431161.2014.883102>
- Desclée, B., Mayaux, P., Hansen, M., Lola Amani, P., Sannier, C., Mertens, B., Häusler, T., Ngamabou Siwé, E., Poilvé, H., Gond, V., Rahm, M., Haarpaintner, J., Kibambé Lubamba, J-P. (2014).** Evolution of forest cover at national and regional scale and drivers of change. Dans: The forests of the Congo basin – *State of the forest 2013*, Weyrich, Belgium, pp. 21 - 46.
- Djomo, D. (2008).** Mapping deforestation in the Congo basin forest using multi-temporal SPOT-VGT imagery from 2000 to 2004, *EARSeL eProceedings*, Vol. 7, No 1, 10 p.
- Ernst, C., Verhegghena, A., Bodart, C., Mayaux, P., de Wasseige, C., Bararwandikad, A., Begot, G., Esono Mbaf, F., Ibarag, M., Kondjo Shokoh, A., Koy Kondjoh, H., Makaki, J-S., Menomo Biangj, J-D., Musampah, C., Ncogo Motogok, R., Neba Shul, G., Nkoumakalim, B., Ouissikan, C.B., Defourny, P. (2010).** Congo Basin forest cover change estimate for 1990, 2000 and 2005 by Landsat interpretation using an automated object-based processing chain, The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Vol. XXXVIII-4/C7, 6 p.
- Esau, I., Miles, V.V., Davy, R., Miles, M.V., Kurchatova, A. (2016).** Trends in normalized difference vegetation index (NDVI) associated with urban development in northern West Siberia, *Atmos. Chem. Phys.*, Vol. 16, pp: 9563–9577. DOI:10.5194/acp-16-9563-2016
- Gedif, B., Hadish, L., Addisu, S., Suryabagavan, K.V. (2014).** Drought Risk Assessment using Remote Sensing and GIS: The Case of Southern Zone, Tigray Region, Ethiopia, *Journal of Natural Sciences Research*, Vol. 4, No. 23, pp. 87-94.
- Gillet, P., Vermeulen, C., Feintrenie, L., Dessard, H., Garcia, C. (2016).** Quelles sont les causes de la déforestation dans le bassin du Congo ? Synthèse bibliographique et études de cas, *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, Vol. 20, No 2, pp. 183-194.
- Hansen, M.C., Roy, D.P., Lindquist, E., Adusei B., Justice, C.O., Altstatt, A. (2008).** A method for integrating MODIS and Landsat data for systematic monitoring of forest cover and change in the Congo Basin, *Remote Sensing of Environment*, Vol. 112, pp. 2495–2513. DOI:10.1016/j.rse.2007.11.012
- Huete, A., Didan, K., Miura, T., Rodriguez, E.P., Gao, X., Ferreira, L.G. (2002).** Overview of the radiometric and biophysical performance of the MODIS vegetation indices, *Remote Sensing of Environment*, vol.83, pp. 195-213.
- Husson, F., Lê, S., Pagès, J. (2017).** Exploratory multivariate analysis by example using R, *CRC press*, USA, 248 p.
- Ingram, V., Tieguhong, J.C., Schure, J., Nkamgnia, E., Tadjuidje, M.H. (2011).** Where artisanal mines and forest meet: socio-economic and environmental impacts in the Congo Basin, *Natural Resources Forum*, Vol. 35, No 4, pp. 304-320. <https://doi.org/10.1111/j.1477-8947.2011.01408.x>
- Ji, L., Peters, A.J. (2004).** A spatial regression procedure for evaluating the relationship between AVHRR-NDVI and climate in the northern Great Plains, *International Journal of Remote Sensing*, Vol. 25, No. 2, p. 297–311. DOI: 10.1080/0143116031000102548
- Kleinschroth, F., Healey, J.R., Gourlet-Fleury, S., Mortier, F., Stoica, R.S. (2017).** Effects of logging on roadless space in intact forest landscapes of the Congo Basin, *Conservation Biology*, Vol. 31, No. 2, pp. 469-480. DOI: 10.1111/cobi.12815
- Kleinschroth, F., Laporte, N., Laurance, W.F., Goetz, S.J., Ghazoul, J. (2019).** Road expansion and persistence in forests of the Congo Basin, *Nature Sustainability*, Vol. 2, pp. 628–634. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0310-6>
- Kogan, F., Gitelson, A., Zakarin, E., Spivak, L., Lebed, L. (2003).** AVHRR-based spectral vegetation index for quantitative assessment of vegetation state and productivity: calibration and validation, *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, Vol. 69, No. 8, pp. 899–906.

- Li, H., Jiang, J., Chen, B., Li, Y., Xu, Y., Shen, W. (2016).** Pattern of NDVI-based vegetation greening along an altitudinal gradient in the eastern Himalayas and its response to global warming, *Environ Monit Assess.*, Vol. 188, No 186, 10 p. DOI 10.1007/s10661-016-5196-4
- Liu, Y., Li, Y., Li, S., Motesharrei, S. (2015).** Spatial and Temporal Patterns of Global NDVI Trends Correlations with Climate and Human Factors, *Remote Sensing*, Vol. 7, pp. 13233-13250. DOI:10.3390/rs71013233
- Mayaux, P., De Grandi, G., Malingrau, J-P. (2000).** Central African forest cover revisited: a multisatellite analysis, *REMOTE SENS. ENVIRON.*, Vol. 71, pp. 183–196.
- Mbarga, B. (201).** Etat et structures de la population, 3e RGPH, Volume II, Tome 01, BUCREP, 161 p.
- Megevand, C. (2013).** Dynamiques de déforestation dans le bassin du Congo: Réconcilier la croissance économique et la protection de la forêt, Washington, DC: *World Bank*, 179 p. DOI: 10.1596/978-0-8213-9827-2
- MINEPDED. (2016).** Etude des facteurs de la déforestation et de la dégradation des forêts dans le plateau sud camerounais, Cameroun, 73 P.
- Nasi, R., Billand, A., Vanvliet, N. (2012).** Managing for timber and biodiversity in the Congo Basin, *Forest Ecology and Management*, Vol. 268, pp. 103-111. DOI:10.1016/j.foreco.2011.04.005
- Thao Do, T.P. (2014).** Apport de la télédétection spatiale pour l'étude multiscalaire des interactions climat-surface en Afrique de l'Ouest : Etude du bassin versant de l'Ouémé supérieur (Bénin), *Thèse, Université de Grenoble, France*, 216 p.
- Tyukavina, A., Hansen, M.C., Potapov, P., Parker, D., Okpa, C., Stehman, S.V., Kommareddy, I., Turubanova, S. (2018).** Congo Basin forest loss dominated by increasing smallholder clearing, *Science Advances*, Vol. 4, eaat2993, 12 p.
- Verhegghen, A., Mayaux, P., de Wasseige, C., Defourny, P. (2012).** Mapping Congo Basin vegetation types from 300 m and 1 km multi-sensor time series for carbon stocks and forest areas estimation, *Biogeosciences*, Vol. 9, pp. 5061–5079. DOI:10.5194/bg-9-5061-2012
- Voundi, E., Tsopbeng, C., Tchindjang, M. (2018).** Restructuration urbaine et recomposition paysagère dans la ville de Yaoundé, *VertigO*, Vol. 18, No 3, <https://doi.org/10.4000/vertigo.23083>
- Wilkie, D., Shaw, E., Rotberg, F., Morelli, G., Auzel, F. (2000).** Roads, Development, and Conservation in the Congo Basin, *Conservation Biology*, Vol. 14, No 6, pp. 1614 – 1622.
- Zhang, Y., Song, C., Band, L.E., Sun, G., Li, J. (2017).** Reanalysis of global terrestrial vegetation trends from MODIS products: Browning or greening? *Remote Sensing of Environment*, Vol. 191, pp. 145–155. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rse.2016.12.018>
- Zhao, L., Dai, A., Dong, B. (2018).** Changes in global vegetation activity and its driving factors during 1982-2013, *Agricultural and Forest Meteorology*, Vol. 249, pp. 198-209. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2017.11.013>
- Zhou, L., Tian, Y., Myneni, R.B., Ciais, P., Saatchi, S., Liu, Y.Y., Piao, S., Chen, H., Vermote, E.F., Song, C., Hwang, T. (2014).** Widespread decline of Congo rainforest greenness in the past decade, *Nature*, Vol. 509, pp. 86-90.

## Estimation des volumes bruts exploitables d'Okan (*Cylicodiscus gabunensis harms*) au Sud du Cameroun

Seka J.M.<sup>1</sup> et Bégin J.<sup>2</sup>

(1) Ministère des Forêts et de la Faune (MINFOF), École Nationale des Eaux et Forêts, Mbalmayo, Cameroun / e-mail : sekajulien@yahoo.fr  
(2) Département des sciences du bois et de la forêt, Faculté de foresterie, de géographie et de géomatique, Université Laval, Québec, QC, Canada, G1V 0A6

DOI : <https://doi.org/10.5281/zenodo.4044040>

### Résumé

L'Okan, au Cameroun, est une espèce très sollicitée par les industries forestières et les riverains des forêts. L'objectif de l'étude a été d'élaborer des tarifs de cubage pour l'estimation des volumes bruts sur écorce d'Okan. Au total, 205 tiges de Diamètre à Hauteur de Poitrine (DHP) compris entre 65 et 167 cm ont été cubées à l'Unité Forestière d'Aménagement (UFA) 09 004b située au sud du Cameroun. Les relations entre les volumes calculés et les variables dendrométriques relevées ont été établies au moyen de régressions pondérées. Le tarif à une entrée  $V=f(\text{DHP})$  produit lors de l'étude, lorsqu'il est comparé au tarif en vigueur proposé par l'administration forestière dans la zone, montre que ce dernier sous-estime significativement les volumes d'Okan. Ce tarif à une entrée peut être amélioré en lui ajoutant un second diamètre mesuré

plus haut sur la tige ( $D_x$ ) ou la longueur du fût ( $L_f$ ) comme le montrent les coefficients de détermination ( $R^2$ ) (97%, 88%, 83%, 75%) et l'Akaike Information Criterion (AIC) (477, 763, 843, 919) respectivement pour les modèles  $V_b=f(\text{DHP}, L_f, D_x)$ ,  $V_b=f(\text{DHP}, L_f)$ ,  $V_b=f(\text{DHP}, D_x)$  et  $V_b=f(\text{DHP})$ . Sur la base de l'échantillon mesuré, les tarifs à deux entrées fournissent un gain de précision même lorsque les méthodes et instruments utilisés sont sujets à des erreurs de mesure, normalement distribuées et centrées sur zéro, de la longueur du fût (écart type <1,8 m) et du deuxième diamètre (écart type <3,25 cm). Les valeurs maximales de ces écarts types pour l'équation à trois entrées sont de 7,5 cm et 3,5 m. Ces résultats contribuent à une gestion plus rationnelle du potentiel ligneux d'Okan.

**Mots clés :** Tarifs de cubage, volume brut, Okan, Sud du Cameroun

### Abstract

In Cameroon, Okan is a species highly demanded by forest industries and forest dwellers. The objective of the study was to elaborate volume equations for the estimation of gross volumes over bark of Okan. In total, 205 stems with a Diameter at Breast Height (DBH) between 65 and 167 cm were scaled at Forest Management Unit (FMU) 09 004b in southern Cameroon. The relationships between the calculated volumes and the measured dendrometric variables were established using weighted regressions. The volume equation with one entry  $V=f(\text{DHP})$  produced during the study, when compared to the volume equation proposed by the forest administration in that zone, shows that the latter significantly underestimates Okan volumes. This volume equation with one entry can be improved by adding a second diameter,

measured higher on the stem ( $D_x$ ) or the bole length ( $L_f$ ) as shown by the determination coefficient ( $R^2$ ) (97%, 88%, 83%, 75%) and Akaike Information Criterion (AIC) (477, 763, 843, 919) respectively for the  $V_b=f(\text{DHP}, L_f, D_x)$ ,  $V_b=f(\text{DHP}, L_f)$ ,  $V_b=f(\text{DHP}, D_x)$  and  $V_b=f(\text{DHP})$  models. Based on the measured sample, volume equations with two entries provide a gain in accuracy even when the methods and instruments used are subject to measurement errors, normally distributed and centred on zero, on the bole length (standard deviation <1.8 m) and the second diameter (standard deviation <3.25 cm). The maximum values of these standard deviations for equations with three entries, are 7.5 cm and 3.5 m. These results contribute to a better and rational management of Okan's timber potential.

**Keywords :** Volume equations, gross volume, Okan, South of Cameroon

### 1. Introduction

Les tarifs de cubage sont des outils d'estimation du volume des arbres sur pied. Ils sont utilisés entre autres

pour le calcul des Volumes bruts ( $V_b$ ) exploitables (ATIBT, 2006). Au Cameroun, les tarifs au volume brut utilisés sont sujets à controverses (Tchatat et al.,

2008). Ils causent des différends entre les sociétés forestières et l'État. Ces sociétés font face à des incohérences entre le volume et le nombre de tiges autorisés dans les Permis Annuel d'Opération (PAO) pour certaines essences. Dans certains cas, le nombre de tiges est atteint et le volume pas, tandis que dans d'autres cas, le volume est atteint le nombre de tige pas. Cette discordance entre les prévisions de volume brut et la réalité est attribuable à l'application de tarifs de cubage non adaptés à ces stations (Beutchou, 2010 ; Nitcheu, 2010) et possiblement aux méthodes utilisées pour estimer ces volumes (Dubart et al., 2017).

Cette étude porte sur *Cylicodiscus gabunensis* qui, depuis 2008, fait partie des cinq espèces les plus exploitées du Bassin du Congo pour la production du bois (Bayol et al., 2010). Au Cameroun, les volumes exploités de l'espèce ont été constamment croissants entre 1998 et 2014 (MINFOF, 2014). En 2016, l'espèce était encore l'une des plus exploitées du Bassin du Congo (Makemba et al., 2019). Le tarif de cubage de *Cylicodiscus gabunensis*, comme celui proposé par l'administration, est de la forme  $V_b=f(\text{DHP})$ .  $V_b$  représente le volume brut (en  $\text{m}^3$ ) situé entre la hauteur d'abattage et la base des grosses branches où passe le trait de scie qui permet l'étêtage de la grume (ONADEF, 1992). Le Diamètre à Hauteur de Poitrine (DHP) est le diamètre de référence (exprimé en cm), mesuré par les prospecteurs à 1,3 m de hauteur du sol. Les autres caractéristiques des tarifs proposés par l'administration :

- sont généraux [plus adaptées pour une utilisation au niveau des phases qu'à une utilisation au niveau des Unités Forestières d'Aménagement (UFA)];
- dans certains cas, ont été proposés pour des groupes d'essences ;
- les tiges échantillons sont cubées au relascope;
- les échantillons ont une taille de 100 tiges ou moins ;
- des arbres en dessous du DME (Diamètre Minimum d'Exploitation) ont été inclus dans les échantillons (ONADEF, 1992).

La première piste envisagée pour améliorer la qualité des tarifs utilisés pour l'Okan est de cuber les arbres localement, dans les forêts exploitées, en utilisant une méthode adéquate (Paget et al., 2005). La seconde amélioration est de cuber les arbres en nombre suffisant pour l'espèce étudiée (Okan). La troisième est de se concentrer sur les classes d'arbres exploitables, supérieures ou égales au DME de l'Okan dans lesquelles le tarif sera utilisé (Rondeux, 1999).

Les autres pistes envisagées procèdent par le développement de tarifs de cubage qui utilisent d'autres entrées en plus du (DHP). Celles-ci pourraient être la longueur / hauteur du fût ( $L_f$ ) ou un second diamètre ( $D_x$ ) pris sur l'arbre  $V_b=f(\text{DHP}, D_x)$ ,  $V_b=f(\text{DHP}, L_f)$ ,  $V_b=f(\text{DHP}, D_x, L_f)$  (Rondeux, 1999; CTFC, 1989). La longueur du fût est la longueur comprise entre la hauteur d'abattage et la section située à la base des grosses branches où est effectuée la coupe d'étêtage. En ce qui concerne le second diamètre, deux niveaux par rapport au sol ont été considérés, 5 et 7 m. Ces niveaux ont été choisis en tenant compte du fait qu'ils devraient être plus aisément mesurables que la longueur du fût, pour contourner l'obstruction visuelle parfois constatée en forêt tropicale. Cette approche prend en compte l'évolution de la ressource au Cameroun (Ligot et al., 2019) et l'hétérogénéité observée au sein des espèces, les arbres de la même espèce variant d'une phase à l'autre.

Les équations proposées ont été complétées par des informations relatives à leur utilisation. En effet, l'une des lacunes associées aux équations proposées par l'administration est le manque d'informations sur leurs conditions d'utilisation (Jara, 2014). En plus des précisions sur l'espèce, la partie de l'arbre mesurée a été clairement désignée (Henry et al., 2011).

L'objectif principal de l'étude a été d'élaborer des tarifs de cubage pour l'estimation des volumes bruts sur écorce d'Okan. Cette étude présente deux particularités. La première est qu'un grand nombre d'individus de l'espèce choisie est cubé, ces individus étant repartis dans toutes les classes de diamètre exploitables de l'espèce. La seconde est que les équations proposées pour l'espèce utilisent le DHP et d'autres entrées permettant : (i) d'offrir divers possibilités de mesure de la tige; (ii) augmenter la précision des équations; (iii) offrir des gains de précisions même lorsque l'utilisateur des équations passe de la forêt à la région ou d'une région à une autre. Trois hypothèses ont été formulées pour être vérifiées.

- 1) Les tarifs nationaux  $V_b=f(\text{DHP})$  présentent, dans le cas de l'Okan, des divergences par rapport à un tarif élaboré en sélectionnant les arbres à une échelle locale.
- 2) La longueur du fût apporte un gain de précision aux tarifs de cubage, cependant, en raison des difficultés à la mesurer en zone tropicale (Samba,

2011 ; Chave et al., 2005), l'utilisation d'une seconde mesure de diamètre offre une alternative à son utilisation pour bonifier les tarifs comportant pour seule entrée le DHP.

- 3) En raison de la distance entre l'arbre et l'observateur, la mesure de la hauteur ou d'un second diamètre pourrait être entachée d'une erreur préjudiciable à la qualité des estimations effectuées.

Les tarifs pour l'estimation des volumes bruts ont été élaborés à partir de paramètres dendrométriques mesurés sur 205 tiges. La sensibilité des tarifs proposés à une erreur de mesure a été évaluée en effectuant une analyse de sensibilité à partir du jeu de données analysé.

## 2. Matériel et Méthodes

### 2.1. Matériel

#### 2.1.1. Zone d'étude

Les travaux ont porté sur des pieds d'Okan localisés dans l'UFA 09 004b située dans le Sud du Cameroun. Elle est localisée entre 2°03' et 2°26' de latitude Nord et entre 6°42' et 6°48' de longitude Est (figure 1).

Le climat est de type équatorial humide avec quatre saisons. Les précipitations annuelles varient entre 1450 et 2100 mm avec une moyenne annuelle de 1650 mm. L'insolation moyenne mensuelle est comprise entre 84 et 188 heures avec une moyenne de 148 heures (FIPCAM, 2016).

#### 2.2.2. Collecte des données

La collecte a consisté en : (i) le repérage des tiges abattues à cuber et (ii) la mesure des fûts (diamètres et longueur).

#### Repérage des tiges d'Okan à cuber

Les fûts d'Okan ont été cubés aux pieds des souches après abattage, avant le passage des engins de débusquage et de débardage. Pour les retrouver, les données d'inventaire des Assiettes Annuelles de Coupe (AAC) en cours ont été couplées aux plans journaliers de travail pour les localiser parmi les nombreuses espèces abattues. Ces tiges atteignaient toutes au moins le Diamètre Minimum d'Exploitabilité ( $DME_{adm}$ ) de l'Okan fixé par l'administration forestière, soit 60 cm au Cameroun.

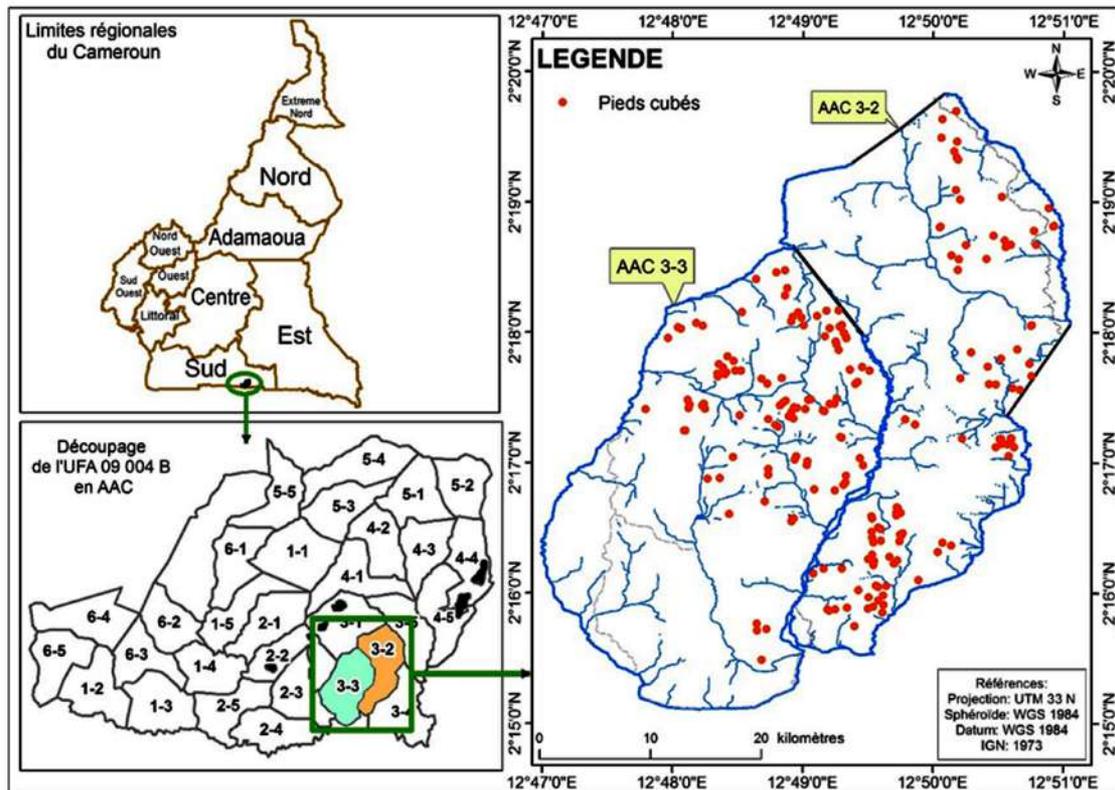


Figure 1 : Localisation de l'UFA 09 004b et des tiges d'Okan cubées.

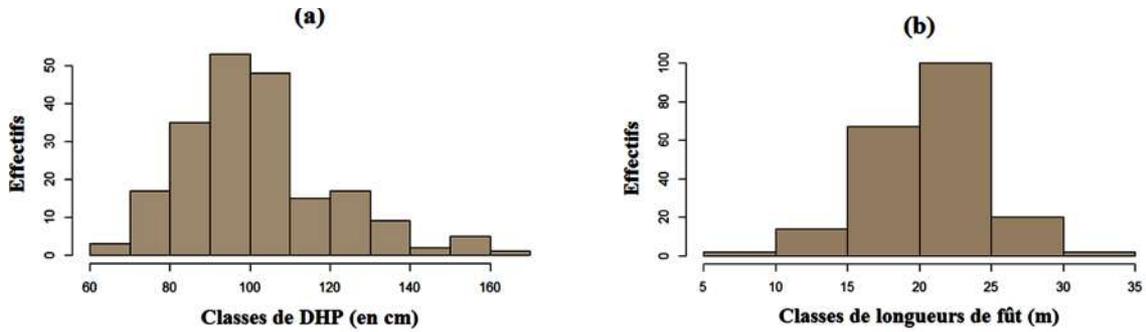


Figure 2 : Distribution des tiges cubées dans les différentes classes de DHP (a) et de longueurs (b).

### Procédure de mesure des tiges

Au total, 205 tiges d'Okan ont été cubées et suivies en utilisant la méthode de cubage par billons successifs. La longueur du fût ( $L_f$ ) a été mesurée pour chacune des tiges. Les diamètres ont été mesurés sur ces tiges, à chaque mètre sur les 3 premiers mètres, puis à tous les deux mètres jusqu'au fin bout. Deux mesures perpendiculaires de diamètre ont été effectuées à chaque découpe grâce à un compas forestier. La distribution des tiges cubées, par classe de diamètre et de longueur, est présentée à la figure 2.

### 2.3 Méthodes

#### 2.3. 1. Analyse des données

Les données ont été analysées de façon à : (i) construire différents tarifs de cubage pour l'estimation des volumes bruts d'Okan ; (ii) comparer le tarif  $V_b = f(\text{DHP})$  élaboré à celui de l'administration; (iii) effectuer une analyse de sensibilité des équations produites à l'erreur de mesure.

#### Calcul des volumes, construction des tarifs de cubage et comparaison au tarif administratif

Les volumes bruts des billons ont été calculés sur écorce en utilisant la formule de Smalian (Samba et al., 2011; Rondeux, 1999). Les tarifs de cubage estimant les volumes bruts ont été obtenus en trouvant les équations s'ajustant le mieux aux observations (figure 3) et en effectuant des régressions linéaires entre le volume ( $V_b$ ) et les variables indépendantes relevées sur les fûts (DHP,  $D_x$  et  $L_f$ ).

Diverses transformations de variables ont été utilisées afin d'identifier celles s'ajustant le mieux aux données. L'équation utilisée pour le cubage de l'Okan dans la zone de l'étude est celle de la phase 1 qui est la suivante :  $V = -0,00676 + 0,0008579 \text{ DHP}^2$ .

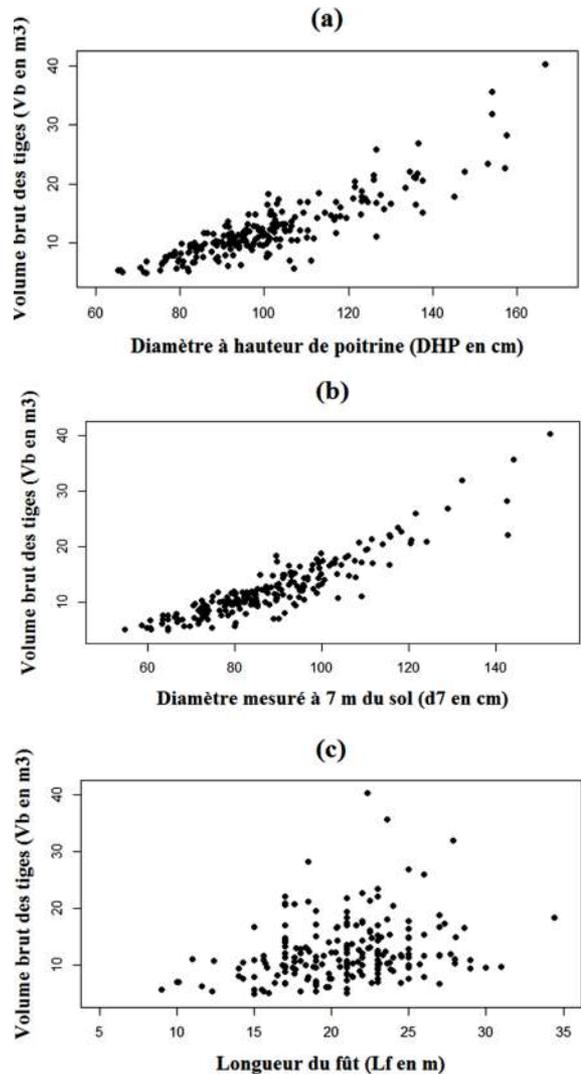


Figure 3 : Nuage de points formé par le volume brut des 205 tiges cubées et les variables indépendantes ayant été utilisées pour construire les tarifs de cubage que sont le DHP (a), le diamètre à 7 m du sol (b) et la longueur du fût (c).

La comparaison entre ce tarif et celui à une entrée proposé a été faite par une régression des écarts de volume en fonction du DHP.

### Analyses statistiques, comparaisons et validation des équations

Les analyses statistiques et les coefficients des équations produites ont été calculés grâce à la fonction `lm()` du logiciel R Core Team (2016). La pertinence des variables retenues a été évaluée grâce à l'ANOVA du modèle, puis confirmée par leur valeur de *p*. Les meilleurs ajustements des équations aux données ont été distingués sur la base de trois critères que sont le coefficient de détermination ( $R^2$ ), l'écart type estimé des résidus (RSE) et le critère d'Akaike (AIC). Les performances des modèles de régression ont été évaluées à l'aide de la validation croisée (leave one out cross validation). Celle-ci s'appuie sur le jeu de données utilisé, en retirant un arbre à la fois et en répétant la procédure autant de fois qu'il y a d'arbres. La fonction `cv.lm()` dans la bibliothèque DAAG de R (Maindonald et Braun, 2015) a permis de calculer le  $R^2$  et l'erreur quadratique moyenne (RSE) de l'échantillon de validation.

L'hétéroscédasticité a été gérée par : i) la recherche de la variable expliquant le mieux la distribution des résidus (observation graphique et régression de la valeur absolue des résidus) ; ii) la pondération inverse au moyen de l'instruction « `weights` » de `lm()`. La pondération de toutes les équations a été effectuée en utilisant le même poids (`weights = DHP-2`).

### Analyse de sensibilité

Les équations à plusieurs entrées  $V_b = f(\text{DHP}, D_x)$ ,  $V_b = f(\text{DHP}, L)$ ,  $V_b = f(\text{DHP}, D_x, L_f)$  ont été comparées au modèle de base  $V = f(\text{DHP})$  de façon à identifier la tolérance à l'erreur de mesure sur les paramètres additionnels au DHP, qui sont en général plus sujets à une erreur de mesure. Cela a été effectué grâce à 1000 itérations simulant des erreurs normalement distribuées, centrées sur zéro selon un gradient croissant d'écarts types (S) sur le (ou les) paramètre(s) autre(s) que le DHP. Pour chaque valeur d'écart type, la comparaison a été effectuée sur la base du rapport

$$\frac{\text{RSE}_{\text{équation à 2 ou 3 entrées}}}{\text{RSE}_{\text{équation à 1 entrée}}}$$

Les valeurs d'écarts types pour lesquelles aucune itération ne dépasse un rapport de 100% ont été considérées. Elles indiquent jusqu'à quel niveau d'erreurs de mesure un modèle à plusieurs entrées

**Tableau 1 : Modèle de base et caractéristiques statistiques de l'équation du volume brut sur écorce (pondéré avec le poids  $\text{DHP}^{-2}$ ), proposée pour l'Okan, en fonction du DHP.**

Équation 1 - ( $V_b = b_0 + b_1 \text{DHP}^2$ )			
	Sum Sq	Df	Pr(>F)
DHP <sup>2</sup>	4475,5	1	<2.2e-16
Résidus	1295,9	203	
	Estimé	Erreur-type	Pr(> t )
$b_0$	6,36e-01	4,40e-01	0,15
$b_1$	1,10 e-03	4,41e-05	<2e-16
	R <sup>2</sup> (%)	RSE (m <sup>3</sup> cm <sup>-1</sup> )	AIC
	75,2	0,0226	919
	CV R <sup>2</sup> (%)	CV RSE (m <sup>3</sup> cm <sup>-1</sup> )	
	74,8	0,0229	

est supérieur au modèle de base. Multipliés par 2 (c'est-à-dire à  $\pm 2S$ ), ils définissent l'intervalle de probabilité de 95% des erreurs de mesure, centrées sur zéro, pouvant être tolérées lors de la mesure du/des paramètre(s) additionnel(s). En ce qui concerne l'équation à trois entrées, deux intervalles de valeurs ont été définis en considérant chaque fois l'erreur comme étant totalement due à un seul des deux paramètres. En effet, l'erreur faite au niveau de cette équation est une combinaison des erreurs faites au niveau des paramètres mesurés individuellement.

## 3. Résultats

### 3.1. Tarif à une entrée $V_b = f(\text{DHP})$ et comparaison au tarif administratif

L'équation proposée au tableau 1 exprime le volume brut en fonction du DHP. Elle est présentée avec la valeur de ses coefficients, son  $R^2$ , son RSE, son AIC et sa valeur de *p*. Les erreurs types et les valeurs de *p* de chacun des paramètres sont également présentées.

L'équation 1 (tableau 1) a un coefficient de détermination ( $R^2$ ) de 75,2%, un AIC de 919 et un écart type résiduels (RSE) de 0,0226 m<sup>3</sup> cm<sup>-1</sup>.

L'équation proposée (équation 1) a été comparée à l'équation utilisée pour le cubage de l'Okan dans la zone de l'étude (phase 1) à la figure 4.

Cette figure montre que l'équation proposée par l'administration sous-estime systématiquement les volumes bruts par rapport à celle proposée dans cette étude. La régression effectuée sur les écarts de volume brut sur écorce en fonction du DHP

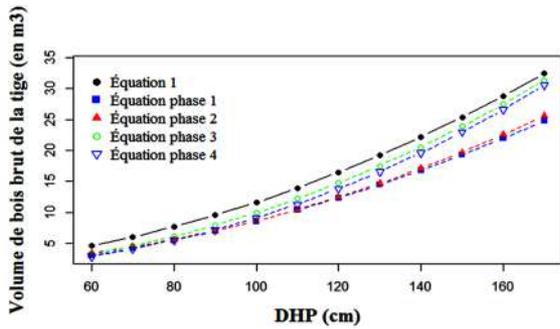


Figure 4 : Estimations du volume brut sur écorce faites par l'équation proposée au cours de l'étude (équation 1) et celles de l'administration forestière pour les différentes phases d'inventaire au Cameroun (phases 1, 2, 3 et 4).

Tableau 2 : Modèle de base et caractéristiques statistiques de l'équation du volume brut (pondéré avec le poids DHP<sup>2</sup>) sur écorce en fonction du DHP et de la longueur du fût (L<sub>f</sub>).

Équation 2 - ( $V_b = b_0 + b_1 \text{ DHP}^2 + b_2 \text{ DHP}^2 \cdot L_f$ )			
	Sum Sq	Df	Pr(>F)
DHP <sup>2</sup>	4475,5	1	<2.2e-16
DHP <sup>2</sup> ·L <sub>f</sub>	632,1	203	<2.2e-16
Résidus	663,8	202	
	Estimé	Erreur-type	Pr(> t )
b <sub>0</sub>	3,50e-01	3,00e-01	0,25
b <sub>1</sub>	2,97 e-04	6,03e-05	1,73e-06
b <sub>2</sub>	4,00 e-05	2,61 e-06	< 2e-16
	R <sup>2</sup> (%)	RSE (m <sup>3</sup> cm <sup>-1</sup> )	AIC
	88,5	0,0154	763
	CV R <sup>2</sup> (%)	CV RSE (m <sup>3</sup> cm <sup>-1</sup> )	
	88,1	0,0157	

(résultats non présentés) s'est révélée statistiquement significative (p = 2,258e-08). Des équations utilisées pour estimer les volumes bruts d'Okan au Cameroun, celle de la phase 1 fournit les plus faibles volumes, à DHP équivalents.

### 3.2. Tarifs de cubage à plusieurs entrées

#### Tarif utilisant la longueur du fût $V_b = f(\text{DHP}, L_f)$

La longueur du fût est le second paramètre utilisé après le DHP. Elle peut être mesurée avec une précision adéquate lorsque le couvert est ouvert. L'équation 2 l'utilisant et ses coefficients sont présentés au tableau 2.

L'utilisation de la longueur du fût [modèle  $V_b = f(\text{DHP}, L_f)$  vs  $V_b = f(\text{DHP})$  améliore l'ajustement de la courbe

Tableau 3 : Modèles de base et caractéristiques statistiques des équations du volume brut sur écorce (pondéré avec le poids DHP<sup>2</sup>) sur écorce en fonction du DHP, de la longueur du fût (L<sub>f</sub>) et d'un second diamètre (D<sub>x</sub>).

Équation 3 - à 5 m du sol			
$V_b = b_0 + b_1 \text{ DHP} + b_2 \text{ DHP}^2 \cdot \left(\frac{D_5}{\text{DHP}}\right)$			
	Sum Sq	Df	Pr(>F)
DHP <sup>2</sup>	86,7	1	1,02e-05
DHP <sup>2</sup> · $\left(\frac{D_5}{\text{DHP}}\right)$	560,3	1	< 2.2e-16
Résidus	854,7	202	
	Estimé	Erreur-type	Pr(> t )
b <sub>0</sub>	6,71	1,89	0,00049
b <sub>1</sub>	-0,13	0,0037	0,00039
b <sub>2</sub>	0,002	0,0002	<2e-16
	R <sup>2</sup> <sub>ajst</sub> (%)	RSE (m <sup>3</sup> cm <sup>-1</sup> )	AIC
	82,4	0,0191	849,9
	CV R <sup>2</sup> (%)	CV RSE (m <sup>3</sup> cm <sup>-1</sup> )	
	81,9	0,0194	

Équation 3 - à 7 m du sol			
$V_b = b_0 + b_1 \text{ DHP} + b_2 \text{ DHP}^2 \cdot \left(\frac{D_7}{\text{DHP}}\right)$			
	Sum Sq	Df	Pr(>F)
DHP <sup>2</sup>	77	1	2,32e-05
DHP <sup>2</sup> · $\left(\frac{D_7}{\text{DHP}}\right)$	586,9	1	< 2.2e-16
Résidus	828,3	202	
	Estimé	Erreur-type	Pr(> t )
b <sub>0</sub>	6,23	1,77	0,00054
b <sub>1</sub>	-0,12	0,034	0,00046
b <sub>2</sub>	0,002	0,0002	< 2e-16
	R <sup>2</sup> <sub>ajst</sub> (%)	RSE (m <sup>3</sup> cm <sup>-1</sup> )	AIC
	83	0,0188	843,3
	CV R <sup>2</sup> (%)	CV RSE (m <sup>3</sup> cm <sup>-1</sup> )	
	82,5	0,0191	

aux données. Cette observation est confirmée par les valeurs du R<sup>2</sup> (88% vs 75%) et de l'AIC (763 vs 919). La pondération effectuée aboutit à une valeur du RSE de 0,015 m<sup>3</sup> cm<sup>-1</sup> pour le modèle retenu.

#### Tarifs utilisant un second diamètre (mesuré à 5 ou à 7 m du sol). $V_b = f(\text{DHP}, \frac{D_x}{\text{DHP}})$

La mesure d'un second diamètre sur la tige a été envisagée pour améliorer la qualité des tarifs utilisant

le DHP, mais aussi comme alternative aux problèmes de visibilité inhérents à l'utilisation de la longueur du fût. Le tableau 3 présente les tarifs de cubage utilisant le DHP et un second diamètre pris à 5 ou à 7 mètres du sol, avec leurs coefficients.

L'utilisation d'un second diamètre  $V_b=f(DHP, D_x)$  vs  $V_b=f(DHP, L_f)$  améliore l'équation comme le montrent le  $R^2$  (83% vs 75%) et l'AIC (843 vs 919) des équations 3 (à 7 m du sol) et 1. Cependant, la longueur apporte plus d'améliorations à la qualité de l'ajustement de

la courbe qu'un second diamètre  $V_b=f(DHP, L_f)$  vs  $V_b=f(DHP, D_x)$ . La comparaison du coefficient de détermination de ces deux modèles le montre : 88% vs 83% et 763 vs 843 respectivement pour le  $R^2$  et l'AIC. Les valeurs de  $R^2$ , RSE et AIC du modèle utilisant un diamètre à 7 m du sol, sont proches de celles à 5 m.

**Tarif utilisant un second diamètre et la longueur du fût  $V_b=f(DHP, D_x, L_f)$**

L'utilisation du DHP, d'un second diamètre et de la longueur du fût fournit un meilleur ajustement de la courbe par rapport aux données comme le montre le tableau 4. L'équation 4 y est présentée avec ses coefficients. Cette équation, par rapport aux autres équations estimant les volumes bruts, a un  $R^2$  (97,2%) plus élevé et un AIC (477,4) plus bas que celui des équations 1 à 3.

**Tableau 4: Modèle de base et caractéristiques statistiques de l'équation du volume brut1 sur écorce en fonction du DHP, de la longueur du fût ( $L_f$ ) et d'un second diamètre ( $D_x$ ) pris à 7 m du sol.**

Équation 4			
$V_b=b_0 + b_1.L_f.DHP^2 + b_2.[DHP^2.(D_7/DHP)] + b_3.L_f.[DHP^2.(D_7/DHP)]$			
	Sum Sq	Df	Pr(>F)
$L_f.DHP^2$	84,64	1	< 2.2e-16
$DHP^2.(D_7/DHP)$	267,0	1	< 2.2e-16
$L_f.[DHP^2.(D_7/DHP)]$	319,3	1	< 2.2e-16
Résidus	146,9	201	
	Estimé	Erreur-type	Pr(> t )
$b_0$	-2,27 e-01	1, 51e-01	0,135
$b_1$	-3,56 e-05	3,66 e-06	< 2e-16
$b_2$	3,81e-04	3,46 e-05	< 2e-16
$b_3$	8,80 e-05	4,47e-06	< 2e-16
	$R^2$ (%)	RSE (m <sup>3</sup> cm <sup>-1</sup> )	AIC
	97,2	0,008	477,4
	CV R <sup>2</sup> (%)	CV RSE (m <sup>3</sup> cm <sup>-1</sup> )	
	97,1	0,008	

**3.3. Sensibilité des équations proposées aux erreurs de mesure**

De tous les paramètres mesurés (DHP,  $D_x$  et  $L_f$ ), le DHP est le plus accessible et le plus facile à mesurer sur une tige sur pied. Il peut être mesuré avec plus de précision que les autres paramètres cités. Le tarif utilisant ce paramètre comme unique entrée a été pris comme référence. Le tableau 5 présente l'écart type de l'erreur de mesure tolérée pour chacune des équations (2, 3 et 4) présentée tout en obtenant un écart type des résidus inférieur à celui du modèle  $V_b=f(DHP)$ .

Avec l'équation 2 et le jeu de données utilisé, on pourrait tolérer une erreur de mesure aléatoire de la longueur, normalement distribuée (de moyenne 0) et d'écart type de 1,8 m, tout en obtenant un écart type des résidus toujours inférieur ou égal à celui du

**Tableau 5 : Écart types (ET) des erreurs de mesure tolérées déterminés en comparant les RSE des équations 2, 3 et 4 à celui du modèle de base [ $V=f(DHP)$ ] à partir de 1000 itérations simulant une erreur de mesure sur le/les paramètre(s) additionnel(s) au DHP.**

Équation de référence	Équations comparées		
	(Équation 2) $V=f(DHP, L_f)$	(Équation 3) $V=f(DHP, d_5 \text{ ou } d_7)$	(Equation 4) $V=f(DHP, d_7, L_f)$
(Équation 1) $V=f(DHP)$	$ET_{L_f}=1,8m$	$ET_{d_5}=3,25cm$ $ET_{d_7}=3,25cm$	$ET_{L_f}=0m; E_{d_7}=7,5cm$ $ET_{L_f}=3,5m; E_{d_7}=0cm$

$ET_{L_f}$ : Écart type de l'erreur de mesure tolérée de la longueur du fût;

$ET_{d_5}$ : Écart type de l'erreur de mesure tolérée du diamètre à 5 mètres;

$ET_{d_7}$ : Écart type de l'erreur de mesure tolérée du diamètre à 7 mètres;

<sup>(1)</sup> Cas extrême d'une erreur de mesure entièrement due au second diamètre ; l'écart type de l'erreur de mesure tolérée pouvant atteindre 7,5 cm.

<sup>(2)</sup> Cas extrême d'une erreur de mesure entièrement due à la hauteur ; l'écart type de l'erreur de mesure tolérée pouvant atteindre 3,5 m.

modèle  $V_b=f(DHP)$ . Avec une telle valeur d'écart type, l'erreur de la mesure de la longueur devrait être inférieure à  $\pm 3,6$  mètres dans 95% des mesures effectuées. L'écart type des erreurs de mesure devrait être inférieur à 3,25 cm au niveau du second diamètre (équation 3). Pour l'équation 4, qui a deux entrées, l'écart type des erreurs de mesure tolérées (centrée sur 0) est de 3,5 m et 7,5 cm respectivement pour la longueur et le second diamètre de la tige.

#### 4. Discussion

##### Échantillonnage et validité des tarifs proposés

L'effectif de tiges cubées (205) est supérieur au nombre de tiges cubées par espèce au cours de précédents travaux effectués au Cameroun (Fayolle et al., 2013; Samba et al., 2011 ; Tchatat et al., 2008). Cet effectif est également conforme aux normes Camerounaises d'études d'arbres (ONADEF, 1992). Seules les classes de qualité jugées commerciales d'après les normes ONADEF en vigueur au Cameroun ont fait l'objet d'intérêt. Les tiges d'Okan ont été mesurées au fur et à mesure que le chantier d'exploitation forestière progressait et la concentration des DHP autour des classes modales 90-100 cm et 100-110 cm s'est faite au hasard. Les tarifs proposés sont valables pour l'Okan, dans les classes exploitables au-dessus du  $DME_{adm}$  (60 cm) qui ont constitué l'échantillon (Rondeux, 1999). L'UFA 09 004b, dans laquelle les arbres ont été mesurés, appartient à la phase 1 d'inventaire effectuée dans le Sud du Cameroun.

##### Qualité du tarif administratif utilisé pour l'Okan au Cameroun (dans la phase 1) et possibilités d'améliorations

Les tarifs de cubage proposés par l'administration et dans les études disponibles sont de la forme  $V_b=f(DHP)$ . Les résultats montrent que celui proposé pour l'Okan par l'administration, dans la phase 1, sous-estime systématiquement les volumes bruts par rapport au tarif proposé au cours de cette étude (figure 3). Cette différence est significative, pour le volume brut qui a été calculé sur écorce.

La nécessité de réviser les tarifs de cubage utilisés à l'échelle nationale au Cameroun a déjà été évoquée (Fayolle et al., 2013 ; Tchatat et al., 2008). Cette préoccupation est valable pour l'Okan. Cela pourrait se justifier par : (i) le fait que les tarifs administratifs ont été parfois produits pour des groupes d'essences (ONADEF, 1992) ; (ii) la petite taille de l'échantillon par rapport à celui de l'étude (iii) la possibilité que

les échantillons ayant servi à les construire soient non représentatifs (Projet API, 1995); (iv) l'approche utilisée pour le cubage des tiges (Dubart et al., 2017; ONADEF, 1992). Bien que la cause des écarts pour l'Okan n'ait pas été identifiée, il n'en demeure pas moins que les nouveaux tarifs, produits localement, fournissent des estimations de bois significativement différentes de celles du tarif de la phase 1. Il resterait encore à vérifier si les écarts observés découlent d'une particularité locale des Okans étudiés, le tarif administratif étant alors bon en moyenne pour la région de la phase 1, ou bien si les écarts témoignent plutôt d'un biais généralisé.

La mesure d'une seconde ou d'une troisième variable améliore l'ajustement des courbes aux données dans les équations estimant les volumes bruts. Cela se voit par l'amélioration des valeurs de  $R^2$ , RSE et AIC lorsqu'on passe des modèles à une entrée  $V_b=f(DHP)$  (tableau 1) à ceux à plusieurs entrées  $V_b=f(DHP, D_x)$ ,  $V_b=f(DHP, L_f)$  ou  $V_b=f(DHP, D_x, L_f)$  (tableaux 2, 3 et 4).

Le gain associé à l'utilisation de la relation  $V_b=f(DHP, L_f)$  ou  $V_b=f(DHP, D_x, L_f)$  serait encore plus intéressant lorsque le rapport H/D moyen des tiges change d'une région à l'autre. Il en est de même si les estimations de volume sont faites à l'aide d'une fonction de décroissance (FAO, 1981), ce qui rendrait l'utilisation de la relation  $V_b=f(DHP, D_x)$  plus intéressante si le rapport  $D_x/DHP$  change d'une région à l'autre. L'utilisation d'une équation à une variable pourrait alors générer localement des biais qui sont évités lorsqu'on utilise celle à 2 ou 3 variables.

Le gain associé à l'utilisation des équations à deux entrées n'est réel que dans la mesure où, les méthodes et instruments utilisés fournissent des estimés en moyenne non biaisés; que les erreurs de mesure sont normalement distribuées et d'un écart type de 3,25 centimètres pour le second diamètre et 1,8 mètre pour la longueur du fût. Ces écart types sont plus élevés pour l'équation à trois entrées.

##### Implications dans l'estimation des stocks de bois

Le Cameroun et la majorité des pays du Bassin du Congo travaillent en ce moment à mettre en œuvre les engagements pris dans le cadre des Accords de Partenariat Volontaire (APV) signés avec l'Union Européenne. Dans cette perspective, en plus de ce qui était déjà fait (mesure du diamètre,

classement et localisation dans une parcelle), des efforts supplémentaires ont été consentis pour géo-référencer les tiges lors des inventaires (MINFOF, 2016) et assurer leur traçabilité. Ces efforts pourraient être complétés par la mesure d'un second paramètre (longueur ou second diamètre) sur les tiges retenues pour l'exploitation. En adoptant cette approche, les estimations des volumes du bois gagneraient en exactitude.

En général, la qualité du tarif a été croissante avec l'effort mis dans le cubage. L'équation à trois entrées présente un meilleur ajustement, suivie de celles à deux puis à une entrée. Les coefficients de détermination ( $R^2$ ) sont par exemple de 0,75 et 0,97; les AIC de 919 et 477 respectivement pour les modèles  $V_b=f(DHP)$  et  $V_b=f(DHP, D_x, L_f)$ . Ainsi, lorsque des paramètres additionnels sont ajoutés au DHP, il a été montré que la qualité des estimations s'améliore (Rondeux, 1999). Parmi les équations à deux entrées, celle s'appuyant sur la longueur de la tige est meilleure que celles s'appuyant sur un second diamètre.

Des deux paramètres utilisés (hauteur et second diamètre), l'effort de mesure de la hauteur est celui qui améliore le plus l'ajustement de l'équation. Les coefficients de détermination sont de 0,88 et 0,83; les AIC de 763 et 843 respectivement pour les modèles  $V_b=f(DHP, L_f)$  et  $V_b=f(DHP, D_x)$ . Ceci justifierait la raison pour laquelle la hauteur est le paramètre le plus usuellement mesuré après le DHP (Chave, 2005). Le second diamètre a été envisagé comme alternative, en raison des problèmes de visibilité inhérents à l'utilisation de la longueur du fût. Des deux équations utilisant un second diamètre, celle utilisant le diamètre le plus élevé (à 7 m du sol) a fourni un résultat légèrement supérieur à celui de l'équation utilisant un diamètre pris à 5 m du sol.

## 5. Conclusion

Des hypothèses formulées, il se dégage que : (i) l'équation proposée par l'administration sous-estime systématiquement les volumes bruts par rapport à celle établie dans la zone étudiée ; (ii) la qualité des équations s'améliore avec l'ajout d'un paramètre supplémentaire ; (iii) l'utilisation d'une seconde mesure de diamètre constitue une alternative à l'utilisation de la longueur ; (iv) les améliorations potentielles apportées en ajoutant une mesure supplémentaire ne sont effectives que si l'erreur effectuée lors des mesures est contrôlée.

Des études antérieures à celle-ci avaient déjà relevé l'importance, d'une révision des tarifs de cubage en vigueur au Cameroun. Cette observation est valable pour l'Okan. La particularité pour l'Okan, dans la phase 1, est que cette révision est dans l'intérêt de l'État car les tarifs actuels conduisent à une sous-estimation du potentiel sur pied d'Okan. De plus, ce tarif est une source potentielle de divergences entre les parties prenantes impliquées dans l'exploitation du bois de l'espèce.

## Remerciements

Ces travaux qui peuvent accompagner le Ministère des Forêts et de la Faune (MINFOF) du Cameroun dans une révision des tarifs de cubage en vigueur ou tout au moins pour l'Okan et d'autres essences principales ont été rendus possible grâce :

- au Programme Elargi de Formation en Gestion des Ressources Naturelles dans le Bassin du Congo (PEFOGRN-BC) de l'Université Laval et du Réseau des Institutions de Formation Forestière et Environnementale d'Afrique Centrale (RIFFEAC) qui ont apporté ou mis à disposition des fonds et du matériel;
- aux hautes instances du MINFOF-MINFOPRA du Cameroun qui ont donné leurs quitus afin que le temps de l'auteur principal soit essentiellement consacré à la formation et la recherche;
- des remerciements spécifiques à Marie-Rose Ndedi, Directeur de l'ENEF de 2009 à 2012 qui a délivré les premières recommandations;
- aux Drs Ibrahim Linjouom et Soulemane Sambo (de regrettée mémoire) ayant accompagné les processus de sélection.

Les auteurs remercient :

- la Fabrique Camerounaise des Parquets (FIPCAM), notamment sa direction et son unité d'aménagement, pour avoir facilité l'accès au site de l'étude;
- Simon Njependa (de regrettée mémoire), Christian Mey, et Lucien Kageu pour avoir participé à la collecte des données.

## Références

**ATIBT (2006)**. Formation de forestier aménagiste et de gestionnaire forestier ; *Module 2 : Dendrométrie et topographie*. 47 p.

**Bayol, N., Demarquez, B., Wasseige, C., Eba'a,**

- A.R., Fisher J-F., Nasi R., Pasquier, A., Rossi, X., Steil, M. et Vivien C. (2010).** La gestion des forêts et la filière bois en Afrique centrale. Dans : Les forêts du Bassin du Congo : *État des forêts 2010*. pp 43-62.
- Beutchou, A.P. (2010).** Élaboration des tarifs de cubage, étude de récolement et analyse des causes d'abandon et de mortalité pour quelques essences exploitées par la CFC dans l'UFA 10 001-1-2-3-4. *Mémoire de fin d'études présenté en vue de l'obtention d'un Master II en aménagement et gestion participative des ressources forestières. CRESA Forêt-Bois*. 97 p.
- Chave, J., Andalo, C., Brown, S., Cairns, M.A., Chambers, J.Q., Eamus, D., Fölster, H., Fromard, F., Higuchi, Kira, T., Lescure, J.-P., Nelson, B.W., Ogawa, H., Puig, H., Riéra, B., Yamakura, T. (2005).** Tree allometry and improved estimation of carbon stocks and balance in tropical forests. *Oecologia* (2005) 145: 87–99. DOI 10.1007/s00442-005-0100-x
- CIRAD (1998).** Le projet d'aménagement pilote intégré de Dimako, Cameroun. CIRAD-Forêt, *Campus International de Baillarguet*, BP 5035; 34032 Montpellier cedex; France. 169 p.
- CTFT (1989).** Mémento du forestier. 3<sup>e</sup> éd. *Ministère de la Coopération et du Développement*, 1989. pp 252-261.
- Dadzie, P.K. (2013).** Potential contribution of branchwood quantity, left after logging operations, towards reducing depletion rate and preserving Ghana's forest ecosystem. *American Journal of Agriculture and Forestry*; Vol. 1, No. 2, 2013, pp. 32-39. doi: 10.11648/j.ajaf.20130102.12
- Dubart, N., Hapi, T.M., Ligot, G., Fayolle, A. (2017).** Amélioration continue des plans d'aménagement au Cameroun ; Volet 1 : « Étude pilote sur la révision des tarifs de cubage au Cameroun pour une sélection d'essences commerciales et de promotion. 2<sup>ème</sup> réunion du Comité Consultatif Scientifique. Yaoundé, Avril 2017 (présentation).
- FAO (1981).** Manuel d'inventaire forestier. *Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture*. Rome 1981. pp 115-116.
- Fayolle, A., Rondeux, J., Doucet J-L., Ernst, G., Bouissou, C., Quevauvillers, S., Bourland, N., Fétéké, R., Lejeune, P. (2013).** Réviser les tarifs de cubage pour mieux gérer les forêts du Cameroun. Dans : Bois et Forêts des Tropiques, 2013, N° 317 (3). 15 p.
- Fournier-Djimbi, M. et Fouquet, D. (1998).** Estimation de la qualité des arbres sur pied. *Série FORAFRI*, Document 9. 27 p.
- Henry, M., Picard, N., Trotta, C., Manlay, R.J., Valentini, R., Bernoux, M., Saint-André, L. (2011).** Estimating tree biomass of sub-Saharan African forests: a review of available allometric equations. *Silva Fenn.* 45, 477–569.
- Jara, M.C., Henry, M., Réjou-Méchain, M., Wayson, C., Zapata-Cuartas, M., Piotta, D., Guier, F.A., Lombis, H.C., López, E.C., Lara, R.C., Rojas, K.C., Pasquel, J.D.Á., Montoya, Á.D., Vega, J.F., Galo, A.J., López, O.R., Marklund, L.G., Fuentes, J.M.M., Milla, F., Chaidez, J. de J.N., Malavassi, E.O., Pérez, J., Zea, C.R., García, L.R., Pons, R.R., Saint-André, L., Sanquetta, C., Scott, C., Westfall, J. (2014).** Guidelines for documenting and reporting tree allometric equations. *Ann. For. Sci.* 72, 763–768. doi:10.1007/s13595-014-0415-z
- Lanly, J.P. et Lepitre, C. (1970).** Estimation des volumes commercialisables dans les inventaires forestiers tropicaux par sondages. *Bois et Forêts des Tropiques* n°129. 20 p.
- Ligot, G., Dubart, N., Tchowo, H.M, Bauwens, S., Doucet, J-L, Fayolle, A. (2019).** Réviser les tarifs de cubage pour prendre en compte l'évolution de la ressource au Cameroun. *Bois et Forêts des Tropiques* N°338. 15 p.
- Louppe, D., Oteng-Amoako, A.A., Brink, M. (2008).** Ressources végétales de l'Afrique Tropicale 7(1). Bois d'œuvre 1. Traduction de plant : *Plant Resources of Tropical Africa. Timbers* 1. 2008. Fondation PROTA, Wageningen, Pays-Bas/Backhuys Publisher Lieden, Pays-Bas/CTA, Wageningen, Pays-Bas. pp 200-203.
- Maindonald, J.H. et Braun W.J. (2015).** DAAG: Data Analysis and Graphics Data and Functions. *R package version 1.22*. <https://CRAN.R-project.org/package=DAAG>. 195 p.
- Makemba, R.N., Tosso, F., Moupela C., Daïnou K., Doucet J-L. (2019).** *Cylicodiscus gabunensis* Harms: une espèce prisée dans le commerce international. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 23(3), 188-202. 15 p.

- Malnoury, G., Zoyiem, E.N., Larrubia, J.C., Vermeulen, C. (2014).** Valorisation des résidus de bois issus de l'exploitation artisanale des forêts communautaires au Cameroun : Cas de la forêt communautaire de Mambioko (GIC CRVC). *TROPICULTURA*, 32, 2, 90-94.
- MINFOF (2016).** Directives d'inventaires d'exploitation. Ministère des Forêts et de la Faune. 29 p.
- Nitcheu, T.S. (2010).** Élaboration des tarifs de cubage et étude de récolement et du stock de carbone de quelques essences commerciales des UFA 10007,10015 et 10011 du groupe Vicwood Thanry. *Mémoire de fin d'études présenté en vue de l'obtention d'un Master II en aménagement et gestion participative des ressources forestières.* CRESA Forêt-Bois. 99 p.
- ONADEF (1992).** Normes d'étude d'arbres. 56 p.
- Paget, D., Desmet, O., Embon, L.P., Ngongo J.-M., Demarquez, B. (2005).** Études dendrométriques pour l'aménagement des UFA Kabo, Pokola, Loundoungou et Toukoulaka (nord Congo) : tarifs de cubage. Cellule Aménagement CIB ; Agence Française de Développement ; *Deutsche Gesellschaft*. 30 p.
- Paget, D., Desmet, O., Embon, L.P., Ngongo, J.M., Demarquez, B. (2005).** Coefficients d'exploitabilité et de commercialisation (UFA Pokola, Kabo, Toukoulaka, Loundoungou) : étude de récolement pour l'estimation des volumes commercialisables. Cellule Aménagement CIB ; Agence Française de Développement ; *Deutsche Gesellschaft*. 10 p.
- Projet API. (1995).** Projet aménagement pilote intégré de Dimako; Généralités sur l'aménagement des forêts de production de la province de l'Est. *Ministère de l'environnement et des forêts, Direction des forêts*. 123 p.
- Rondeux, J. (1999).** La mesure des arbres et des peuplements forestiers. *Les presses agronomiques de Gembloux*. 519 p.
- Samba, D., De Madron, L.D., Fontez, B., Giraud, A., Riera, B. (2011).** Établissement d'équations entre le diamètre et le volume total de bois des arbres, adaptées au Cameroun. *Dans : Bois et Forêts des Tropiques*, 2011, N° 308 (2). 9 p.
- Seka, J.M. (2019).** Tarifs de cubage et régénération naturelle de *Cylicodiscus gabunensis* (Okan) au sud Cameroun. *Thèse de doctorat en sciences forestières. Université Laval*. 132 p. <https://corpus.ulaval.ca/jspui/bitstream/20.500.11794/37175/1/35360.pdf>
- Tchatat, M., Ndoumbè, N.M., Abena, J.C. et Foahom, B. (2008).** Volumes de bois autorisés à l'exploitation au Cameroun : détermination des valeurs maximales de dépassement tolérable. *Dans : Bois et Forêts des Tropiques*, 2008, N° 295 (1). 12 p.

## Approche agroécologique en contexte forestier: cas des villages Bella, Dikobé et Bidou 1 dans la Région du Sud au Cameroun

Kenne G.F.<sup>1</sup>, Ngo Makak R.<sup>2</sup>, Voundi E.<sup>3</sup>, Mpeck Nyemeck.M.L.<sup>4</sup>, Tchindjang M.<sup>3</sup>, Njombissie Petchou I.C.<sup>3</sup> et Kamba Fogue A.<sup>4</sup>

(1) CRESA Forêt-Bois, Université de Dschang, Cameroun / e-mail: fabricegaston57@gmail.com

(2) Institut Supérieur d'Etudes Spatiales et Télécommunications, Ouagadougou-Burkina Faso

(3) Université de Yaoundé I, Cameroun

(4) SGP GEF, Cameroun

DOI : <https://doi.org/10.5281/zenodo.4044076>

### Résumé

L'agro-écologie, terme désignant les pratiques agricoles qui lient l'agronomie (science de l'agriculture) et l'écologie (science de l'environnement), est une façon de concevoir des systèmes de production qui s'appuient sur les fonctionnalités offertes par les écosystèmes. Elle amplifie tout en visant à diminuer les pressions sur l'environnement (ex : réduire les émissions de gaz à effet de serre, limiter le recours aux produits phytosanitaires) et à préserver les ressources naturelles. Il s'agit d'utiliser au maximum la nature comme facteur de production en maintenant ses capacités de renouvellement. Face à la dégradation grandissante des terres et des forêts dues aux pressions anthropiques, l'agroécologie apparaît comme une solution visant à adopter des pratiques qui tiennent compte des équilibres de la nature et des services qu'elle rend. Elle optimise et stabilise les rendements agricoles tout en jouant un rôle multifonctionnel pour l'agriculture durable et la préservation de l'environnement. Toutefois, sa diffusion auprès des populations rurales n'est pas toujours aisée. En tant qu'innovation dans le contexte forestier, sa mise en application dans les villages Bella, Dikobé et Bidou 1 de la commune de la Lokoundjé, bouleverse les pratiques traditionnelles et préside à des appréciations différenciées des acteurs villageois. Le présent article se propose

d'analyser ces pratiques traditionnelles, afin de trouver un modèle agricole adapté au contexte des communautés cibles, avec un ancrage sur l'agroécologie. L'étude interpelle les théories de changement social et de gestion des biens communs. L'approche scientifique adoptée, repose sur une revue de la littérature, la création des parcelles expérimentales dans les trois villages, des focus groups, des entretiens avec des personnes ressources, des observations directes et participatives des pratiques agricoles des trois communautés et enfin la sensibilisation des paysans. Les résultats montrent que l'activité agricole est dominée par l'agriculture itinérante sur brûlis, pratiquée par 94% de la population enquêtée. Les impacts négatifs de cette pratique résident dans l'usage du feu de façon non contrôlée et la réduction des périodes de jachère. Face à ces constats et eu égard à la sensibilisation les populations sont attentives et réceptives à la présentation de l'approche agroécologique, mais restent réticentes quant à sa mise en pratique. Cette réticence est essentiellement liée au manque de moyens financiers et les exigences inhérentes aux pratiques agroécologiques. Pour pallier à cette situation, des mesures telles que, l'appui à la création des associations et l'accompagnement d'initiatives pilotes individuelles ont été expérimentées.

**Mots clés :** Agriculture itinérante sur brûlis, agroécologie, dégradation des terres et des forêts, Lokoundjé, Région du Sud, Cameroun

### Abstract

Agroecology, a term for agricultural practices that link agronomy (agricultural science) and ecology (environmental science), is a way of designing production systems that rely on functionalities offered by ecosystems. It amplifies them while aiming to reduce pressure on the environment (eg: reduce greenhouse gas emissions, limit the use of phytosanitary products) and preserve natural resources. It is about making maximum use of nature as a factor of production while maintaining its capacity for renewal.

Faced with the growing degradation of land and forests due to anthropogenic pressures, agroecology thus appears to be a solution aimed at adopting practices that take into account the balances of nature and the services it provides. It optimizes and stabilizes agricultural yields while playing a multifunctional role for sustainable agriculture and the preservation of the environment. However, its dissemination to rural populations is not always easy. As an innovation in the forest context, its application in the Bella, Dikobé

and Bidou 1 villages of the municipality of Lokoundjé, disrupts traditional practices and governs the differentiated assessments of village stakeholders. This article proposes to analyze these traditional practices, in order to find an agricultural model adapted to the context of the target communities, with an anchor on agroecology. The study brings together theories of social change and management of the commons. The scientific approach adopted is based on a review of the literature, the creation of experimental plots in the three villages, focus groups, interviews with resource persons, direct and participatory observations of agricultural practices in the three communities, and finally awareness raising. Farmers. The results show that

agricultural activity is dominated by shifting slash-and-burn agriculture, practiced by 94% of the surveyed population. The negative impacts of this practice lie in the uncontrolled use of fire and the reduction of fallow periods. Faced with these findings and with regard to awareness raising, the populations are attentive and receptive to the presentation of the agroecological approach, but remain reluctant to put it into practice. This reluctance is mainly linked to the lack of financial means and the requirements inherent in agroecological practices. To remedy this situation, measures such as support for the creation of associations and support for individual pilot initiatives have been tested.

**Keywords :** Agroecology, land and forest degradation, Lokoundjé, shifting slash-and-burn agriculture, South Region, Cameroon

## 1. Introduction

L'agroécologie est un ensemble de pratiques cohérent qui permet de concevoir des systèmes de production agricole qui s'appuient sur les fonctionnalités offertes par les écosystèmes, tout en réduisant les pressions sur l'environnement et en préservant les ressources naturelles (CEP, 2013; AVSF, 2012). Il s'agit d'une technique d'aménagement agricole au carrefour de l'agronomie, de l'écologie et des sciences sociales qui privilégie les approches systémiques (CEP, 2013) et implique le recours à un ensemble d'outils et de techniques qui considèrent l'exploitation agricole dans son ensemble. Une telle approche systémique permet simultanément le maintien des résultats techniques et économiques en même temps que l'amélioration des performances environnementales.

L'agroécologie réintroduit de la diversité dans les systèmes de production agricole et restaure une mosaïque paysagère diversifiée (ex : diversification des cultures et allongement des rotations, implantation d'infrastructures agroécologiques). Dès lors, le rôle de la biodiversité comme facteur de production s'en trouve renforcé sinon restauré. En Afrique, les pays comme la Gambie et le Zimbabwe l'ont expérimenté et cela leur a permis de relever de grands défis environnementaux tels que les changements climatiques, la dégradation des terres, le déboisement, etc. (PNUD, 2017).

Bien qu'existant dans le monde depuis les années 1930, le concept d'agroécologie demeure encore très peu vulgarisé au Cameroun et plus particulièrement dans la commune de Lokoundjé. Il est important de relever que des agronomes comme Valet (2007) ont signalé des pratiques semblables dans la région Bamiléké à l'Ouest Cameroun et qui semblent

aujourd'hui abandonné voire négligé. Cette négligence à l'échelle de tout le pays agit en faveur de l'augmentation du taux de déforestation national estimé à 220 000 ha par an (Ndo Nkoumou et al., 2010). Pour ce qui est des causes de la déforestation et de la dégradation des terres, l'agriculture, principale activité des populations rurales, est souvent indexée à tort ou à raison, comme moteur (Myers, 1994; Bikié et al., 2000; De Wasseige et al., 2014). Il n'en demeure pas moins vrai que l'exploitation forestière présente dans la localité, est autant responsable de la perte du couvert forestier (Tchatchou et al., 2015; De Wasseige et al., 2014).

Quelles qu'en soient les causes, les populations riveraines sont à la fois victimes et actrices directes de la déforestation tant leurs moyens de subsistance dépendent des ressources tirées de la forêt. Tel est le cas dans les villages Bella, Dikobé et Bidou 1. De plus, ces populations marginalisées, font face également aux contraintes d'infertilité des sols qui déteint sur les rendements.

Devant ce constat, bien des organisations comme le PNUD, œuvrent pour la diffusion de l'approche agroécologique dans ces villages, en réponse aux impacts de la déforestation et aux besoins de gestion durable des terres et des forêts. C'est dans l'optique de caractériser les pratiques agricoles traditionnelles, pour une meilleure prise en compte des pratiques agroécologiques dans les systèmes de productions agricoles de Bella, Dikobé et Bidou 1, que la présente étude a été menée. Elle postule l'hypothèse selon laquelle les populations rurales peuvent participer à la lutte contre la dégradation des terres et des forêts à travers l'adoption des pratiques agroécologiques dans leur système de production agricole.

## 2. Matériel et Méthodes

### 2.1. Matériel

#### 2.1.1. Zone d'étude

Les villages Bella, Dikobé et Bidou 1, font partie des 26 villages de la commune de Lokoundjé dans le Département de l'Océan; Région du Sud Cameroun (figure 1).

Ces villages ont été sélectionnés pour la mise en œuvre du projet « Appui à la revitalisation des terres et à la préservation de la biodiversité dans la commune d'Arrondissement de Lokoundjé » par le Global Mapping and Environmental Monitoring (GMEM) en partenariat avec Programme de Micro-financement du Fond pour l'Environnement Mondial (GEF SGP) du PNUD (Programme des Nations Unies

pour le Développement). Par ailleurs, ces villages sont représentatives des composantes du couvert forestier présent dans la commune. Ainsi, Dikobé est réputé comme zone de forêts côtières ou à mangroves tandis que Bella et Bidou hébergent des forêts atlantiques de bas plateaux côtiers. La forêt littorale qui côtoie la mer est couverte par des essences telles que : *Socoglottis gabonensis* (Bidou), *Lophira Alata* (Azobé), *Coula édulis* (Ewoumé), *Azelia bipineensis* (Doussié rouge), *entandrophragma cylindricum* (Sapelli), *triplochiton scleroxylon* (Ayous). Les zones de l'arrière-pays, constituées de la forêt atlantique toujours verte. Les principales essences répertoriées ici sont : *Terminalia superba* (Fraké), *Lovoa trichilioides* (Bibolo), *Erythroleum suaveolens* (Tali), *Swietenia mahagoni* (Acajou), *Baillonella toxisperma* (Moabi), *Guibourtia* (Bubinga), *Milicia excelsa* (Iroko), *Distemonanthus benthamianus* (Moungui), *Adansonia digitata* (Baobab), *Cylicodiscus gabunensis* (Okan), etc. Les sols hydromorphes sont dominés par le *Raphise marecagus* (Raphia) et le Bambou de Chine comme c'est le cas dans le village Dikobé. Les principaux Produits Forestiers Non Ligneux (PFNL) rencontrés sont : *Irvingia Gabonensis* (mango), Okok, Njansan, Essok, rotin, chenilles, larves d'anetons (Foss), *Scolorophoeus Zenkeri* (Olom), noisettes, «Bitter-Cola».

Le climat régnant dans les villages Bella, Dikobé et Bidou 1, s'identifie à celui de l'ensemble de la commune. Il s'agit d'un climat équatorial de type guinéen classique à prédominance maritime, caractérisé par quatre saisons: une grande saison sèche (décembre et mi-mars), une petite saison de pluie allant de mi-mars à mi-juin, une petite saison sèche qui va de mi-juin à mi-août et une grande saison de pluie qui s'étend de mi-août à fin novembre (PNDP, 2011). Les précipitations les plus élevées sont observées au mois de mai, septembre et octobre et peuvent atteindre 700 mm. Les plus basses concernent les mois de décembre à février (PNDP, 2011). Les sols rencontrés dans la commune sont de types hydromorphes et ferrallitiques caractérisés par une forte perméabilité, une microstructure stable et une faible capacité d'échange cationique (PNDP, 2011).

Au plan démographique, la population dans ces trois villages était estimée à 1378 habitants en 2005 dont 735 femmes et 643 hommes (BUCREP,

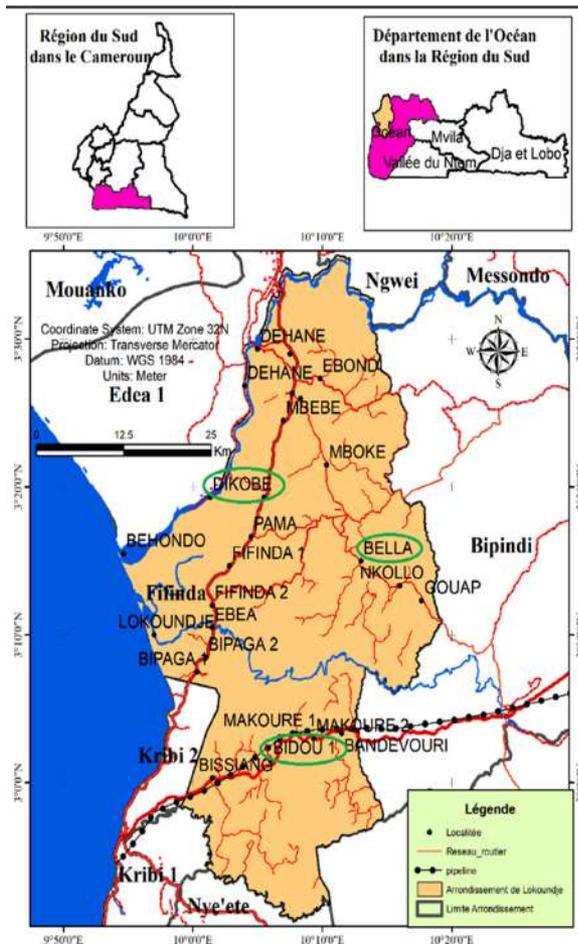


Figure 1 : carte de localisation des sites d'étude

(Référence spatiale : WGS 84, UTM Zone 32. Source : OSM, 2016 / INC, 2014; Réalisé par GMEM, Sept 2018)

2010). L'agriculture constitue la principale activité économique des populations. C'est une polyculture vivrière qui repose sur la pratique sur brûlis. Il a été observé une faible utilisation des intrants agricoles et de semences améliorées (PNDP, 2011). Les principales cultures sont : le manioc, le bananier plantain, l'igname, le macabo, l'arachide et le maïs. La culture de palmier est en nette progression dans les villages. L'agriculture est suivie de près par la pêche. L'abondance des cours d'eau dans les villages, permettent d'entretenir cette activité (CIEFE, 2015). Le couvert forestier rend possible les activités telles que la chasse, l'artisanat et la cueillette des PFNL.

### 2.1.2. Outils

Pour réaliser ce travail, les outils suivants ont été utilisés:

- GPS (Global Positioning System) pour localiser les parcelles;
- ArcGIS 10.2 pour réaliser la carte de la zone d'étude;
- Décamètre, machettes, dadas, jalons, plantoirs et plants pour la création des parcelles expérimentales;
- Microsoft Excel 2013 pour l'analyse des données statistiques.

### 2.2. Méthodes

La méthodologie utilisée se résume en cinq points développés comme suit :

#### - Enquêtes socio-économiques

Des focus groups, des enquêtes par questionnaires, des entretiens avec des personnes ressources et des observations directes et participatives ont été utilisés dans le cadre des enquêtes socioéconomiques. Lesdites enquêtes ont débuté par la tenue de trois focus groups avec les agriculteurs, soit un par village. 30 personnes ont pris part à cette phase dans le village Dilobé, contre 47 à Bella et 43 à Bidou I.

**Tableau 1 : données démographiques des différents villages enquêtés**

Village	Masculin	Féminin	Total
Bella	241	233	474
Dikobé	93	120	213
Bidou I	309	382	691
<b>Total</b>	643	735	1378

Source : RGPH (Recensement général de la population de 2005), (BUCREP, 2010)

Un questionnaire a été ensuite administré aux différents villages suivant un échantillonnage aléatoire de 37 personnes à Bella, 10 à Dikobé et 58 à Bidou I. Les deux premières phases des enquêtes ont permis la sélection des personnes ressources pour des entretiens semi-structurés (5 personnes par villages). Le choix a été porté sur de vieux agriculteurs ayant de l'expérience sur les techniques agricoles traditionnelles et l'évolution des ressources forestières au sein de la communauté.

Dans l'ensemble, les guides d'entretiens et les questionnaires utilisés abordaient des questions d'ordres généraux sur le village, l'identification de l'enquêté, le contexte socioculturel et économique et les pratiques agricoles en vigueur dans la communauté cible. Les observations directes et participantes ont consisté en l'accompagnement de quelques agriculteurs volontaires pendant leurs travaux champêtres.

#### - Méthode de vulgarisation de l'agroécologie

L'agroécologie est une pratique nouvelle dans la Lokoundjé qui oblige à une reconception des systèmes de production et à cet effet, une approche participative a été adoptée afin de susciter l'intérêt des populations. Celles-ci ont premièrement été sensibilisées sur les dangers des pratiques agricoles non durables. Elles ont ensuite été formées aux principes de mise en œuvre de l'approche agroécologique. Des parcelles agroécologiques ont également été créées avec la participation active des populations locales, dans le but de capitaliser les leçons apprises au cours de la formation.

#### • Sensibilisation sur les dangers des pratiques agricoles non durables

Etant donné que l'agriculture itinérante sur brûlis prévaut dans les communautés cibles, la sensibilisation s'est focalisée sur les limites de cette pratique culturelle et plus précisément sur le rôle destructeur du feu. Il a été ensuite question de puiser dans les savoirs endogènes, les techniques favorables à la durabilité des systèmes de production en vue de les valoriser.

#### • Renforcement des capacités des populations sur les techniques agroécologiques

Plusieurs ateliers ont été organisés dont une de formation, une de capitalisation des leçons apprises et une de restitution des résultats. L'atelier de formation visait à renforcer les capacités des populations sur les initiatives en faveur de la gestion durable des terres agricoles et des forêts. Des techniques d'intégration

dans les parcelles agricoles des espèces d'arbres multi-usages et à haute valeur de conservation ont été présentées aux participants ainsi que leurs avantages à court et à long terme. Des techniques de production des plants (marcottage et greffage de plants, création des pépinières, etc.) ainsi que celles d'utilisation des engrais organiques et biofertilisants ont été également enseignées. Par ailleurs, à chaque séjour sur le terrain, des mini ateliers ont été organisés durant toute la période de l'étude (2 ans) pour une meilleure capitalisation des leçons apprises et une évaluation du niveau d'adhésion des populations.

• **Création des parcelles expérimentales agroécologiques**

Des parcelles expérimentales agroécologiques ont été créées en phase pratique de la formation administrée aux populations. Elle a débuté par l'octroi d'un terrain disponible par les chefs de communauté suivi par le nettoyage et le défrichage de ces terrains. La technique agroécologique utilisée est celle de l'association des cultures en bandes alternées, inspiré des études de REFSA (2015). Les plants fruitiers et forestiers obtenus à l'Agence Nationale d'Appui

au Développement Forestier (ANAFOR), antennes de Yaoundé et de Kribi, ont été disposés en ligne suivant un écart de 4m. Des biofertilisants tels que *Deuraria phaseoloides* et *Calopogonium mucunoides* ont été introduits dans les trous avant la mise en terre des plants. Les cultures vivrières (banane, macabo) ont ensuite été introduites entre ces lignes. La fertilisation basée sur l'apport en matières organiques a été privilégié pour une amélioration de la structure du sol et pour une meilleure fixation et libération des éléments nutritifs (REFSA, 2015). La figure 2, résume le schéma conceptuel ayant permis de vulgariser l'approche agroécologique dans la zone d'étude.

**3. Résultats**

**3.1. Etat des lieux des pratiques agricoles dans les villages de Bella, Dikobe et Bidou 1**

**3.1.1. Pratiques agricoles et types de cultures**

L'analyse des données obtenues sur les questionnaires soumis aux populations montrent que la technique agricole la plus utilisée est l'agriculture itinérante sur brûlis telle qu'illustrée par la figure 3.

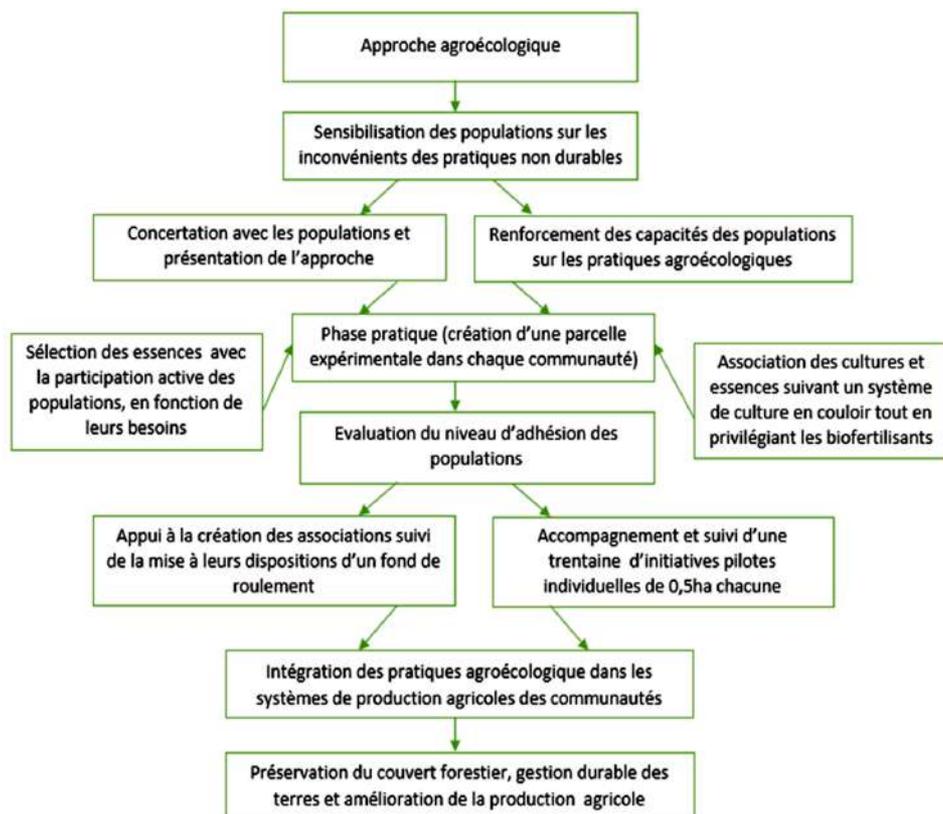


Figure 2 : schéma conceptuel de l'approche agroécologique vulgarisée dans les communautés cibles

La figure 4 quant à elle renseigne sur les types de cultures pratiquées. Il ressort de la figure 3 que l'agriculture itinérante sur brûlis est utilisée par 94% de la population. L'adoption de cette pratique culturelle courante dans les milieux forestiers s'explique par sa facilité au nettoyage et défrichage de la forêt. Elle débute par l'abattage des arbres, arbustes et le défrichage en début de saison sèche (décembre). Les friches prennent le temps de sécher avant d'être brûlées au mois de février. Les cendres issues des brûlis, font office de fertilisant et l'ensemencement débute au mois de mars (photo 1). À cette technique s'ajoute les semi-directs (4%) et les labours (2%), pratiqués généralement dans des jardins de case.

Les parcelles agricoles sont dominées par les vivriers (maïs, arachide, pistache, banane, plantain, manioc, macabo, etc.) ensuite, viennent les cultures de rente (palmier à huile, cacao) et enfin, les vergers (arbres fruitiers) et les cultures maraîchères bouclent le cycle (figure 4). Ces cultures sont introduites de façon aléatoire dans les mêmes parcelles. Il existe néanmoins la monoculture de palmier à huile et de cacao à Bidou I et Bella. L'intérêt porté à l'élæiculture

et la cacaoculture provient des dotations de la SOCAPALM en semence de qualité d'Elæis et de la présence des investisseurs étrangers de plus en plus nombreux qui prospèrent dans la cacaoculture. Au-delà des associations culturelles, les populations font appel à des savoir-faire endogènes pour améliorer les rendements agricoles. Ceux-ci sont illustrés par la figure 5.

Il ressort de cette figure que les techniques adoptées pour booster la production, sont quasi similaires dans tous les villages, mais n'ont pas la même consistance. Ainsi, les populations de Dikobé utilisent les déchets ménagers et les terres noires sous les pieds des cultures, l'espacement entre les cultures et le défrichage permanent. Les déchets ménagers sont également utilisés à Bella. Elles considèrent en plus, les cendres issues des brûlis comme indispensable à la nutrition du sol. À Bidou I, en plus des méthodes précitées, le fait de ne pas utiliser les produits chimiques est déclaré comme étant bénéfique à la conservation des sols. Au-delà de toutes ces méthodes, l'adoption des jachères reste la technique la plus utilisée pour leur restauration

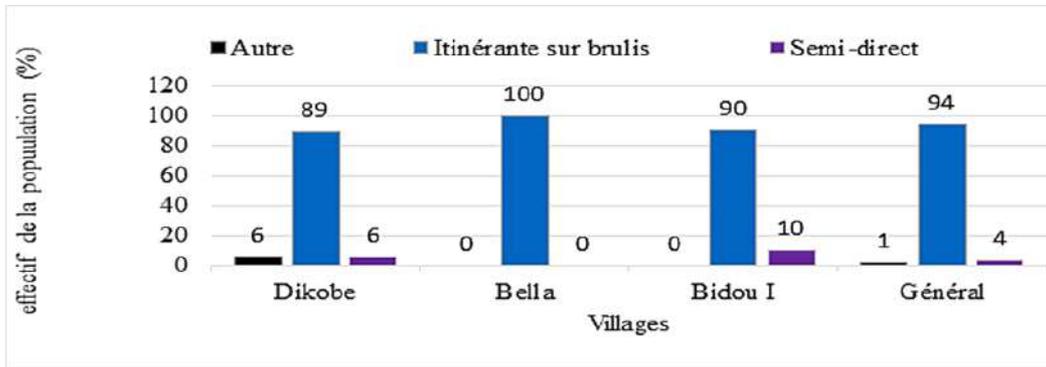


Figure 3 : techniques agricoles en vigueur dans la Commune

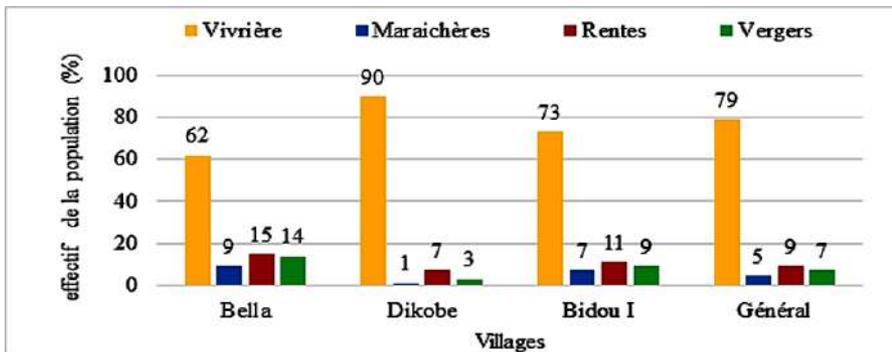


Figure 4 : types de cultures pratiqués

et la revitalisation. Dans l'ensemble, les pratiques culturelles dans les communautés cibles, intègrent chacune à son niveau, des savoirs agroécologiques ancestrales.

### 3.1.2. Difficultés rencontrés par les agriculteurs

L'activité agricole dans la commune de Lokoundjé est précaire, bien que celle-ci et la pêche soient les principales sources de revenus dans la localité. Cette précarité est liée à de nombreuses difficultés récapitulées au tableau 2. Ces difficultés affectent de façon générale tous les villages. Les inondations sont présentes dans le village Dikobé. Elles sont dues

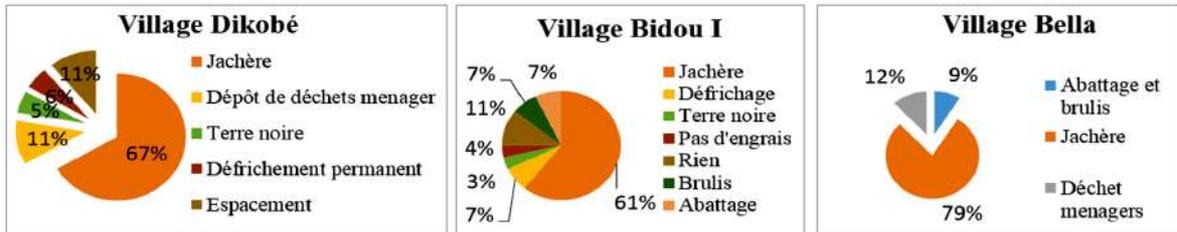
**Tableau 2 : difficultés rencontrées par les populations dans leurs activités agricoles**

Activités	Difficultés
Techniques agricoles	Manque de formation, manque d'équipement, manque de moyen financier
Défrichage, ensemencement et entretien des cultures	Manque de moyen financier, manque de semence améliorée, Excès de pluie, inondations, manque de matériel, manque de main d'œuvre
Récolte	Inondation, animaux rongeurs
Transport et vente	Mauvais états des routes, coût élevé de transport

à la crue du fleuve Nyong, à partir du mois d'août de chaque année. Les villages de Bidou 1 et Bella font face aux ravages de cultures par les rongeurs. Les populations affirment qu'il n'est pas indiqué de cultiver moins d'un hectare de parcelle, de peur de se retrouver avec un rendement médiocre au moment de la moisson. Le mauvais état des routes, le manque de moyens financiers, le manque de matériel et de la main d'œuvre et l'absence de formation constituent le goulot d'étranglement de tous les villages. À cela s'ajoute un vieillissement de la main d'œuvre et le manque de solidarité qui se fait ressentir par la faible présence d'associations et de GIC dans les villages. De plus, la modification du climat et la variabilité climatique bouleversent et perturbent les calendriers agricoles en termes de périodes de préparation des parcelles et de cultures.

### 3.1.3. Les défaillances des pratiques agricoles dans les communautés cibles

Les pratiques agricoles dans la commune de Lokoundjé, ne sont pas sans effet sur le couvert forestier et sur les terres de la localité. La mise en feu de façon non contrôlée entraîne la mort des essences utiles, laissées sur pied lors de la préparation des parcelles. Les observations menées sur les parcelles agricoles ont permis de se rendre compte que, trois



**Figure 5 : techniques utilisées pour l'amélioration de la production**



**Photo 1 : parcelle défrichée par brûlis**



**Photo 2 : parcelle cultivée**

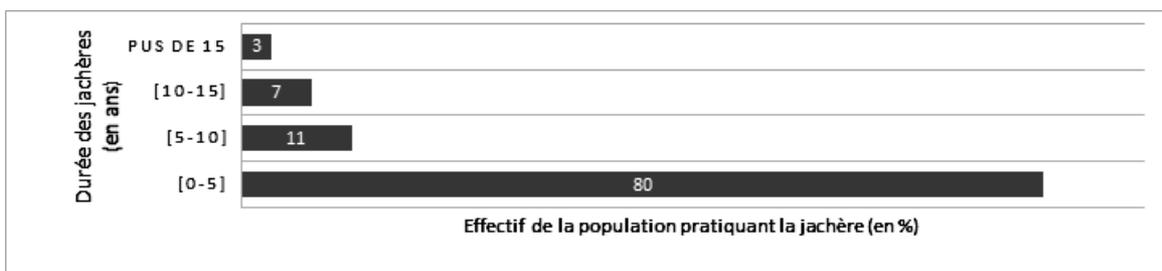


Figure 6 : temps de jachère adoptés par les agriculteurs



Figure 7 : modèle de parcelle expérimentale

arbres sur cinq sont affectés par le feu et qu'un arbre sur les trois finit par mourir. Une autre défaillance de ces pratiques agricoles réside dans la réduction de la durée de la jachère (figure 6).

En moyenne, 80% des populations ne laissent leurs parcelles en jachère que sur une période de [0-5] ans. Alors que près de 11% pratiquent des jachères de [5-10] ans. Les jachères de [10-15] ans sont rares (7%). Seuls 3% de paysans laissent leurs parcelles à plus de 15 ans de jachère. Le raccourcissement de la durée des jachères (10-25 ans initialement) est justifié par le fait que les terres agricoles n'ont de bons rendements que sur les deux premières années. De plus, le vieillissement des populations et le manque de main d'œuvre rend pénible l'ouverture d'une forêt primaire ou secondaire. Les agriculteurs se rabattent alors sur l'exploitation des jeunes jachères. Cette réduction du temps de jachère est responsable de la dégradation des terres agricoles, puisque le sol n'a pas suffisamment de temps pour reconstituer sa fertilité. De plus, elle entraîne la croissance des graminées et des adventices qui colonisent le milieu empêchant ainsi la progression des ligneux (Carrière, 2003).

Bien que les pratiques agricoles en vigueur dans la commune de Lokoundjé ne soient pas les seules activités responsables de la perte du couvert forestier, ses répercussions sur les conditions de vie des populations locales sont considérables (Myers, 1994; Bikié et al., 2000; De Wasseige et al., 2014). En effet, les populations se plaignent de la rareté des



Photo 3 : préparation de la parcelle de Bella



Photo 4 : technique d'amélioration génétique appliquée au manguiers Bella

essences utilisées au quotidien. Un vigneron (vin de palm et de raphia) de Bella, déclare à cet effet, qu'il est obligé de s'approvisionner en écorce d'essok (*Garcinia lucida*) depuis Kribi, d'où la nécessité d'une reconstitution de la forêt.

### 3.2. L'approche agroécologique formulée dans les villages de Bella, Dikobé et Bidou 1

Dans un contexte marqué par la rareté et la disparition des essences fréquemment utilisés par les populations locales, l'approche agroécologique appliquée dans la commune de Lokoundjé, a consisté à l'association des cultures vivrières aux essences à valeur nutritive, aux



Photo 5 : mobilisation des populations de Bella



Photo 6 : l'implantation de la parcelle de Bidou 1 par les jeunes

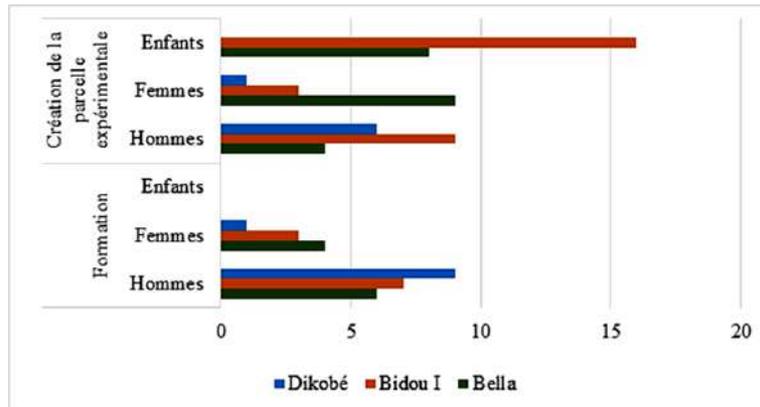


Figure 8 : effectifs des populations ayant participé à la formation et à la création des parcelles expérimentales

essences utiles à la pharmacopée traditionnelle, aux essences à haute valeur économique et de conservation, et aux essences à valeur écologique (revitalisation des sols). Cette association s'est fait suivant le principe de cultures en couloir (bandes alternées), tout en privilégiant l'utilisation des engrais organiques (figure 7; photo 3). Cette approche s'est aussi appesantie sur la valorisation des savoir-faire endogènes tels que, les associations de cultures, le recyclage de la matière organique, la rotation de culture.

Après le renforcement des capacités des populations sur cette approche, une parcelle expérimentale a été créée dans chacune des trois communautés cibles, avec la participation active de celles-ci, dans le but de capitaliser les leçons apprises. Ainsi, une superficie cumulée de 2,5 hectares a été aménagée à Bella (1ha), Dikobe (0,5ha) et Bidou 1 (1ha), grâce à l'approche agroécologique. Plus de 1600 plants ont été mis en terre. Les essences mises en terre ont été sélectionnées avec la participation des populations, en fonction de leurs besoins et validées par un

syliculteur de l'ANAFOR. Il s'agit notamment des essences telles que : Wengué (*Milletia laurentii*), Bibolo (*Lovoa trichilioides*), Bitter cola (*Garcinia kola*), Amvout (*Trichoscypha acuminate*), Ebam (*Picralima nitida*), Moabi (*Baillonella toxisperma*), Homi (*Scorodophloeus zenkeri*), Cola (*Cola acuminata*), Bété (*Mansonia altissima*), Doussié (*Azelia bipidensis*), Ayous (*Triplochiton scleroxylon*), Assamela (*Pericopsis elata*) pour les arbres forestiers; puis, manguier (*Mangifera indica*), avocatier (*Persea americana*), oranger (*Citrus sinensis*), citronnier (*Citrus limon*), safoutier (*Dacryodes edulis*), goyavier (*Psidium guajava*) pour les arbres fruitiers.

Les plants forestiers ont été introduits dans les parcelles suivant une équidistance de 4m, afin de favoriser la compétition. Ceci, dans le but d'obtenir des essences de meilleures classes de qualité. Les plants fruitiers ont été plantés aux périphéries des parcelles suivant un écart de 8m. Ces fruitiers développeront des ramifications rapides qui les empêcheront de croître à de grandes hauteurs. Ces

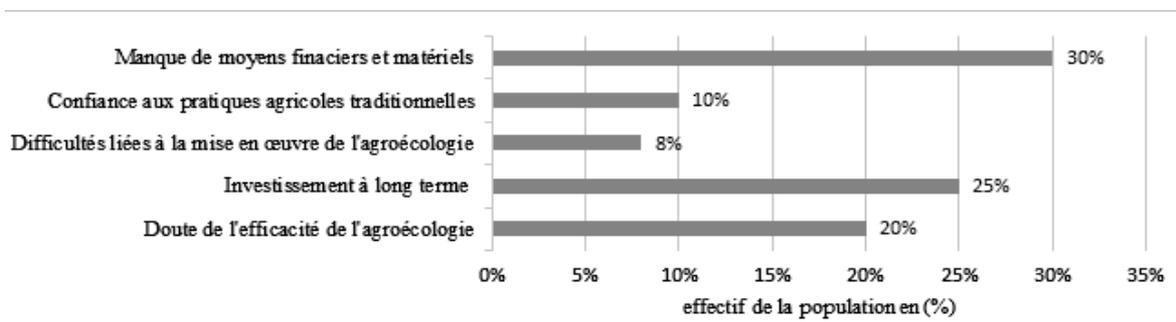


Figure 9 : causes de la réticence de certaines populations aux pratiques agroécologiques

essences ont été associées aux cultures vivrières telles que le bananier-plantain et le macabo. Une technique d'amélioration génétique a également été présentée aux populations au cours de cette phase. Elle consiste en la mise en terre de quatre plants fruitiers ayant chacun, au moins 1m de hauteur. Ceux-ci ont été placés aux sommets d'un carré d'un mètre de côté. Leurs axes principaux ont ensuite été réunis à l'aide d'une ficelle. Au fur et à mesure de la croissance de ceux-ci, il faudra éliminer les axes secondaires et ne laisser que l'axe central plus vigoureux (photo 4). Ceci permettra d'obtenir des fruits de meilleure qualité. Les parcelles agroécologiques créées constituent une base semencière pour la pérennisation de l'approche dans les communautés cibles. Elles constituent également un patrimoine et un héritage pour les générations futures.

### 3.3. Appréciation de l'agroécologie, niveau d'adhésion et mesures prises

#### 3.3.1. Appréciation

La présentation des principes agroécologiques aux populations, effectuée au cours de la sensibilisation et de la formation, a suscité la curiosité de la plupart des participants qui se sont montrés interactifs. Malgré le fait que près de 75% des populations interrogées, déclarent n'avoir jamais entendu parler d'agroécologie, ils affirment ne pas comprendre les raisons pour lesquelles, des arbres doivent être associés à leurs cultures. Après la sensibilisation sur les effets des pratiques non durables et des clarifications sur les avantages de l'agroécologie sur les terres agricoles et les forêts en particulier, voire sur l'environnement en général, les populations se sont montrées plus réceptives. Cette appréciation de l'approche a été visible lors de la création des parcelles expérimentales (figure 8).

D'après la figure 8, le nombre de participants à la formation qui était de 30, est passé à 56 lors de la création des parcelles expérimentales (photo 6). L'implication considérable des jeunes lors de cette dernière phase, a constitué une forme de "forêt-école". La création de la parcelle de Bella, a connu la participation de 9 femmes, 4 hommes et 8 jeunes (photo 5). À Bidou 1, 3 femmes, 8 hommes y compris le chef du village et 16 jeunes ont pris part à cette phase pratique. La parcelle de Dikobé par contre, a été créée avec la présence d'une femme et de 6 hommes. La réduction du nombre de participants à Dikobé, s'explique du fait que, l'activité principale du village repose essentiellement sur la pêche puisque situé sur la rive gauche du fleuve Nyong.

#### 3.3.2. Niveau d'adhésion

Malgré la volonté et le dynamisme dont ont fait preuve les populations des communautés cibles, lors de la création des parcelles expérimentales, la transition entre les pratiques traditionnelles et les pratiques agroécologiques reste difficile. Plusieurs raisons expliquent cet état des choses (figure 9) parmi lesquelles figure le manque de moyens financiers, qui constitue la cause principale de la réticence des populations (décrié par 30%). Pour 25% des populations enquêtées, il s'agit d'un investissement à long terme. Elles estiment qu'elles ne pourront pas exploiter les essences associées aux cultures, compte tenu de la durée de maturation de certaines essences qui vont parfois au-delà de l'espérance de vie humaine. 20% par contre doutent de l'efficacité de cette approche alors que 12% mettent leur confiance aux pratiques traditionnelles de routine qui font partie de leur quotidien et dont elles ont déjà plus d'une fois, aperçus les résultats.

Les populations (8%) relèvent également le fait que les pratiques agroécologiques demandent plus de

travail. Il faut rassembler de la matière organique, la laisser décomposer avant de la disposer sous les cultures. De plus, il faut maîtriser et trouver des plantes capables de jouer des rôles de biofertilisant, tout en maîtrisant l'interaction entre les cultures et les essences associées. Pour toutes ces raisons, les populations ont du mal à adhérer à l'intégration de l'agroécologie dans les systèmes de production agricole. Quelques mesures ont été prises pour remédier à cette situation.

### 3.3.3. Mesures proposées aux populations locales

Il a été recommandé aux populations de se regrouper en associations pour faire face aux difficultés liées à l'intégration de l'agroécologie. Celles-ci ont été accompagnées dans le processus de création et de légalisation de ces associations. La première association agroécologique naît à Bella, sous la dénomination de Mouvement Agroécologique de Bella (MABEL), avec pour principal objectif, la vulgarisation de l'approche agroécologique dans le village. Les associations de Dikobé et de Bidou 1 ont ensuite été créées, avec pour nom respectif Njoppo ma sonde et Forêt de Bidou.

Les premières activités de ces associations étaient centrées sur l'entretien et le suivi des parcelles expérimentales créées. L'association MABEL s'est montrée plus dynamique, avec la création d'une parcelle similaire (1ha) à celle expérimentale dans laquelle, des cultures de pistaches et macabo ont été associées. Elle ouvre ainsi la voie aux possibilités de réplification dans d'autres communautés. Pour pallier au manque de moyen financier et matériel, le projet a opté pour la mise en place d'un fonds de roulement, à partir de la création d'un compte bancaire pour chaque association. Ces fonds de roulement ont permis de booster le fonctionnement de ces associations. Un accompagnement des initiatives individuelles et volontaires a été effectué afin d'impliquer le plus grand nombre. Elle a consisté à l'accompagnement de la création et au suivi de 10 parcelles individuelles de 0,5ha chacune dans chaque village. Le village Bella a fourni un grand nombre de volontaires, soit un total de 18 candidats. Ils ont été regroupés en binôme afin de les permettre de tous prendre part à ces initiatives. On a enregistré 10 volontaires à Bidou 1, contre seulement 5 dans le village Dikobé. La remarque faite d'après la mise en œuvre de ces initiatives est que les villages ayant eu plus de volontaires, sont celles qui ont été plus actives

et assidues à la création des parcelles expérimentales.

## 4. Discussion

L'activité agricole dans les villages Bella, Dikobe et Bidou 1, repose sur l'agriculture itinérante sur brûlis. Cette pratique agricole pourtant décriée comme facteur perturbateur (Carrière, 2003 et IRD, 2008) de la dynamique forestière (forêt-cultures-jachère-forêt), demeure indispensable pour la biodiversité. Carrière (2003) ajoute que, cet atout dépend essentiellement de la durée du temps de jachère, qui doit être suffisamment longue, pour permettre la reconstitution du couvert forestier et de la fertilité des sols. Le temps de jachère adéquat pour les zones tropicales humides, varie en fonction des auteurs. Pour Carrière (2003), elle est de 15 à 30 ans. L'IRD (2008), indique qu'elle doit être supérieure à la durée de cultures, qui dépasse rarement les trois ans. Brady (1996), et Floret et al. (1993), quant à eux estiment que le sol a besoin de 10 à 20 ans de repos pour que l'humus puisse se reconstituer.

Les résultats de cette étude montrent que, seulement 3% de la population adopte une durée de jachère supérieure à 15 ans. Cette réduction du temps de jachère, constitue un facteur d'instabilité et de non-durabilité des pratiques agricoles des communautés cibles. Selon Boserup (1965), l'agriculture itinérante sur brûlis, accompagnée de bonnes jachères et associée à des zones ayant moins de 20 habitants au km<sup>2</sup>, a un faible impact sur le couvert forestier. Malgré la densité de populations de la commune de Lokoundjé qui s'élève à 17 habitants au km<sup>2</sup> (PNDP, 2011), la durée des jachères adoptée par les agriculteurs pose problème. Toutefois, il semble que la durée des jachères adoptée par les agriculteurs peut être la source du problème auquel il faut associer la variabilité climatique non maîtrisée par ces agriculteurs depuis 20 ans, le mitage de la forêt et la mise en concession forestière ou agricole de grandes exploitations sans la participation des populations. De plus, la mise du feu de façon non contrôlée, entraîne la destruction des essences utiles laissées sur pied dans les parcelles agricoles.

Plusieurs autres facteurs participent à la régression du couvert forestier (Tchatchou et al., 2015). Il s'agit notamment de l'exploitation forestière qui est présente dans les communautés cibles. Même si les études menées dans la commune de Lokoundjé et ses périphéries, font état d'un faible niveau de dégradation des forêts, il convient de maîtriser ce

niveau qui est en situation de hausse (Tchatchou et al., 2015). L'adoption des pratiques agricoles durables par les populations locales, contribuera à éviter l'atteinte d'un seuil critique. De plus, le fait que les moyens de subsistance des populations riveraines, dépendent des ressources tirées des forêts, est une raison de surcroît, pour les encourager à s'investir dans la préservation de leurs ressources naturelles.

Tout comme le déclare CARI (2015), le choix des options de gestion durable des terres agricoles est très complexe. Pour être efficaces et acceptables, elles doivent tenir compte du contexte local et correspondre à des itinéraires de développement acceptés par les populations. C'est sur cette base que le choix a été porté sur l'agroécologie. Les stratégies de diffusion et de vulgarisation de l'agroécologie utilisées dans la présente étude, mettent en évidence les méthodes décrites par plusieurs auteurs. Boldrini et al., (2015) présente l'approche agroforestière adoptée dans le cadre de la réalisation du projet Développement d'Alternatives Communautaires à l'Exploitation Forestière Illégale (DACEFI-2) au Gabon. Cette approche repose sur l'implication des populations pendant la phase de réflexion et de mise en œuvre des stratégies agroforestières, tout en tenant compte des préoccupations de celles-ci. Les conditions de développement de l'agroécologie sont présentées par le SCCF (2016). Ils sont basés sur la valorisation des savoir-faire locaux et la garantie des droits fonciers du paysan. Pour Liniger et al., (2011), la vulgarisation des bonnes pratiques de gestion des terres passe par la sensibilisation, la promotion, suivie de la formation et de l'octroi des soutiens financiers et matériels. Au-delà de l'application de ces différentes méthodes, la présente étude a tenté d'évaluer le niveau d'appréciation et d'adhésion des populations locales à l'approche agroécologique formulée afin de l'ajuster. Les résultats obtenus sont encourageants tout comme ceux de Boldrini et al., (2015). Les populations se sont montrées réceptives et se sont rendues disponibles aux différents ateliers de sensibilisation et de formation. Les séances de mise en pratique par la création des parcelles expérimentales, ont connu une grande mobilisation, par rapport aux ateliers précédents, marqué par une présence considérable de jeunes.

Le niveau d'appropriation quant à lui, n'était pas satisfaisant. Très peu d'acteurs ont mis en œuvre l'approche diffusée dans leurs parcelles. Plusieurs

facteurs expliquent ce niveau de réticence. Boldrini et al., (2015), souligne à cet effet que, la mise en œuvre des pratiques de gestion durable des terres, ne permet pas une matérialisation directe et aisément palpable des bénéfices de celles-ci. De plus, l'agroécologie est une agriculture durable, mais lourde à supporter du fait des difficultés de mise en œuvre qu'elle impose (SCCF, 2016). L'intégration des arbres dans les parcelles agricoles est considérée par les communautés cibles, comme un investissement à long terme. Cette perception corrobore les résultats de Stéphane (2015). Elle contribue à démotiver les populations. En plus de ces facteurs, l'étude a révélé que, le niveau de connaissance de l'approche, impacte sur le niveau d'adhésion, puisqu'il s'agit d'une approche nouvelle dans la commune de Lokoundjé.

En dépit des facteurs et eu égard à la pérennisation des acquis du présent projet, des résolutions ont été prises pour favoriser l'adhésion du plus grand nombre. L'accompagnement de la création des associations avec pour centre d'intérêt l'agroécologie ainsi que la mise en place des initiatives individuelles ont été d'un grand apport dans la motivation des populations. Pour ce qui est de la valorisation et la rentabilisation des parcelles agroécologiques telles que prônées par SCCF (2016); Liniger et al., (2011) et Stéphane (2015), l'accent a été mis sur la sélection des essences à insérer dans les parcelles agricoles. Etant donné que la commercialisation des PFNL a une grande ampleur dans les communautés cibles, il s'est agi d'intégrer dans les parcelles agricoles, des essences constituant un fort potentiel économique et écologique qui participe à l'amélioration des conditions de vie des populations.

## 5. Conclusion

La présente étude, qui porte sur l'approche agroécologique en milieu forestier, avait pour objectif la caractérisation des pratiques agricoles en vue de l'introduction de l'agroécologie dans les villages Bella, Bidou 1 et Dikobé. L'hypothèse centrale postule que les populations rurales peuvent participer à la lutte contre la dégradation des terres et des forêts à travers l'adoption des pratiques agroécologiques dans leur système de production agricole. Hormis la revue de la littérature, la méthodologie a associé la création des parcelles expérimentales dans les trois villages, des focus groups, des entretiens avec des personnes ressources, des observations directes et participatives des pratiques agricoles des trois

communautés, enfin la sensibilisation des paysans.

Les résultats révèlent que, les pratiques agricoles traditionnelles courantes reposent sur l'agriculture itinérante sur brûlis. La réduction du temps de jachère et la mise du feu de façon non contrôlée lors de la préparation des parcelles, constituent les principales défaillances de cette pratique. Couplées avec l'exploitation forestière et les agro-industries, elles sont tenues pour responsables de la perte du couvert forestier. La diffusion et la vulgarisation des pratiques agroécologiques comme solution à la dégradation des forêts de la localité, ont consisté en l'association des essences à valeur économique et écologique dans des parcelles agricoles tout en privilégiant la valorisation des savoir-faire endogènes et l'utilisation des engrais organiques. Elle a été mise en œuvre à travers des séances de sensibilisation, de formation, suivies de la création d'une parcelle expérimentale dans chaque village. Elle a donné l'occasion d'apprécier le niveau d'adhésion des populations à cette pratique nouvelle dans les communautés cibles. Il ressort de celle-ci que, les populations des villages Bella, Bidou 1, Dikobé, sont réceptives aux mécanismes de changement. Mais la transition entre l'agroécologie et les pratiques traditionnelles reste difficile. Le manque de connaissances sur l'approche agroécologique, la difficulté de matérialisation des bénéfices des pratiques agroécologiques constituent les principales causes de la réticence des agriculteurs, car, elles sont considérées comme des investissements à long terme.

Les mesures telles que la création des associations avec la mise à leurs dispositions d'un fonds de roulement et l'accompagnement des initiatives individuelles ont été prises. Elles ont permis de motiver les populations et susciter l'adhésion d'un plus grand nombre. Les populations de Bella et de Bidou 1, ont été les plus dynamiques, car, intéressées par les pratiques agricoles, contrairement à Dikobé où, les populations sont plus investies dans les activités de pêche. Au final, les populations rurales sont capables de participer à la lutte contre la dégradation de leurs forêts et des terres à travers l'adoption des pratiques soucieuses de l'environnement tel que l'agroécologie. Des études similaires contribueraient à faciliter la vulgarisation et la réplique de ces pratiques, voire leur intégration. Enfin, le suivi des trois parcelles expérimentales créées s'avère nécessaire. Leur réussite et la diffusion des résultats qui en

découleront, pourront dans l'avenir, encourager davantage les agriculteurs des communautés cibles et d'ailleurs, à intégrer les pratiques agroécologiques dans leurs systèmes de production agricole afin de contribuer à la préservation de la biodiversité.

### Remerciements

L'étude a été réalisée dans le cadre du projet d'« Appui à la revitalisation des terres et à la préservation de la biodiversité dans la commune d'arrondissement de Lokoundjé », financé par le GEF Small Grant, Programme du PNUD Cameroun à qui nous tenons à exprimer toute notre gratitude.

Toute notre reconnaissance à Monsieur EBOGO ANAGA Benjamin Pascal, Chef-Secteur Région du Littoral et Département de l'Océan de l'ANAFOR, dont l'appui technique a été indispensable au choix des plants et dans le processus d'implication des populations locales à l'intégration des pratiques agroécologiques dans leur système de production agricole.

Nos remerciements vont aux trois communautés cibles dont la participation effective tout au long de l'étude et des initiatives concrètes et appréciées ont permis d'obtenir les présents résultats.

Enfin, nous remercions toute l'équipe du GMEM et ses consultants avec qui l'étude a été menée dans toutes ses phases (formation, enquêtes, création des parcelles et sensibilisation des acteurs).

### Bibliographie

**Agronome et Vétérinaire Sans Frontière (AVSF) (2012).** Agroécologie et agriculture durable : le positionnement de l'AVSF. *Compte-rendu du séminaire interne du 3 septembre 2011.* AVSF. 94736 Nogent sur Marne.

**Bikié, H., Ndoye, O., Sunderlain, W.D. (2000).** Impact de la crise économique sur les systèmes agricoles et changement du couvert forestier dans la zone forestière humide du Cameroun. CIFOR, Yaoundé. *Papier occasionnel* No27. 21p.

**Boldrini Y., Meunier, Q., Massande, B.B. (2015).** Approche agroforestière. Synthèse des travaux menés par le projet DACEFI-2 en agroforesterie. 24p.

**Boserup, E. (1965).** The Conditions of Agricultural Growth. The economics of Agrarian change under population pressure. *Aldine Chicago*. 197p.

**Brady, C.N. (1996).** Alternatives to slash-and-burn:

a global imperative. *Agriculture, ecosystems & Environment*. Vol. 58(1). p3-11.

**Carière, S.M. (2003)**. Les orphelins de la forêt : Pratiques paysannes et écologie forestière (Ntumu du sud Cameroun). *IRD Paris*. 377p.

**Centre d'Action et des Réalisations Internationales (CARI) (2015)**. Dégradation des terres et changement climatique : l'objectif d'une «transition agroécologique». *CARI France*. 8p.

**Centre d'Etudes et de Prospective (CEP) (2013)**. L'agroécologie : des définitions variées, des principes communs. Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt. *Analyse N° 59*. A parution. France. 4p.

**Centre International d'Etudes Forestières et Environnementales (CIEFE) (2015)**. Mission exploratoire : Etudes socio-économiques de l'UFA 00-003 Etendue à l'UFA 09-029 et études socio-anthropologiques sur les populations autochtones riveraines (pygmées). *Rapport d'avancement*. Yaoundé. p22-25.

**Floret, C., Pontanier, R. et Serpantié, G. (1993)**. La jachère en Afrique tropicale. *Dossier MAB 16*, UNESCO, Paris, 86p.

**Institut de Recherche et de Développement (IRD) (2008)**. Actualité scientifique : Quand l'agriculture sur brûlis contribue à la lutte contre l'effet de serre. Fiche no307. *Indigo*. 1p. [En ligne], URL: <https://www.ird.fr/la-mediatheque/fiches-d-actualite-scientifique/307-quand-l-agriculture-sur-brulis-contribue-a-lutter-contre-l-effet-de-serre>

**Liniger, H.P., Mekdaschi, Studer, R., Hauert, C., Gurtner, M. (2011)**. La pratique de la gestion durable des terres. Directives et bonnes pratiques en Afrique subsaharienne. TerrAfrica, Panorama mondial des approches et technologies de conservation (WOCAT) et Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). *Viale delle Terme di Caracalla*. 00153 Rome, Italie. 243p.

**Myers, N. (1994)**. Tropical deforestation: rates and patterns. In : Brown K. & Pearce D.W. *The causes of tropical deforestation*. University College London. p27-40.

**Ndo Nkoumou, J.C. et Nkie, L.C.M. (2010)**. Evaluation des ressources forestières mondiales 2010 : *Rapport national, Cameroun*. FRA2010/035. FAO. 00153 Rome, Italie. 75p.

**Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) (2015)**. Promouvoir l'agroforesterie dans les politiques publiques-Guide pour les décideurs. *Document de travail sur l'agroforesterie* No 1. FAO, Rome. 36p.

**Programme National de Développement Participatif (PNDP) (2011)**. Plan communal de développement de Lokoundjé. *PNDP*. Yaoundé. 114p.

**Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) (2017)**. Community Approaches to Sustainable Land Management and Agroecology Practices. *UNDP, New York*. p7-28.

**Renforcement des Exploitations agricoles Familiales et Sécurité Alimentaire (REFSA) (2015)**. Guide des pratiques agroécologiques. CFSI, *Fondation Ensemble, AFD*. Département de Mbour - Sénégal. p9-18.

**Secours Catholique-Caritas France (SCCF) (2016)**. L'agroécologie et développement durable. Des projets de terrain : *Un plaidoyer au service des paysans*. SCCF 106 rue du Bac, 75341 Paris. 48p.

**Stéphane, L.F. (2015)**. Plan de développement de l'agroforesterie : Pour le développement et la gestion durable de tous les systèmes agroforestiers. *Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt*. Paris. 36p.

**Tchatchou, B., Sonwa, D.J., Ifo, S., Tiani, A. M. (2015)**. Déforestation et dégradation des forêts dans le Bassin du Congo : État des lieux, causes actuelles et perspectives. Papier occasionnel 120. *CIFOR*. Bogor, Indonésie. 60p.

**Valet, S. (2007)**. Les associations culturelles traditionnelles améliorées : Une alternative écologique à l'intensification agricole face au changement climatique, démographique et à la « mondialisation ». « Efficacité de la gestion de l'eau et de la fertilité des sols en milieux semi arides. » Enfi-IRD-Aufrancophonie. Réseau E-GCES de l'AUF. *Conférence ISCO Marrakech*. 14-19 mai 2007. E. Roose, J. Albergel, A. Laouina & M. Sabir Edit. pp : 152-163.

**De Wasseige, C., Flynn, J., Louppe, D., Hiol, Hiol, F., Mayaux, Ph. (Éds) (2014)**. Etat des forêts 2013. Les forêts du bassin du Congo. *COMIFAC*. Weyrich. Belgique. 328p.

## Diagnostic de la conservation pour une gestion durable de la biodiversité dans le Bakossi, Banyang-Mbo, Régions du Sud-Ouest et du Littoral au Cameroun

Tchekoté H.<sup>1,2</sup>, Meva'a Nleme Z.L.<sup>1</sup>, Moudingo J.H.<sup>3</sup> et Djofang N.P.<sup>1</sup>

- (1) Centre Régional d'Enseignement Spécialisé en Agriculture (CRESA Forêt-Bois), Yaoundé, Cameroun / e-mail : herve.tchekote@gmail.com  
(2) Département de Géographie, Université de Dschang, Cameroun  
(3) Département de Biologie des Organismes Végétaux, Faculté des Sciences, Université de Douala, Cameroun

DOI : <https://doi.org/10.5281/zenodo.4044111>

### Résumé

*Les Régions du Sud-Ouest et du Littoral du Cameroun sont d'une richesse écologique exceptionnelle. Ce sont des centres d'endémisme pour une grande variété d'espèces animales et végétales dont la conservation nécessite une mise en place des politiques intégrées. Le présent travail vise à montrer l'apport d'un diagnostic de conservation dans la gestion durable du paysage Bakossi Banyang-Mbo. L'étude a exploité des enquêtes semi structurées et des enquêtes par questionnaires auprès de 55 ménages et des personnes ressources. Elle s'est par ailleurs appuyée sur des*

*observations de terrain et les images satellitaires (Landsat 1986 et 2017) pour analyser l'évolution diachronique de l'occupation des sols. Il ressort de cette étude que le paysage Bakossi Banyang-Mbo est constitué de cinq Aires Protégées, dont les problèmes de conservation sont essentiellement liés à la pression foncière autour du paysage et au braconnage. La mise sur pied d'un cadre juridique spécifique en ce qui concerne l'occupation des sols dans le paysage Bakossi Banyang-Mbo et sa zone périphérique est nécessaire pour envisager la durabilité des ressources.*

**Mots clés :** Conservation, biodiversité, gestion durable, politiques intégrées, paysage, diagnostic

### Abstract

*The South-West and Littoral regions of Cameroon are of exceptional ecological richness. They are centers of endemism for a wide variety of animal and plant species, the conservation of which requires the implementation of integrated policies. This work aims to show the contribution of a conservation diagnosis in the sustainable management of the Bakossi Banyang-Mbo landscape. The study used semi-structured surveys and questionnaire surveys of households and resource people. It also used field observations and*

*satellite images (Landsat 1986 and 2017) to analyze the diachronic evolution of land use. It emerges from this study that the Bakossi Banyang-Mbo landscape is made up of five protected areas, whose conservation problems are essentially linked to the land pressure around the landscape and poaching. The establishment of a specific legal framework with regard to land use in the Bakossi Banyang-Mbo landscape and its peripheral area is necessary to consider the sustainability of the resources.*

**Keywords:** Conservation, biodiversity, sustainable management, integrated policies, landscape, diagnostic

### 1. Introduction

Le Cameroun dispose d'une grande diversité d'habitats naturels. Ces derniers regorgent une biodiversité riche et abondante ainsi que de nombreuses espèces endémiques, tant végétales qu'animales (Doumenge et al., 2015). Ceux-ci se distinguent par la variabilité de leurs caractéristiques physiques et climatiques. D'une région à l'autre, ces habitats s'étendent des

mangroves, des forêts denses humides aux steppes sahéliennes. Les Régions du Littoral et du Sud-ouest sont en particulier de grands centres d'endémisme pour une grande variété d'espèces. Cet endémisme porte sur des espèces de primates, d'oiseaux, de poissons d'eau douce, de papillons, d'amphibiens, de libellules, de plantes vasculaires, etc. (Letouzey, 1968 ; White, 1983 ; Kew, 2014 ; UICN, 2018).

Afin de sauvegarder et de valoriser cette biodiversité, une pléthore de lois et textes d'applications a été établie au niveau national. Il s'agit entre autre de la Loi n° 94/01 du 20 janvier 1994 portant régime des forêts, de la faune, de la pêche et de la loi n° 1996 portant loi-cadre relative à la gestion de l'environnement.

Dans le même sillage, un important réseau d'Aires Protégées a été mis en place au fil du temps, d'abord dans la région des savanes puis dans le sud forestier (Yadji et Oko, 2014). Au niveau des Régions du Littoral et du Sud-ouest, un ensemble d'Aires Protégées constitué du Sanctuaire de Faune Sauvage de Banyang-Mbo, du Parc National de Bakossi, du Sanctuaire de faune de Tofala Hills, de la Réserve Écologique de Mak Betchou, de la Réserve Écologique du Mont Manengouba et du Sanctuaire de Faune sauvage de Banyang-Mbo a été créé par le Ministère en charge des Forêts. Cet ensemble forme le Paysage Bakossi Banyang-Mbo qui s'inscrit dans la stratégie de l'Union International pour la Conservation de la Nature (UICN), pour qui «les Aires Protégées sont au cœur des stratégies de conservation de notre planète fragile et de ses mers vulnérables» (UICN, 1999). Selon Mengue-Medou (2002), lorsque les Aires Protégées fonctionnent correctement, elles remplissent trois rôles principaux à savoir :

- la conservation in situ de la diversité des écosystèmes, des paysages naturels et semi-naturels ;
- la création des zones de démonstration, d'utilisation écologiquement durable des terres et des ressources et,
- la fourniture d'un appui logistique à la recherche, au suivi, à l'enseignement et la formation en matière de conservation et de durabilité.

Malgré son importance, ce paysage subit de nombreuses pressions de la part d'acteurs qui y interviennent. En effet, ces Aires Protégées sont devenues des lieux de chasse, d'exploitation forestière, d'exploitation minière et de pratiques agricoles, ce qui affectent la conservation (UICN, 1999 ; Doumenge et al., 2015).

S'inscrivant dans la perspective de l'amélioration des mécanismes de coordination de l'approche paysage pour la conservation et la gestion des Aires Protégées, l'État du Cameroun, avec l'appui de ses partenaires, a entrepris un certain nombre de réalisations dans la Région du Sud-Ouest. Il

s'agit notamment de la mise en place de 03 unités techniques opérationnelles : Mt. Cameroun (Décret n° 0016/PM du 22/01/2003), Korup-Ndongere (Décret n° 2007/0223 du 29/01/2007) et Takamanda-Mone (Décret n° 2007/0782/PM of 18th Juin 2007) et une Aire Protégée à classer (l'Unité Technique Opérationnelle Bakossi-Banyang Mbo en cours de création). Le projet Sustainable Farming and Critical Habitat Conservation (SUFACHAC) qui portait sur l'agriculture durable et la conservation des habitats essentiels pour la préservation de la Biodiversité et la gestion effective des Aires Protégées dans le Sud-ouest Cameroun) soutient entre autres l'achèvement du processus de la création de cette Unité Technique Opérationnelle (UTO) dans le paysage Bakossi Banyang-Mbo et la régularisation de la nouvelle Aire Protégée. Or, la création de cette UTO nécessite un diagnostic. C'est ainsi que cette recherche se propose de questionner l'apport d'un diagnostic de la conservation sur la gestion durable dans le paysage Bakossi Banyang-Mbo. Elle poursuit alors l'hypothèse que le diagnostic de conservation contribue à une gestion durable de la biodiversité dans ledit paysage.

## **2. Matériel et méthodes**

### **2.1. Matériel**

#### **2.1.1. Zone d'étude**

Le paysage Bakossi Banyang-Mbo couvre les régions administratives du Sud-Ouest et du Littoral du Cameroun. Il s'étend à travers les départements du Kupé-Manengoumba, du Lebialem et du Moungo et se situe entre 9°22" et 10° 02" de longitude Est et 4°40" et 5° 45" de latitude Nord (figure 1).

### **2.2. Outils et appareillage**

Cette étude s'est réalisée grâce à un certain nombre de matériel de terrain, des logiciels et des cartes. En ce qui concerne le matériel de terrain, l'étude a exploité un appareil photo pour réaliser les prises de vue lors des descentes de terrain, un dictaphone pour l'enregistrement des entretiens, un GPS de marque Garming pour faire le tracking, repérer et positionner les éléments d'occupation du sol dans la zone d'étude, un ordinateur portable et des clés USB pour la saisie, le transfert des données et un véhicule tout terrain mis à disposition par la Coordination du projet SUFACHAC pour faciliter le transport dans les zones du projet. En ce qui concerne les logiciels, l'étude a exploité les logiciels Erdas Imagine 2014, Arc Gis 10.2, Map source et Microsoft Office 2016 pour le traitement



Les données obtenues ont été dépouillées manuellement, codifiées et analysées au moyen des logiciels Excel, Mapsource et ArcGIS. La matrice Forces – Faiblesses – Opportunités – Menaces (FFOM) a également été utilisée dans l’analyse des milieux biophysiques et socio-économiques. Le tableau de croisement des parties prenantes et activités d’une part, la matrice de conflit d’autre part ont permis d’analyser le jeu d’influence et de dépendance entre les acteurs qui interviennent dans le paysage Bakossi Banyang-Mbo. Le traitement des images dans le cadre de l’étude de l’évolution spatio-temporelle de l’occupation du sol, s’est effectué à partir de l’analyse de deux images satellitaires multi-spectrales (1986 et 2017) Landsat géo-référentielle avec une faible couverture nuageuse.

### 3. Résultats

#### 3.1. Le paysage Bakossi Banyang-Mbo en mutation

Le paysage Bakossi Banyang-Mbo est constitué d’un ensemble d’Aires Protégées riches en biodiversité dont

les espèces les plus importantes sont le *Gorilla gorilla diehli*, les *Pan troglodytes ellioti*, le *Philantomba monticola*, le *Potamochoères porcus*, le *Mandrillus leucophores*, le *Loxodonta africana*, le *Galagidae*, le *Erythrocebus patas*, le *Cercopithecus mona*, des oiseaux, des espèces d’amphibiens, les *Prunus africanus* et le *Crocodylus niloticus*. Cependant, cette biodiversité subit de nombreuses pressions liées aux activités anthropiques, lesquelles sont à la base des mutations progressives du paysage.

Les figures 2 et 3 montrent que, entre 1986 et 2017, l’empreinte humaine dans la zone du paysage Bakossi Banyang-Mbo a été forte. La figure 4 montre que le couvert forestier recule au fil des ans tandis que les cultures, l’agro-industrie, le bâti, la savane et la forêt secondaire progressent. La forêt dense par exemple est passée de 77% en 1986 à 63% en 2017. La même dynamique s’observe au niveau de la forêt montagnarde, qui est passé de 10 % à 7%. Le pourcentage des forêts secondaires est passé de 7 à 10% pendant que la forêt dégradée de 3% en 1986 à 11% en 2017. Ces pourcentages montrent que les activités

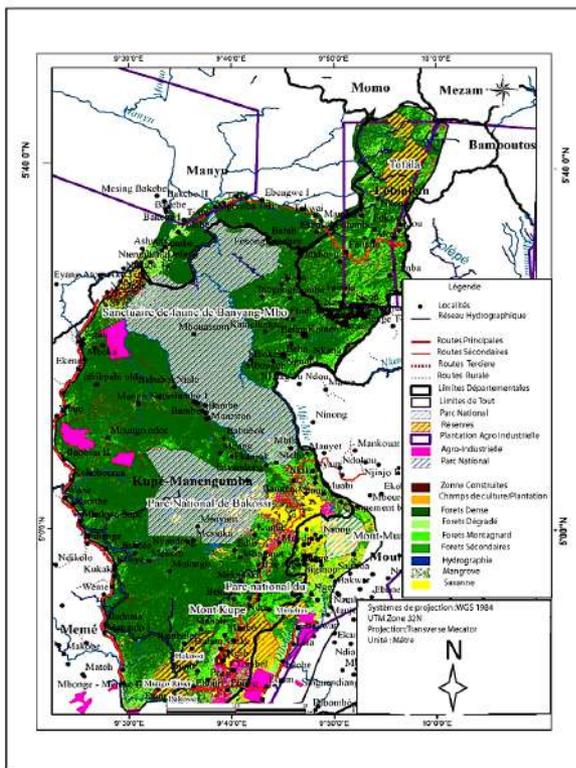


Figure 2 : Occupation du sol en 1986

Source : Image Landsat 1986, NIC (Network Interface Card) 2014, OSM (Open Street Map) 2016 base de données WRI (World Resource Institute), enquêtes sur les fichiers. Réalisée par Mbévo, janvier 2018.

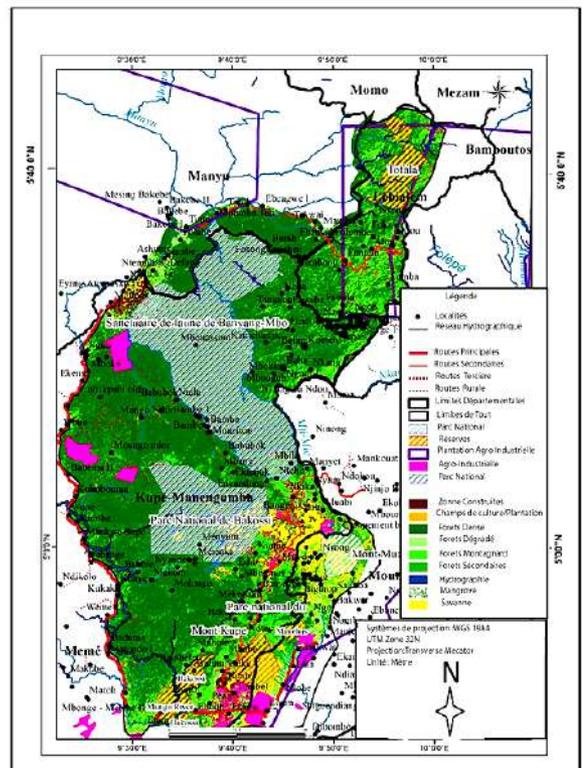


Figure 3 : Occupation du sol en 2017

Source : Image Landsat 2017, NIC (Network Interface Card) 2014, OSM (Open Street Map) 2016 base de données WRI (World Resource Institute), enquêtes sur les fichiers. Réalisée par Mbévo, janvier 2018.

humaines se sont intensifiées entraînant la réduction du couvert forestier. Pour comprendre ces mutations, trois niveaux d'analyse sont nécessaires. L'analyse de l'environnement biophysique, l'analyse du milieu socioéconomique et l'analyse des parties prenantes.

### 3.2. Analyse de l'environnement biophysique du paysage

L'analyse de l'environnement biophysique fait ressortir quelques forces et opportunités, mais aussi de nombreuses faiblesses et menaces qui pèsent sur l'environnement de cette localité (tableau 1). Il ressort du tableau 1 que le milieu biophysique du paysage Bakossi Banyang-Mbo est riche en espèces et regorge des potentialités éco-touristiques certaines. C'est un espace pouvant efficacement contribuer à la séquestration du carbone.

### 3.3. Analyse du milieu socio-économique du paysage

L'analyse du milieu socio-économique montre que malgré quelques forces et opportunités, de nombreuses faiblesses et menaces pèsent sur ces milieux, sur lequel dépend en grande partie la gestion durable de la biodiversité dans le Bakossi Banyang-Mbo (tableau 2). L'analyse du milieu socio-économique montre que

le paysage Bakossi Banyang-Mbo dispose d'un fort potentiel dans la création des emplois dans le secteur touristique.

Il y existe également des possibilités de développer l'élevage et la pisciculture, surtout avec l'existence des projets au niveau du MINADER et du MINEPIA dans le secteur de l'agriculture et de la pêche. Cependant, de nombreuses faiblesses et menaces pèsent sur ce milieu, avec notamment l'accaparement des terres par les agro-industries, l'empiétement des limites des Aires Protégées par les populations, la pression foncière vers les parcs, le mauvais état des routes voire l'absence des infrastructures et l'inefficacité des Comités de Gestion Forestière dans les villages. De ce qui précède, il y a lieu de questionner la gestion de la biodiversité par les acteurs qui y interviennent.

### 3.4. Analyse des intervenants et des questions de gestion clés

Les acteurs impliqués dans la gestion des ressources dans le paysage Bakossi Banyang-Mbo sont : les institutions, les groupes sociaux et les individus (populations riveraines) qui ont des intérêts et des préoccupations en fonction de l'activité qu'ils y mènent.

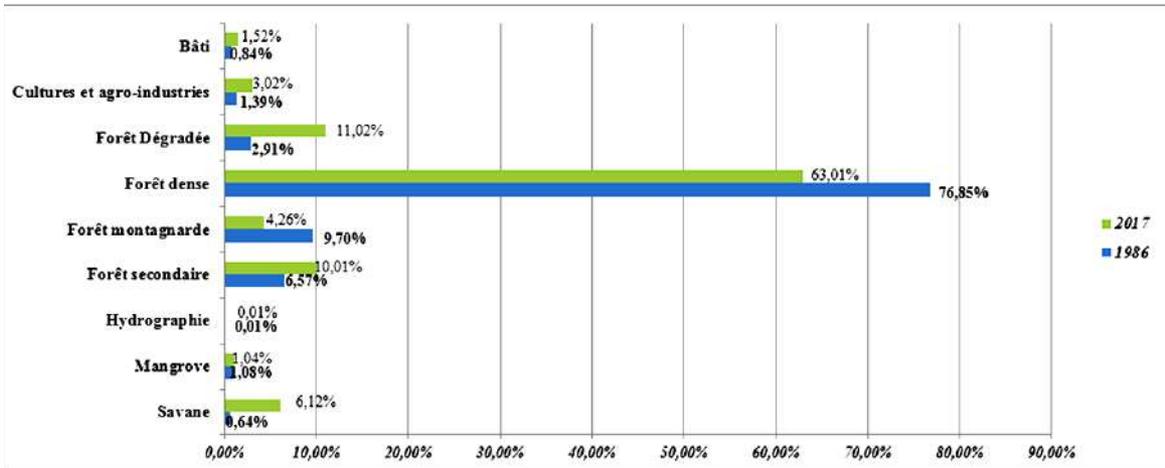


Figure 4: Utilisation du sol dans le Bakossi Banyang-Mbo en 1986 et 2017.

Tableau 1: Analyse FFOM du cadre biophysique des Aires Protégées.

Forces	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un vaste gisement de ressources forestières et fauniques qui contribue à hisser le Cameroun au 5<sup>ème</sup> rang en Afrique en termes de diversité biologique ;</li> <li>- Potentialités éco-touristiques ;</li> <li>- Le potentiel floristique de la forêt est un important puit de carbone.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Surpâturage et intrusion du bétail dans les rivières et les étangs;</li> <li>- Insuffisance de la logistique et des financements pour la conservation ;</li> <li>- Braconnage ;</li> <li>- Exploitation forestière illégale.</li> </ul>

Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existence des mécanismes REED ;</li> <li>- Existence de nombreux bailleurs de fonds ;</li> <li>- Projets nationaux et internationaux d'appui à la conservation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instabilité sociopolitique et économique dans les Régions.</li> </ul>

Tableau 3 : Les groupes d'intervenants dans le Bakossi Banyang-Mbo et leurs activités

N°	Différentes Parties Prenantes (PP)	Activités
<b>les principales Parties Prenantes (parties prenantes internes)</b>		
PP1	Les agriculteurs	Pratiquent l'agriculture de subsistance et commerciale
PP2	Les Chasseurs	Chassent non seulement pour la subsistance mais aussi pour la vente
PP3	Les pêcheurs	Pratiquent la pêche pour la consommation des ménages
PP4	Les collectionneurs de Produits Forestiers Non Ligneux	Recueillir les PFNL dans le paysage (Eru, Bita cola, Njansang etc.)
PP5	Les agro-industries	Utilisent de grandes parcelles de terres pour l'agriculture commerciale
PP6	Les commerçants	Vendent des produits manufacturés, fournissent les besoins domestiques de base et des denrées alimentaires
PP7	Les sociétés forestières	Exploitent le bois
PP8	Les entreprises minières	Exploitent des mines
PP9	Les Éleveurs	Utilisent des terres pour les pâturages, les rivières et les cours d'eau dans la région pour le bétail.
<b>Les acteurs secondaires</b>		
PP10	Les Mairies (Nguti, Tombel, Bangem, Wabane, Alou, Fontem)	Collectent les impôts liés à la gestion des ressources naturelles sur son territoire, prennent soin de l'hygiène et de la gestion des déchets dans la commune, élaborent et mettent en œuvre des plans de développement locaux et des plans d'utilisation des terres ;
PP11	Les autorités traditionnelles	Représentent l'administration, assurent l'harmonie de la vie communautaire, règlent les différends entre la population ;
PP12	Les délégations régionales et départementales de MINFOF	Mettent au point des normes, assurent la régénération, le contrôle, le suivi des activités connexes dans le secteur forestier et de la faune ;
PP13	Les délégations régionales et départementales du Ministère de l'Environnement, la Nature et le Développement Durable (MINEPDED)	Responsable de la mise en œuvre de la politique nationale de l'environnement, de la détermination des stratégies de gestion durable des ressources naturelles et la lutte contre la pollution dans le paysage, de l'adaptation aux changements climatiques et d'atténuation. Ils sont également responsables de l'évaluation et de l'approbation des études d'impact environnemental et sociale (EIES) dans divers écosystèmes (terrestres, marins, côtiers) ;
PP14	Les délégations régionales, des divisions et sous-divisions de MINEPIA	Assurent la coordination et le contrôle des pêches intérieures, le contrôle sanitaire et la collecte des données de la pêche en général ;
PP15	Les délégations régionales et départementales du Ministère de l'Eau et de l'Énergie (MINEE)	Responsable de l'élaboration des politiques gouvernementales et des stratégies spécifiques pour la gestion, la production, la distribution d'eau potable, de l'énergie dans les zones urbaines et rurales ;
PP16	Les délégations régionales et départementales du Ministère des Mines, des Industries et du Développement Technologique (MINMIDT)	Exécutent et assurent le suivi des politiques du secteur minier et de la stratégie, l'allocation des permis d'exploitation minière, le développement de l'industrie minière ;

<b>PP17</b>	Ministère de la Recherche scientifique et de l'innovation, MINRESI (IRAD)	Met en place des activités de soutien au secteur agricole à travers ses multiples centres de recherche;
<b>PP18</b>	Forces de l'ordre (Police, Gendarmerie, Forces armées)	Maintiennent de l'ordre dans la zone ;
<b>PP19</b>	Les partenaires techniques et financiers (PSMNR, WWF, FEM, WCS, GIZ, PNUE, WCMC, Rainforest fiduciaire, Fondation internationale des arbres)	Soutiennent la protection de l'environnement et la lutte contre la pauvreté par le développement des activités de subsistance alternatives pour l'exploitation des ressources naturelles ;
<b>PP20</b>	Les organisations de la société civile (ERuDeF, Nature Cameroun, CAD, CERUT, ADJESH)	Contribuent à la conservation des écosystèmes à travers divers projets et programmes liés à la conservation de la biodiversité, la gestion durable des ressources naturelles et à la réduction de la pauvreté. Ils jouent également un rôle de facilitation avec les communautés locales ;
<b>PP21</b>	Les associations (groupes de femmes, chasseur, VFMC), CPG (CADEV, RECODEV, CHEDE)	Contribuent à la conservation des écosystèmes à travers divers projets et programmes relatifs à la conservation de la biodiversité, la gestion rationnelle des ressources naturelles et la réduction de la pauvreté ;
<b>Les parties prenantes externes</b>		
<b>PP22</b>	Les touristes	Passent du temps de loisirs dans les écosystèmes naturels avec des objectifs spécifiques ;
<b>PP23</b>	Les acheteurs des PFNL et de viande de brousse	Achètent la viande de brousse et produits forestiers non ligneux pour les revendre dans d'autres marchés locaux et même internationaux ;
<b>PP24</b>	Les utilisateurs de bois	Collectent, vendent le bois de chauffe et du bois d'usage ;
<b>Les intervenants absents</b>		
<b>PP25</b>	La Nature (biodiversité animale et végétale)	Joue un rôle dans la nutrition, le soutien et la régulation des processus de vie, etc.
<b>PP26</b>	Les Générations futures	Ont le droit de voir et d'utiliser la nature

Le tableau 3 montre une hiérarchie d'acteurs présentée comme suit:

- Les principales parties prenantes internes, qui sont des personnes vivants à proximité des Aires Protégées et dépendant des ressources qui s'y trouvent;
- Les acteurs secondaires, tels que les Organisations Gouvernementales et les ONG compétentes en matière de gestion des ressources naturelles;
- Les intervenants externes (tertiaires), qui résident en dehors de la région, mais utilisent les ressources ou les services éco-systémiques dans la région.
- Les intervenants absents, qui sont les populations vivant en dehors des sites où les problèmes sont créés et qui en sont victimes, les générations futures et la nature elle-même (la biodiversité, des minéraux et des terres non dégradées).

Chaque acteur mène des activités en interaction ou non avec d'autres, ce qui est susceptible de

générer des collaborations informelles, des relations conflictuelles ou des partenariats formels.

La matrice de conflit (tableau 4) montre que les conflits les plus visibles opposent les administrations techniques (MINEPAT, MINFOF, MINEPDED) aux agriculteurs car ces derniers ne respectent pas le zonage établi. Les conflits existent également entre les chasseurs, les collectionneurs de PFNL et les services déconcentrés de l'administration MINFOF, MINEPDED. D'autres conflits existent entre éleveurs, les services du MINEPAT, MINEPDED et du MINFOF du fait du non-respect des zones d'élevage par les agriculteurs. Il en est de même des conflits entre les agro-industries et les services déconcentrés de l'administration centrale du MINFOF et MINEPDED.

En ce qui concerne la collaboration dans le paysage Bakossi Banyang-Mbo, elle implique les autorités traditionnelles et les conseils locaux d'une part et d'autre part, les services administratifs décentralisés

Tableau 4 : Matrice de conflit

CODE	PP1	PP2	PP3	PP4	PP5	PP6	PP7	PP8	P	PP9	PP10	PP11	PP12	PP13	PP14	PP15	PP16	PP17	PP18	PP19	PP20	PP21	PP22	PP23	PP24	PP25	PP26	
PP1		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
PP2			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
PP3				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
PP4					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
PP5						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
PP6							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
PP7								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
PP8									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
PP9										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
PP10											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
PP11												■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
PP12													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
PP13														■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
PP14															■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
PP15																■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
PP16																	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
PP17																		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
PP18																			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
PP19																				■	■	■	■	■	■	■	■	■
PP20																					■	■	■	■	■	■	■	■
PP21																						■	■	■	■	■	■	■
PP22																							■	■	■	■	■	■
PP23																								■	■	■	■	■
PP24																									■	■	■	■
PP25																										■	■	■
PP26																											■	■

■ Collaboration informelle et sporadiques ■ Relation conflictuelle ■ Collaboration/partenariat officiel

(MINFOF, MINEPIA, MINEPDED, MINMIDT, etc.). Les autorités traditionnelles ont accepté et soutenu la création de parcs nationaux, des réserves et des sanctuaires dans l'ensemble du paysage Bakossi Banyang-Mbo. Cependant, la collaboration entre acteurs se heurte au non-respect des engagements entre parties prenantes, du fait d'une part du non-respect des engagements pris par les autorités administratives à travers les différents documents officiels et d'autres parts de l'empiètement du zonage par les populations des différents villages. Ceci est très visible dans le chevauchement des systèmes d'utilisation des terres dans la Région du Sud-Ouest et le paysage Bakossi Banyang-Mbo en particulier. C'est le cas par exemple de la Sustainable Oil Cameroun Ltd (SGSOC), également appelé ferme Héraclès, donc de nombreux conflits d'utilisation des terres les oppose au MINFOF qui promeut la conservation et au MINADER qui promeut l'exploitation du palmier à huile.

Dans le paysage Bakossi Banyang-Mbo, la Société Civile, les ONG locales et internationales mènent les mêmes activités dans les communautés adjacentes aux zones protégées (renforcement des capacités, la réduction de la pauvreté, etc.).

**3.5. Problèmes liés à la conservation**

Pour réussir le pari de la conservation de la biodiversité et de l'amélioration des conditions d'existence des populations riveraines, il est important de trouver des mesures susceptibles de résorber les nombreux problèmes rencontrés dans le paysage. Ces problèmes sont de plusieurs ordres :

- Le braconnage : Il constitue l'une des causes majeures de la réduction de la population faunique du paysage et provoque la disparition ou la raréfaction de nombreuses espèces dans la zone (planche 1).

La planche 1 présente des pièges à animaux et un *Atherurus africanus* abattu et destiné à la consommation. La pêche est aussi l'une des activités pratiquées dans le paysage.

- La pression foncière par les agro-industries et l'empiètement agricole par les populations locales. L'agriculture est la principale activité pratiquée dans le paysage Bakossi Banyang-Mbo. Elle représente 70% d'activités économiques menées par les acteurs. Ces activités agricoles sont de deux types : l'agriculture intensive et l'agriculture extensive. L'agriculture intensive est pratiquée par les agro-industries qui exploitent ordinairement



**Planche 1: Braconnage dans le du paysage Bakossi Banyang-Mbo**

de grandes surfaces pour la production de l'huile de palme, tandis que l'agriculture extensive est pratiquée par les petits exploitants agricoles, souvent regroupés en coopératives. Il s'agit très souvent de l'agriculture itinérante sur brûlis, car la mise en valeur agricole des terres passe par des défrichements suivis d'abattage des arbres et puis du brûlis, entraînant ainsi la disparition de la flore, de la faune et des écosystèmes. Les principales spéculations cultivées sont : le maïs, l'arachide, la banane, le manioc, le taro, l'igname, le poivre, les légumes et fruits. Ils pratiquent également quelques cultures commerciales, notamment le cacao, le café et le palmier à huile.

- La surexploitation des PFNL. Les populations riveraines prélèvent de nombreux Produits Forestiers Non Ligneux (5% d'activités exercées dans le paysage) dont le principal est le *Gnetum africanum*. Non seulement ce produit est très apprécié des populations locales mais aussi, elle constitue une source de revenu pour certains ménages ;
- La création des Unités Forestière de Gestion à proximité des Aires Protégées ;
- La mise en œuvre des Plans de Gestion Environnementale et Sociale (PGES). Le contenu des PGES lors des différentes études d'impact n'est pas entièrement mis en œuvre. Ce qui suscite de nombreuses réclamations de la part des populations locales.

Les révisions des plans d'aménagement mis en place dans le paysage en prenant en compte les réalités

locales en mutation. Avec les mutations observées dans le paysage, avec notamment des multiples affectations des terres, il devient urgent de revoir les plans d'aménagement pour l'adapter à ces mutations.

### **3.6. Éléments pour la création d'une Unité Technique Opérationnelle**

#### **3.6.1. Importance de l'Unité Technique Opérationnelle**

L'Unité Technique Opérationnelle (UTO) est un mécanisme institutionnel adopté pour promouvoir une approche paysagère à la conservation des Aires Protégées dans un espace géographique donné. Un tel mécanisme vise à soutenir la coordination de toutes les activités des frontières et l'utilisation des terres dans les limites. Ainsi, la mise en place de l'UTO fait émerger de nouveaux acteurs dans la gestion du paysage et a le mérite de mieux intégrer les parties prenantes pertinentes pour atténuer les conflits d'utilisation des terres et des ressources dans le paysage. Elle incorpore généralement plusieurs Aires Protégées et les territoires alentours avec des statuts de gestion très variables comme par exemple les zones d'intérêt cynégétique ou des zones tampons où les activités humaines sont réglementées et contrôlées (Doumenge et al., 2015). Elle fournit une plate-forme dénommée « Comité de Gestion » où les parties prenantes peuvent mieux contribuer au développement durable de la zone et à la mise en application de la planification de l'utilisation du sol prévue à différentes échelles. Elle garantit également la continuité dans la gestion amorcée par les projets existants et la subsistance nécessaire pour leurs réalisations dans la région.

#### **3.6.2. Éléments pour une Unité Technique Opérationnelle Durable**

Au regard des forces, des faiblesses, mais aussi de la complexité des acteurs qui interviennent le paysage Bakossi Banyang-Mbo, dont la conservation devient un impératif, en plus de lever les faiblesses et les menaces, La création de l'UTO devrait conduire à une gestion durable des ressources forestières et au développement local. Les objectifs assignés à de l'UTO sont de :

- superviser le processus de gazettement des zones protégées dans son domaine de compétence;
- élaborer un processus de planification et de conservation des Aires Protégées et leur périphérie ainsi que des corridors essentiels entre les Aires Protégées;

- protéger la faune et la flore rares, menacées et endémiques ;
- assurer la gestion intégrée des Aires Protégées;
- collaborer avec d'autres ministères pour des actions concertées et de synergie en ce qui concerne les questions de conservation de la biodiversité dans le processus d'exploitation des ressources naturelles et le développement local;
- développer un processus d'utilisation durable des ressources fauniques dans les zones périphériques;
- promouvoir la participation des communautés locales dans la gestion de la biodiversité;

trouver des solutions aux conflits entre les différents utilisateurs de la terre.

De l'analyse des matrices de conflits et les tableaux FFOM il en ressort que, quelques soient les mesures mises en place, les conflits d'usage restent le parent pauvre de la conservation dans ce paysage. Il y a donc nécessité, au regard de la pression démographique et de la sollicitation des terres par les agro-industries de:

- définir une zone d'utilisation multiple à la périphérie des zones protégées;
- proposer une structure de gouvernance;
- renforcer les structures locales pour un écotourisme responsable;
- mettre en place des mécanismes de financement permanent (Projet REED, microfinance) garantissant l'accès des populations au financement de leurs activités.

#### 4. Discussion

Le paysage Bakossi Banyang-Mbo dispose d'un riche potentiel faunique et floristique. Il figure parmi les territoires de biodiversité d'importance au Cameroun (Gonmadje et al., 2010). Pour protéger, préserver ou conserver ce riche potentiel, l'État sous la houlette de ses partenaires a mis sur pied un certain nombre de mesures qui malheureusement sont ignorées, bafouées ou approximativement respectées par les différents acteurs qui interviennent dans cet espace. Pourtant, comme l'indique la Loi N°96/12 du 5 août 1996 portant loi-cadre relative à la gestion de l'environnement en son chapitre V, article 62 «la protection de la nature, la préservation des espèces animales et végétales de leurs habitats, le maintien des équilibres biologiques et des écosystèmes et la conservation de la diversité biologique et génétique

contre toutes les causes de dégradation et les menaces d'extinction sont d'intérêt national. Il est du devoir des pouvoirs publics et de chaque citoyen de veiller à la sauvegarde du patrimoine naturel».

Pour des raisons alimentaires, culturelles et économiques, les populations riveraines du paysage et même certaines agro-industries présentes dans la localité ne cessent d'empiéter chaque jour davantage le territoire du paysage, y entraînant des déséquilibres écologiques plus ou moins graves (réduction du couvert forestier, rareté ou disparition de certaines espèces). Certes, la Loi 94/01 du 20 janvier 1994 portant régime des forêts, de la faune et de la pêche au Cameroun statue sur les conditions d'une gestion intégrée en assurant la conservation et l'utilisation durable et des divers écosystèmes. Mais force est de constater qu'en l'absence de tout encadrement, cette utilisation peut très vite s'éloigner des objectifs escomptés et produire plutôt des effets pervers sur la conservation (Doumenge et al., 2015 ; Chia et al., 2015).

Il est donc nécessaire d'élaborer un diagnostic de la conservation pour une gestion durable et la multiplicité des usages dans le paysage Bakossi Banyang-Mbo car, la présence remarquée de nombreux acteurs dont certains sont les acteurs de gestion et d'autres les acteurs d'exploitation, avec empiètement et une exploitation abusive du potentiel économique et éco-touristique est source de conflits et de tensions dans le paysage. Cette étude s'inscrit de ce fait dans une perspective de gestion participative en épousant les conclusions des travaux de Borrini Feyerabend et al., (1997) qui mettent en exergue l'importance de la durabilité sociale en matière de conservation de la biodiversité à travers l'intégration des parties prenantes dans la prise des décisions ou encore, ceux de Balgah et Nfor (2017) qui montre que l'adoption d'une démarche participative reste le meilleur moyen pour mieux intégrer la conservation et une gestion durable de la biodiversité dans un paysage.

#### 5. Conclusion

Cette étude menée dans le paysage Bakossi Banyang-Mbo avait pour objectif de contribuer à travers un diagnostic à la proposition d'éléments pour la création d'une UTO durable dans paysagère Bakossi Banyang-Mbo ; Pour se faire, un état des lieux des composantes du paysage Bakossi Banyang-Mbo ainsi que l'analyse des forces, faiblesses, opportunités et menaces ont été faits. Ces analyses ont permis de

relever que le Bakossi Banyang-Mbo est un paysage d'une importance floristique et faunique. Cependant, ce territoire comme bien d'autres Aires Protégées fait face à de nombreux conflits d'usages. Fort de ce constat, il est donc proposé aux acteurs institutionnels de définir une zone d'utilisation multiple à la périphérie des zones protégées, de mettre en place une structure de gouvernance, de renforcer les structures locales pour un écotourisme responsable et de mettre en place des mécanismes de financement permanent garantissant l'autonomisation des populations à partir de leurs activités.

## Références

- Balgah, S.N. et F., Nfor (2017).** « Une évaluation des potentiels d'écotourisme dans Kupe Manengouba, Région du Sud-Ouest, Cameroun ». *IJELS* 2 (3), pp. 63-76
- Borrini-Feyerabend, G. with Buchan, D. (ed.) (1997).** Beyond Fences: Seeking Social Sustainability, *Conservation*. Vol. 2. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. v + pp. 283.
- Doumenge, C., Palla, F., Scholte, P., Hiol Hiol, F. et Larzillière, A. (Eds.) (2015).** Aires protégées d'Afrique centrale – *État 2015*. OFAC, Kinshasa, République Démocratique du Congo et Yaoundé, Cameroun, 256 p.
- Chia, L.E. et Kankeu Sufo R. (2015).** « Une analyse de la situation des unités d'exploitation technique (Touš) du Cameroun dans le cadre de l'approche paysagère: enjeux et perspectives critiques». *Environ. Dev. sustain.* (2016) 18: pp. 951-964.
- Fopa, S. (2013).** Analyse de la situation du groupe 3 et 4 adjacent au sanctuaire Bayang Mbo et la création de comités de gestion des forêts villageoises, *Rapport sur le terrain, MINFOF*, 23p.
- Gonmadje, C.F., Donfack, J.B. et Kengue, J. (2010).** Rapport national sur l'état des ressources génétiques forestières, *FAO*, 95p. <http://www.fao.org/3/i3825e/i3825e10.pdf>, consulté le 23 avril 2020.
- Kew (2014).** Les plantes de Manengouba et le bakossi Mts. Cameroun. En ligne sur : <http://www.kew.org/science-conservation/research-data/science-directory/projects/plants-kupe-mwanenguba-and-bakossi>. Consulté le 3 mars 2020.
- Letouzey, R. (1968).** Étude phytogéographique du Cameroun, Paris : *Le Chavalier*, 511 p.
- Mengue-Medou, C. (2002).** « Les aires protégées en Afrique : perspectives pour leur conservation», *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement* [On line], Volume 3 Numéro 1 | avril 2002, posto online no dia 01 abril 2002, consultado o 04 maio 2020. URL : <http://journals.openedition.org/vertigo/4126> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/vertigo.4126>.
- IUCN (1994).** Lignes directrices pour les catégories de gestion des aires protégées. *Commission des parcs nationaux et des aires protégées de l'Union mondiale pour la nature*, avec l'assistance du Centre mondial de la surveillance continue de la conservation. 102 p.
- IUCN (1999).** Parks for biodiversity : policy guidance based on experience in ACP countries. Prepared par la Commission Mondiale pour les Aires Protégées pour l'IUCN. Brussels et IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, U.K, <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/1999-034.pdf> , Consulté le 24 mai 2020
- IUCN (2018).** La Liste rouge IUCN des espèces menacées. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Consulté le 15 juillet 2020.
- White F., (1983).** La végétation de l'Afrique, Paris, *UNESCO Press*, 356p.
- Yadji Bello et Oko, R.A. (2014).** Étude sur l'harmonisation des législations relatives à la gestion de la faune et des aires protégées dans sept pays membres du RAPAC : Cameroun, Congo, Gabon, RCA, RDC, STP et Tchad. Partie 1 : État des lieux et analyse comparative des législations relatives à la gestion de la faune et des aires protégées. *RAPAC*, Libreville, Gabon : 251 p.

## Analyse de la durabilité des pratiques cynégétiques villageoises dans la Boumba-et-Ngoko (Région de l'Est au Cameroun)

Mbatchou D.C.<sup>1</sup> et Ngoufo R.<sup>1</sup>

(1) Département de Géographie, Faculté des Arts, Lettres et Sciences Humaines, Université de Yaoundé 1, Cameroun / e-mail : mbatchou.cyrille@yahoo.fr

DOI : <https://doi.org/10.5281/zenodo.4044129>

### Résumé

La gestion de la faune est une préoccupation majeure dans le monde entier. Au Cameroun et dans le Département de la Boumba-et-Ngoko (Région de l'Est au Cameroun) en particulier, la faune sauvage fait l'objet d'une exploitation intense qui s'observe à travers le volume de produits fauniques commercialisés dans les marchés. La question qui se pose est celle de savoir si les pratiques cynégétiques villageoises sont de nature à contribuer à la préservation des ressources fauniques. En effet, ces pratiques sont-elles durables ? L'objectif de ce travail est d'évaluer la durabilité de ces pratiques, en partant de l'hypothèse qu'elles sont dominées par l'illicite qui entraîne la raréfaction et la disparition des espèces animales. Des données ont été collectées dans huit localités au moyen des Interviews semi-structurées, des observations directes et des questionnaires, auprès d'un échantillon de 187 ménages. Ces données ont été traitées à travers les logiciels SPSS 12.0, Microsoft office et Adobe Illustrator. Les résultats montrent la prédominance des techniques interdites, notamment les pièges en câble d'acier qui sont utilisés par 98% des chasseurs et des armes à feu qui sont utilisés par 32% des chasseurs. L'importance du piégeage et de la chasse au fusil se situe aussi au niveau des captures qui en résultent. Ces deux techniques assurent

respectivement 56% et 41% des captures. Le spectre biologique des prélèvements montre que de nombreuses espèces protégées sont capturées: les femelles (45% des captures), les espèces des classes A et B qui représentent respectivement 22% et 24% des captures. Huit types d'infractions fauniques ont été jugés au Tribunal de Première Instance de Yokadouma de 2004 à 2019 : le défaut de permis de chasse (22%), la capture des animaux intégralement protégés (19%), le défaut de permis de collecte (19%). On observe également l'intensification de la chasse entre les mois de mai et octobre, période de fermeture de la chasse. Ces pratiques illégales entraînent des conséquences telles que la raréfaction de la faune et l'éloignement des zones de chasse, obligeant les chasseurs à parcourir des distances plus longues pour trouver du gibier. Ainsi, les espaces lointains fournissent 48% des captures, principalement de grands et moyens mammifères comme le buffle et le gorille. Quant aux espaces proches, ils n'assurent que 8% des captures en majorité constituées de petits mammifères comme les rongeurs (porc-épic, hérisson). Ces résultats confirment l'hypothèse que les pratiques cynégétiques villageoises dans la Région de l'Est au Cameroun sont dominées par l'illicite et ne sont pas écologiquement durables.

**Mots clés :** Faune, braconnage, durabilité, effort de chasse, spectre biologique

### Abstract

Sustainable wildlife management is a major concern around the world. In Cameroon, and particularly in the Boumba-et-Ngoko Subdivision (East Region of Cameroon), wildlife resources are subjects of an anarchic exploitation which can be observed through the high volume of wildlife products marketed. The question that arises is whether the village cynegetic practices are likely to contribute to the preservation of wildlife resources. Indeed, are these cynegetic practices

sustainable? The objective is to assess the sustainability of these practices, on the assumption that they are dominated by the illicit which leads to the scarcity of animal species. To this end, data were collected in eight localities, using semi-structured interviews, direct observations and questionnaires, from a sample of 187 households. Data was processed using SPSS 12.0, Microsoft office and Adobe illustrator software. The results show the predominance of

prohibited technics, in particular steel cable traps which are used by 98% of hunters and firearms used by 32% of hunters. The importance of trapping and hunting with gun is also based on the resulting catches. These two techniques provide respectively 56% and 41% of the animals captured. The biological spectrum of the samples shows that many protected species are caught: females (45% of the catches), species of class A and B which represent respectively 22% and 24% of the catches. Eight types of wildlife offenses were tried at the Yokadouma court of first instance between 2004 and 2019, including the lack of hunting license (21% of cases tried), the slaughter of fully protected animals (19%), the lack of collection license (19%). We also observe the intensification

of hunting, in particular trapping, between the months of May and October when hunting is closed. These illegal practices lead to consequences such as the depletion of wildlife and the remoteness of hunting areas, forcing hunters to travel longer distances to find game. Thus, distant spaces provide 48% of catches, mainly large and medium mammals such as buffalo and gorillas. As for close spaces, they only provide 8% of catches, especially small species such as rodents, foremost among which is the porcupine and the hedgehog. These results confirm the hypothesis that village hunting practices in the East Region of Cameroon are dominated by the illicit and therefore are not ecologically sustainable.

**Keywords :** *Wildlife, poaching, sustainability, hunting effort, biological spectrum*

## 1. Introduction

Les pratiques cynégétiques villageoises présentent des caractéristiques qui peuvent mettre à mal le potentiel faunique. Leur durabilité écologique repose sur la pression exercée sur la faune (Van Vliet et al., 2017). Cette pression peut provoquer la disparition de nombreuses espèces (Elong et al., 2003 ; Durfour, 2006). La faune du bassin du Congo est convoitée par des chasseurs hautement organisés (Dudley et al., 2004) dont les activités en grande partie illégales, perturbent les processus écologiques (Fa et Brown, 2009 ; Abernethy et al., 2016) et affectent négativement les grands et moyens mammifères (Bobo et al., 2017). Face à ces effets négatifs, de nombreux pays dont le Cameroun ont procédé à la mise en place d'une législation faunique (Kümpel et al., 2008, Poisson, 2009; Triplet, 2009) ainsi qu'au renforcement des mesures de contrôle à travers la lutte anti-braconnage notamment dans le Sud-est du Cameroun. La question qui se pose est celle de savoir si face à toutes ces mesures, les pratiques cynégétiques villageoises sont écologiquement durables. En effet, sont-elles de nature à contribuer à la préservation de la base de la ressource ? L'objectif est d'analyser les pratiques cynégétiques villageoises sous le prisme de la réglementation, notamment la loi n°94/01 du 20 janvier 1994 portant régime des forêts, de la faune et de la pêche au Cameroun, et le décret n°95/466/PM du 20 juillet 1995 fixant les modalités d'application du régime de la faune, deux textes juridiques qui définissent les conditions d'exploitation de la faune sauvage au Cameroun. L'analyse s'appuie sur l'hypothèse que la chasse villageoise reste dominée par des pratiques illicites qui entraînent la raréfaction et la disparition des espèces animales.

## 2. Matériel et Méthodes

### 2.1. Matériel

#### 2.1.1. Zone d'étude

Situé dans la Région de l'Est au Cameroun, au cœur du bassin du Congo, entre les latitudes 1°20' et 04°01' Nord et longitudes 14°3' et 16°10' Est (figure 1), le Département de la Boumba-et-Ngoko couvre une superficie de 30 630 km<sup>2</sup>. Il compte quatre Arrondissements (Gari Gombo, Moloundou, Salapoumbé et Yokadouma) et est limité au nord par le Département de la Kadeï, à l'ouest par le Département du Haut-Nyong, au sud par la République du Congo et à l'est par la République Centrafricaine.

Sur le plan climatique, il jouit d'un climat de type équatorial humide de type guinéen. La pluviométrie varie de 1500 à 1700 mm/an et la température moyenne annuelle est de 24°C. Sur le plan géomorphologique et pédologique, on note des formations métamorphiques typiques d'âge Précambrien à Cambrien. Le relief est relativement plat avec une altitude moyenne de 550m (Letouzey, 1985). Les sols sont ferrallitiques et hydromorphes. Le réseau hydrographique est dense et dominé par la Boumba et la Ngoko qui entretiennent un complexe de clairières marécageuses. La végétation est dominée par la forêt sempervirente et la forêt semi-décidue à Sterculiaceae et à Ulmaceae (Letouzey, op.cit.), avec près de 984 espèces (Ekobo, 1998). Celle-ci abrite une faune diversifiée constituée de 33 espèces de grands et moyens mammifères (Bobo et al., op. cit.), 305 espèces d'oiseaux, 215 espèces de papillons (Fosso, 2014), 18 espèces de reptiles et 134 espèces de poissons (WCS, 1996).

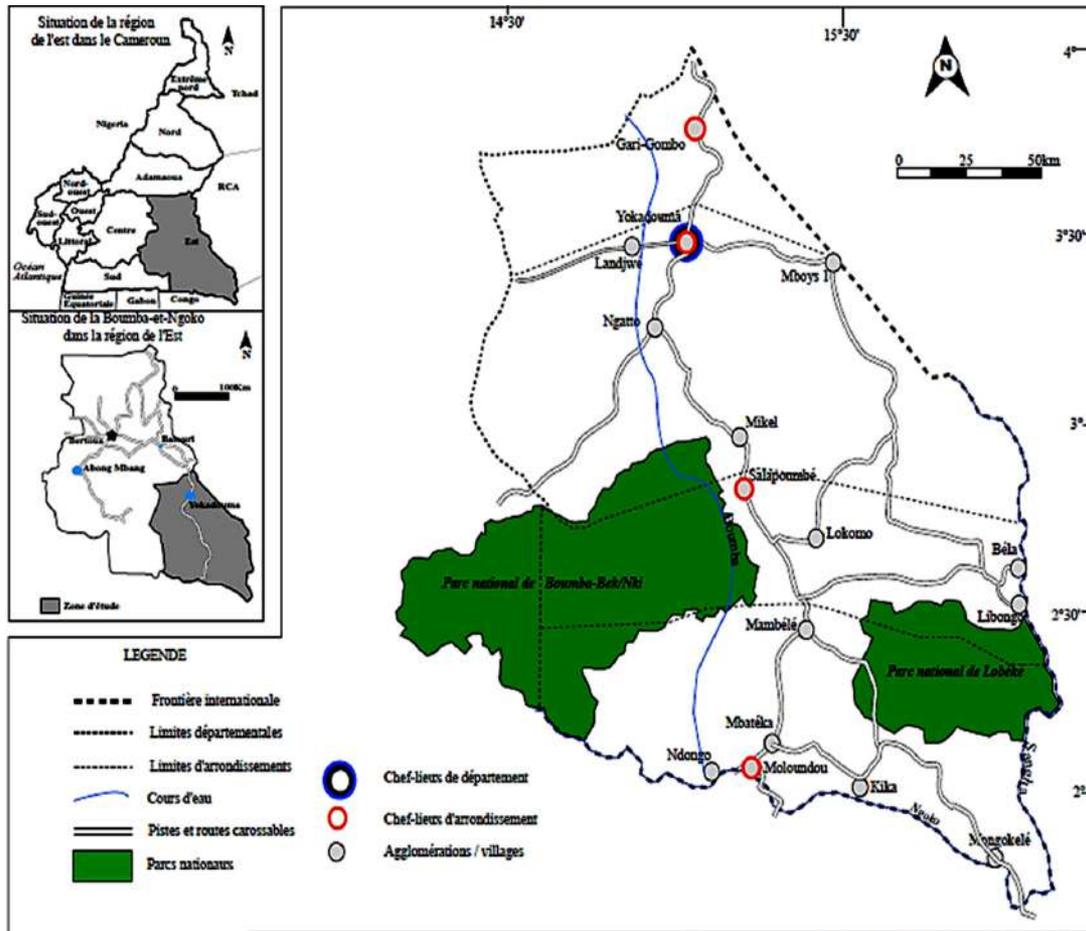


Figure 1: carte de la zone d'étude

La Boumba-et-Ngoko fait partie des zones les moins densément peuplées du Cameroun, avec une densité de 3,76 habitants/km<sup>2</sup> soit une population 115 354 habitants (BUCREP, 2010). Les activités économiques sont dominées par la chasse, la culture itinérante sur brûlis, la pêche, la cueillette et l'exploitation forestière et minière (Madzou et Ebanega, 2004)

### 2.1.2. Outils et appareillages

Les données secondaires proviennent de l'exploitation des rapports d'activité des structures locales du MINFOF (Ministère des Forêts et de la Faune), et les données primaires, des enquêtes de terrain. Plusieurs matériels ont été utilisés: les cartes topographiques au 1/200000<sup>ème</sup> de Yokadouma, Moloundou et Medoum, des questionnaires, un guide d'entretien semi-structuré, un appareil photographique pour les prises de vue, du petit matériel de bureau pour la prise de notes, le petit guide des mammifères du

Cameroun (Vivien, 1991) pour l'identification des espèces animales, des logiciels pour le traitement des données (Word, Excel, SPSS, Adobe Illustrator).

### 2.2. Méthodes

Le choix des localités d'enquête s'est fait suivant la méthode des cercles concentriques. Sur un fond de carte de la zone d'étude, des cercles concentriques distants d'un cm équivalent à 15 km sur le terrain ont été tracés. Partant du point central représenté par la ville de Yokadouma, quatre transects représentés par les principaux axes routiers et le long desquels ont été choisis les sites de l'étude, ont été définis. Ainsi, huit localités (figure 1) ont été retenues sur la base de leur proximité avec les aires protégées et/ou les frontières internationales, leur nature urbaine ou rurale.

Les ménages ayant participé à l'enquête ont été sélectionnés de façon aléatoire, soit les 1/10<sup>ème</sup>

des ménages de la localité. Ainsi, ont participé aux enquêtes, 187 chefs de ménage dont 145 pratiquent la chasse à divers degrés. Outre les enquêtes par questionnaires, des Interviews Semi Structurées (ISS) ont été réalisées auprès des personnes ressources (autorités administratives et traditionnelles, responsables locaux du MINFOF). Les territoires de chasse ont été identifiés à l'aide de la cartographie participative. Pour mesurer la durabilité des pratiques cynégétiques, l'analyse du spectre biologique des prélèvements et de l'effort de chasse a été utilisée. Le suivi des tableaux de chasse dès le retour des chasseurs et sur les marchés a fourni des informations sur les espèces capturées. Les données collectées ont fait l'objet d'une analyse de contenu pour les données qualitatives et d'une analyse statistique pour les données quantitatives.

### 3. Résultats

#### 3.1. Les techniques de chasse : prépondérance des pièges en câble d'acier et du fusil

Bien qu'interdit par la réglementation, les pièges en câble d'acier occupent le premier rang des techniques cynégétiques dans toutes les localités avec 56% des

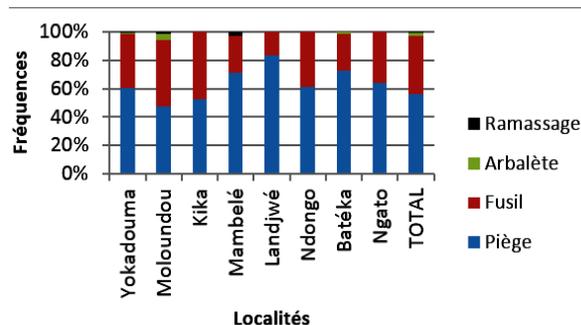


Figure 2 : Importance des captures selon les techniques de chasse

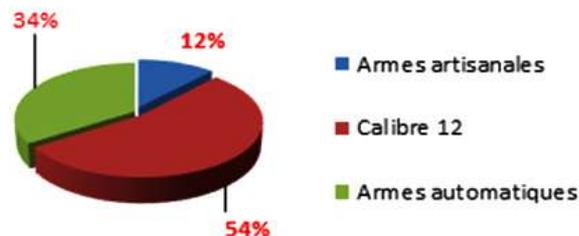


Figure 3: Types d'armes à feu saisies dans la Boumba-et-Ngoko entre 2001 et 2018

captures. Vient ensuite la chasse au fusil qui a assuré 41% des captures. L'arbalète et le ramassage sont des techniques très peu utilisées et ne fournissent que 2% et 1% des captures de façon respective (figure 2). Plusieurs types de fusils sont utilisés par les chasseurs (figure 3). Il s'agit des armes artisanales, des fusils de « calibre 12 et des armes automatiques qui représentent respectivement 12%, 54% et 34% des armes saisies par les agents locaux du MINFOF (photo 1).

Certains chasseurs ont aussi recours à des techniques subsidiaires telles que l'arbalète, la colle et le filet. Peu de chasseurs ont recours à ces derniers moyens de chasse en raison de leur faible rentabilité, dans un contexte marqué par la demande des produits fauniques à des fins commerciales et la raréfaction du gibier. La chasse à l'aide des chiens, en combinaison avec d'autres techniques de chasse, est pratiquée par 23% des chasseurs. Toutefois, la majorité des chasseurs ont simultanément recours à plusieurs techniques. Ainsi, 98% des chasseurs pratiquent le piégeage et 32% la chasse au fusil. Outre son caractère non sélectif, le principal inconvénient du piégeage est le taux de pourriture des animaux. En effet, le taux de pourriture et d'abandon des animaux sur les pièges est évalué à 12%. Pour la chasse au fusil, le taux d'abandon est presque nul car, les animaux abattus sont directement récupérés.

#### 3.2. Estimation de la durabilité de la chasse villageoise

##### 3.2.1. Spectre biologique: des captures concentrées sur quelques espèces

La chasse pratiquée n'est pas sélective. Tous les animaux sont capturés sans distinction d'âges (jeunes ou adultes), de sexe (mâle ou femelle) ou de classe de protection. L'analyse des prélèvements a mis en évidence une quarantaine d'espèces chassées qui



Photo 1: Echantillon d'armes à feu saisies par la DD/MINFOF/BN

appartiennent en majorité à trois ordres taxonomiques: les artiodactyles, les primates et les rongeurs qui représentent respectivement 50%, 24% et 14% des captures. Les autres captures portent sur les pholidotes (7%), les reptiles (3%) et les carnivores (3%) (figure 4). Dans l'ensemble, ces captures sont dominées par le céphalophe bleu (30%), le porc-épic (18%), le pangolin (8%), le bongo (6%) et le potamochère (3%), cinq espèces qui représentent 65% de l'ensemble des captures enregistrées. La diversité des captures varie selon les localités. Elles sont plus diversifiées dans les zones lointaines et difficiles d'accès comme Libongo (23 espèces), Kika (18 espèces) et Ndongo (15 espèces) que dans les zones d'accès plus facile telles que Ngato (11 espèces) et Landjwé (11 espèces). Ces paramètres traduisent la faible diversité de la faune de certaines zones.

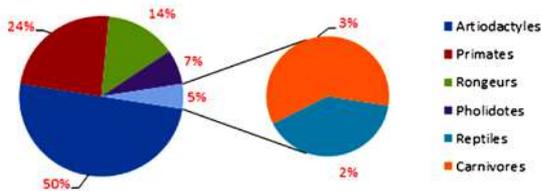


Figure 4: Importance des animaux capturés par ordre taxonomique

### 3.2.2. La prépondérance des espèces protégées

D'après l'article 5 de l'arrêté n°0648/MINFOR du 18 décembre 2006 fixant la liste des animaux des classes de protection A, B et C, les animaux jeunes bénéficient du régime de protection de la classe A et ne doivent pas être abattus. Dans la pratique, ils sont chassés et représentent en général 27% des captures, contre 73% pour les spécimens adultes (figure 5).

La proportion des jeunes est plus importante (plus de 30% des captures) dans les localités de forte concentration humaine et d'accès facile (Ngato, Landjwé), contrairement aux zones d'accès difficiles (Ndongo) où ils représentent 5% des captures. Le caractère juvénile des captures s'observe aussi à travers le nombre de pointes d'ivoire. Les pointes de moins de 5 kg représentent 73% des pointes saisies, contre 27% pour les pointes de plus de 5 kg (figure 6).

D'après l'article 2 de l'arrêté n°0648/MINFOR du 18 décembre 2006 fixant la liste des animaux des différentes classes de protection, les éléphants portant des pointes de moins de 5 kg font partie de la classe A, ceux ayant des pointe d'ivoire de plus de 5 kg appartiennent à la classe B. L'abattage des animaux juvéniles est une pratique courante, tout comme l'abattage des femelles. Selon la loi, les femelles qui

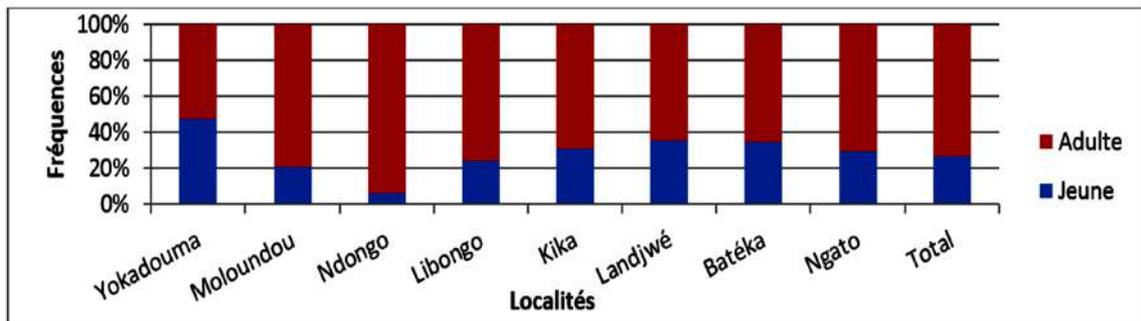


Figure 5: Importance des captures selon leurs âges

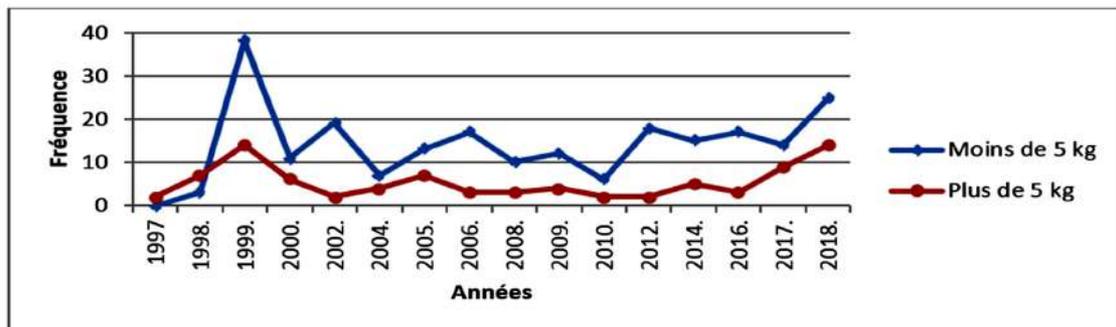


Figure 6: Poids des pointes d'ivoire saisies dans la Boumba-et-Ngoko de 1997 à 2018

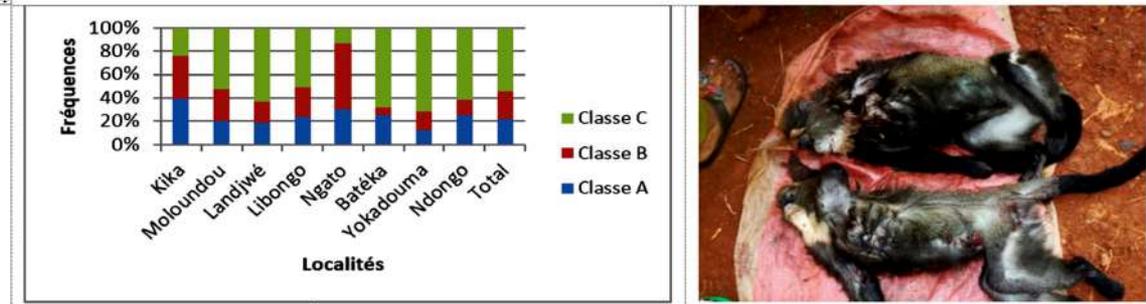


Figure 7: Distribution des captures par classes de protection

Photo 2 : Colobes guereza en vente au marché de Libongo

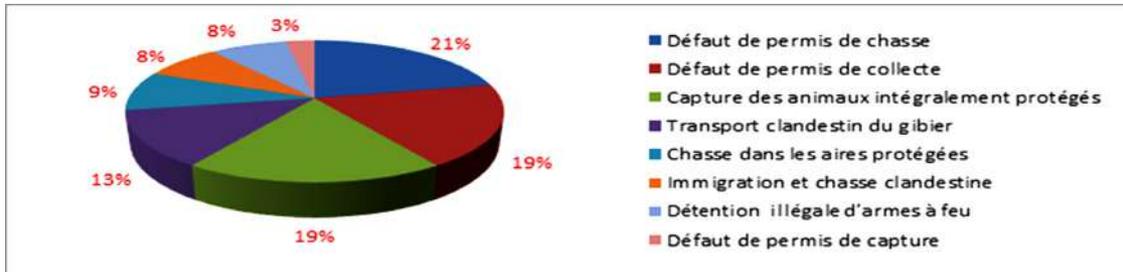


Figure 8 : Types d'infractions fauniques dans la Boumba-et-Ngoko entre 2004 et 2018

représentent 45% des captures, appartiennent à la classe A et ne doivent pas être abattues. L'exploitation anarchique de la faune sauvage dans le Sud-est du Cameroun s'observe également à travers les classes de protection des différentes captures. Environ 22% de ces captures appartiennent à la classe A, 24% à la classe B et 54% à la classe C (figure 7). Parmi les espèces de la classe A, figurent le céphalophe à dos jaune, le pangolin, le chevrotain aquatique, le pigeon vert, le gorille, le chimpanzé et le colobe guereza (photo 2), etc. Les espèces de la classe B sont représentées par le bongo, le céphalophe à bande dorsale noire, le potamochère, le buffle et le sitatunga, etc.

### 3.2.3. Une gamme variée d'infractions fauniques

De 2004 à 2018, huit types d'infractions ont été jugés au Tribunal de Première Instance (TPI) de Yokadouma (figure 8): le défaut de permis de chasse (22%) et de collecte (19%), la capture des animaux intégralement protégés (19%), le transport clandestin du gibier (13%), la chasse dans les aires protégées (9%), la chasse par des immigrés clandestins (8%), la détention illégale d'armes à feu (8%) et le défaut de permis de capture (3%).

Sur le plan spatial, selon l'origine des procès-verbaux constatant les crimes fauniques, il apparaît que les

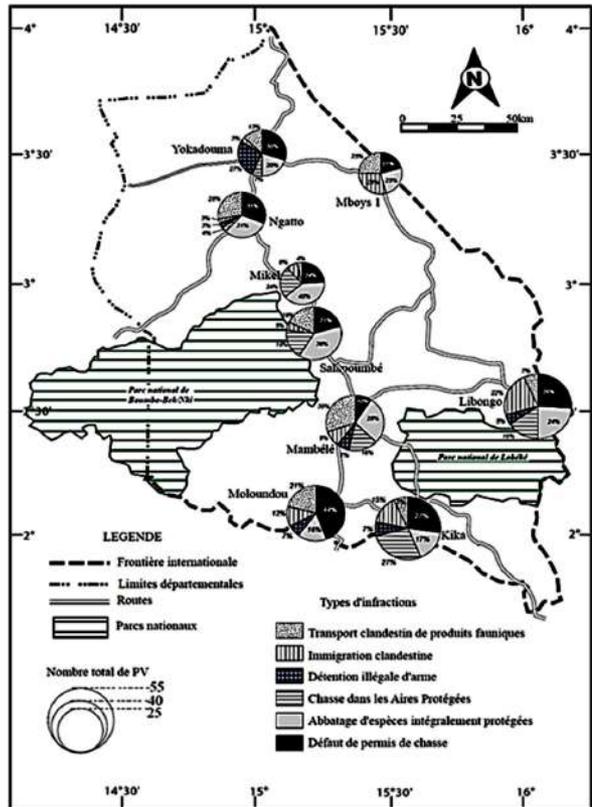


Figure 9: Cartographie des crimes fauniques selon l'origine des procès-verbaux de 2012 à 2018

zones frontalières et celles situées autour des aires protégées en sont les principales sources (figure 9). Tel est le cas des localités de Libongo, Kika, Moloundou, Mambélé et Salapoumbé qui ont fourni le plus grand nombre de procès-verbaux. Dans ces localités, l'immigration clandestine occupe une place importante, ce qui peut se justifier par la proximité des frontières avec des pays politiquement instables comme la République Centrafricaine.

Sur le plan temporel, la chasse est pratiquée tout au long de l'année mais avec une intensité différente selon les mois et même les saisons climatiques. En

effet, selon l'effort de chasse réalisé, on distingue une grande saison de chasse, une petite saison de chasse et une saison relativement creuse. La grande saison cynégétique s'étale approximativement du mois de mai au mois d'octobre, période pendant laquelle les chasseurs posent le maximum de pièges par rapport au reste de l'année. En effet, durant cette période, le nombre de pièges posés par chasseur varie en moyenne entre 48 et 68 (figure 10).

La hausse de la pression cynégétique durant la grande saison de pluie s'observe dans toutes les localités et est plus marquée à Kika, Salapoumbé et Adjéla qui offrent plus de possibilités d'écoulement du gibier, soit sur le marché local constitué des personnels des sociétés d'exploitation forestière, soit vers les centres urbains comme Yokadouma.

La grande saison cynégétique coïncide avec la période de fermeture de la chasse selon le calendrier cynégétique officiel, mais aussi avec la période de reproduction de nombreuses espèces animales, ce qui constitue un danger pour le renouvellement des espèces fauniques.

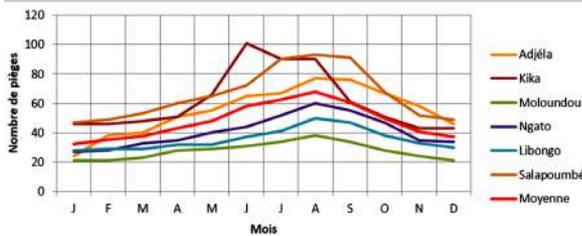


Figure 10: nombre de pièges posés par chasseur selon les mois

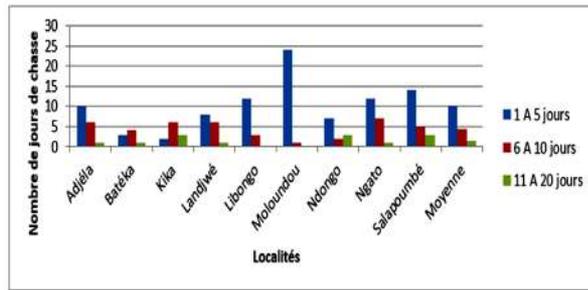


Figure 11: Pression de chasse en nombre de jours de chasse par mois

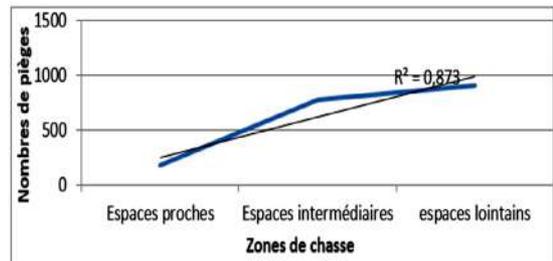


Figure 12: relation entre le nombre de pièges posés et l'éloignement des zones de chasse

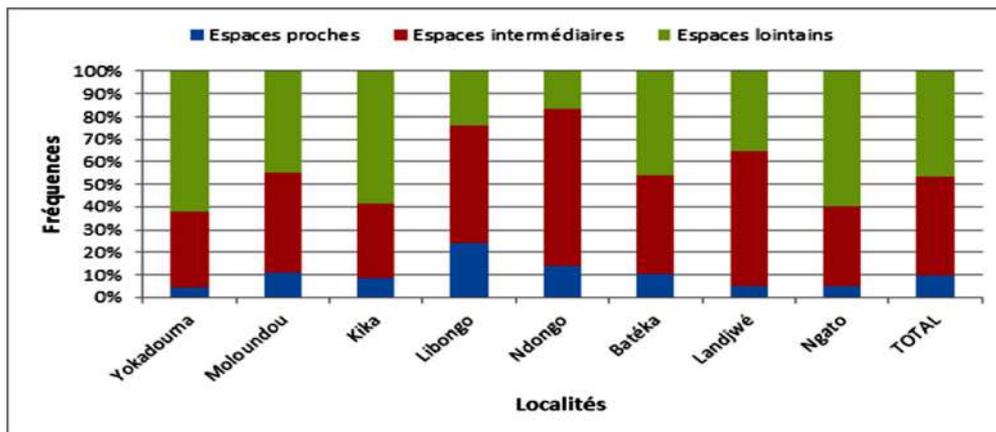


Figure 13: Distribution des captures animales par localité selon l'éloignement

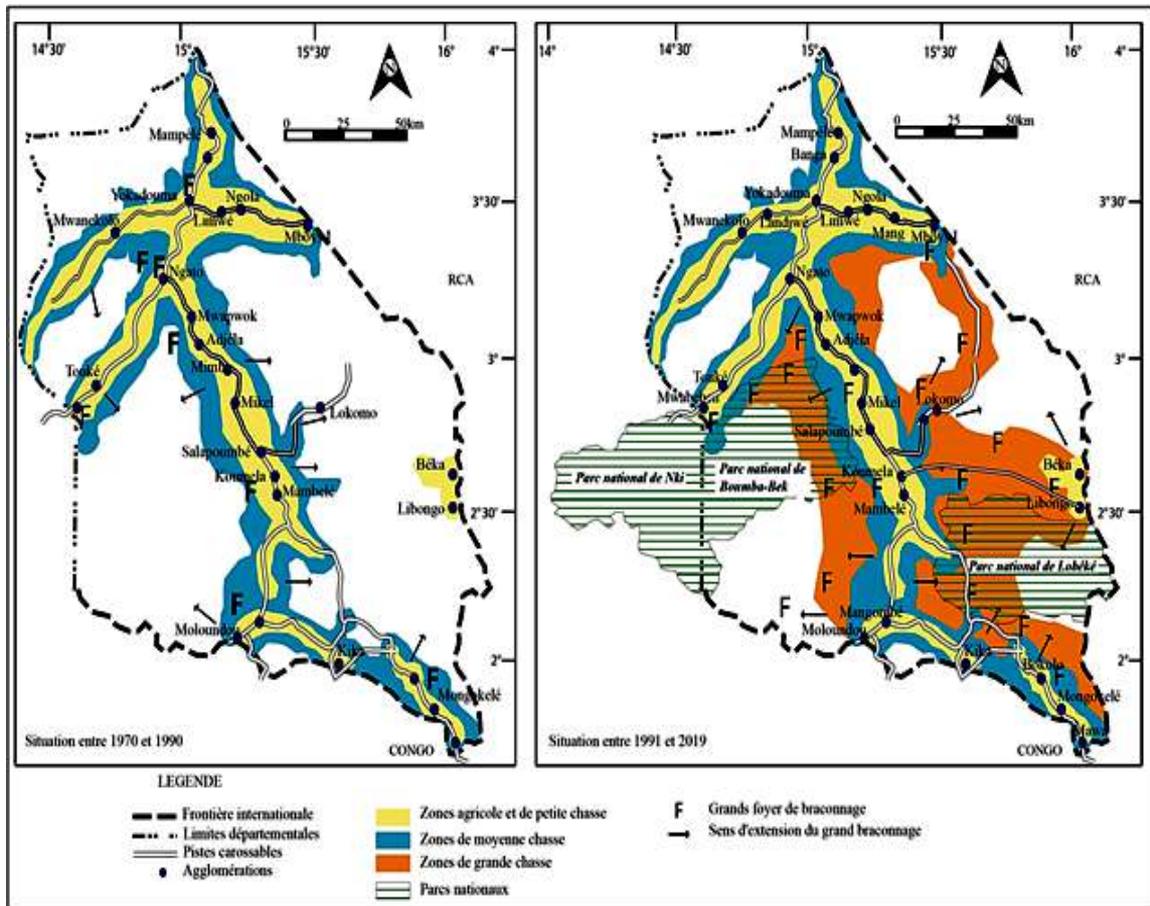


Figure 14 : Évolution des foyers de chasse dans la Boumba-et-Ngoko entre 1970 et 2019

### 3.3. Effort de chasse et impact sur le potentiel faunique

#### 3.3.1. Effort de chasse et pressions sur la faune sauvage

Environ 9% des chasseurs reconnaissent avoir un effort de chasse soutenu, soit entre 11 et 20 jours de chasse durant le mois (figure 11). Ceux-ci exercent également l'effort le plus important, en termes de pièges tendus et d'usage d'armes à feu pour des captures plus importantes. A côté, nous avons les petits chasseurs qui représentent 63% des chasseurs rencontrés. Le nombre mensuel de jours de chasse de ceux-ci varie entre un et cinq. Les chasseurs intermédiaires ou semi-professionnels (28% des chasseurs) consacrent mensuellement 6 à 10 jours pour la chasse.

Les grands chasseurs se distinguent aussi par le nombre de pièges posés de façon simultanée. En effet l'analyse des données montre que ce nombre de

pièges est fortement lié au nombre de jours de chasse (Corrélation de Pearson = 0,682 ;  $p=0$ ,  $N=128$ ). L'analyse des données montre également que l'effort de chasse du point de vue du nombre de jours de chasse varie peu selon l'âge des chasseurs (Corrélation de Pearson ( $r$ )= 0,118 ;  $p=0,157$ ,  $N=145$ ), mais davantage selon la distance de piégeage (Corrélation de Pearson ( $r$ )= 0,482 ;  $p=0,000$  ;  $N=123$ ). En général, les chasseurs d'âge compris entre 25 et 54 ans présentent les plus importants efforts de chasse.

Le rapport entre l'effort de chasse du point de vue du nombre de pièges et l'âge du chasseur montre également que les chasseurs âgés de 25 à 54 ans posent les plus grands nombres de pièges. Entre le nombre de jours de chasse et le nombre de pièges, il existe également de fortes relations (corrélation de Pearson  $r=0,682$  ;  $p=0,000$  ;  $N=128$ ). Cet aspect de l'analyse de l'activité cynégétique est important dans la mesure où, en promouvant d'autres activités

génératrices de revenus, on pourra assister à une baisse de la pression sur la faune sauvage.

### 3.3.2. Variation des captures selon la distance : un indice de la raréfaction de la faune

En termes des captures et d'effort de chasse (nombre de pièges), la chasse de campement est plus développée, les zones lointaines étant plus importantes que les zones proches, du point de vue du volume de gibier capturé et du nombre de pièges posés (figure 12). Ici, le coefficient de détermination  $R^2$  est de 0,873, soit un coefficient de corrélation  $r$  de 0.93 ( $r=\sqrt{R^2}$ ).

L'espace lointain fournit 49% des captures, l'espace intermédiaire 43%. L'espace proche ne fournit que 9% des captures, tendance que l'on observe dans toutes les localités enquêtées (figure 13). Le nombre de captures augmente avec la distance parcourue par les chasseurs pour se rendre dans les zones de chasse (corrélation de Pearson  $r = 0,85$ ). La part des espaces proches dans les captures est moins importante dans les localités les moins enclavées. C'est le cas à Yokadouma et à Landjwé où ils fournissent respectivement 4,5% et 5,5% des captures. Par contre, dans les localités les plus enclavées, ces espaces fournissent plus de 10% des captures. C'est le cas de Ndongo avec 14% des captures issues des espaces proches. Dans les autres localités éloignées comme Kika, la part des animaux issus des espaces proches est très faible (8,5%), ce qui s'explique par la raréfaction de la faune.

La chasse de campement est particulièrement valorisée dans les localités désenclavées (Yokadouma, Ngato, Batéka) ou celles qui abritent les sociétés d'exploitation forestière (Kika) où la faune se fait rare. Par contre, à Ndongo et Libongo, la chasse de proximité fournit d'importantes quantités de gibiers. Le désenclavement qui tend à favoriser l'accroissement et l'étalement de la production agricole, provoque l'abandon relatif de la chasse en campement dans certaines localités. La différenciation des captures selon l'éloignement des zones de chasse s'observe également au niveau de la taille des espèces capturées. Plus on s'éloigne des villages, plus l'importance des grands animaux s'accroît. Il existe une forte corrélation entre la taille/le poids des animaux et la distance des zones de capture (corrélation de Pearson  $r=0,91$ ). Environ 73,56% des animaux de plus de 50 kg sont abattus dans les espaces lointains. C'est le cas des grands mammifères tels que le gorille, le buffle, le bongou

et l'éléphant. Par contre, l'espace proche fournit en majorité des petits mammifères parmi lesquels dominent les rongeurs (porc-épic, athérule, aulacode commun).

### 3.3.3. Baisse du potentiel faunique : un indicateur de la raréfaction de la faune

La perception des chasseurs laisse apparaître que plusieurs espèces animales sont devenues rares ou ont disparu des espaces proches et intermédiaires. Cette perception de la baisse du potentiel faunique est confirmée par un test binomial réalisé à partir des réponses données par les personnes enquêtées à savoir si elles percevaient ou non cette baisse. Les résultats de ce test indiquent que la majorité des participants ont répondu par l'affirmative (84%). La signification asymptotique ( $p$ ) de ce test est de 0,000, soit une valeur largement inférieure au seuil de signification (0,05). Ces populations justifient leur perception de la baisse du potentiel faunique par la baisse des captures malgré une augmentation de l'effort de chasse.

Cette baisse du potentiel faunique pousse les chasseurs à parcourir des distances de plus en plus longues pour trouver du gibier. Cette dynamique peut être appréhendée sur la figure 14 qui met en évidence l'évolution des foyers de chasse entre 1970 et 2019.

## 4. Discussion

Les résultats obtenus restent discutables. S'agissant plus spécifiquement des techniques de chasse, il a été constaté que la majorité des chasseurs (plus de 90%) ont abandonnés les pratiques ancestrales (chasse à l'arbalète, au filet et à la fosse) pour se tourner quasi-exclusivement vers des méthodes modernes (chasse au fusil et au piège en câble d'acier) comme l'avaient déjà montré Fargéot (2013) en Afrique centrale et Ngoufo et al. (2009) dans le Djérem. La chasse au piège est ici la plus répandue et est pratiquée par 98,18% des chasseurs, ce qui rejoint les conclusions de Fa et al. (2003) qui ont comparé les stratégies des chasseurs entre différents sites d'Afrique Centrale, mais contredit les tendances décrites par Willcox et Nambu (2007) pour qui la chasse au fusil domine dans la Région du Sud du Cameroun. Il en est de même pour Hetté (2018) pour qui l'ensemble des chasseurs de la localité de Malen I dans la Région du Sud du Cameroun pratique la chasse au fusil. En ce qui concerne les captures, il a été relevé une prédominance des artiodactyles (49% des captures),

ce qui n'est pas très différent des résultats de Takforyan (1996) dans une étude menée dans deux villages de la Région de l'Est au Cameroun (où 31% des captures sont des artiodactyles), ainsi que ceux de Hetté (op. cit.) dans une étude menée dans trois villages du Sud-est Cameroun (où les artiodactyles représentent 42% des captures). S'agissant des espèces protégées, on note également leur prédominance dans les tableaux de chasse, soit 73% selon l'âge des animaux capturés, 55% pour les espèces des classes A et B. De façon globale, on note partout dans le Sud-est Cameroun, une baisse du potentiel faunique comme l'attestent l'éloignement des zones de chasse et la raréfaction de plusieurs espèces animales. Cette baisse du potentiel faunique est confirmée par Roulet (2007), Nzooh et al. (2015) et Lescuyer et al. (2016) pour qui le braconnage est une menace sérieuse pour la faune sauvage dans le Bassin du Congo. S'agissant des facteurs qui en sont à l'origine, les résultats obtenus dans la présente étude corroborent également avec ceux de Mbété (2012) et de Dufour (2013). Selon eux, la menace réside dans l'usage des techniques prohibées, la chasse dans les aires protégées et la capture des espèces protégées.

## 5. Conclusion

Il était question de faire une analyse des pratiques cynégétiques villageoises et leur impact sur le potentiel faunique. L'analyse des techniques cynégétiques montre que celle-ci sont dominées par des techniques prohibées par la loi. Les pièges en câble d'acier sont utilisés par 98% des chasseurs et ont assuré 56% des captures. Les armes à feu, au rang desquels des armes automatiques, sont utilisées par 32% des chasseurs et ont assuré 41% des captures. Le caractère illégal de la chasse se manifeste aussi par l'abattage des espèces protégées, notamment celles des classes A et B qui représentent respectivement 22% et 24% des captures. Une autre caractéristique de la chasse villageoise dans le Sud-est Cameroun est le non-respect du calendrier et des zones de chasse. Ces pratiques jugées illicites et illégales ont un impact négatif sur le potentiel faunique qui se trouve ainsi fortement menacé. De ce point de vue, il en découle une importante baisse du potentiel faunique qui se traduit par la raréfaction de certaines espèces et l'éloignement progressif des foyers de chasse, d'où le recours à la chasse de campement. A ce sujet, l'espace lointain fournit 49% des captures. L'éloignement des zones giboyeuses

s'illustre aussi par la taille des animaux capturés. 74% des animaux de plus de 50 kg sont abattus dans les espaces lointains contre 1% des espaces proches. En général, ces résultats confirment l'hypothèse que les pratiques cynégétiques villageoises dans la Région de l'Est au Cameroun sont dominées par l'illicite et par conséquent, ne sont pas écologiquement durables.

## Références

- Abernethy, K., Maisels, F., White, L.J. (2016).** Environmental Issues in Central Africa. *Annual Review of Environment and Resources* 41:1-33.
- Bobo, K.S., Kamgaing, T.O.W., Ntumwel, C.B., Kagalang, D., Kengne, N.J.P., Aghomo, F.F.M., Ndengue, M.L.S. (2017).** Large and medium sized mammal species association with habitat type in Southeast Cameroon. *Tropical Ecology* 58(2) : 379-388.
- Bureau Central des Recensements et des Etudes de Population (2010).** Troisième recensement général de la population et de l'habitat, *rapport, Yaoundé*, 62p.
- Dudley, N., Belokurov, A., Borodin, O., Higgins-Zogib, L., Lacerda, L., Hockings, M., Stolton, S. (2004).** Are Protected Areas Working? Gland, *WWF Publications*, 31p.
- Dufour, S. (2013).** Projet chasse et filière viande de brousse aux Monts Nimba, République de Guinée. *Fauna et Flora International, CEGENS-SYLVATROP*, 124pp.
- Ekobo, A. (1998).** Large mammals and vegetation surveys in the Boumba-Bek-Nki area. *Report WWF CPO*, 63p.
- Elong, J-G., Ngoufo, R., Madzou, Y.C. (2003).** Chasse traditionnelle ou chasse commerciale de gibier dans la région de Lom-Pangar (Est-Cameroun) ? *Annales de la FALSH de l'Université de Ngaoundéré* 7: 91-106.
- Fa, J.E., Brown, D. (2009).** Impacts of hunting on mammals in African tropical moist forests: a review and synthesis. *Mammal Review* 39: 231-264.
- Fa, J.E., Currie, D., Meeuwig, J. (2003).** Bushmeat and food security in the Congo Basin: linkages between wildlife and people's future. *Environmental Conservation* 30(1): 71-78.
- Fargéot, C. (2013).** La chasse commerciale en Afrique centrale : Une menace pour la biodiversité ou une activité économique durable? Le cas de

- la République Centrafricaine. *Thèse de doctorat, Université Paul Valéry*, 605p.
- Fosso, L.C. (2014).** Stratégies indigènes d'adaptation aux changements climatiques: cas des populations autochtones et communautés locales autour du Parc National de Boumba Bek, Est Cameroun. *Mémoire de Master, Université de Dschang*, 94p.
- Hetté, S. (2018).** Quantification de la viande de brousse prélevée dans trois villages du Sud-est du Cameroun. *Mémoire de Master en bioingénieur, Université de Liège, Gembloux*, 73p.
- Kühl, H., Maisels, F., Ancrenaz, M., Williamson, E.A. (2009).** Lignes directrices pour de meilleures pratiques en matière d'inventaire et de suivi des populations de grands singes. Gland, Suisse, *UICN*, 32p.
- Kümpel, N.F., Milner-Gulland, E., Cowlisshaw, G. (2008).** Incentives for Hunting: The Role of Bushmeat in the Household Economy in Rural Equatorial Guinea. *Human Ecology* 38: 251-264.
- Lescuyer, G., Ngouhou, P.J., Defo, L., Bastin, D., Scholte, P. (2016).** Does trophy hunting remain a profitable business model for conserving biodiversity in Cameroon? *International Forestry Review* 18(1): 108-118.
- Letouzey, R. (1985).** Notice de la carte phytogéographique du Cameroun au 1/500.000. Domaine de la forêt dense humide toujours verte: 63-142. *Institut de la Carte Internationale de la Végétation*, Toulouse, France.
- Madzou, Y.C., Ebanega, M.O. (2004).** Le gibier sauvage et son utilisation en milieu tropical, Cameroun. *Nature et Faune*. 21(1): 21-39.
- Mbété, R.A. (2012).** La consommation de la viande de chasse dans les ménages de Brazzaville (Congo). *Thèse de doctorat, Université de Liège*, 326p.
- Ngoufo, R., Tsalefac, M., Mbatchou, D.C. (2009).** Braconnage et chasse traditionnelle dans le département du Djérem. *Annales de la FALSH*, 1(9): 113-135.
- Nzoo, D.Z.L., N'goran, K.P., Fondja, C., Nkono, J. (2015).** Evaluation de la dynamique des populations de grands et moyens mammifères dans le domaine forestier permanent de l'unité technique opérationnelle Campo Ma'an. *Rapport d'inventaire, WWF*, 80p.
- Poisson, J. (2009).** Impact de la gestion participative sur l'efficacité de conservation dans les parcs nationaux des pays sous-développés. *Université de Sherbrooke*, 110p.
- Rist, J., Milner-Gulland, E.J., Cowlisshaw, G., Rowcliffe, M. (2010).** Hunter Reporting of Catch per Unit Effort as a Monitoring Tool in a Bushmeat-Harvesting System, pp.489-499.
- Robinson, J.G., Redford, K.H. (1991).** Sustainable harvest of neotropical forest mammals. *Neotropical wildlife use and conservation*. University of Chicago Press, pp.415-429.
- Roulet, P.A. (2007).** La gestion communautaire de la faune sauvage comme facteur de reconsidération de la privatisation et de la marchandisation des ressources naturelles ? Cas du tourisme cynégétique en Afrique sub-saharienne. *Afrique contemporaine* 2(222) : 129-147.
- Takforyan, A. (1996).** Gestion écologique ou gestion sociale ? Économie, faune sauvage et populations locales en Afrique. *Colloque Ecological economics, Saint-Quentin en Yvelines*, 23-25 mai 1996, 19p.
- Triplet P. (2009).** Manuel de gestion des aires protégées d'Afrique francophone. Paris, *Awely*, 1234p.
- Van, Vliet, N., Schulte-Herbrüggen, B., Muhindo, J., Nebesse, C., Gambalemoke, S., NASI, R. (2017).** Trends in bushmeat trade in a postconflict forest town: implications for food security. *Ecology and Society* 22 (4):35.
- Vanthomme, H. (2010).** L'exploitation durable de la faune dans un village forestier de la RCA : une approche interdisciplinaire. *Museum National d'Histoire Naturelle*, Paris, 435p.
- Vivien, J. (1991).** Faune du Cameroun, guide des mammifères et poissons. Yaoundé, *Imprimerie Saint-Paul*, 271p.
- Wildlife Conservation Society (1996).** The Lobéké Forest, Southeast Cameroon: *Annual report of activities period january-december 1995*, WCS, 31p.
- Willcox, A.S., Nambu, D.M. (2007).** Wildlife hunting practices and bushmeat dynamics of the Banyangi and Mbo people of southwestern Cameroon. *Biol. Conservation* 2(134):251-261.

## Itinéraire stratégique de la production et de la commercialisation des champignons comestibles pleurotus au Cameroun (Cas de la CoopSDEM COOP-CA)

Djomene Y.S.<sup>1</sup>, Ninkwango T.A.<sup>2</sup> et Foudjet A.E.<sup>3</sup>

(1) CoopSDEM COOP-CA, Yaoundé, Cameroun / e-mail :yanikdjomschool@yahoo.fr

(2) MINADER-Programme d'Appui au Développement de la Filière Champignon, Obala, Cameroun

(3) CRESA Forêt-Bois, Faculté d'Agronomie et des Sciences Agricoles, Université de Dschang, Cameroun

DOI : <https://doi.org/10.5281/zenodo.4044167>

### Résumé

L'étude réalisée au sein de la CoopSDEM COOP-CA et auprès de ses partenaires techniques et financiers, a permis de décrire les itinéraires technique et stratégique de la production et de la commercialisation des champignons comestibles pleurotus et de ses produits dérivés au Cameroun. La technique de sondage par choix raisonné, effectuée pour cette étude, à travers l'administration du questionnaire, des interviews structurés et semi-structurés et des exercices d'observations participatives, a permis d'obtenir un échantillon de 183 individus, dans une population cible de 425 individus; Soit un taux de sondage de 43%. Les données quantitatives et qualitatives ont été obtenues auprès de : 29 cultivateurs de champignons comestibles ; 05 multiplicateurs de semences (blancs) de champignons ; 08 fournisseurs d'intrants, de matériel et d'équipements ; 08 importateurs de champignons ; 36 distributeurs (boutiques, marchés et supermarchés) et 97 consommateurs (restaurants, hôtels et ménages) de champignons comestibles et médicinaux, commercialisés au Cameroun. Il ressort des informations obtenues lors de cette étude que, les procédés technique et stratégique, mis en œuvre par la CoopSDEM COOP-CA, en collaboration avec ses partenaires technique et financier, permettent de disposer des champignons comestibles pleurotus, de leurs semences

et produits dérivés selon les Bonnes Pratiques d'Hygiène (BPH) et les Bonnes Pratiques de Fabrications (BPF), en vigueur. Les résultats de l'analyse des données obtenues auprès des enquêtés, montrent que, des 34 myciculteurs et multiplicateurs de blancs de champignons enquêtés, 5,9%, 23,5%, 26,5% et 44,1% respectivement exerce au sein des coopératives, des associations, des Groupes d'Initiatives Communes (GICs) ou sont des particuliers. Les résultats de l'enquête montrent que, le groupe de myciculteurs, pratiquant la technique de production avec les BPH et BPF en vigueur, réalise un taux de rendement 2 fois plus et un taux de perte après récolte 4 fois moins que le groupe de myciculteurs utilisant la technique de production artisanale. Les résultats de cette étude montrent que, l'usage des BPH et BPF en vigueur, permet de conserver les propriétés nutritives et médicinales des champignons comestibles pleurotus et produits dérivés, produits au Cameroun. La garantie assurée par la qualité saine et biologique desdits produits commercialisés, facilite leurs écoulements sur le marché. Selon les myciculteurs enquêtés, trois ans après s'être lancé pour la culture des champignons comestibles pleurotus au Cameroun, le bénéfice net peut être au-delà de 150 FCFA par kilogramme de carpophore produit et vendu.

**Mots clés :** Itinéraire stratégie, production, commercialisation, blanc mère, champignon comestible

### Abstract

The study carried out by CoopSDEM COOP-CA (Cooperative Society with Board of Director for Sustainable Development of Edible Mushrooms) and its technical and financial partners led to describe the technical and strategic itineraries for production and commercialization of pleurotus edible mushrooms and derived products in Cameroon. The sample survey by reasoning choice used for this study through questionnaires, structured and semi-structured interviews and participative observations, led to obtain a sample of 183 persons in a target population

of 425 persons corresponding to a rate of soundings of 43%. Qualitative and quantitative data have been obtained from 29 producers of edible mushrooms; 5 multipliers of mother seeds of mushrooms; 8 suppliers of inputs, materials and equipments, 8 importers of edible mushrooms, 36 distributors (stores, markets and super markets) and 97 consumers (Restaurants, hotels, and households) of edible mushrooms and for medical purposes, commercialized in Cameroon. It is therefore shown from this data obtained during this study that technical and strategical processes

implemented by CoopSDEM COOP-CA, in collaboration with its technical and financial partners give way to have edible *pleurotus* mushrooms and derived products in accordance with Good Hygienic Practice (GHP) and Good Manufacturing Practice (GMP) in force. The results of the data analysis obtained from enquired persons show that out of the 34 mushrooms producers and mother seeds multipliers 5.9%; 23.5%; 26.5%; and 44.1% work in cooperatives, associations, Common Initiative Groups (CIGs) or are self employers respectively. The results of inquiries show that the team of mushrooms producers practicing the production technique with GHP and GMP in force, realizes a rate of

return profit 2 times more and a loss rate after harvest 4 times less than the team of mushrooms producers using artisanal production technique. The results of this study show that, the use of GHP and GMP, allows to preserve the nutritional and medicinal properties of edible *pleurotus* fungi and derived products, produced in Cameroon. The guarantee provided by the healthy and organic quality of the aforesaid products marketed facilitates their flow on the market. According to the mushroom growers surveyed, three years after starting to cultivate edible *pleurotus* mushrooms in Cameroon, the net profit can be over 150 CFAF per kilogram of carpophore produced and sold.

**Keywords :** strategic itinerary, production, commercialization, mother seeds, edible mushroom

## 1. Introduction

Les champignons comestibles sont considérés par certains nutritionnistes comme un « trésor caché de la nature », car ils sont faibles en calories, riches en nutriments, faibles en sodium et contiennent des oxydants naturels, qui sont des atouts qui confèrent pleins de bienfaits pour notre santé (Emanuel, 2012). Depuis toujours, les adeptes de la consommation des mets rares, ont une préférence pour les champignons comestibles, qui en plus de ses valeurs nutritives et de ses vertus diététique et thérapeutique, lorsque bien cuisiné à un très bon goût (Krishnendu et al., 2016). Les mycologues enregistrent à ce jour près de 100 espèces de champignons qui peuvent être cultivés, tous étant des *saprophytes*. *Agaricus bisporus*, *Lentinula edodes* et *Pleurotus spp.*, dominent les marchés commerciaux, et ceux-ci représentent presque  $\frac{3}{4}$  des champignons cultivés dans le monde (Chang, 1999).

La culture des champignons comestibles peut être à la fois une activité agricole relativement primitive et une industrie de haute technologie. Chaque cas nécessite à la fois une expérience pratique et des connaissances scientifiques précises. C'est pour cette raison que les scientifiques du monde considèrent la culture des champignons comme étant à la fois une science, car développé par la recherche, et un art, car se perfectionne par la curiosité et l'expérience pratique (Boite à champignons, 2016). En Afrique, on a noté ces trois dernières décennies la volonté de certains Etats, parmi lesquels le Cameroun, d'introduire et de vulgariser la culture des champignons comestibles et médicaux auprès de leurs population.

Au Cameroun, la production nationale, essentiellement paysanne en 2005 et 2009, se chiffrait à 37,25 tonnes et 39,5 tonnes, respectivement (MINEPAT, 2010). Soit un taux de croissance annuel de 1,1%. En effet,

selon le chef du Projet Champignons d'Obala (PCO), les difficultés de production sont nombreuses. On enregistre par exemple, un faible taux de connaissance des techniques de production parmi les actifs agricoles; l'insuffisance de matière première (raffes de maïs, fane de haricot, paille de riz) ; l'insuffisance du matériel végétal (semences mères et semences de production de carpophores) ; l'absence des techniques, du matériel et des équipements de transformation (séchage, précuits) des champignons comestibles récoltés ; la vétusté des équipements du laboratoire du PCO ; de même que l'existence des connaissances obsolètes, au regard des avancées technologiques observées dans la myciculture (MINEPAT, 2010).

Fort de ce constat, la CoopSDEM COOP-CA, en collaboration avec ses partenaires technique et financier, a mis sur pied un ensemble de mesures, pour contribuer à vulgariser les techniques de cultures, de transformation, de conservation et les stratégies de commercialisation des champignons comestibles de production camerounaise.

## 2. Matériel et Méthodes

### 2.1. Matériel

Le matériel durable nécessaire pour cette étude est constitué de : flux laminaire, stérilisateur à pression normale (autoclave), étagères, concasseurs électriques (moulin à écraser), casserole/bassine, arrosoir à pomme, bouteilles en verre, balance, thermomètre, séchoirs (électriques, à gaz, à charbon ou solaire). La figure 1 illustre respectivement : des flux laminaires, un autoclave, des étagères d'une salle blanche et un concasseur électrique.

Les consommables exploités pour cette étude sont utiles à la production des champignons comestibles *pleurotus* et leurs semences. Il s'agit de : semences



Figure 1 : (a) Flux laminaires ; (b) Autoclave ; (c) Étagères salle blanche ; (d) Concasseur électrique

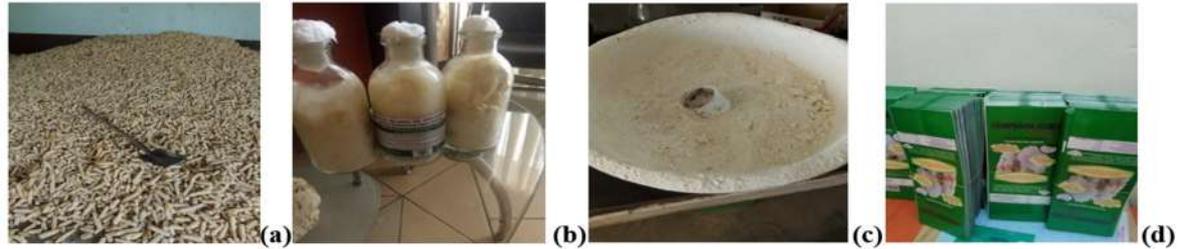


Figure 2 : (a) Raffles de maïs ; (b) Blancs mère ; (c) Calcaire ; (d) Emballages pour champignons secs

mères, semences certifiés de production de carpophores, substrat (raffles de maïs), chaux éteinte, fongicide (tropik 720), urée, emballages en plastique polyéthylène/polypropylène, bois de chauffage, emballages alimentaires. La figure 2 illustre les consommables de production de semences et de champignons comestibles *pleurotus*.

## 2.2. Méthodes

### 2.2.1. Techniques et paramètres de culture des champignons comestibles *pleurotus*

#### 2.2.1.1. Techniques de culture des champignons comestibles *pleurotus* au Cameroun

La myciculture est pratiquée sur des substrats organiques obtenus des déchets agropastoraux. Si certaines espèces et variétés de champignons comestibles sont plutôt faciles à cultiver, d'autres par contre exigent des techniques de culture plus particulières (Boyer, 2010). Il existe plusieurs techniques de production des champignons comestibles *pleurotus*. Il y a la culture sur bûche et sur souche, la culture au sol dans des tranchées, la culture en plate-bande hors sol sur déchets agricoles composés et la culture par gobetage sur terre ou sur déchets agricoles composés (CSCI, 2013). Au Cameroun, la principale technique pratiquée est la culture en plate-bande hors sol et sous abris sur déchets agricoles composés, dans des conditions aseptiques. Le principe de culture consiste à obtenir le mycélium à partir des spores ou d'un fragment de

tissu du carpophore désiré ; ensuite, conditionner le substrat mouillé dans des sachets plastiques polyéthylène ou polypropylène sombre de préférence ; préparer le substrat conditionné, puis le refroidir à 30°C minimum et ensemercer ; ensuite exposer les ballottes ensemençés sur des étagères dans une salle obscure, pendant 15 à 30 jours en moyenne selon la zone écologique et enfin exposer les gâteaux de mycélium sur les étagères pour la fructification et la récolte (Ninkwango, 2007). La figure 3 illustre une des techniques de pasteurisation du substrat, d'ensemencement du substrat pasteurisé et de fructification et récolte des carpophores *pleurotus*, respectivement.

#### 2.2.1.2. Paramètres de culture des champignons comestibles *pleurotus* au Cameroun

Plusieurs paramètres influencent la bonne croissance et le bon développement des espèces de champignons comestibles cueillis et cultivés dans notre environnement, en particulier les champignons comestibles *pleurotus*.

En incubation, la lumière n'est pas nécessaire, par contre pendant la fructification, il faut une légère aération dans la salle (CSCI, 2013). La température du milieu de culture doit osciller entre 20 et 30°C en incubation ; cette température doit chuter entre 10 et 16°C pour provoquer les fructifications. Par contre, pour le développement des carpophores, la température doit se situer entre 15 et 25°C et l'idéal est entre 12 et 20°C. Ce taux d'humidité pendant la



Figure 3 : (a) Pasteurisation du substrat ; (b) Ensemencement artisanale et (c) Fructification et récolte des carpophores pleurotus

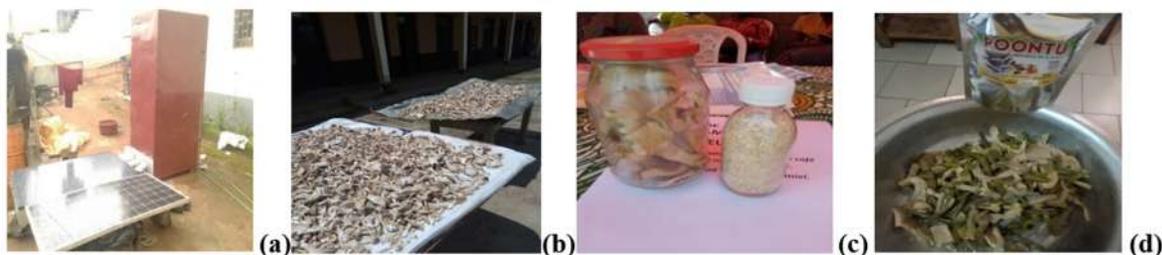


Figure 4 : (a) Séchoir à plaque solaire ; (b) Séchage artisanal ; (c) Champignon pleurotus séché et en poudre (d) Champignons pleurotus précuits surgelés

période végétative doit être à son maximum, entre 90 et 95%, pendant la fructification, ce taux doit connaître une légère baisse, entre 75% et 80%. Le taux de gaz carbonique doit être très élevé pendant la phase d'incubation et au début de la phase de fructification. Une fois que les premiers carpophores commencent à se former, il faut ramener ce taux à la normale. En ce qui concerne la durée de formation des carpophores, les boutons se forment en 3 à 5 jours et la croissance à maturité du carpophore se fait en 5 à 8 jours lorsque toutes les conditions de cultures sont remplies (Ninkwango, 2016). Le producteur peut effectuer 3 à 4 récoltes par cycle de production, avec un espacement entre les volées de 5 à 10 jours en moyenne.

## 2.2.2. Technique de transformation et de conservation des champignons comestibles pleurotus au Cameroun

### 2.2.2.1. Technique de transformation des champignons comestibles pleurotus et sous-produits

Les champignons comestibles *pleurotus* sont transformés principalement sous forme séchée au Cameroun. Dans le but de diversifier les parts de marché du sous-secteur champignons comestibles de production camerounaise, certains producteurs transforment les champignons séchés en poudre et les champignons frais sous forme précuits.

Le principe de séchage des champignons comestibles *pleurotus* frais, de façon artisanale, à travers les rayons solaires, consiste à les exposer en entier ou émincé sur une tôle lisse, désinfectée au préalable avec de l'alcool, les lamelles dirigées vers les rayons lumineux, pendant au moins 12 heures (Ninkwango, 2013). Par contre, le principe de séchage avec les BPH et BPF en vigueur, à travers un séchoir (solaire, à charbon, à gaz ou électrique), consiste à désinfecter au préalable avec de l'alcool, le matériel et les équipements à utiliser pour les manipulations, contenu dans le laboratoire. Il s'agit ensuite de pratiquer le séchage de manière continue et sans contrainte pendant en moyenne 8 heures, pour que les carpophores séchés soient sains et bien craquants. Le principe de production de la poudre de champignons comestibles *pleurotus*, consiste à introduire les carpophores séchés sains et craquant dans un broyeur. Broyer le contenu, jusqu'à obtenir une poudre plus ou moins fine. Au besoin ajouter la menthe poivrée, l'ortie et la verveine odorante. Cette poudre perd son goût, change de parfum et de couleur avec le temps, et est facilement contaminé par les bactéries et les acariens.

La transformation du champignon comestible *pleurotus* sous forme précuit, consiste à le blanchir pendant une dizaine de minutes avec du vinaigre, de



Figure 5 : (a)/(c) Ensachage des carpophores ; (b) Scellage des carpophores et (d) Bouteilles en verres



Figure 6 : (a) Comité de pilotage ; (b) Recyclage des myciculteurs et (c) Recyclage du personnel



Figure 7 : (a) Achat et ventes des champignons pleurotes ; (b) Foire/exposition/vente ; (c) Ingrédients des spaguëtis sauté aux champignons pleurotes et (d) Pommes de terre rôti aux champignons pleurotes

l'huile végétale ou d'olive et du sel. Ensuite égoutter avec des légumineuses (haricot vert, carottes, poivron et oignon) et enfin introduire dans des récipients, fermé hermétiquement et surgelés (CODEX, 2015). La figure 4 illustre un séchoir à plaque solaire, le séchage artisanal, les carpophores séchés et en poudre et les carpophores *pleurotus* pré-cuits.

#### 2.2.2.2. Technique de conservation des champignons comestibles *pleurotus* et sous-produits

L'objectif de conservation est de garder la qualité nutritionnelle des champignons comestibles *pleurotus*, pendant une période plus ou moins longue. La qualité gustative des champignons comestibles est parfois améliorée par certaines méthodes de conservation. La réfrigération est le moyen le plus simple et rapide pour conserver, du moins provisoirement une récolte de champignons comestibles frais. Selon Ninkwango (2013), on peut

conserver le goût et la consistance des champignons comestibles *pleurotus*, le plus longtemps possible, tant qu'ils sont maintenus congelés et surgelés.

La principale technique de conservation pratiquée par la CoopSDEM COOP-CA et par ses coopérateurs usagers, consiste à conditionner les champignons comestibles *pleurotus* et produits dérivés, dans les emballages souples (films plastiques étirables, feuille d'aluminium, feuille de papier, plastiques en aluminium transparents et boîtes de conserves en plastique) ou rigides (bouteilles en verres) (Djomene et al., 2017). Cette technique de conservation est pratiquée en observant les Bonnes Pratiques d'Hygiène et les Bonnes Pratiques de Fabrications en vigueur, de préférence dans un laboratoire avec le matériel et les équipements appropriés. La figure 5 illustre l'ensachage et le scellage des carpophores *pleurotus* avec BPH et BPF, ensachage artisanale et emballages rigides utilisé au Cameroun, respectivement.

## 2.2.3. Stratégies de production et de commercialisation des champignons pleurotus

### 2.2.3.1. Stratégie de production des champignons comestibles pleurotus au Cameroun

Au Cameroun, on enregistre de plus en plus l'existence de GICs, d'Associations et de Coopératives agricoles, qui exercent dans la production et la transformation des champignons comestibles *pleurotus*. Le principal but de ces Organisations Professionnelles Agricoles (OPA), est de faire face à la concurrence, que sont les importateurs de champignons comestibles au Cameroun (Djomene et al., 2018). La CoopSDEM COOP-CA, avec la collaboration de ses partenaires techniques et financiers (PADFC, coopérateurs usagers, DRCQ et Centres Pasteur du Cameroun), a mis sur pied un ensemble de procédures, ayant débouché sur l'obtention d'un certificat sanitaire. Ce document est délivré par le Centre Pasteur du Cameroun (CPC), à l'issu d'un test de la qualité microbiologique des champignons comestibles commercialisés. La mise en œuvre de ces procédures, a aussi permis à cette coopérative d'obtenir un certificat d'exercice de l'activité semencière, délivré par la Direction de la Règlementation et du Contrôle de Qualité des produits (DRCQ) du MINADER. Pour assurer la qualité biologique de ses champignons comestibles *pleurotus* et produits dérivés commercialisés, la CoopSDEM COOP-CA adopte des techniques de production, de transformation et de conservation agréées. Par exemple, l'usage, des acidifiants, de l'acide citrique, des pesticides, des additifs alimentaires, des médicaments vétérinaires et des résidus médicamenteux pour la production est proscrite. Pour garantir son niveau de production, proportionnellement à la demande

du marché, la CoopSDEM COOP-CA est tenu de prioriser l'organisation et la tenue des réunions de sensibilisations avec ses coopérateurs usagers d'une part, et d'autre part, avec les vulgarisateurs du MINADER (chefs de PA et DDA) et les autres acteurs du développement (MINSANTE, MINAS, MINPROFF, MINEPIA et MINEPAT). La figure 6 illustre le comité de pilotage du PADFC, le recyclage des coopérateurs usagers de la CoopSDEM COOP-CA et recyclage des points focaux et cadres du PADFC-MINADER.

### 2.2.3.2. Stratégie de commercialisation des champignons comestibles pleurotus au Cameroun

Les difficultés liées à l'absence des champignons comestibles de production camerounaise dans les rayons de supermarchés d'une part, et d'autre part, à l'ignorance largement répandue de l'art culinaire et de l'importance de consommation des champignons comestibles, préoccupent de plus en plus les pouvoirs publics du Cameroun. C'est dans cette optique que la CoopSDEM COOP-CA, en collaboration avec ses partenaires techniques et financiers, a mis sur pied une batterie de mesures, pour contribuer à révolutionner la filière. Il s'agit par exemple de la création d'un réseau de myciculteurs, au sein duquel se déroulent les opérations d'achats et de ventes de matières premières, des intrants, du matériel, des équipements et des produits finis à de prix concurrentiels. Une autre mesure, consiste à mettre à la disposition des coopérateurs usagers, des appuis techniques et financiers pour faire de bonnes prévisions de production et de ventes de carpophores *pleurotus*. Il s'agit également pour les membres du réseau de la CoopSDEM COOP-CA de pratiquer les séances de démonstrations de l'art

**Tableau 1 : Techniques de productions avec BPH et BPF et artisanale des carpophores pleurotus**

N°	Caractéristiques	Production avec BPH et BPF	Production artisanale
01	Espèces de carpophores	<i>Pleurotus ostreatus</i> et <i>sajor caju</i>	<i>Pleurotus ostreatus</i> et <i>sajor caju</i>
02	Infrastructures	Laboratoire, 4 salles de cultures.	02 salles de cultures
03	Equipements/matériels	Flux HEPA, autocuiseur, fûts, étagères.	Box d'inoculation, cuve, étagères.
04	Principe de culture	Hors sol et sous abri	Hors sol et sous abri
05	Transformation	Séchage artificiel (à gaz, électrique)	Séchage artisanal (rayons solaires)
06	Conditionnement et stockage	Dans un laboratoire équipé dans des Conditions aseptiques	Dans une salle non protégée des Impuretés et des rongeurs
08	Circuit de distribution	Court et long	Direct, court et conso personnelle
09	Test microbiologique	Résultat satisfaisant	Résultat non satisfaisant
10	Débouchés	Supermarchés, restaurants et hôtels	Conso personnelle, famille et amis

culinaire des champignons comestibles *pleurotus*, dans les restaurants et les hôtels, pour vulgariser leur consommation (Djomene et al., 2017). Il s'agit de la diffusion des techniques de production et de commercialisation des champignons comestibles *pleurotus*, à travers les séminaires de formations; à travers les foires/expositions/ventes ; les foras, et lors de l'organisation et de la tenue des journées promotionnelles, avec vidéo projection et les autres outils de communications. Pour valoriser son image, se démarquer de la concurrence et fidéliser son marché, la CoopSDEM COOP-CA dispose d'un label qui répond aux exigences de la norme internationale; de même, son objet social répond au besoin de la population cible ; ses champignons comestibles et sous-produits sont certifiés par le Centre Pasteur du Cameroun (CPC), et très prochainement par l'Agence de Normalisation du Cameroun (ANOR). La figure 7 illustre une séance d'achat et vente, une foire/exposition/vente, les ingrédients d'un met de pâtes alimentaire sauté aux champignons pleurotes et un met de pomme de terre rôti aux champignons pleurotes, respectivement.

### 3. Résultats

#### 3.1. Groupes de producteurs de champignons comestibles *pleurotus* et blancs enquêtés

la figure 8 présente la distribution des groupes de cultivateurs de champignons comestibles *pleurotus* et de multiplicateurs de blancs de champignons, enquêtés dans la zone d'étude.

#### 3.2. Caractéristiques de productions des champignons comestibles *pleurotus* au Cameroun

Le tableau 1 présente les caractéristiques des techniques de production avec BPH/BPF et artisanale des champignons comestibles *pleurotus* dans la zone d'étude.

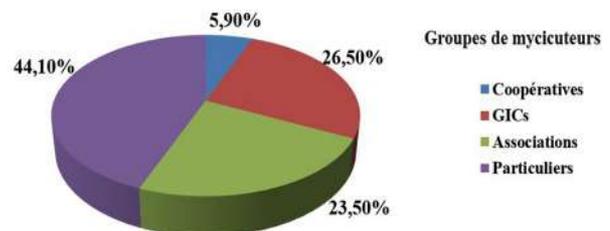


Figure 8 : Groupe de producteurs de champignons comestibles du genre *pleurotus* enquêtés

Tableau 2 : Production annuelle des catégories de producteurs de carpophores *pleurotus* enquêtés

Caractéristiques	Production moyenne	Production artisanale	Production avec BPH et BPF
	Facteurs et intrants de production		
Genre de Carpophores produits	<i>Pleurotus</i>	<i>Pleurotus</i>	<i>Pleurotus</i>
Cycle de production	03	03	03
Terrain (m <sup>2</sup> )	120	120	120
Champignonnière bâtie (m <sup>2</sup> )	50 à 80	50 à 80	50 à 80
Capacité salle de récolte	750 gâteaux	750 gâteaux	750 gâteaux
Raffles sèches (kg)	2 500	2 500	2 500
Raffles pasteurisées (kg)	4 500	4 500	4 500
Semences certifiées (kg)	472,5	472,5	472,5
Eau (Litre)	2 500 à 3 000	2 500 à 3 000	2 500 à 3 000
Chaux éteinte (kg)	50	50	50
Fongicides (Litre)	1 à 1,2	1 à 1,2	1 à 1,2
Urée (kg)	5	5	5
Bois de chauffage (pousse)	14	14	14
<b>Résultats obtenus</b>			
Carpophores frais produit (kg)	1 444,5	864	2 025
Carpophores secs produits et vendu (kg)	111,55	44,9	178,2
Pertes post-récoltes moyen (kg) en secs	32,9 (22,8%)	41,5 (48%)	24,3 (12%)
Taux de rendement annuel (%)	32,1	19,2	45

**Tableau 3 : Composition des macros nutriments, vitamines et sels minéraux pour 100 g de pleurotus secs**

Macro nutriments	Quantité	Vitamines	Quantité	Sels minéraux	Quantité
Protéines (mg)	17 à 42	Thiamine (mg)	1,9 à 2	Potassium (mg)	1 400
Carbohydrates (mg)	37 à 48	Riboflavines (mg)	1,8 à 5,1	Calcium (mg)	2 à 36
Lipides (mg)	0,5 à 5	Niacine (mg)	30 à 65	Sodium (mg)	3
Fibres (mg)	24 à 31	Folâtes (mg)	0,3 à 0,7	Magnésium (mg)	9 à 17
Minéraux (mg)	4 à 10	Acide ascorbique	28 à 35	Zinc (mg)	3 à 27
Humidité/eau (%)	8 à 5			Fer (mg)	56 à 65
				Manganèse (mg)	0,5 à 3
				Cuivre (mg)	0,65
				Sélénium (mg)	0,011

Source: Wang and Ng, 2000; Mattila et al., 2006; Khan, 2010

**Tableau 4 : Résultats de l'analyse bactériologique de 100g de champignons comestibles pleurotus secs, produit selon les BPH et BPF en vigueur**

Paramètres analysés	Méthodes U.	Unité	Résultats	Critères microbiologique	Classement
<i>Escherichia coli</i>	NF ISO 16649-2	UFC/g	< 10	< 100	Satisfaisant
<i>Staphylocoques à C.P.</i>	NF EN ISO 6888-2	UFC/g	< 10	< 100	Satisfaisant
<i>Salmonella spp.</i>	NF EN ISO 6579	/25 g	Absence/25 ml	Absence/25 ml	Satisfaisant
<i>Anaérobies sulfito R</i>	NF V08-061	UFC/g	< 10	< 100	Satisfaisant
Levures et moisissures	NF V08-59	UFC/g	1 300	< 10 000	Satisfaisant

**Tableau 5 : Résultat d'exploitation triennale d'un coopérateur usager de la CoopSDEM COOP-CA**

DESIGNATION	PERIODE		
	2015 (FCFA)	2016 (FCFA)	2017 (FCFA)
Carpophores frais produit et vendu (kg)	275,4	489,6	734,4
Carpophores séché produit et vendu (kg)	125,5	104	79,6
Prix de vente d'un kg de carpophores frais	2 500	2 225	2 000
Prix de vente d'un kg de carpophores secs	12 000	12 000	12 000
Chiffre d'affaire	2 194 500	2 337 360	2 424 000
Subvention Blanc de mycélium (MINADER)	332 500	380 000	427 500
Produits d'exploitation	2 527 000	2 717 360	2 851 500
Achat de M.P./fournitures liées	940 000	940 000	940 000
Marge brute sur matière	1 587 000	1 777 360	1 911 500
Autres achats/charges	110 000	110 000	110 000
Services extérieurs	150 000	150 000	150 000
Impôt/taxes	43 900	43 900	43 900
Valeur Ajouté	1 283 100	1 473 460	1 607 600
Charges de personnel	1 060 000	1 060 000	1 060 000
Excédent Brut d'Exploitation	223 100	413 460	547 600
Dotations aux amortissements	310 000	310 000	301 000
Résultat d'exploitation	-86 900	103 460	246 600
Impôts sur le résultat	NEANT	17 071	40 689
Résultat net d'exploitation	-86 900	86 389	205 911
<b>Cumul RNE 2015, 2016 et 2017</b>	<b>+205 400 F CFA</b>		

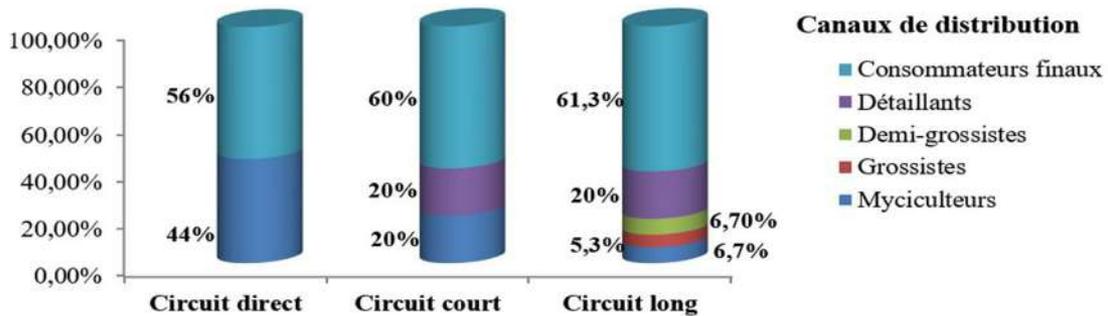


Figure 9 : Canaux de distribution des champignons comestibles pleurotus dans la zone d'étude

### 3.3. Rendement de la production des producteurs de carpophores pleurotus enquêtés

Le tableau 2 présente la production annuelle des catégories de producteurs de champignons comestibles *pleurotus*, enquêtés dans la zone d'étude.

### 3.4. Valeurs énergétiques et nutritionnelles des carpophores comestibles pleurotus

Le tableau 3 présente les quantités de macros nutriments, de vitamines et de sels minéraux, contenus dans 100g de champignons *pleurotus* séchés, produits selon les BPH et BPF en vigueur.

Le tableau 4 présente les résultats de l'analyse bactériologique de 100 g de champignons comestibles *pleurotus* séché, produit selon les BPH et BPF en vigueur au Cameroun.

### 3.5. Canaux de distribution des champignons comestibles pleurotus au Cameroun

La figure 9 illustre les canaux de distribution des champignons comestibles *pleurotus* au Cameroun.

### 3.6. Résultat net d'exploitation des cultivateurs de carpophores pleurotus enquêtés

Le tableau 5 présente la distribution du résultat net d'exploitation prévisionnel triennal d'un coopérateur usager de la CoopSDEM COOP-CA.

## 4. Discussion

Il ressort des résultats de l'analyse des données de cette étude que, des 34 cultivateurs de champignons comestibles et multiplicateurs de semences (blancs) de champignons, enquêtés dans la zone d'étude, 5,9%, 23,5%, 26,5% et 44,1% à le statut de membre de coopérative, de GICs, d'association et de ménages, respectivement. De même, seulement 13,8% de l'ensemble des cultivateurs de champignons comestibles et de semences enquêtés, font de la

myciculture une activité principale. Selon la majorité des cultivateurs, et transformateurs de champignons comestibles *pleurotus*, et des multiplicateurs de blancs de champignons *pleurotus*, la production avec les BPH et BPF en vigueur, n'est pas encore effective, à cause du coût onéreux des infrastructures, des équipements et du matériel adéquats. Les résultats de l'analyse des données montrent également que, le groupe de myciculteurs qui pratique la technique de production avec les BPH et BPF en vigueur, dans la ville de Bafoussam, avec les mêmes proportions d'intrants utilisés, réalise un taux de rendement moyen de 2 fois plus et un taux de pertes après récoltes de 4 fois moins, que le groupe de myciculteurs qui pratique la technique de production artisanale. Il ressort des résultats de l'analyse des données que, 100g de champignons comestibles *pleurotus* secs, produits selon les BPH et BPF en vigueur, est composée de macros éléments, dont en moyenne : 29,5 mg de protéines, 42,5 mg de carbohydrates, 27,5 mg de fibres alimentaires, etc. On enregistre comme vitamines en moyenne : 47,5 mg et 31,5 mg de niacine et d'acide ascorbique, respectivement. Comme sels minéraux, 100 g de *pleurotus* séché est composé de 1 400 mg, 60,5 mg et 36 mg de potassium, de fer et de calcium en moyenne, respectivement.

Les résultats de l'analyse bactériologiques, par le Centre Pasteur du Cameroun montrent que, 100g de *pleurotus ostreatus* var 969 séché, produit selon les BPH et BPF en vigueur, contient moins de 10 UFG de staphylocoque à CP et très peu de levures et moisissures par rapport aux normes ISO 6888-2 et V08-59, respectivement. Dans la zone d'étude, on enregistre trois circuits de distributions de carpophores *pleurotus*. Il s'agit du circuit direct, constitué de 44% de myciculteurs et 56% de consommateurs, enquêtés ; le circuit court, est constitué de 20% de myciculteurs, 20% de détaillants

et 60% de consommateurs enquêtés ; et le circuit long, est constitué de 6,7% de myciculteurs, 5,3% de grossistes, 6,7% de distributeurs intermédiaires, 20% de détaillants et 63,3% de consommateurs enquêtés. Il ressort de l'analyse des données de cette étude que, -86 900 FCFA, +86 398 FCFA et +205 911 FCFA, représentent les résultats nets d'exploitations, réalisés pendant les trois premières années d'existence, respectivement, d'un coopérateur usager (GIC) de la CoopSDEM COOP-CA, résident dans la ville de Bafoussam.

## 5. Conclusion

Au terme de la présente étude, les résultats de l'analyse des données obtenues auprès des enquêtés, permettent de tirer les conclusions suivantes : la culture en plate-bande, hors sol et sous abris sur déchets agricoles composés, est la principale technique de culture des champignons comestibles *pleurotus* au Cameroun. L'humidité (80% à 95%), la température (12°C à 30°C) et la circulation de l'air, sont les principaux paramètres de culture des *pleurotus*. Il découle des exercices d'observations participatives dans la zone d'étude que, les techniques de transformation et de conservation des champignons comestibles *pleurotus* et produits dérivés, se font avec les BPH et les BPF en vigueur, à travers les infrastructures, les équipements et le matériel sophistiqué d'une part. D'autre part, le processus de transformation et de conservation des champignons comestibles *pleurotus* et produits dérivés se pratiquent artisanalement, à travers les équipements et le matériel fabriqué localement. Selon les enquêtés, les conventions de partenariats engagées entre la CoopSDEM COOP-CA et ses partenaires techniques et financiers (pouvoirs publics, ONGs), permettraient aux membres du réseau d'avoir accès aux facteurs de production à des coûts subventionnés et par conséquent pratiquer les prix concurrentiels sur le marché.

Il ressort des résultats de l'analyse des données que, des myciculteurs enquêtés, 44,1% travaille à titre personnel, pour une production annuelle de 18% en moyenne par rapport à la production totale des enquêtés. Les mêmes résultats montrent que, la technique de production avec les BPH et les BPF en vigueur, permet de réaliser un taux de rendement 2 fois plus et un taux de pertes après récolte de 4 fois moins à la fin d'un cycle de production de carpophores *pleurotus*, par rapport à la technique de production artisanale. Les résultats de l'enquête

montrent également que, les carpophores *pleurotus* sont riches en protéines, en carbohydrates, en fibres alimentaires, en niacines, en acide ascorbique, en potassium, en fer et en calcium. Les résultats du Centre Pasteur du Cameroun montrent que, lorsque les processus de production, de transformation et de conservation des champignons comestibles *pleurotus*, sont faits selon les BPH et BPF en vigueur, il n'y a pas de trace de bactéries, d'acariens et on détecte très peu de levures et de moisissures dans les produits séchés. Dans la zone d'étude, les circuits de distributions des champignons comestibles *pleurotus* sont directs, court et long. Il ressort également des résultats de l'analyse des données de l'étude que, lorsque la priorité est accordée à la vente des champignons comestibles *pleurotus* frais, les gains de production sont plus importants, mais avec un risque de perte après récolte plus élevé.

## Références

- Boite à champignon (2016).** La culture des champignons comestibles: principes et techniques. Paris-France. *Up cycles SAS. RCS: 535091185 74.* Avenue Denfert Rochereau.
- Boyer, R. (2010).** Les champignons de sept-îles. Canada : adresse consulté, [www.cegep-sept-iles.qc.ca/raymondboyer/champignons.](http://www.cegep-sept-iles.qc.ca/raymondboyer/champignons.), le 03/05/2015.
- Chang, S.T. (1999).** World production of cultivated edible and medicinal mushrooms in 1997 with emphasis on *Lentinus edodes* in China. *International Journal of Medicinal Mushrooms*, 1: 291–300.
- Codex Alimentaire (2016).** Normes CODEX pour les champignons comestibles et produits dérivés. France : *CODEX STAN 38-1981* Volume 13.
- Coopérative de Solidarité Cultur' Inov, CSCI. (2013).** Champignons comestibles : *les techniques de production en forêt.* Québec : 162-A Miquelon, St Camille, QC JOA 1 Go
- Djomene, Y.S., Foudjet, A.E., Fon D.E. et Ninkwango, T.A. (2017).** La commercialisation des champignons comestibles au Cameroun. Yaoundé-Cameroun : *Rev.Sci. et Tech. For. Env. Bassin Congo*, ISSN 2409-1693, volume 8. P. 65-71, Avril 2017.
- Djomene, Y.S., Ninkwango, T.A. et Foudjet E.A. (2018).** Technique de multiplication du blanc de

trois espèces de champignons comestibles du genre pleurotus au Cameroun (cas de la CoopSDEM COOP-CA). Yaoundé-Cameroun : *Rev.Sci. et Tech. For. Env. Bassin Congo*, volume 10.p. 67-78, avril (2018).

**Emanuel Vamanu (2012)**. Biological Activity of the Polysaccharides Produced in Submerged Culture of Two Edible Pleurotus ostreatus Mushrooms. Bucarest, Romania: Hindawi Publishing Corporation *Journal of Biomédecine and Biotechnology*. Volume 2012, article ID 5 65974, 8p.

**Khan, M.A. (2010)**. Nutritional composition and hypocholesterolemic effect of mushroom: pleurotus sajor-caju and pleurotus florida: *LAP Lambert Academic Publishing GmbH & co. KG*: Saarbrucken, Germany 1-11

**Krishnendu, Acharya, Sandipta, Ghosh and Sherya, Ghosal (2016)**. Pharmacognostic standardization of a widely explored medicinal mushroom, pleurotus ostreatus. West Bengal, India: University of calcuttta press.

**Mattila, P, Suonpa, K. and Pilronen, V. (2006)**.

Functional properties of edible mushroom. *Nutr J*. 16:694-696.

**Ministère de l'Economie de la Planification et de l'Aménagement du Territoire (2010)**. Projet Agropole de production de champignons comestibles à Akak 1 dans l'arrondissement de Soa (département de la Mefou et Afamba). Yaoundé-Cameroun: *secrétariat technique comité de pilotage du Développement rural*. MINEPAT, page 4.

**Ninkwango Temoka Antoine (2013)**. Rapport d'activité des organisations et de structuration du milieu. Yaoundé, Cameroun : *La Voix du Paysan*, 12p.

**Ninkwango, T.A. (2007)**. Rapport de l'assemblée générale budgétaire 2006 du Projet de Développement de la Filière Champignon (PDFC) au MINADER. Yaoundé-Cameroun : *Jeune Afrique*, 72p.

**Wang, H.N.T.B. (2000)**. Isolation of a novel ubiquitin-like protein from pleurotus ostreatus mushroom with anti-human immune deficiency virus, translation-inhibitory and ribonuclease activity *biochem biophys Res commun* 276:587.593.

## Risques pour la santé et la sécurité des ouvriers intervenant dans la chaîne de transformation du bois dans quelques menuiseries artisanales des arrondissements de Yaoundé 6, 4, 3, 2 dans la Région du Centre au Cameroun

Awona S.<sup>1</sup>, Jiofack R.<sup>1,2</sup>, Mbouwe I.<sup>2</sup>, Foe B.<sup>1</sup> et Choungo P.<sup>2,3</sup>

(1) Higher Institute of Environmental Sciences (IBAYSUP/HIES), Cameroon / e-mail : gaetanesynthia@yahoo.com

(2) Global Environment Protects, Yaoundé, Cameroun

(3) Czech University of Life Sciences, Prague (CULS), Czech Republic

DOI : <https://doi.org/10.5281/zenodo.4044177>

### Résumé

Les exploitants artisanaux possèdent 86% du marché de bois dans la ville de Yaoundé générant ainsi une recrudescence des menuiseries artisanales informelles. Le caractère informel de l'activité présagerait une négligence de l'aspect santé et sécurité de ses ouvriers. L'objectif de l'étude a donc été d'évaluer les risques pour la santé et la sécurité des ouvriers des dites menuiseries. Ceci, suivant la méthode d'évaluation des risques de l'Institut National de la Recherche et de la Sécurité (INRS) pour la prévention des accidents de travail et des maladies professionnelles. Pour cela, une enquête exploratoire a été menée auprès de 50 ouvriers de 6 menuiseries artisanales dans 4 arrondissements de la capitale afin de recueillir des informations sur leurs conditions de travail. Les résultats obtenus révèlent que les risques liés à l'usage des machines dangereuses, causant des dommages tels que les coupures de doigt (62%), les lésions oculaires (12%) et la perte de

doigt (6%), sont répertoriés. Egalement, il est à noter que 95% des ouvriers ressentent des effets indésirables sur leur santé tels que l'irritation des yeux, les saignements nasaux, les éruptions cutanées lors des opérations de transformation du bois des espèces telle que *Baillonella toxisperma* et *Piptadeniastrum africanum* principalement. En ce qui concerne la gestion de la sécurité et la santé au travail dans les menuiseries, il ressort que le port des Equipements de Protection Individuelle (EPI) est la seule mesure mise en œuvre par les employeurs. Cependant, les EPI sont peu portés par les ouvriers qui, par ailleurs, jugent ces équipements inappropriés voire inconfortables. Les contraintes financières et le manque d'expérience des ouvriers sont respectivement les principaux obstacles et facteurs des risques identifiés. Des méthodes préventives ont été préconisées sur le plan organisationnel, technique et humain.

**Mots clés :** Risques, Santé au travail, Sécurité au travail, Facteurs de risques, Evaluation des risques, Menuiseries

### Abstract

Artisanal operators own 86% of the timber market in the city of Yaoundé, generating a resurgence of informal craftwork. The informal nature of the activity would foreshadow a neglected aspect of the health and safety workers; hence the objective of the study, which was to assess the health and safety risks of workers in the wood carpentry, following the risk assessment method of the National Institute of Research and Safety for the prevention of accidents at work and occupational diseases. For this, an exploratory survey was conducted among 50 workers of 6 carpenters in 4 districts in the capital to collect information on their working conditions. The results obtained reveal that risks related to the use of dangerous machines, causing damage such as finger cuts (62%), ocular lesions (12%) and finger loss (6%)

are listed. We also note that 95% of workers feel adverse effects on their health such as eye irritation, nasal bleeding, rashes, during wood processing operations of species such as *Baillonella toxisperma* and *Piptadeniastrum africanum* mainly. With regard to occupational safety and health management in wood carpentry, it is clear that wearing Personal Protective Equipment (PPE) is the only measure implemented by employers. However, PPE are not worn by workers who, otherwise, judge the equipment inappropriate or uncomfortable. The financial constraints and the inexperience of the workers are respectively the main obstacles and factors of the identified risks. Preventive methods have been advocated at the organizational, technical and human levels.

**Keywords :** Risks, Occupational health, Safety at work, Risk factors, Risk assessment, Wood carpentry

## 1. Introduction

Le Cameroun a connu une réforme dans le secteur bois dans les années 90 qui destine désormais le bois camerounais au marché de l'exportation. L'inaccessibilité des exigences d'exportations pour les exploitants artisanaux a été la cause de leur migration vers les marchés de bois urbains générant ainsi des structures informelles de transformation du bois (CIFOR, 2013). Ces structures disposent de plus de 100 000 employés répartis sur l'ensemble du territoire national et le plus souvent formés sur le tas (Douaud, 2013). Pourtant, 40% des accidents graves, et des risques liés aux machines restent plus importants dans le secteur de la transformation du bois que dans les autres secteurs (INRS, 2016). Un lien est également établi entre les poussières et certains effets toxiques tels que l'irritation des yeux, du nez, de la gorge et de la peau (dermatites) (CCHST, 2017). Cependant, la littérature ne révèle aucune publication d'une étude menée à l'échelle nationale sur les risques liés à la santé et à la sécurité des ouvriers des menuiseries artisanales, sur leurs contraintes et sur les potentielles solutions pour améliorer les conditions de travail. C'est la raison pour laquelle le travail s'est attardé sur ces aspects. L'étude s'est déroulée dans la ville de Yaoundé où les exploitants artisanaux possèdent 86% du marché du bois (CIFOR, 2013) ; plus précisément dans quelques menuiseries des arrondissements de Yaoundé 6, 4, 3 et 2 dans la Région du Centre au Cameroun.

L'objectif a été d'évaluer les risques auxquels les ouvriers sont exposés afin de proposer des ébauches de solutions adaptées à leurs contraintes. De façon spécifique, il s'agissait d'identifier les risques, en donnant les facteurs de risques, de les prioriser et de proposer des mesures de prévention optimale. Les résultats d'une précédente étude, similaire à celle-ci, menée par Kouamé et al. (2010) sur les conditions de travail à Abidjan ont fait que l'on parte sur cette assertion : les menuiseries artisanales de Yaoundé ne disposent pas suffisamment d'outils que ce soit sur le plan matériel ou financier ou encore éducationnel pour faire face aux risques du métier. La vérification de cette assertion a nécessité la collecte d'informations auprès de 50 ouvriers de 6 menuiseries artisanales de la ville de Yaoundé.

## 2. Matériel et Méthodes

### 2.1. Matériel

#### 2.1.1. Zone d'étude

L'étude a été menée dans la Région du Centre, Département du Mfoundi, Arrondissements de Yaoundé 6, 4, 3, 2, dans les quartiers de TKC, Olezoa, Ekounou, Awae Escalier, Ahala et de Mbankolo.

#### 2.1.2. Echantillonnage

Un échantillon de 50 ouvriers, inégalement répartis dans 6 unités artisanales de transformation de bois implantées dans six (6) quartiers (TKC, Awae escalier, Ekounou, Olezoa, Mbankolo et Ahala), a été interviewé (figure 1). On compte parmi eux des

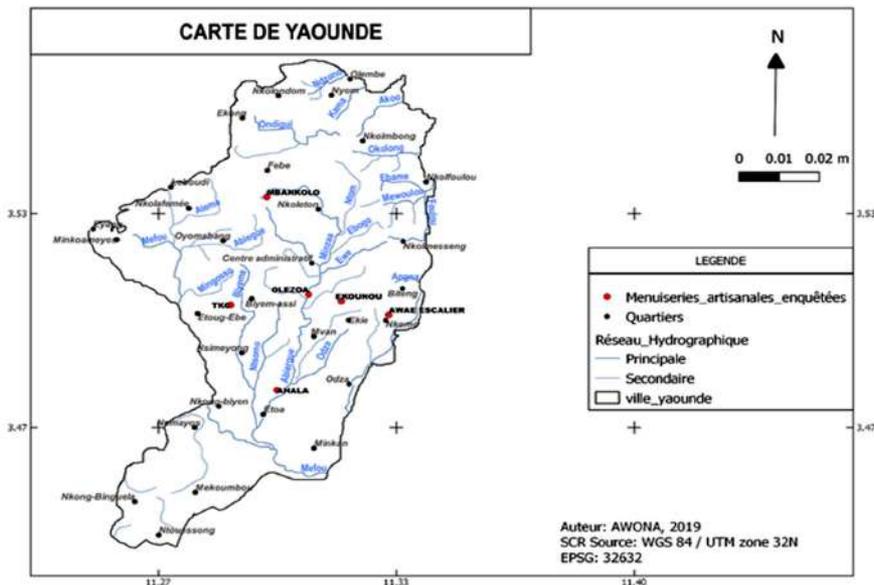


Figure 1 : Unités de transformation de bois enquêtées dans la ville de Yaoundé

Unités de transformations dénommées en fonction de leur quartier	Lat N	Long E	Nombre d'ouvriers d'enquêtés
Ahala	3°47'836''	11°29'982''	6
Olezoa	3°50'815''	11°30'872''	11
TKC	3°50'491''	11°28'690''	3
Ekounou	3°50'607''	11°31'787''	15
Awae escalier	3°50'177''	11°33'122''	5
Mbankolo	3°53'849''	11°29'699''	10

scieurs, des raboteurs, des ponçeurs, des mouluriers et des vernisseurs. Toutefois, l'analyse s'est focalisée sur les activités nécessitant l'usage de machines à lames tranchantes et émettant des poussières de bois. Les risques liés au vernissage n'ont donc pas été pris en compte. L'essentiel étant que ce soit des ouvriers exerçant dans les menuiseries artisanales.

## 2.2. Méthodes

La méthode d'évaluation des risques de l'INRS a été utilisée. Elle consiste à l'identification des risques et des facteurs d'exposition aux risques dans un premier temps, à la classification des risques dans un second temps et à la proposition des mesures de prévention dans un troisième temps.

### 2.2.1. Identification des risques

L'identification des risques s'est faite au moyen d'enquêtes directes. Une fiche d'enquête semi-structurée en vingt-quatre (24) questions ouvertes et fermées a été adressée individuellement à chaque ouvrier. Les informations recueillies portent principalement sur l'organisation du travail, l'expérience des ouvriers, les essences de bois exploitées, les dommages sur la santé et la sécurité et, les mesures de gestion des risques existantes.

### 2.2.2. Hiérarchisation des risques

La hiérarchisation des risques s'est faite via la grille d'évaluation des risques du Réseau Santé et Sécurité du Grand-Centre de France qui prend en compte la fréquence du risque, la gravité du risque et l'efficacité des mesures de prévention existantes.

### 2.2.3. Proposition des mesures de prévention

La proposition des mesures de prévention s'est faite suite à l'interview du responsable Hygiène Sécurité Environnement de l'industrie camerounaise de transformation de bois (SCTB). Le but étant de recueillir les mesures de prévention prises par cette structure pour protéger ses ouvriers des risques

auxquels ils sont exposés, et de s'en inspirer pour les adapter aux contraintes financières des menuiseries artisanales.

### 2.2.4. Analyse des données

Le logiciel SPSS version 2.0 a permis d'effectuer des combinaisons pour observer l'influence des paramètres étudiés sur l'occurrence des dommages et ainsi identifier les facteurs de risque et les contraintes à leur prévention. Le tableur Microsoft Excel 2013 a permis de ressortir les graphiques des combinaisons effectuées sur SPSS.

## 3. Résultats

### 3.1. Risques identifiés

#### 3.1.1. Risques liés à la santé et à la sécurité

##### • Risques mécaniques liés à l'usage de machines à lames, à engrenage ou à mécanisme rotatif

Les résultats montrent que 88% d'interviewés pratiquent toutes les opérations menées en unités de transformation c'est-à-dire le sciage, le ponçage, le rabotage, le moulurage et le vernissage. L'application des 4 premières opérations par les ouvriers implique, pour eux, l'usage de machines à lames tranchantes (scie, raboteuse), à engrenage et mécanisme rotatif (ponceuse, toupie), susceptibles de provoquer des coupures, des projections d'éclats de bois.

##### • Risques liés aux poussières de bois

Les poussières de bois sont courantes dans les menuiseries et sont générées à chaque opération de transformation du bois nécessitant l'usage des machines. Les ouvriers effectuant ces tâches sont donc exposés à l'inhalation de ces poussières. Le risque est davantage plus important sachant que les menuiseries artisanales enquêtées ne disposent pas de moyens techniques et financiers pour installer des dispositifs de captage et d'évacuation des poussières de bois générées. 64% des ouvriers débarrassent l'atelier des poussières de bois toutes les semaines,

à l'aide d'un balai et d'une pelle ; alors qu'il est déconseillé de faire usage du balai. En effet celui-ci soulève et expose à l'inhalation d'une grande quantité de poussières. Selon le CRMAA (2011), passer un coup de balai revient à aspirer une quantité de poussières produite en 2 heures de sciage.

**• Risques liés au bruit**

Les ouvriers sont exposés à des machines bruyantes (scie, raboteuse, toupie) sans casque anti-bruit. Aucun des ouvriers interviewés n'en dispose alors que les machines utilisées produisent des nuisances sonores au-dessus du seuil des 85 décibels définis par l'article 41 de l'arrêté n°39/MTPS/ITM du 26 novembre 1984 fixant les mesures générales d'hygiène et sécurité sur les lieux de travail (tableau 1).

**3.1.2. Effets de l'exposition aux risques sur la sécurité et la santé des opérateurs**

**• Effets sur la sécurité**

Les accidents identifiés sont principalement les coupures de doigt (62% de victimes), les lésions à l'œil (12% de victimes) et les pertes de doigts (6% de victimes) illustrées respectivement en photo 1(a, b, c); Les 20% restants représentent les ouvriers qui disent ne pas encore avoir été victimes d'accidents.

Les analyses révèlent deux causes principales des accidents rencontrés dans ces menuiseries à savoir : le manque d'expérience professionnelle des ouvriers et l'accès difficile à des équipements de protection individuelle ou leur non port lorsqu'ils en disposent

**Tableau 1 : machines en industrie de bois et leur niveau sonore selon le livre notes de médecine au travail de Boillat et al. (2009)**

Industrie du bois	Niveau sonore en dB(A)
Toupies	90-105
Scies circulaires à table	90-115
Raboteuses 4 faces	90-115
Pistolets de scellement	110-140

Source : Boillat (2009)



**Photo 1 : Accidents récurrents dans les menuiseries : a) coupure de doigt ; b) lésion oculaires et c) perte de doigt**

(88% des ouvriers ne disposent que de cache-nez et de gants larges inapproprié pour mener les opérations en atelier).

**• Effets des poussières de bois sur la santé**

Les résultats obtenus des analyses révèlent que l'exposition des ouvriers aux poussières de bois a des effets considérables sur leur santé. Les atteintes identifiées concernent entre autres l'irritation des yeux, maux de tête, saignement de nez, écoulement nasale, éruption cutanée. Les opérateurs interrogés affirment que le moabi (*Baillonella toxisperma*) et l'atui (*Piptadeniastrum africanum*) sont les essences de bois qui causent les dommages les plus sévères sur la santé des ouvriers. L'irritation des yeux se justifie par le non port de lunettes de protection. Quant aux éruptions cutanées, les ouvriers en sont également victimes car ils ne disposent pas de combinaisons appropriées pour protéger leur peau de la poussière (tableau 2). Les écoulements nasaux sont dus au fait que les cache-nez utilisés ne sont pas ceux préconisés en transformation de bois ou ne sont pas portés (photo 2). Toutefois, 95% d'ouvriers affirment que les effets indésirables sont ressentis même avec le port des EPI.

**3.2. Risque d'accidents les plus élevés**

Selon la grille d'évaluation des risques du Réseau Santé et Sécurité du Grand-Centre de France réadaptée pour la présente étude, les risques de

**Tableau 2 : Disponibilité des équipements de protection individuel**

Equipements	Effectif
Cache-nez	6 %
Cache-nez/gants/	88 %
Cache-nez/gants/lunette	6 %



**Photo 2 : ouvrier d'Ekounou en activité de rabotage**

**Tableau 3 : substances nocives présentes dans *Piptadeniastrum africanum* (Atui) et *Baillonella toxisperma* (Moabi)**

Essences de bois	Substances nocives potentielles	Effets indésirables sur la santé
<i>Piptadeniastrum africanum</i>	Silice, Cellulose, Extractibles (formaldéhyde) (CIRAD, 1974)	l'arthrite rhumatoïde, lésions pulmonaires, cancérogène (CNESST, 2009)
<i>Baillonella toxisperma</i>	Cellulose, Extractibles (formaldéhyde) (Tchinda, 2015)	Irritation des yeux, de la gorge, éternuement, toux à faible concentration (0,25 ppm) (CNESST, 2010)

coupures et de lésions oculaires seraient de priorité 2 et sont donc les risques les plus élevés dans les 6 menuiseries artisanales enquêtées. Le risque de perdre un doigt est certes de priorité 3 mais laisse la victime dans une incapacité professionnelle définitive.

### 3.3. Mesures de prévention existantes

Les échanges avec les ouvriers dans les 6 menuiseries relèvent que la gestion de la sécurité et la santé au travail se limite essentiellement à la fourniture des EPI à savoir, pour 88%, des cache-nez ne disposant pas de capsule filtrante et gants larges. Il n'existe pas réellement de mesures préventives pour limiter les accidents de travail dans les menuiseries étudiées. Ainsi, les ouvriers consacrent plus leurs efforts à se protéger de la toxicité des poussières de bois vu qu'ils se munissent de leur cache-nez lors du sciage de bois nocifs. En plus du port du cache nez, il a été identifié une pratique généralisée de consommation du lait concentré non sucré par les ouvriers après sciage d'un bois nocif. Ces derniers affirment que le lait consommé contribue à la diminution de la toxicité des poussières inhalées. Toutefois, ils reconnaissent que les effets indésirables sont toujours ressentis.

### 4. Discussion

Concernant les risques identifiés dans le secteur de la transformation du bois, le CCHST (2017) corrobore les résultats de la présente étude. En effet, selon cet organisme, hors mis les risques d'accidents, la santé des ouvriers est également affectée du fait de leur exposition constante aux poussières de bois qui sont « l'une des trois causes les plus importantes de cancers reconnus d'origine professionnelle » (INRS, 2016) et qui génèrent des maladies (tableau 3) telles que le cancer de la cavité nasale, le cancer des sinus paranasaux, le cancer du nasopharynx, des pneumonies (CCHST, 2017).

De plus, selon l'INRS (2016), l'ouïe est en danger à partir d'un niveau de 80 décibels durant une journée de travail de 8 heures de temps. Sur la base de cette information, la diminution des fonctions auditives

du fait des bruits des machines est inévitablement un risque en transformation de bois puisque les machines à bois produisent des bruits de plus 80 décibels (Boillat, 2009).

Concernant les accidents les plus récurrents et critiques en menuiserie artisanale, l'étude similaire que Kouamé et al. (2010) a mené en Côte d'Ivoire, présente également les coupures et les projections oculaires comme les plus alarmantes. En effet, Kouamé a démontré que les ouvriers des unités informelles ont tendance à être embauchés en atelier sans expérience professionnelle. A ce facteur, s'ajoute le port peu fréquent du peu d'équipements de protection disponibles et l'absence de dispositifs techniques collectifs de prévention.

Quant aux mesures de prévention existantes, l'article 4 de l'arrêté n°39 de 1984 dispose que l'employeur devrait au préalable implémenter des mesures d'ordre collective (revoir l'environnement de travail, l'entretien des locaux, les installations). Or, les menuiseries enquêtées disposent essentiellement des mesures individuelles (usage des cache-nez inappropriés) qui s'avèrent sur le long terme plus coûteuses que les collectives.

### 5. Conclusion

A l'issue de cette étude, les conclusions suivantes peuvent être tirées. Premièrement, les ouvriers des menuiseries enquêtées ne sont pas assez outillés pour faire face aux risques de leur métier. Deuxièmement, les mesures de prévention sont principalement d'ordre individuel et limité au port momentané du cache-nez. Le matériel sécuritaire inadéquat et peu utilisé, l'inexpérience des ouvriers sont respectivement les principaux facteurs de risque. Des mesures de prévention pendant et après inhalation des poussières de bois toxiques ont été relevées, cependant inefficaces du fait de l'ignorance (surtout que les ouvriers ne savent pas que le balayage les expose davantage à l'inhalation d'une grande quantité de poussière de bois), des contraintes financières (ils renouvellent très rarement les EPI

fautes de moyens financiers) et du fait de l'absence de mesures collectives. A l'issue de ces analyses, des mesures de prévention peuvent être préconisées sur le plan organisationnel (rotation des tâches au cours d'une journée pour réduire le temps d'exposition à des risques propres à chaque tâche, formation des nouveaux par les anciens avant l'usage des machines à bois), sur le plan technique (entretien des machines, nettoyage fréquent de l'atelier en l'humidifiant afin d'éviter les soulèvements de poussières), et sur le plan humain (créer d'autres sources de revenus comme la vente des résidus de bois pour la cuisson ou d'œuvres d'art pour disposer d'EPI adéquats). A l'échelle nationale, Le secteur informel de la transformation du bois est un secteur important du point de vue de sa population active or, l'insuffisance de données sur la santé et la sécurité dans le dit secteur, fait de la présente étude dite exploratoire, la base pour une évaluation plus étendue des risques via une méthode d'évaluation qui prend en compte non seulement la gravité et la fréquence du risque comme les méthodes d'évaluation classiques, mais aussi l'efficacité des mesures de prévention existantes afin de les améliorer si nécessaires.

## Références

- Boillat, M.A., Damuser, B., Guttormsen, S., Jost, M., Kuster, M. et Weiss, S. (2009).** Notes de médecine du travail. *Ed. Berne* 126p : p.20
- Chambre Régionale de Métiers et de l'Artisanat d'Auvergne (CRMAA) (2011).** Elimination des poussières de bois. *Ed. L'Artisanat.* 11p : p.4
- CCHST (2017).** Poussières de bois-Effet sur la santé. (Centre Canadien d'Hygiène et Sécurité au Travail)
- URL : [:https://www.cchst.ca/oshanswers/chemicals/wood\\_dust/gen.safe.html](https://www.cchst.ca/oshanswers/chemicals/wood_dust/gen.safe.html), consulté le 23 Novembre 2018
- CIFOR (2013).** Etude de l'importance économique et sociale du secteur forestier et faunique au Cameroun. *Rapport final. Ed. CIFOR.* 315p : p.69-88
- CIRAD (1974).** Dabema. *Bois et Forêts des Tropiques.* n°156 p.32-38
- INRS (2014).** Evaluation des risques professionnels. ( INRS) URL : [www.inrs.fr/demarche/evaluation-risques-professionnels.html](http://www.inrs.fr/demarche/evaluation-risques-professionnels.html), consulté le 10 Septembre 2018
- INRS (2016).** Transformation du bois. (INRS) URL: [www.inrs.fr/2016/metier/bois.html](http://www.inrs.fr/2016/metier/bois.html), consulté le 24 Novembre 2018
- Kouamé, Y.B., Kouassi, Y.M., Aké, J.C., Séa, D., Maunley, E., Aka, I., Tchicaya, A.F. et Bonny, J.S. (2010).** Sécurité et santé au travail dans l'économie informelle : le cas des menuisiers et ébénistes de Yopougon (Abidjan). *Cah santé publique.* Vol .9. n°1. p18-24
- Ministère du Travail et de la Prévoyance Sociale (1984).** Arrêté n°39/MTPS/ITM du 26 novembre 1984 fixant les mesures générales d'hygiène et sécurité sur les lieux de travail, 21p.p2 et p7
- Tchinda, J.B. (2015).** Caractérisation et valorisation des substances extractibles de cinq essences camerounaises majeures de l'industrie de bois : Ayous Moabi, Movingui, Padouk et Tali. *These de doctorat.* Université de Lorraine. 161p : p.43
- Unité Cancer Environnement (2018).** Poussières de bois. (Centre Léon Bernard) URL :[www.cancer-environnement.fr/333-Poussières-de-bois.ce.aspx](http://www.cancer-environnement.fr/333-Poussières-de-bois.ce.aspx), consulté le 20 Septembre 2018

## Conservation de la biodiversité et développement local en périphérie du Parc National de Korup au Cameroun

Tiomo Dongfack E.<sup>1</sup>, Ngoufo R.<sup>2</sup> et Ongolo S.<sup>3</sup>

(1) Département de Géographie, Faculté des Lettres et Sciences Humaines, Université de Dschang, Cameroun / e-mail : tiomoemmanuel2008@yahoo.fr

(2) Département de Géographie, Faculté des Arts, Lettres et Sciences Humaines, Université de Yaoundé, Cameroun

(3) Chair Group of Forest and Nature Conservation Policy, Georg-August-University Göttingen, Allemagne

DOI : <https://doi.org/10.5281/zenodo.4044210>

### Résumé

*Cet article a pour but d'analyser l'impact de l'agriculture et de la chasse sur l'économie et le développement rural des populations de la périphérie Nord-Est du Parc National de Korup (PNK) au Cameroun. L'approche méthodologique mixte (quantitative et qualitative) mobilisée vise à déterminer les contributions de l'agriculture et de la chasse à la constitution des revenus des populations en périphérie Nord-Est du PNK. Pour atteindre cet objectif, des données de diverses sources ont été collectées : sur le plan empirique, des enquêtes socio-économiques auprès de*

*178 ménages conduits dans 7 villages, couplée à une revue de la littérature. La somme obtenue de la vente des produits agricoles représente environ 88,5% des revenus annuels par ménage, soit un revenu variant entre 108 200 et 357 400 FCFA, l'équivalent de 3 à 10 mois du salaire minimum annuel au Cameroun. La rareté des espèces animales dans la zone explique le fait que les revenus provenant de la chasse, souvent informelle, compris entre 22 000 et 146 000 FCFA soient moins importants que ce qu'un agriculteur peut gagner pour la même période.*

**Mots clés :** Agriculture, chasse, développement rural, revenu, Parc National de Korup, Cameroun

### Abstract

*This paper aims at analyzing the impact of agriculture and hunting on the economy and rural development of the populations of the North East periphery of Korup National Park (KNP) in Cameroon. The mixed methodological approach (quantitative and qualitative) used aims to determine the contributions of agriculture and hunting to the income generation of the populations on the North East periphery of KNP. To achieve this objective, data were collected from various sources: empirically, socio-economic*

*surveys of 178 households conducted in 7 villages, coupled with a literature review. The sum obtained from the sale of agricultural products represents about 88.5% of annual household income which varies between 108 200 and 357 400 CFAF, the equivalent of 3 to 10 months of the annual minimum wage in Cameroon. The scarcity of animal species in the area explains the fact that income from hunting, often informal, between 22 455 and 146 000 CFAF, is less important than what a farmer can have for the same period.*

**Keywords :** Agriculture, hunting, rural development, revenue, Korup National Park, Cameroon

### 1. Introduction

Les programmes de conservation essayent de concilier depuis près de trois décennies la conservation de la biodiversité et des initiatives de développement local destinées à améliorer le bien-être des populations riveraines des aires protégées en Afrique (Barret et Arcese, 1995 ; Peters, 1998 ; Wainwright et Wehmeyer, 1998 ; Adam et Hulme, 2001). En Afrique centrale, ces initiatives de développement local en périphérie des aires protégées sont souvent structurées autour de

l'agriculture et des activités autre que la chasse telles que la pisciculture, l'apiculture, l'élevage, l'artisanat, la transformation des Produits Forestiers Non Ligneux, l'écotourisme, etc. (Abbot et al., 2001 ; Bennett et al., 2007 ; Van Vliet et Nasi, 2008 ; Sandker et al., 2009 ; Hodgkinson, 2009). Malgré les lacunes et critiques, ces programmes ont souvent apporté une réelle plus-value en termes de préservation de la biodiversité et des écosystèmes (Nguingiri et al., 2008). Ces apports sont souvent fragilisés par le niveau et la

durée relativement faibles des incitations dédiées à la promotion du développement local dans les zones périphériques des aires protégées (Wells et al., 1999; Hughes et Flintan, 2001 ; Adams et al., 2004; Johannesen, 2006). Dans la continuité des travaux qui portent sur la problématique des interactions complexes entre préservation de la biodiversité et bien-être des populations riveraines des aires protégées, cet article questionne la contribution de l'agriculture et de la chasse comme sources de revenus des populations environnantes des aires protégées. Mieux, l'obtention des revenus issus des activités agricoles et de chasse en périphérie d'une aire protégée permet-elle de limiter les incursions villageoises dans ces sites protégés qui pourra contribuer par ricochet à préserver sa biodiversité ? L'exemple étudié est celui du Parc National de Korup situé au Sud-Ouest du Cameroun, à travers une étude de 178 ménages conduite dans 7 villages d'un des secteurs les plus représentatifs de cette problématique au PNK.

L'aire protégée est définie selon l'UICN comme «un espace géographique clairement défini, reconnu, consacré et géré, par tout moyen efficace, juridique ou autre, afin d'assurer à long terme la conservation de la nature ainsi que les services écosystémiques et les valeurs culturelles qui lui sont associées» (Dudley, 2008). En Afrique centrale, la notion d'aires protégées a souvent été fluctuante. En remontant au moins depuis la fin du 19<sup>ème</sup> siècle, période des premières expéditions coloniales dans cette région jusqu'au début du 21<sup>ème</sup> siècle, la conservation de la biodiversité a connu diverses variations. Ainsi, l'on est passé de la protection stricte et militarisée des terres forestières à la gestion dite 'intégrée' des aires protégées donc le principe est de sauvegarder la biodiversité à travers des combinaisons de dispositifs de coercition et d'incitations vis-à-vis des populations locales des zones concernées (Abbot et al., 2001 ; Nguinguiri et al., 2008 ; Van Vliet, 2010 ; Hardin et Bahuchet, 2011). En 1972, l'émergence de la notion d'écodéveloppement puis, sa substitution par le terme 'Réserve de biosphère' promue par l'UNESCO, a fortement contribué à la représentation de l'aire protégée comme un espace réglementé dont la vocation est de concilier les besoins globaux de conservation écologique de la biodiversité aux impératifs de développement local (Dyer et Holland, 1981). Cette dynamique fut confortée au début des années 1980-1990 par les programmes intégrés de Conservation et de Développement dont le leitmotiv était la promotion d'une nouvelle forme de conservation socialisée.

D'une façon générale, les activités socioéconomiques des communautés vivant en périphérie des aires protégées sont essentiellement basées sur l'agriculture, l'élevage et la pêche (Masumbuko et al., 2014). Les impacts financiers de ces activités ainsi que de la chasse ont rarement été quantifiés pour les réseaux d'aires protégées du Cameroun. Par conséquent, il est difficile d'évaluer rigoureusement l'apport de ces activités socio-économiques dans l'économie des ménages riverains des aires protégées, ainsi que leur contribution au développement local des zones de conservation. Selon Endamana (2011), l'agriculture occupe souvent une part importante dans les activités de subsistance des populations riveraines des aires protégées au Cameroun et dans la périphérie du Parc National de la Lobéké au Sud-est du Cameroun par exemple, l'agriculture (52%) et l'élevage (22%) contribuent pour près de 75% à l'économie des ménages.

Dans le cas du Parc National de Korup, la pauvreté ambiante de la région incite de plus en plus le développement du braconnage. En effet, on observe de fréquentes incursions de braconniers nigériens et camerounais dans le parc; Ce qui a emmené le gouvernement camerounais à penser à mettre en œuvre un moyen de développement et à encourager le développement des activités agricoles dans la zone périphérique à ce parc (MINFOF, 2006). Cette approche dont le but est de promouvoir un développement local plus endogène s'est structuré autour d'un modèle agricole qui inclut autant les cultures vivrières de subsistance que les cultures commerciales d'exportation de type cacao, café et palmier à huile. Telle qu'elle a été envisagée, l'agriculture serait la principale activité génératrice de revenus dans les zones frontières entre front pionniers et aires de conservation de la biodiversité. Cet article se propose de déterminer la contribution économique de l'agriculture par rapport aux activités de chasse informelles souvent pratiquées en périphérie des aires protégées. Le cadre théorique qui nous permet d'aborder cette question s'inspire de l'approche des moyens d'existence à travers le capital financier. En effet, le capital financier fait partie des cinq catégories d'actifs qui permettent aux agents de développement d'étudier les diverses dimensions du bien-être et les moyens de l'atteindre. L'un des indicateurs central du capital financier est le revenu. Le revenu d'un ménage ou d'un individu est celui qu'il peut consommer sans s'appauvrir (Beitone

et al., 2001). Le revenu de l'activité de production est celui dont bénéficie le ménage, sous forme de rémunération, du fait de sa participation à l'activité de production. Ce revenu constitue la contrepartie du travail, du capital, de la terre et est obtenu sous forme de salaire, du profit ou intérêt et de rente. A part le revenu de la production, le ménage peut également recevoir de l'Etat des revenus sociaux. Dans notre zone d'étude, les paysans bénéficient du revenu de l'activité de production. En effet, près de 98% de ménages ne bénéficient pas de revenus sous forme d'allocations sociales (allocations familiales, etc.).

## 2. Matériel et Méthodes

### 2.1. Matériel

#### 2.1.1. Zone d'étude

Malgré les pressions anthropiques qui menacent ses écosystèmes, le Parc National de Korup est une des plus importantes aires protégées en Afrique, autant en termes de superficie que de diversité biologique de sa faune et de sa flore (Rodewald et al., 1994 ; Walters et al., 2002 ; Noumi et al., 2010 ; Linder et Oates, 2011).

Créé par décret présidentiel no 86/1283 du 30 octobre 1986, le PNK est situé au Sud-ouest Cameroun entre la latitude 4°53' et 5°28' Nord et la longitude 8°42' et 9°16' Est. Sa partie nord correspondante à la zone d'étude est située entre 5°12' et 5°28' de latitude nord et 8°42' et 9°16' Est (figure 1).

Le Parc National de Korup appartient à l'écorégion de la Cross-Sanaga-Bioko. Le paysage forestier de Korup couvre une superficie totale de 6613 km<sup>2</sup> (PNK, 1260 km<sup>2</sup> ; Zone de soutien, 5353 km<sup>2</sup>). Cette région abrite une population d'environ 36 000 habitants d'après le Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH, 2005). Du point de vue phytogéographique, la zone de Korup est couverte par une forêt tropicale dense et humide de type sempervirente (houppiers et feuillage toujours verts) dont les essences d'arbres les plus représentatifs appartiennent à la famille des caesalpinaceae (Letouzey, 1985). Elle renferme une faune abondante et diversifiée allant de grands animaux (éléphants de forêt, buffles, léopards) aux petits rongeurs. Il est également démontré qu'environ un cinquième de la diversité totale des espèces de primates africains est présent dans la zone du PNK (Waltert et al., 2002), parmi lesquels on retrouve chimpanzés, drills et colobes ferrugineux.

En termes de développement local, la zone du PNK demeure très enclavée, malgré qu'elle ait bénéficié de quelques projets d'infrastructures routières initiés notamment par un des ex 'projet Korup' dans les années 1990. Elle bénéficie aussi de quelques pistes et routes rurales qui ont été mises en place par les sociétés d'exploitation forestière actives dans cette région. L'accès à cette localité, même à pied, en période de pluie est une tâche périlleuse du fait de la quasi impraticabilité de ces pistes rurales.

### 2.2. Méthodes

#### 2.2.1. Choix du site et détermination de la taille d'échantillon

Le choix du Parc National de Korup découle du fait qu'il est la première aire protégée au Cameroun où l'administration forestière a tenté de promouvoir des approches couplées de conservation de la biodiversité et de développement local (Ngoufo, 1991). L'échantillonnage prend d'abord en compte le fait que la partie Sud du parc national de Korup, probablement en raison de son accès facile et/ou de la présence de la société agro-industrielle de palmier à

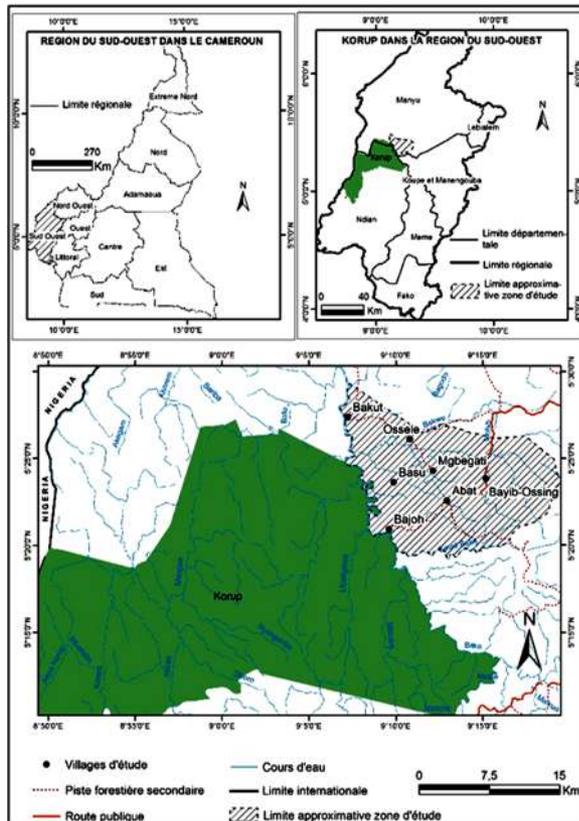


Figure 1 : Carte de localisation de la zone d'étude (source : adaptée de WRI 2012)

huile (PAMOL), a déjà fait l'objet de plusieurs études (Ashu, 1988 ; Devitt, 1988 ; Malleson, 2001 ; Iyassa, 2007). Tandis que la partie nord enclavée reste encore moins explorée. De fait, nous avons procédé à un recensement de tous les villages situés dans la partie nord du parc pour mieux circonscrire la zone d'observation de notre étude (tableau 1).

Dans le tableau 1, les villages ayant les valeurs zéro (0) dans la colonne 'distance' sont ceux situés à l'intérieur du parc et ne sont donc pas concernés par cette étude dont le focus porte sur les villages situés en périphérie du PNK. Les villages Abat, Bajoh, Basu, Bakut, Ossele, Mgbegati, et Bayip-Ossing ont été choisis pour leurs proximités avec le PNK :

- Rayon de 1-4,99 km : Bajoh;
- Rayon de 5-9,99 km : Basu et Bakut;
- Rayon de 10-14,99 km : Ossele, Abat, Mgbegati et Bayip-Ossing.

L'appartenance à une même tribu, l'accessibilité et le nombre de ménages dans cet échantillon appuient également notre choix. Notamment parce que c'est dans cet échantillon que se trouvaient les villages ayant un plus grand nombre de ménages.

Notre population cible est constituée des chefs de ménages (père et/ou mère) vivant dans les différents

villages d'étude. Compte tenu du nombre total relativement modeste des ménages dans la zone, notre objectif a été d'enquêter tous les chefs de ménages. Ainsi, sur un total de 295 ménages identifiés dans l'ensemble des villages (RGPH, 2005), seuls 178 sur les 295 ont été enquêtés en raison de l'absence de certains et de la mobilité des autres vers les villes pour de longues durées au moment de notre passage.

### 2.2.3. La collecte et l'analyse des données

La collecte des données s'est effectuée sur le terrain de février à avril 2012 en s'appuyant sur la méthode d'enquête classique par questionnaires auprès des chefs de ménages. La formulation des questions, le choix des questions (ouvertes et fermées), ainsi que la forme et le choix des réponses proposées ont été élaborés en fonction de trois critères : la clarté (compréhension), la neutralité (authenticité des réponses) et l'adéquation (capacité des enquêtés à répondre au questionnaire). Le questionnaire a été structuré en trois sections correspondant chacune à une ou un groupe de variables. Il s'agit des sections: identification de l'enquêté, données générales sur les pratiques agricoles et de chasse dans la zone (technique utilisée, types de cultures, production etc.), revenus et dépenses.

**Tableau 1: Critères d'échantillonnage des villages d'étude**

Villages	Tribu	Nombre de ménages	N o m b r e d'habitants	Accessibilité	Type d'accès	Distance par rapport au parc (km à vol d'oiseau)
Esukutang	Bakoko	22	155	Non	Piste piéton	0
Bera	Bakoko	12	55	Non	Piste piéton	0
Ikenge	Bakoko	22	146	Non	Piste piéton	0
Bareka Batanga	Batanga	7	24	Oui	Route	9
Lobe	Batanga	6	28	Oui	Route	16
Baro	Upper Balong	29	120	Oui	Route	10
Bajoh	Ejagham	28	96	Oui	Route	3
Basu	Ejagham	8	15	Non	Piste piéton	7
Ekogate	Ejagham	4	26	Non	Piste piéton	0
Bakut	Ejagham	52	255	Oui	Route	8
Ossele	Ejagham	31	215	Oui	Route	10
Bayip-Ossing	Ejagham	23	93	Oui	Route	14
Mgbegati	Ejagham	68	280	Oui	Route	11
Abat	Ejagham	85	412	Oui	Route	10
Ekoneman Ojong	Ejagham	4	43	Non	Piste	0,8
Akwa	Ejagham	12	81	Non	Piste	1,6

Sources : via Devitt P. (1988) ; Recensement Général de la Population et de l'Habitat au Cameroun (RGPH) (2005) ; Carte topographique de Mamfé à l'échelle 1/200 000e ; Observation de terrain (2012)

La variable 'revenu' est celle principalement utilisée dans le cadre de cette étude. La détermination du revenu total par ménage s'est faite par agrégation des sources de revenus, issus de tous les types de cultures pratiquées par le ménage pour ce qui est de l'agriculture et de toutes les espèces de gibiers vendus dans le cadre de la chasse. L'obtention du revenu net d'un ménage s'obtient en soustrayant du prix total brut de vente des produits de chasse ou d'agriculture toutes les dépenses effectuées. Sont considérés dans les dépenses : l'achat des outils ou matériels agricoles et de chasse, l'achat des intrants, la main d'œuvre, le transport des produits du champ vers le village).

L'analyse des données a été faite à l'aide des logiciels Excel, Statistical Package for Social Science (SPSS) et ce, sur la base essentielle de statistiques descriptives. Afin de comparer la contribution de chaque activité dans le revenu ménager par village, nous avons calculé l'index de notre variable retenu en utilisant l'approche de moyenne pondérée équilibrée (Sullivan, 2002). L'équation utilisée s'inspire du calcul de l'Indice de Développement Humain (IDH) qui est le ratio de la différence de l'espérance de vie réelle, un minimum présélectionné, la gamme d'espérance de vie maximale et minimale prédéterminée (PNUD, 2007 cités par Hahn et al., 2009 ; PNUD, 2010)

$$\text{Index } S_d = \frac{S_d - S_{\min}}{S_{\max} - S_{\min}}$$

$S_d$  = sous-composant principal de la variable « d » (i.e. la valeur observée ou utilisée qui correspond à notre étude au revenu moyen de chaque activité par village);  $S_{\min}$  = valeur minimale et  $S_{\max}$  = valeur maximale.

Les valeurs d'index calculées sont comprises entre 0 et 1. La méthode utilisée offre la possibilité non seulement de déterminer l'activité qui offre plus de revenus aux populations, mais, aussi le rang qu'occupe chacune dans chaque village d'étude.

### 3. Résultats

#### 3.1. L'agriculture : une activité lucrative et d'autoconsommation au PNK

Les principales cultures vivrières pratiquées dans la zone sont le manioc, l'arachide, la banane-plantain, l'igname, le taro, la pistache, le macabo, le piment, le haricot, et le maïs. Ces cultures se trouvent pratiquement toujours en association et très rares sont les champs en monoculture. Première culture vivrière de la zone d'étude, le manioc est présent dans presque toutes les associations culturelles réalisées

dans les champs hors forêt (planche photo 1). Ceci peut se justifier par sa multiple fonctionnalité.

La production agricole concerne d'abord la culture des vivriers destinés, avant tout, à l'alimentation de la famille. Le surplus dégagés par certains chefs de ménages est vendus pour accroître leurs revenus. En dehors de la culture vivrière, les cultures d'exportation dites 'pérennes' sont largement cultivées et destinées à la commercialisation (cas spécifique du cacao). Le cacao représente la principale source de revenus dans la zone et occupe le premier rang (27%) suivi du manioc (14%), macabo (9%), huile de palme (8,61%), plantain (8,01%), dans la gamme des cultivés dans la zone d'étude. Le manioc est la principale source de revenus chez les femmes tandis que le cacao l'est pour les hommes.

#### 3.1.1. Circuit et contrainte de la commercialisation des produits agricoles dans la zone

Les différents circuits de vente des produits agricoles utilisés dans la zone d'étude sont les suivants :

- Vente aux consommateurs locaux
- Vente aux étrangers résidents ou non au village,
- Vente aux exportateurs citadins sillonnant de temps à autre le village,
- Vente dans les centres urbains à proximité (Mamfe, Kumba).

C'est par leur localisation au regard des voies de communication que les villages se distinguent les uns des autres vis à vis des prix affichés pour leurs produits. Ainsi, les paysans qui vont vendre leurs productions en ville tirent plus de bénéfices substantiels que lorsque ces produits sont vendus dans les villages. En d'autres termes, lorsque le paysan va vendre lui-même le cacao dans les centres urbains relativement proches du PNK comme Kumba, Mamfe ou parfois plus loin encore à Douala, le prix du kilogramme de cacao sera vendu entre 1 500 et 1 800 FCFA. Au village, le même kilogramme sera vendu entre 450 et 1 000 francs. De même, le prix



**Planche 1: Quelques produits vivriers cultivés dans la zone d'étude**

a) Photo 1 : Semence de macabo; b) Photo 2 : Tas de manioc ; c) Photo 3 : Semence d'igname

moyen d'un régime de plantain est de 1 500 FCFA à domicile contre 3 500 à 5 000 FCFA sur le marché de Kumba et Mamfe.

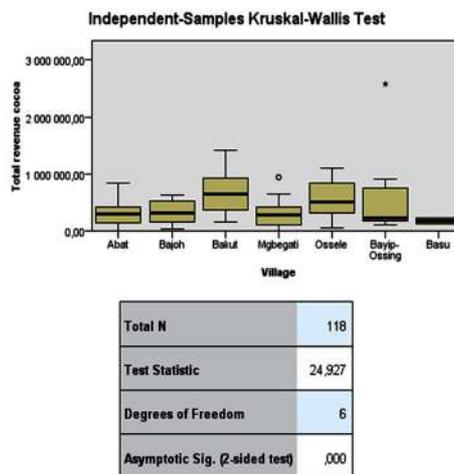
### 3.1.2. L'agriculture : principale source de revenus dans la zone nord du PNK

Pour déterminer les revenus tirés de l'agriculture ou de la chasse, nous avons d'abord cherché à savoir à combien les enquêtés estiment leurs revenus annuels et, à partir des productions totales, des quantités consommées et vendues qu'ils ont déclaré, nous avons déterminé le revenu réel de chaque chef de ménages. Il en ressort que les revenus annuels agricoles obtenus par tous les chefs de ménages dans la zone sont estimés à 94 173 000 FCFA. Cependant, les calculs ont révélé, après redressement, plutôt un montant estimatif de 63 517 600 FCFA. Ainsi, le revenu moyen d'un agriculteur dans la zone variera entre 9 000 et 29 700 FCFA par mois. Il gagne donc moins que le salaire minimum officiel au Cameroun qui est passé de 28 216 FCFA à 36 270 FCFA par mois en juillet 2014. La somme moyenne annuellement obtenue de la vente des produits agricoles par ménage est estimée entre 108 200 et 357 400 FCFA. Le cacao est à environ 85% le principal fournisseur de revenus dans la zone de Korup et, donne au paysan non seulement la capacité de subvenir aux besoins de base mais aussi, d'investir sur l'avenir des jeunes ( $p = 0,31$ ).

À l'échelle de l'ensemble des villages étudiés, les résultats de l'analyse de variance de la distribution des revenus annuels moyens de cacao entre ces villages, montre qu'il existe une différence significative ( $p < 0,018$ ) entre ces derniers bien qu'ils soient localisés sur le même espace géographique. En effet, l'hypothèse nulle ( $H_0$ ) qui stipule que la distribution du revenu total annuel moyen de cacao est identique dans tous les villages est rejetée (figure 2).

Afin de déterminer les villages dont les revenus annuels moyens de cacao diffèrent significativement les uns des autres, nous avons procédé à un second test multi comparaison entre les différents villages (deux à deux). Ainsi, pour déterminer le seuil de significativité entre deux villages, nous avons repris notre probabilité ( $P = 0,018$ ) que nous avons divisé par six au regard de l'impossibilité de comparer un village à lui-même; ce qui donne une nouvelle probabilité de  $P = 0,0085$ . Le seuil de significativité à prendre en compte est donc  $P = 0,85\%$ .

Le test de Mann-Whitney a été utilisé et les résultats de ce test de comparaison montrent que cette



1. The test statistic is adjusted for ties.

Figure 2: Distribution de revenus annuels moyens de cacao dans les différents villages

différence est significative entre le village Bakut qui occupe le premier rang en termes de revenus fournis et les villages Abat ( $P = 0,002$ ) et Bajoh ( $P = 0,004$ ). Les probabilités 0,2% et 0,4% sont donc inférieures à notre nouveau seuil de 0,85% ; les différences sont significatives. Outre l'agriculture qui est au cœur de l'économie locale, la chasse joue également un rôle important dans la constitution des revenus de ménages de la zone.

### 3.2. La chasse : une activité à revenus secondaires et d'autoconsommation

La chasse est l'apanage des locaux en ce qui concerne l'autoconsommation ; la viande de brousse est une composante vitale du régime alimentaire de nombreux villageois et fournit 70 à 80% des protéines animales. En effet, l'essentiel de la viande consommée localement par les populations provient de la chasse.

En Afrique, plusieurs espèces d'animaux sauvages sont consommées par des communautés selon leurs habitudes culturelles (Ntiamoa, 1998). Dans la zone d'étude, l'athérure (*Atherurus africanus*), le varan (*Varanus sp.*), le céphalophe bleu (*Cephalophus monticola*) et plusieurs espèces de serpents sont les animaux les plus fréquemment consommés par les populations villageoises. Le *Cephalophus monticola* reste l'espèce la plus chassée (Adama, 2010).

#### 3.2.1. La chasse : une activité à temps partiel

Généralement, les chasseurs/piégeurs consacrent assez peu de temps à l'activité de chasse dans la zone.

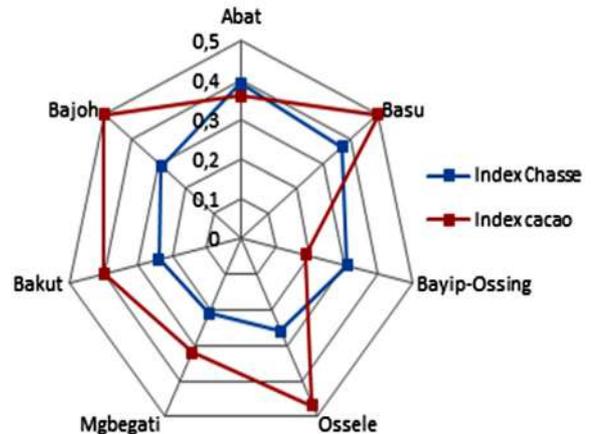


**Photo 4 : Campement de chasse observé en forêt à Bayip-Osing**

En effet, de nombreux agriculteurs-chasseurs ici partagent leur journée entre le travail des champs et la chasse ou le piégeage. La chasse individuelle peut avoir lieu le jour ou la nuit, dans la forêt primaire ou dans des formations de forêts secondaires, autour des exploitations. Un chasseur professionnel quitte normalement sa maison de bonne heure pour une expédition d'une journée et ne revient que le soir. Le chasseur qui exerce dans la nuit quitte sa maison le matin et ne revient que le lendemain matin ou après 3 jours. Dans l'espace camerounais du TRIDOM par contre, les Baka vont chasser loin en forêt, et leur séjour en forêt peut s'échelonner sur plusieurs semaines voire quelques mois (Ngoufo et al., 2012). Pendant la saison sèche, les chasseurs passent des nuits en forêt sous des tentes construites autour des points d'eaux (photo 4).

### 3.2.2. La chasse : une source de revenu secondaire pour une minorité de famille

La chasse constitue l'une des sources de revenus pour certains ménages en périphérie du PNK. Il n'existe aucune période précise pour la vente des produits de chasse dans la zone. Elle représente la troisième source de revenus après l'agriculture et les Produits Forestiers Non Ligneux (Ngalim, 2011). Les restauratrices du village et les étrangers de passage sont les principaux acheteurs des produits de chasse dans la zone. Si la contribution des ressources sauvages végétales et animales au bien-être des populations est largement appréciée de manière empirique, force est de constater qu'elle est rarement mesurée (Ba et al., 2006). Or, la chasse pour



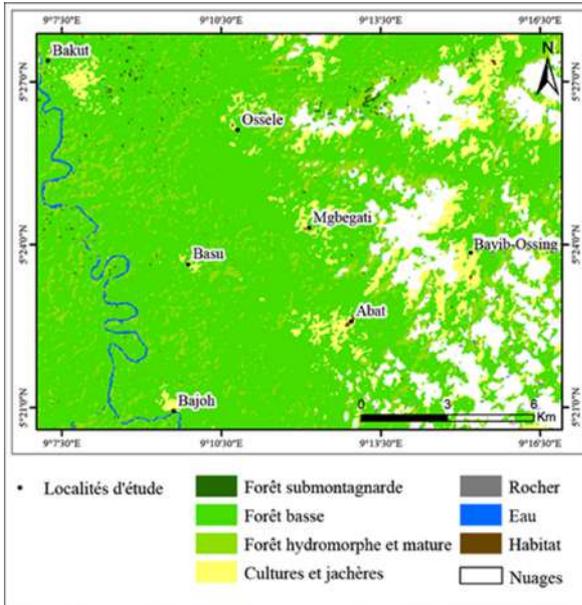
**Figure 3 : Index de revenu de l'agriculture et de la chasse dans les différents villages**

la consommation domestique et comme source de revenus est une composante courante de l'économie des ménages dans le bassin du Congo, et plus généralement dans toute l'Afrique sub-saharienne (Asibey, 1977; Ma Mbalele, 1978; Martin, 1983; Anadu et al., 1988; Geist, 1988; King, 1994; Juste et al., 1995 ; Coad et al., 2010).

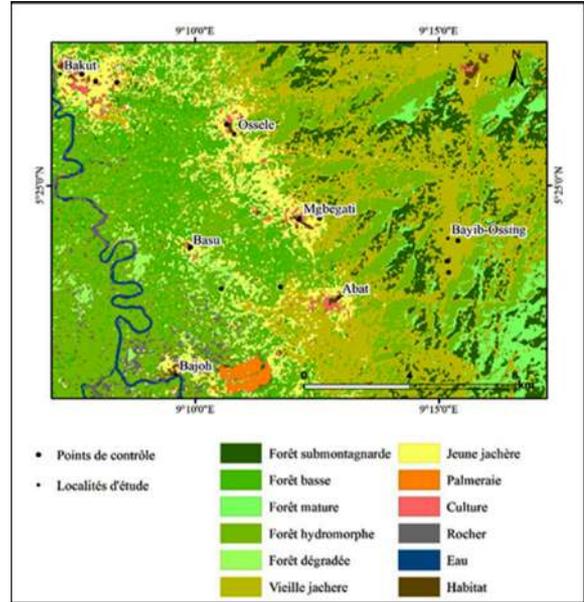
La proportion des chefs de ménages qui pratiquent la chasse est de 24,15% soit environ un quart de tous les chefs de ménages enquêtés. Ainsi, la somme obtenue de la vente du gibier par le chasseur/piégeur dans la zone varie entre 22 400 et 146 000 FCFA par an, soit deux fois moins qu'un agriculteur. Il gagne donc trois fois moins que le salaire mensuel minimum officiel au Cameroun qui est à 36 270 FCFA. Dans l'ensemble, l'essentiel des revenus des paysans provient des produits agricoles vivriers ou d'exportation suivant les cas et en fonction des villages (figure 3).

On note que la chasse et le cacao contribuent de façon similaire aux revenus des ménages dans le village Abat. Par contre, la chasse est la principale source de revenus pour les habitants du village Bayip-Ossing. Ceci peut se justifier par la faible production cacaoyère observée dans ce village eu égard à la jeunesse des champs. D'après Cheikh et al., 2006, les revenus tirés de la chasse complètent ceux de l'agriculture mais la plupart des chasseurs n'en tirent que de modestes profits.

En général, l'apport moyen de la chasse pour les familles qui la pratiquent régulièrement est de 5 à 10% du revenu annuel si l'on exclut la partie de l'autoconsommation. Cette proportion est



**Figure 4: Occupation du sol dans la zone d'étude en 1986**  
(Source : image Landsat MSS du 12 Décembre 1986)



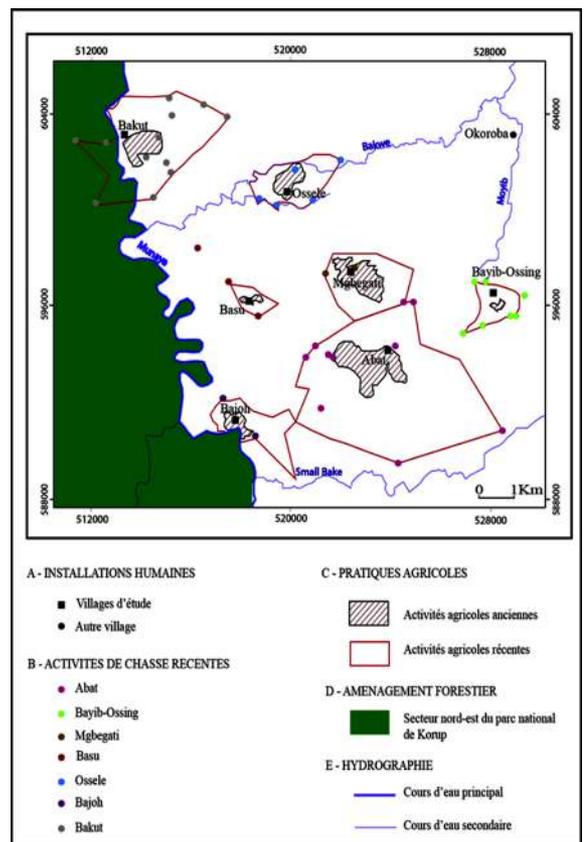
**Figure 5: Occupation du sol dans la zone d'étude en 2018**  
(Source : image Landsat 8 du 7/01/2014 (Path 187 ; R056))

moins importante chez les chasseurs qui vendent occasionnellement leurs produits. Bien que les revenus tirés des produits de la chasse soient en général moins importants que ceux de l'agriculture, ils contribuent pour 29% à l'essentiel des profits de commercialisation pour un nombre non négligeable de familles.

### 3.3. Quel avenir pour le Parc National de Korup ?

Une analyse comparative issue du traitement des images landsat montre qu'entre 1986 et 2018, suite aux différentes activités humaines (extension de l'habitat et des parcelles agricoles, agro-industrie, exploitation forestière) menées dans la zone, la forêt a régressé d'environ 30% au PNK. La superficie des cultures et des jachères est passée de 7,26% à 37,61% ; soit une augmentation de 30,35% entre 1986 et 2018. L'habitat a également connu une évolution de 1,08% au cours de la même période (figures 4 et 5).

Contrairement aux années 1980, on se retrouve dans un contexte où non seulement les espaces agricoles se réduisent davantage mais aussi, d'importantes pertes sont également observées dans la diversité autant floristique que faunique en périphérie nord-est du Parc National de Korup. Il s'agit là d'une situation qui incite les agriculteurs et les chasseurs à faire des incursions à l'intérieur du parc pour y développer des activités agricoles et de chasse. En effet, au regard



**Figure 6: Situation récente des différentes activités en périphérie nord-est de Korup** (Source : Adama, 2010)

de l'utilisation de l'espace et surtout des activités menées, il y a lieu de penser que la conservation de la biodiversité dans le PNK fera de plus en plus face à d'importantes pressions humaines pour la conversion des terres forestières du parc en plantations agricoles ou en zones de chasse. L'ampleur de ces pressions d'autant plus grandissantes du fait du développement accéléré de la cacao-culture et des plantations de palmiers à huile (figure 6).

Sur le plan financier, au regard des revenus qu'offrent les activités agricoles dans la zone, nous pensons également qu'avec la promotion par le gouvernement camerounais des initiatives de type « agriculture de seconde génération » basé sur des modèles extensifs en surface, il est fort probable que cette dynamique entrainera un développement plus rapide des cultures d'exportation dans la zone, au détriment de la conservation de la biodiversité. Ce qui pourrait à terme accroître davantage les risques d'empiètement et de conversion des terres forestières du PNK à d'autres usages jugés plus lucratifs. En définitive, nous notons que certes l'agriculture et la chasse contribuent à l'amélioration des conditions de vie des populations villageoises en périphérie nord-est du Parc National de Korup mais, ne garantissent - à ce stade- pas la survie et encore moins une meilleure conservation de la biodiversité de ce parc.

#### 4. Discussion

Dans la périphérie du Parc National de la Lobéké au Sud-Est du Cameroun, l'agriculture (52%) et l'élevage (22%) contribuent pour près de 75% à l'économie des ménages (Endamana, 2011). Dans d'autre pays d'Afrique centrale comme en Guinée Équatoriale, ce sont les activités de gardiennage et de guidage qui permettent aux populations périphériques du parc national de Monte Alen d'accroître leurs revenus (Mortier, 2004). Cependant, Drewniak et al. (2012), montrent que la majorité (67%) du revenu total moyen des populations riveraines des zones de conservation en Afrique centrale provient de la chasse et de la cueillette, tandis que seulement 33% proviennent de l'agriculture, du travail et de l'emploi formel. Selon Hietet, 2005, le cacao est la principale culture d'exportation des ménages ruraux et représente jusqu'à 48% du revenu total des ménages dans la zone du centre-sud du Cameroun. Le chiffre obtenu de la vente des produits agricoles par ménage annuellement en périphérie nord-est de Korup est situé dans l'intervalle du revenu observé

par Carrière (1999) dans un village du sud Cameroun (à Mvi'ilimengale). Selon cet auteur, les revenus que généraient une récolte normale de cacao se situaient entre 160 000 et 800 000 FCFA /planteur. Les résultats d'une étude menée par Ouédraogo et al. (2013) dans les ménages riverains des forêts de Boulon et de Koflandé, au Sud-ouest du Burkina Faso montrent que le revenu moyen annuel par ménage est de 846 800 FCFA avec une contribution de 60% du revenu des cultures.

Dans le cas du PNK, la différence de revenus au niveau des villages pourrait s'expliquer par la présence de nombreux cacaoculteurs à Bakut. Autrement dit, les habitants de Bakut œuvrent majoritairement dans le secteur de la cacao-culture tandis que dans les autres villages, la cacao-culture n'est qu'une activité parmi tant d'autres. La nature du sol pourrait également être l'un des facteurs explicatifs de cette situation. Le revenu annuel moyen agricole obtenu par ménage est trois fois moins que celui donné par Ngalim (2011) dans la même zone. Cette situation peut s'expliquer d'abord par le fait que nous nous intéressons uniquement aux revenus agricoles ou de chasse dans la zone. Il faut également relever l'évolution des prix des produits agricoles entre les deux études. Aussi, la fluctuation des prix du cacao (principale source de revenu agricole) serait l'une des raisons qui expliquent cet écart.

En ce qui concerne la chasse, les articles donnant des estimations sur la contribution relative et absolue de la viande de brousse à l'économie domestique sont rares (Hladik et al., 1993). Gally et al. (1996) relèvent dans une étude empirique sur la chasse au Cameroun que l'activité commerciale de six chasseurs avait généré un revenu annuel variant de 330 à 1058 \$ soit entre 187 600 et 601 700 FCFA (en prenant un taux de change de 1\$ = 568 FCFA), bien plus que la moyenne nationale qui était estimé à environ 790 \$ soit 449 300 FCFA (Banque Mondiale, 2016). Près de la réserve du Dja au Cameroun, Ngnegueu et Fotso (1996) ont montré que les chasseurs peuvent gagner jusqu'à 650 \$ soit 369 700 FCFA par an en vendant du gibier. Durant les six mois de leur étude, trente chasseurs ont généré 9500 \$ (5 403 300 FCFA) de revenu. Noss (1998) rapporte quant à lui que les chasseurs au collet travaillant dans la réserve forestière spéciale de Dzanga-Sangha dans le sud-ouest de la République Centrafricaine (RCA) gagnent entre 400 et 700 \$ par an soit entre 227 500 et 398 100 FCFA. Ils gagnent

donc plus que le salaire minimum officiel en RCA, et autant que les gardes employés par le parc (450 à 625 \$ par an c'est-à-dire environ 255 900 à 355 400 FCFA).

Les résultats que nous avons obtenus dans le cadre de nos travaux au PNK sont proches de celui rapporté par Kamgaing (2011) dans la même zone d'étude. En effet, d'après lui, le chasseur/piégeur moyen gagne en moyenne 488 FCFA/jour (soit environ 14 600 FCFA/mois). Dans la « région de Lom-Pangar », les revenus moyens mensuels des chasseurs sont globalement estimés entre 8000 et 16000 FCFA (Elong et al., 2003). Ce qui se rapproche également de la somme obtenue dans la périphérie nord-est de Korup. La valeur obtenue au cours de notre étude s'éloigne du revenu mensuel de 29 000F qu'Infield (1988) a rapporté pour les chasseurs de l'intérieur et de la périphérie du PNK. Ce qui signifierait (sous réserves des nuances et écarts dans les méthodes utilisées) que les revenus issus des activités de chasse dans ladite zone seraient drastiquement en baisse ; cet état de chose pourrait trouver son explication par l'augmentation de la pression humaine sur les ressources naturelles au travers de multiples activités ayant pour conséquences la fragmentation de l'habitat faunique. Ce qui impliquerait par conséquent la diminution voire la rareté des espèces habituellement chassées.

Dans le bassin du Congo, les différentes activités humaines réalisées au sein ou en périphérie des aires protégées sont une source de risque de fragmentation des ces derniers (Lescuyer et al., 2014). Ces auteurs montrent qu'au Cameroun, les pressions sur les réserves forestières et les aires protégées sont à craindre ainsi qu'une concurrence ardue pour des concessions foncières et agro-industrielles au détriment des exploitations forestières. Des situations de ce type ont récemment eu lieu, avec par exemple les cas médiatiques d'Herakles Farms (Lawson, 2014) ou d'Hévéa-Sud. Parmi les aires protégées potentiellement touchées par l'extension des plantations agro-industrielles, on recense les aires protégées de Ndongere, Rumpi Hills, Douala-Edéa, Campo-Ma'an et Dja (Lescuyer et al., 2014).

## 5. Conclusion

L'agriculture et la chasse contribuent de façon significative aux revenus des populations dans la périphérie nord-est du Parc National de Korup. Cependant, l'agriculture occupe la première

place. Toutefois, des menaces croissantes liées aux plantations agro-industrielles et aux activités paysannes agricoles pourraient substantiellement compromettre les efforts de conservation de la biodiversité dans ce parc. Ces pressions sont particulièrement à craindre au regard de l'ampleur du développement récent de la cacao-culture et du palmier à huile sur de grandes superficies, qui sont acquises via des deals informels de 'land grabbing'. Cette forme de développement rural anthropocentré peut-il être considéré comme l'ultime solution permettant d'assurer de manière durable l'avenir des aires protégées? Loin d'être une relation directe de cause à effet, il est difficile, au regard des résultats de cette recherche, de ne pas souligner le fait que la préservation des aires protégées dépend sans doute au moins en partie du type 'modèle' de développement mis en œuvre dans les zones périphériques de ces zones de conservation de la biodiversité. En effet, nous avons observé à l'occasion de cette étude, des situations où les populations peuvent parfois profiter des soutiens externes pour renforcer leurs activités illégales de chasse dans le PNK. Cependant, nous pouvons faire l'hypothèse que dans le cas du Cameroun, la conservation de la biodiversité dans les aires protégées à l'exemple du PNK ne peut être possible que si et seulement si, le soutien au développement local est couplé à un zonage qui clarifie les différentes affectations d'usage des terres forestières à l'échelle locale. D'autres études similaires à celle ici présentée, permettraient de tester, confirmer, réviser ou invalider cette hypothèse au Cameroun et dans d'autres contextes socio-économiques et culturels en Afrique.

## Références

- Abbot, Joanne I.O., Thomas, D.H.L, Gardner, A.A., Neba, S.E. et Khen, M.W. (2001).** Understanding the links between conservation and development in the Bamenda Highlands, *Cameroon. World Development*, 29 (7), 1115-1136.
- Adama Moute (2010).** Etats des lieux et perspectives de gestion durable de la chasse villageoise en périphérie nord –Est du Parc National de Korup, région du Sud-Ouest Cameroun. *Mémoire d'ingénieur, Université Dschang* 89 p.
- Adams, W.M, Aveling, R., Brockington, D., Dickson, B., Elliott, J., Hutton, J., Roe, D., Vira, B., et Wolmer, W. (2004).** Biodiversity conservation

- and the eradication of poverty. *Science*, 306 (5699), 1146-1149.
- Anadu, P.A., Elamah, P.O., Oates, J.F. (1988).** The bushmeat trade in southwestern Nigeria: a case study. *Hum.Ecol.* 16, 199-208.
- Ashu, J.F. (1988).** A brief history of the settlement of some Oroko speaking villages South and East of the Korup National Park. *Paper No. 5 of the Korup National Park Socioeconomic Survey.* World Wide Fund for Nature, Godalming, UK.
- Asibey, E.O.A. (1977).** Expected effects of land-use patterns on future supplies of bushmeat in Africa south of the Sahara. *Environmental Conservation*, 4: 43-50.
- Ba, O.C., Bishop, J., Deme, M., Diadhiou, D.H., Dieng, B.A., Diop, O., Garzon, A.P., Gueye, B., Kebe, M., Ly, K.O., Ndiaye, V., Ndione, M.C., Sene, A., Thiam, D. et Wade, A.I. (2006).** Evaluation économique des ressources sauvages au Sénégal : Evaluation préliminaire des produits forestiers non ligneux, de la chasse et de la pêche continentale. *UICN, Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni.*
- Banque Mondiale. (2016).** Rapport annuel de la banque mondiale 2016. 71 p.
- Beitone, A. (2001).** Dictionnaire des sciences économiques, Armand Colin, Paris, p.137
- Bennett, E.L., Blencowe, E., Brandon, K., Brown, D., Burn, R.W., Cowlshaw, G., Davies, G., Dublin, H., Fa, J.E., Milner-Gulland, E.J. et Robinson, J.G. (2007).** Hunting for consensus: reconciling bushmeat harvest, conservation, and development policy in West and Central Africa. *Conservation Biology*, 21(3), 884-887.
- Carriere, Stéphanie (1999).** Les orphelins de la forêt: Influence de l'agriculture itinérante sur brûlis des Ntumu et des pratiques agricoles associées sur la dynamique forestière du sud Cameroun. *Thèse de Doctorat en Biologie des Populations et Ecologie ; Université Montpellier II* 448 P.
- Coad, L., Abernethy, K., Balmford, A., Manica, A., Airey, L. et Milner-Gulland, E.J. (2010).** Distribution and Use of Income from Bushmeat in a Rural Village, Central Gabon. *Conservation Biology, Volume 24, No. 6, 1510–1518*
- Devitt, P. (1988).** The people of the Korup Project Area. Report on phase 1 of socio-economic survey.
- Drewniak, Z., Finnegan, K.F., Miles, C., Miller, M. et Fox, G. (2012).** National parks and protected areas in African countries: A free market environmentalism approach for social and environmental sustainability. *SURG Journal.* Vol 6, No 1 p. 23-30, dec. 2012.
- Dudley, N. (2008).** Lignes directrices pour l'application des catégories de gestion aux aires protégées. Gland, Suisse, UICN.
- Dyer, M.I. et Holland, M.M. (1988).** UNESCO's Man and the Biosphere Program. *BioScience*, 38(9), 635-641.
- Elong, J.G, Ngoufo, R. et Madzou, Y.C. (2003).** "Chasse traditionnelle ou chasse commerciale de gibier dans la région du Lom-Pangar (Est-Cameroun)?" *Annales de la FALSH de l'Université de Ngaoundéré.* Vol VII, numéro spécial. Pp 91-107
- Endamana, D. (2011).** Situation de base des indicateurs socioéconomiques du Tri National de la Sangha. *Rapport socio-économique final, UICN ; 33p.*
- Geist, V. (1988).** How markets for wildlife meat and parts, and the sale of hunting privileges, jeopardize wildlife conservation. *Cons.Biol.* 2, 15-26.
- Hahn, M.B., Riederer, A.M., Foster, S.O. (2009).** The Livelihood Vulnerability Index: A pragmatic approach to assessing risks from climate variability and change - *A case study in Mozambique.* *Global Environ. Change* (2009), doi:10.1016/j.gloenvcha.2008.11.002
- Hardin, R., et Bahuchet, S. (2011).** Concessionary politics: property, patronage, and political rivalry in central African forest management. *Current Anthropology*, 52(S3), 000-000.
- Hietet, N. J.D. (2005).** Valeur socio-économique des agroforêts à base de cacaoyer : Cas de la Lékié et de la Mefou Afamba dans le Centre et de la Mvila dans la province du Sud Cameroun. *Mémoire FASA*, 78 p.
- Hladik, C.M., Hladik, A., Linares, O.F., Pagezy, H.E.E., Semple, A. et Hadley, M. (1993).** Tropical forests, people and food. Biocultural interactions and applications to development, Paris: UNESCO.
- Hodgkinson, C. (2009).** Tourists, gorillas and guns: integrating conservation and development in the Central African Republic (*Doctoral dissertation, UCL (University College London)*).

- Hughes, R. et Flintan, F. (2001).** Integrating conservation and development experience: a review and bibliography of the ICDP literature. *London: International Institute for Environment and Development.*
- Infield, M. (1988).** Hunting, trapping and fishing in villages within and on the periphery of the Korup National Park. 43 pp.
- Iyassa, M.S. (2007).** Resettlement of the Ikondokondo people out of the Korup National Park; a strategy for natural resources management (South West Cameroon). *Mémoire de DEA, UDs, 77p.*
- Johannesen, A.B. (2006).** Designing integrated conservation and development projects (ICDPs): illegal hunting, wildlife conservation, and the welfare of the local people. *Environment and Development Economics, 11(2), 247-267*
- Juste, J., Fa, J.E., Perez Del, Val, J., Castroviejo, J. (1995).** Market dynamics of bushmeat species in Equatorial Guinea. *Journal of Applied Ecology 32: 454-467*
- Kamgaing Towa, William (2011).** Chasse villageoise et contribution à l'élaboration d'un modèle de prélèvement durable pour *cephalophus monticola* en périphérie nord-est du parc national de Korup, Sud-Ouest Cameroun. *Mémoire d'Ingénieur, Université Dschang, 104 p.*
- King, S. (1994).** Utilisation of Wildlife in Bakossiland, West Cameroon with particular reference to primates. *TRAFFIC Bulletin 14, 63-73.*
- Lawson S. (2014).** Consumer goods and deforestation: An analysis of the extent and nature of illegality in forest conversion for agriculture and timber plantations. *Forest Trends report series « Forest trade and finance », Washington D.C.*
- Lescuyer, G., Poufoun, J.N, Collin, A., Yembe-Yembe, R.I. (2014).** Le REDD+ à la rescousse des concessions forestières? Analyse financière des principaux modes de valorisation des terres dans le bassin du Congo. *Document de Travail 160.* Bogor, Indonésie : CIFOR. 33p.
- Letouzey, R. (1985).** Notice de la carte phytogéographie du Cameroun au 1/500 000.
- Linder, M.J. et Oates, J.F. (2011).** Differential impact of bushmeat hunting on monkey species and implications for primate conservation in Korup National Park, Cameroon. *Biological Conservation, 144(2), 738-745.*
- Ma Mbalele, M. (1978).** Part of African culture. *Unasyva 29, 16-17*
- MINFOF (2006).** Parc National de KORUP. In www. Unesco.
- Martin, G.H.G. (1983).** Bushmeat in Nigeria as a Natural Resource with Environmental Implications. *Envir. Cons. 10, 125-134.*
- Masumbuko, B., Somda, J. (2014).** Analyse des liens existant entre le changement climatique, les aires protégées, et les communautés en Afrique de l'Ouest. *Technical report. 35p.*
- Mortier, P. (2004).** Guinée Equatoriale : Monte Alen. Canopée, 27 : 15-16.
- Ngalim, O. (2011).** Revenu Components and Conflicts in the Use of Natural Resources in the Peripheral Zone Northeast of Korup National Park. *Mémoire d'ingénieur, Université Dschang, 93 p.*
- Ngnegueu, P.R., Fotso, R.C. (1996).** Chasse villageoise et conséquences pour la conservation de la biodiversité dans la réserve de biosphère du Dja. Yaounde: *ECOFAC. 96p.*
- Ngoufo, R. (1991).** "Conservation de la nature et développement rural dans le cadre du projet Korup (Sud-Ouest Cameroun)". In *Revue de géographie du Cameroun, volume X, n° 2.* Pp 99-115.
- Ngoufo, R., Njoumeme, N. et Parren, M. (2012).** État des lieux de la situation économique, écologique et sociale actuelle de l'espace Camerounais du TRIDOM. 145 p.
- Nguinguiri, J.C., Lescuyer, G. (2008).** Les « activités alternatives » dans la gestion des aires protégées en Afrique Centrale : évolution des idées et des pratiques. In *RAPAC*
- Noss, A.J. (1998).** Cable snares and bushmeat markets in a Central African forest. *Envir.Cons.*
- Noumi, V.N., Zapfack, L., Sonke, B., Achoundong, G. et Kengne, O.C. (2010).** Distribution et richesse taxonomiques des épiphytes de quelques phorophytes au Parc national de Korup (Cameroun). *International Journal of Environmental Studies, 67(1), 51-61.*
- Ntiamoa-Baidu, Y. (1998).** "La faune sauvage et

la sécurité alimentaire en Afrique". *Cahier FAO Conservation* 33.

**ODNRI, WWF, UE (1989).** The Korup project: plan for developing the Korup national park and its support.

**Ouédraogo, M., Ouédraogo, D., Thiombiano, T., Hien, M., Mette Lykke, A. (2013).** Dépendance économique aux produits forestiers non ligneux : cas des ménages riverains des forêts de Boulon et de Koflandé, au Sud-Ouest du Burkina Faso. *Journal of Agriculture and Environment for International Development – JAEID*; 2013, 107 (1): 45 - 72

**Peters, J. (1998).** Transforming the integrated conservation and development project (ICDP) approach: observations from the Ranomafana National Park Project, Madagascar. *Journal of agricultural and environmental ethics*, 11(1), 17-47.

**PNUD (2007).** Human development reports. <http://hdr.undp.org/en/> (accessed 25 December 2007).

**PNUD (Programme des Nations Unies pour le Développement). (2010).** Rapport sur le développement humain 2010, annexe statistique

**RAPAC (Réseau d'Aires Protégées d'Afrique Centrale) (2008).** Concilier les priorités de conservation des aires protégées et de développement local : expériences, leçons apprises et perspectives en Afrique Centrale. *Les actes de l'atelier*. 46p.

**Rodewald, P.G., Dejaifve, P.A. et Green, A.A. (1994).** The birds of Korup National Park and Korup Project Area, Southwest Province, Cameroon. *Bird Conservation International*, 4(1), 1-68.

**Sandker, M., Campbell, B.M., Nzooh, Z., Sunderland, T., Amougou, V., Defo, L., et Sayer, J. (2009).** Exploring the effectiveness of integrated conservation and development interventions in a Central African forest landscape. *Biodiversity and Conservation*, 18(11), 2875-2892.

**Sullivan, C. (2002).** "Calculating a water poverty index". *World Development* 30, 1195–1210

**Van Vliet, Nathalie (2010).** Participatory vulnerability assessment in the context of conservation and development projects: a case study of local communities in Southwest Cameroon. *Ecology and Society*, 15(2).

**Van Vliet, N. et Nasi, R. (2008).** Hunting for livelihood in northeast Gabon: patterns, evolution, and sustainability. *Ecology and Society*, 13(2).

**Wainwright, C. et Wehrmeyer, W. (1998).** Success in integrating conservation and development? A study from Zambia. *World development*, 26(6), 933-944.

**Waltert, M., Faber, K. et Mühlenberg, M. (2002).** Further declines of threatened primates in the Korup Project Area, south-west Cameroon. *Oryx*, 36(3), 257-265.

**Wells, M., Guggenheim, S., Khan, A., Wardojo, W. et Jepson, Paul (1999).** Investing in biodiversity: a review of Indonesia's integrated conservation and development projects. The World Bank.

**WRI (World Resource Institute) (2012).** Atlas forestier interactif du Cameroun, version 3.0

# Le barrage de retenue d'eau de la Mbali (Boali en République Centrafricaine), déficit énergétique, mutations socio spatiales et impacts environnementaux

Denamsekete A.<sup>1</sup>, Tchindjang M.<sup>2</sup>, Koko E.M.<sup>3</sup>

- (1) **Etablissement** : Université de Bangui, République Centrafricaine / email : denamsekété@yahoo.fr  
(2) **Directeur de thèse** : Maitre de Conférences des Universités, Faculté des Arts Lettres et sciences Humaines (FLASH), Université de Yaoundé I, Cameroun  
(3) **Co-Directeur de thèse** : Maitre de Conférences, Faculté de lettres et sciences humaines, Département de Géographie, Université de Bangui, République Centrafricaine

DOI : <https://doi.org/10.5281/zenodo.4072291>

## 1. Objectif Général (OG)

Etudier sur site l'environnement du barrage de la Mbali, le déficit énergétique inhérent à la mise en place du barrage, les mutations sociospatiales et les impacts environnementaux y afférents.

## 2. Objectifs Spécifiques (OS)

**OS1**: dérouler les concepts et le cadre théorique utile à la compréhension des idées développées.

**OS2** : étudier le barrage hydroélectrique et analyser les causes et les conséquences du déficit énergétique depuis sa mise en service jusqu'à ce jour.

**OS3** : étudier et analyser les modifications induites depuis l'apparition d'un vaste plan d'eau ; puis, analyser les mutations sociales et spatiales intervenues depuis la construction et la mise en eau du barrage.

**OS4** : identifier et caractériser les impacts environnementaux (biophysiques et humains) liés à la dynamique spatio-temporelle précédente inhérente à la construction et au fonctionnement du barrage

## 3. Hypothèse Principale (HP)

L'hypothèse principale postule que le barrage, 27 ans après sa construction, a connu un dysfonctionnement conduisant au déficit énergétique observé. Toutefois, des mutations spatiales et sociales sont intervenues depuis sa mise en eau et les impacts environnementaux sont importants.

## 4. Hypothèses spécifiques

**HS1** : Tous les concepts et toutes les théories encadrant cette étude sont mal connus et requièrent un approfondissement.

**HS2** : Le déficit énergétique observé et dont les conséquences seront étudiées est inhérent soit au dysfonctionnement ou à la réalisation technique de l'ouvrage, soit aux causes naturelles au rang desquels les changements climatiques.

**HS3** : la mise en eau du barrage a engendré une dynamique spatiale et des mutations sociales sans précédent dont les facettes seront examinées.

**HS4** : les investissements consentis engendrent des impacts environnementaux importants qu'il importe d'étudier pour améliorer le devenir des populations et de l'environnement du site.

## 5. Méthodologie

La méthodologie utilisée s'est articulée autour de quatre phases à savoir : une phase préparatoire, une phase de terrain, une phase de laboratoire et une phase d'analyse et traitement de données recueillies.

### 5.1. Zone d'étude

La République Centrafricaine (RCA) tire son nom de sa situation géographique puisque située au cœur de l'Afrique, elle couvre une superficie de 623 002 km<sup>2</sup> (avec 74 000km<sup>2</sup> de forêt et 20 000km<sup>2</sup> de terres arables) pour une population de 4 998 000 habitants (Estimation 2016), soit une moyenne de 8 hab./km<sup>2</sup>. Elle est qualifiée de vaste étendue de terres vides d'hommes, à cause des décennies de troubles et d'évènements qui ont annihilé la croissance démographique. Elle souffre d'un déficit énergétique criard en dépit de la construction et de la mise en service d'un barrage hydroélectrique depuis 1991. L'étude du barrage de la Mbali fait l'objet de la présente étude (figure 1).

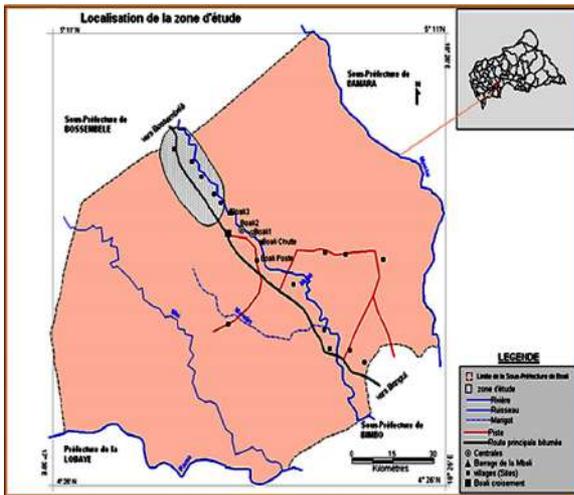


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude

Le territoire centrafricain, relativement homogène et peu élevé, est constitué d'une pénéplaine de 600m d'altitude (surface africaine) dominée par deux massifs montagneux de plus de 1000 m de hauteur à ses extrémités Est et Ouest dont le point culminant est le mont Ngaoui (1420m). Au plan hydrographique, deux principaux bassins hydrographiques drainent sur le pays à savoir : le bassin du Chari-Logone (bassin tchadien qui couvre 1/3 du pays) au Nord et le bassin du Congo vers l'Oubangui -Sangha au Sud (ces deux rivières drainent 405 000 km<sup>2</sup> à l'intérieur de l'immense bassin du Congo : 3,8 millions de km<sup>2</sup>). L'hydrographie de la RCA est entretenue par un climat tropical chaud et humide avec une pluviométrie relativement abondante (1420 mm/an) et une température moyenne annuelle oscillant entre 23°C et 26°C. Au plan phytogéographique, la RCA jouit d'une diversité biologique très riche constituant les cinq zones phytogéographiques qui couvrent le pays, à savoir du Sud au Nord : la zone guinéenne forestière (forêt dense humide), la zone soudano-oubanguienne (forte semi décidue), la zone soudano-guinéenne (savane boisées et forêt sèche) la zone soudano-sahélienne (savanes boisées) et enfin la zone sahélienne (steppes).

## 5.2. Phase préparatoire

La documentation de première main sur la zone d'étude est assez rare, voire inexistante. En dehors de deux mémoires de maîtrise et le rapport d'étude sur l'impact socio-économique du barrage de la Mbali, l'essentiel de la documentation consultée provient des mémoires de DEA soutenus au Département de géographie de l'Université de Yaoundé 1, ceux de

DESS du CRESA Forêt Bois, des ouvrages et données consultés sur internet, les documents consultés à l'IRD (Yaoundé), etc. Les données pluviométriques ont été de trois ordres et elles correspondent aux stations de Bossembelé, Boali et Bangui. Ces données allant de 1932 à 2009, collectées auprès de l'ASECNA (Agence pour la sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique et à Madagascar). Certes, elles ne sont pas complètes (données de température manquantes à Bossembelé et Boali), mais, elles ont été très utiles pour la confection des graphiques et leurs interprétations.

## 5.3. Phase de terrain

L'approche dite « monographique » est applicable à l'observation des phénomènes bien déterminés : les structures des champs, les systèmes culturaux, les types d'habitats, les techniques de capture, l'organisation de la pêche, l'exploitation et commercialisation du bois de feu et du charbon, toutes les activités génératrices de revenus.

Ensuite viennent les enquêtes de terrains ou les « inventaires ». Celles-ci s'avèrent très indispensables et interviennent dans la collecte des informations hétérogènes, notamment, les changements intervenus au moment de la construction du barrage et de son remplissage. Afin d'appréhender les mutations intervenues autour du lac, il est apparu indispensable de passer par l'analyse spatio-temporelle et démographique des activités humaines. Il a semblé opportun de recourir également aux enquêtes de terrain par un échantillonnage socioéconomique de 100 ménages répartis sur quatre sites concernés par le barrage et complété par des entretiens semi-structurés (interviews des responsables administratifs de l'éducation et de la santé, des chefs de villages et surtout des chefs religieux). Les enquêtes ont été conduites dans les localités riveraines du barrage (Boali 30%, Gbamia 25%, Birlo 25%, Boyali 20%).

## 5.4. Phase de laboratoire

Les travaux ont porté sur la réalisation des analyses granulométriques des formations superficielles collectées dans la retenue et ses affluents. Le travail de laboratoire s'est déroulé en deux phases, au Laboratoire de géomorphologie du Département de Géographie de l'Université de Yaoundé 1, ce qui a abouti à l'analyse granulométrique aux fins de la détermination de la texture de ces différents minéraux et enfin, à la détermination de la taille des minéraux

constitutifs des sols ainsi que la réalisation des courbes granulométriques. L'analyse physico-chimique et bactériologique des eaux s'est faite au Laboratoire d'hydro-sciences Lavoisier Chaire UNESCO « sur la gestion de l'eau » à Bangui. Ces deux procédés ont donné lieu à des interprétations qui ont abouti à la compréhension de la qualité des matières en suspension et de sa turbidité au niveau du barrage et des affluents.

### 5.5. Phase d'analyse et traitement de données recueillies

Une feuille topographique (1/200000) a servi comme support cartographique de base pour afficher les points GPS des limites de la zone d'étude, des limites des parcelles agricoles de la zone d'élevage, de l'habitat rural et des infrastructures, afin de pouvoir les numériser. Cette coupure IGN a servi aussi à l'extraction du réseau hydrographique et du réseau routier de la zone d'étude. Les différents bassins-versants ont été obtenus à partir de la digitalisation du réseau hydrographique. L'utilisation du SIG et de la télédétection a été privilégiée. Une carte de Groupement des villages après le barrage a été établie à partir des résultats des enquêtes de terrain. La carte du lac est établie à partir de l'image Google Earth. Cette carte a permis d'avoir la superficie du lac à des différentes périodes (période de crue et d'étiage). La

superposition des cartes a permis d'apprécier le niveau de régression ou d'augmentation du lac. MapSource a été utile pour la récupération des données GPS, tandis que MapInfo 8.0 et ArcGis 9.3 ont servi à la numérisation et l'habillage des cartes. Le progiciel ENVI 4.5 a été utilisé pour le traitement des images satellitaires. En outre des méthodes statistiques les plus usitées ont été utilisées pour le traitement et les analyses des données climatiques et hydrologiques.

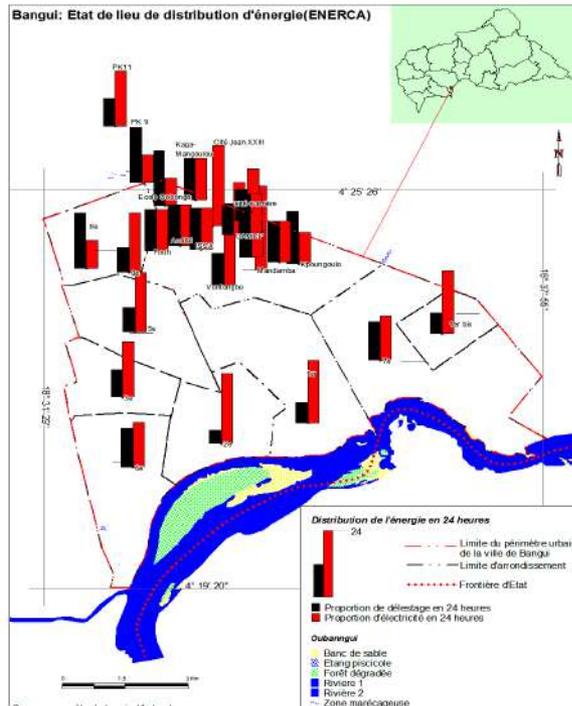
L'approche hypothético-déductive, fondée à la fois sur des suppositions et des estimations effectuées à partir des lectures ainsi que des données dites empiriques recueillies à la suite des enquêtes de terrain a été utilisée dans cette étape d'analyse.

## 6. Résultats

**R.1:** Le déficit énergétique en Centrafrique est réel. L'accès à l'électricité est nul en zone rurale et se situe à 5% à Bangui. Le projet de barrage de Boali sur la Mbali a été mis en place pour alimenter Bangui et les industries centrafricaines en énergie électrique. Il s'est révélé comme un "éléphant blanc" car, il n'a pas résolu les éternels problèmes de délestage (figure 2 ou tableau 1) dans la capitale politique de la RCA. De jour en jour, et d'année en année, la situation ne fait que se dégrader davantage.

**Tableau 1 : État de lieu de distribution de l'énergie dans le périmètre urbain de la ville de Bangui**

Arrondissement	Quartiers ou blocs	Nbre d'heures d'électricité en 24h	Nbre d'heures de délestage en 24h
1 <sup>er</sup> arrondissement	1 <sup>er</sup>	18	6
2 <sup>ème</sup> arrondissement	2 <sup>ème</sup>	20	4
3 <sup>ème</sup> arrondissement	3 <sup>ème</sup>	16	8
4 <sup>ème</sup> arrondissement	Cité Jean XXIII	24	0
	Mandaba	24	0
	Cité Carrière	15	9
	CAMEF (école chinoise)	15	9
	Kpoungoulou	15	9
	Votongbo I & II	15	9
	Amitié, Fouh, Issa, Gbafio, Ndress, Kaga-Mangoulou	12	12
Ecole Gobongo, PK9	8	16	
5 <sup>ème</sup> arrondissement	5 <sup>ème</sup>	17	7
6 <sup>ème</sup> arrondissement	6 <sup>ème</sup>	13	11
7 <sup>ème</sup> arrondissement	7 <sup>ème</sup>	13	11
8 <sup>ème</sup> arrondissement	Galabadjia	17	7
	Combattant	8	16



**Figure 2 : État de lieu de distribution de l'énergie dans le périmètre urbain de la ville de Bangui**

Les points stratégiques et névralgiques comme la présidence de la république, les chancelleries, les hôpitaux, certaines entreprises et des particuliers sont obligés de s'alimenter en groupes électrogènes ou en plaques solaires photovoltaïques. Cette crise énergétique comporte de lourdes conséquences et son impact est incalculable sur l'économie. La figure 2 (ou le tableau 1) donne l'état de distribution de l'énergie en 24h.

### **R.2 : Causes et conséquences du déficit énergétique**

Les déficits et anomalies constatés dans le fonctionnement et la gestion du plan d'eau de Boali depuis sa mise en service sont liés à plusieurs causes interdépendantes dont les causes anthropiques et des causes naturelles. Au rang de ces dernières, le climat centrafricain et sa variabilité (changements climatiques) peuvent être identifiés comme déterminants de poids dans la situation actuelle du barrage. Dans les différentes stations climatiques, On enregistre à Bangui une baisse globale de 27,5% soit une diminution des précipitations moyennes de 3,44% par décennie au cours de ces huit dernières décennies. À Boali, cette baisse est de 22,5% soit une valeur de diminution 5,62% par décennie sur 4 décennies.

À Bossembele, cette valeur s'élève à 40,29% pour une baisse de 6,71% par décennie sur 6 décennies. Par contre, les températures ont augmenté de 27,3 en 1998 contre 25,6 en 1971. Soit une différence 1,7°C en 39 ans, soit 6,43%. Avec une moyenne de 0,42°C par décennie, on peut dire que la température a augmenté de 0,75% par décennie en Centrafrique.

Pour ce qui est des causes anthropiques, l'introduction de l'Eucalyptus est un fait avéré qui a contribué peu ou prou à l'assèchement du plan d'eau. L'arbre développe un système racinaire puissant, composé de racines traçantes, adaptées à la capture de la majeure partie des précipitations ; l'assèchement du sol résultant en partie de l'Eucalyptus est responsable de l'élimination des espèces de sous-bois. De même, la réalimentation de la nappe peut diminuer avec la plantation d'essences à enracinement profond comme les Eucalyptus. En outre, la sécrétion de la toxine provenant du système racinaire met l'Eucalyptus en compétition des autres espèces originelles. Son acidité sur son environnement immédiat est liée à la résistance et à la dureté de ses feuilles mortes qui restent plusieurs semaines voire, des mois sans se décomposer ce qui ne permet pas l'humification rapide du sol.

**R.3 :** Les mutations spatio-temporelles observées constituent une réponse sociale à la construction du barrage et aux conséquences des échecs accumulés. Elle se fonde sur l'hypothèse selon laquelle la mise en eau du barrage a engendré une dynamique spatiale et des mutations sociales sans précédent. En effet l'apparition d'un vaste plan d'eau a modifié le milieu et conduit à des bouleversements et changements sociaux spatiaux importants. La mise en place du barrage de Boali a entraîné le déguerpissement de 615 personnes (202 hommes, 223 femmes et 190 enfants) réparties dans 18 villages affectés par ce projet. La recrudescence des maladies hydriques dans la zone est aussi une externalité négative de ce projet. Ces mutations spatiales ont abouti à des modifications dans la structure des habitats et à la sédentarisation des Peuls éleveurs qui tentent ainsi de s'adapter à la baisse de la pluviométrie sur le bassin de la Mbali, profitant du fourrage dans les abords du lac de barrage.

Au plan démographique, en plus de la diversification ethnique, la population est passée de 16764 habitants en 1988 à 28212 habitants en 2003, soit une augmentation de 68%. En outre, les activités

humaines directes, indirectes ou induites autour du lac de retenue de la Mbali sont nombreuses. Ce sont des activités traditionnelles comme l'agriculture et l'élevage ; la chasse et le ramassage ; puis, la pêche, une activité multifacette qui nourrit son homme dans ce milieu.

**R.4** : La question des impacts environnementaux issus de la construction et mise en fonctionnement du barrage est cruciale. De nos jours, la production d'énergie électrique et d'eau potable est devenue un prérequis nécessaire au développement de l'industrialisation et de l'urbanisation en Afrique subsaharienne qui fait face à un boom démographique sans précédent. L'hypothèse de départ de cette partie postule que les barrages constituent des investissements engendrant des impacts environnementaux importants qu'il importe d'étudier pour améliorer le devenir des populations et de l'environnement des sites concernés. En effet, la dynamique spatio-temporelle précédente liée à la construction et au fonctionnement du barrage engendre des modifications sur l'environnement biophysique et humain.

Les impacts biophysiques du barrage de la Mbali ont été passés en revue en termes de sédimentation, de destruction des frayères, de modification de débit et d'écoulement en aval et en amont, de fragmentation des habitats. Ainsi, au plan biophysique l'anthropisation de l'écoulement de ce cours d'eau a impacté l'ensemble des processus naturels. Le lac de retenue présente aujourd'hui une forte sédimentation diminuant sa capacité de stockage. Les impacts socioéconomiques du barrage sont aussi nombreux. Si l'on a assisté positivement à la création des emplois avec la pêche ses dérivés et les AGR, la déperdition scolaire et les mœurs sociales constituent un sérieux handicap à corriger. Et ce d'autant plus que les bénéficiaires sont réticents à une éventuelle interdiction des activités de pêche sur ce barrage qui constitue une véritable mamelle nourricière pour eux.

## 7. Discussions

Le déficit énergétique est un problème global affectant tous les pays à faibles revenus. En Afrique centrale, on a constaté ces dernières années un important foisonnement dans la construction des barrages notamment au Cameroun. Comme sur la Mbali, plusieurs barrages sont construits sur le même cours d'eau.

Pour ce qui est du changement climatique, nos résultats montrent une augmentation de température de 0,75% par décennie en RCA avec une moyenne de 0,42° par décade. Cette donnée ne correspond pas aux données de la CSC (2013) qui prévoit une augmentation de la température de 1,4 à 2,2° d'ici 2050 ou 1,6 à 2,8° à l'horizon 2100. Par contre, l'évolution de la température comprise entre 0, 16 et 0,42°C en quatre décennies correspond aux observations faites par le GIEC (2007) pour l'Afrique subsaharienne. Elle rejoint également les conclusions de Hulme et al., (2001), Malhi et Wright (2004) qui pensent que pendant le XXème siècle, le réchauffement était compris entre 0,26 et 0,5 °C.

La Centrafrique continue de souffrir d'un déficit électrique énorme même si l'on enregistre sur le site du barrage et ses environs, des mutations liées à une floraison de petits métiers qui font vivre des familles. Mais sans électricité, que peut-on faire? Peut-on construire une véritable économie et développer des industries avec des délestages permanents? Pourquoi n'a-t-on pas équipé le barrage comme prévu dans les études de faisabilité? Quel avenir pour le barrage de la Mbali et les villages environnants? Tels sont les paradoxes relevées car les barrages construits sous d'autres en Afrique Subsaharienne (Cameroun, Niger), en dépit des délestages permettent de fournir l'électricité aux populations en dépit de la vétusté des installations et des équipements.

Pour ce qui est des mutations et des impacts, on constate que les lignes directrices de la Commission Mondiale des Barrages (CMB) n'ont pas été prises en compte dans l'édification des nouveaux barrages en RCA. Il en est de même de la réactualisation des anciens sites comme Boali. Pourtant, la Commission Mondiale sur les Barrages (CMB, 2000 et 2002) recommande cinq valeurs fondamentales : l'équité, l'efficacité, la prise de décision participative, la viabilité et la responsabilité. Cela passe par l'obtention de l'accord du public. Les barrages sont certes multifonctionnels, toutefois leur construction doit obéir au code de conduite formulé par la CMB dans ses sept principaux points, ce qui permettrait d'optimiser les bénéfices et la gestion des ressources du site. La minimalisation des externalités négatives constitue un autre point important. Cela requiert de tenir compte de l'avis des populations voire leur participation et de la continuité des écosystèmes du site retenu. Il faut également bonifier les impacts positifs au double plan écologique et socioéconomique.

## 8. Recommandations

Face aux difficultés que présentent les pays à faibles revenus pour satisfaire leurs demandes sans cesse croissante en énergie électrique, de nombreuses alternatives doivent être sérieusement examinées. Pour la RCA, la construction de micro-barrages sur les chutes des cours d'eau peut permettre d'alimenter plusieurs communautés locales. Le potentiel de ce pays en énergie photovoltaïque est également une alternative qui pourrait permettre à de nombreuses familles notamment dans le nord du pays où l'ensoleillement est très important d'accéder à l'énergie électrique. Ainsi, en dehors de la micro-hydroélectricité de basse chute et du photovoltaïque, la solution de la biomasse peut aussi être expérimentée.

## 9. Conclusion

L'hydroélectricité est une énergie renouvelable très prisée en Afrique et on compte au moins 150 barrages en Afrique de l'Ouest contre une cinquantaine en

Afrique Centrale (RDC et Grands Lacs compris). Cependant, ces barrages hydroélectriques, en dépit de leur performance écologique, ne constituent pas une panacée. Des alternatives possibles aux grands aménagements hydroélectriques existent. En mettant sur la table, toutes les options, il est possible de privilégier une production électrique en fonction des ressources existantes à travers tout le pays: micro barrage hydroélectrique, photovoltaïque, biomasse, biogaz, etc.

**Mots clés :** *barrage de retenue, Boali, déficit énergétique, impacts environnementaux, Mbali, mutations socio-spatiales.*

**Thèse de Doctorat de l'Université de Bangui soutenue par visioconférence le 30 septembre 2020 et sanctionnée par la Mention Très Honorable avec Félicitations du Jury**

## Réalisation d'une Notice d'Impact Environnemental des activités d'une station d'épuration : cas de la station d'épuration de Biyem-Assi (Acacia) dans la Région du Centre au Cameroun

Ngazang A.J.Y.<sup>1</sup>, Foudjet A.E.<sup>2</sup>, Yakan A.N.P.VII<sup>3</sup> et Duope T.C.G.<sup>3</sup>

- (1) **Établissement** : CRESA Forêt-Bois, Faculté d'Agronomie et des Sciences Agricoles, Université de Dschang, Cameroun / e-mail : justineyvettengazangayinda@gmail.com  
(2) **Superviseur Académique** : Professeur Titulaire des Universités, CRESA Forêt-Bois, Faculté d'Agronomie et des Sciences Agricoles, Université de Dschang, Cameroun  
(3) **Encadreurs Professionnels** : Bureau Protection Civil et Environnement, Mairie de Yaoundé 6 ; Station d'épuration de Biyem-Assi (Acacia), Cameroun

DOI : <https://doi.org/10.5281/zenodo.4044231>

### 1. Objectif Général (OG)

Réaliser une notice d'impact environnemental de la station d'épuration de Biyem-Assi (Acacia), en vue de contribuer à la protection de l'environnement.

### 2. Objectifs Spécifiques (OS)

**OS1** : Faire l'état des lieux du dispositif de fonctionnement de la station d'épuration de Biyem-Assi (Acacia) ;

**OS2** : Identifier, analyser et caractériser les impacts liés au fonctionnement optimale de la station d'épuration de Biyem Assi (Acacia) ;

**OS3** : Produire une notice relative aux mesures appropriées aux impacts ainsi qu'un PGES.

### 3. Hypothèse Générale (HG)

La réalisation de la notice d'impact environnemental de la station d'épuration de Biyem-Assi (Acacia) permet de faire face aux dommages du fonctionnement de ladite station sur l'homme et son environnement.

### 4. Hypothèses Spécifiques (HS)

**H1** : Le dispositif de fonctionnement de la station d'épuration de Biyem-Assi (Acacia), fait état d'une station à améliorer.

**H2** : Les pollutions diverses sont les impacts liés au fonctionnement de cette station tant sur l'homme que sur l'environnement. Celles-ci sont d'importances plus ou moins majeures ;

**H3** : Les mesures relatives aux impacts ainsi que le PGES proposé contribuent à l'assainissement de l'environnement ainsi qu'à l'amélioration du cadre de vie des populations.

### 5. Méthodologie

#### 5.1. Zone d'étude

La station d'épuration de Biyem-Assi (Accacia) est située dans la région du centre, département du Mfoundi dans l'arrondissement de Yaoundé 6 en République du Cameroun. Elle s'étend sur une superficie de 5000m<sup>2</sup> et est bordée au Nord par les quartiers Obili, Ngoa-Ekelle, au Sud par les quartiers Nsimyong, Mendong, à l'Ouest par le quartier Etoug-Ebe et à l'Est par le quartier Mvolyé. Elle se situe entre 3°50' 30'' de latitude Nord et 11°29'0'' de longitude Est. Le milieu receveur des eaux épurées est le Biyeme qui est un affluent du Mfoundi.

#### 5.2. Méthode de collecte des données

La collecte des données primaires est issue des observations directes de terrain, des entretiens/interviews avec des personnes ressources, des questionnaires administrés auprès des populations et les prélèvements et échantillonnages.

Les données secondaires ont été collectées dans la bibliothèque du CRESA Forêt-Bois, la mairie de Yaoundé 6, la station d'épuration de Biyem-Assi (Acacia) et sur internet.

#### 5.3. Méthode d'analyse des données

Le traitement et l'analyse des données ont consistés à l'aide des différentes informations recueillies sur le terrain en la présentation de l'état des lieux du dispositif de fonctionnement de la station d'épuration et ensuite en l'identification, la caractérisation et l'évaluation des impacts environnementaux et sociaux

découlant de cette station d'épuration et enfin en un traitement statistique Excel.

## 6. Résultats

**R1.1.** Le local technique : Il s'agit d'une structure de quatre pièces faite en bois et servant de bureau au personnel de la gestion de la station, du local du gardien, du local de l'employé et du local pour stock d'équipements de travail

### R1.2. Les installations

**R1.2.1.** Les regards : Il existe trois types de regards au sein de la station à savoir les regards tampons d'arrivés de visites (RV), le regard de collecte (RC) et le regard de collecte principal (RCP).

**R1.2.2.** Le dégrilleur-dessableur : Ces deux ouvrages sont annexés directement. Le dégrilleur présente trois grilles de maille et permet d'ôter les déchets solides. Les eaux dégrillées passent ensuite dans un bassin, au fond duquel le sable sédimente. Les graisses, séparées par flottation, remontent à la surface. Il est important de signaler que ces bacs ainsi que ces grilles sont délabrés et en mauvais état.

**R1.2.3.** La fosse de décantation et pré filtration pour le traitement primaire : Ce traitement primaire est assuré par une fosse de décantation à deux compartiments en série : le premier compartiment comprend six (06) fosse de décantation et le deuxième en compte quatre (04) fosse de décantation ; et d'un pré filtre à deux compartiments en parallèle. C'est ici que le processus de minéralisation et nitrification ont lieu.

**R1.2.4.** Bassins parallèle à filtre planté (traitement secondaire) : Ce traitement est fait par deux bassins parallèles à filtre planté de roseaux de macrophytes où l'eau s'écoule verticalement. Dans ce bassin, la matière organique dissoute est partiellement décomposée par des bactéries aérobies qui se trouvent à l'intérieur du filtre sur le substrat ainsi que sur les rhizomes et les racines de roseaux. Les processus de dégradation de la filière filtre planté de roseaux reposent sur le principe des cultures fixées sur support fins.

**R1.3.** Gestion des déchets : La question de la gestion des déchets dans la station d'épuration est un aspect non négligeable. Les déchets issus de l'entretien de l'espace vert ne sont pas acheminés vers le bac à ordures, ils trouvent demeure dans la station à l'exception des feuilles morte issues de quelques arbres qu'on n'y retrouve dans la station. Il est important de noter que la défaillance de la clôture de la station d'épuration ne contribue pas à une meilleure

gestion des déchets ceci parce que le bac à ordures présent devant la station une fois plein, les ordures se retrouvent en train d'être acheminés dans la station.

**R2.1** : Sur dix (10) impacts identifiés sur l'environnement biophysique et humain, nous constatons que neuf (09) impacts sont négatifs et juste un (01) impact est de nature positif.

**R2.2** : 60% de ces impacts identifiés ont une importance moyenne contrairement à 40% qui ont une importance mineure. Cependant, l'importance majeure n'enregistre aucun pourcentage.

**R2.3** : Sur quatre (04) paramètres de pollution retenus, la DBO5 enregistre un abattement de 31% contrairement à l'Ortho-phosphate et à l'Azote Ammoniacal qui restent inchangeable. Le Nitrate par ailleurs augmente plutôt de 31%.

**R3.1** : Les mesures appropriées aux impacts identifiés sont les suivantes :

#### - Nuisance olfactive

Afin de limiter les nuisances olfactives, il est important de mettre en œuvre :

- Un dispositif pour renouveler les odeurs. Le dispositif approprié pour recycler les odeurs est la plante. La STEP devra penser à la cultivation d'une série de plante en grande quantité à savoir plus de roseaux et inclure également une culture de jacinthe d'eau. Plus les plantes sont présentes plus la séquestration de mauvaises odeurs est efficace.
- La construction des toilettes au sein de la station. D'après nos observations, la station n'impose aucune restriction en son sein au public. De ce fait il est facile pour les gens extérieurs de venir se mettre à l'aise dans les herbes présente de la station. Aussi, les employés de cette station y compris le gardien n'ont nullement d'endroit pour se mettre à l'aise si ce n'est au sein propre de ladite station.

#### - Pollution du cours d'eau Biyeme

Pour limiter la pollution du cours d'eau, il sera préférable de :

- Elaborer un plan de gestion des déchets issus de la station de manière à ce que les déchets de cette station (boues et ordures) ne se retrouvent plus en train d'être acheminé dans le cours d'eau lors des pluies,
- Sensibiliser les populations sur l'importance du tri sélectif des déchets avant rejet dans la station. Ceci

s'explique simplement par le fait que, les déchets ne subissant pas de tri, le processus de minéralisation non seulement prendra du temps mais augmentera le taux de nitrate qui ne sera pas totalement traité par les plantes due à leur petite contenance et sera rejeté dans le milieu récepteur en grande quantité ainsi le détruisant.

- Etendre la zone de traitement implique le redimensionnement de la station. Il sera judicieux pour un meilleur rendu d'équiper la station de deux étages/bacs de traitement de macrophytes. C'est-à-dire le premier constitué de roseaux qui n'élimine pas entièrement les paramètres de pollution et le deuxième qui sera constitué de jacinthe d'eau pour une élimination complète de ces paramètres

#### **- Impact sur le sol**

Pour protéger le sol de la zone d'étude, il sera propre de :

- Planter du gazon dans la station et le tailler à l'aide d'une tondeuse à gazon. Le gazon évitera qu'il y ait trainée de boues dans le local lors des pluies et aussi le sol ne sera jamais mis à nue. Par contre les herbes de la station, les entretenir nécessite l'utilisation de la machette qui met à nue le sol et bienvenue la boue lors des pluies.

#### **- Destruction de la flore aquatique**

Afin de réduire cet impact, il sera question ici de :

- Etendre la zone de traitement impliquant ainsi deux bacs de traitement. Le deuxième bac de traitement qui se chargera d'accomplir le travail épuratoire inachevé du premier bac pour une diminution des paramètres de pollution et un meilleur rendu dans le milieu récepteur protégeant ainsi les plantes aquatiques.
- Faire un tri sélectif à la sortie des eaux pour piéger les éléments récalcitrants.

#### **- Migration et destruction de la faune aquatique**

Pour remédier à ces impacts, il est souhaitable de :

- Limiter autant que possible la migration et la destruction de la faune aquatique en appliquant les mesures édictées plus haut.

#### **- Risques d'accidents de travail et maladies professionnelles**

Cet impact peut être géré suivant les mesures suivantes :

- Recruter un Responsable Hygiène, Sécurité et Environnement (HSE). Celui-ci pourra mieux appréhender les différents risques à différentes échelles du travail protégeant ainsi les employés de cette station. A défaut de le recruter par faute de moyens, le responsable de la station devra avoir des connaissances et maîtrisé les aspects d'Hygiène, Sécurité et Environnement

- Approvisionnement régulier du matériel d'entretien et de nettoyage de la STEP,

- Création d'une boîte à pharmacie en cas d'accident

- Construction des haies de protection à une hauteur considérable autour des installations pour prévenir les chutes des employés ou des personnes extérieures dans ces installations.

#### **- Insalubrité du paysage**

Une meilleure pratique de gestion pour palier à ce problème est :

- La création des partenariats avec les agriculteurs pour la vente des boues qui seront utilisé comme composte. Ceci évitera la mauvaise gestion du compost comme déchet pouvant contribuer à l'insalubrité de la station
- La construction de sa clôture défaillante qui laisse paraître l'intérieur de la station et l'introduction des déchets dans la station.

**R3.2** : Un programme de mise en œuvre relative aux mesures proposées a été conçu.

#### **7. Discussion**

Benyagoub (2013) ressort dans ses travaux que, le dégrilleur et dessableur sont deux installations bien distinctes fonctionnant séparément à l'aide de l'électricité générant ainsi des bruits lors de leurs fonctionnements ne correspondant pas ainsi avec nos résultats obtenus. Pour ce qui est du traitement secondaire, la STEP de Biyem-Assi (Acacia) est constitué de deux bassins parallèles à filtre planté recevant tous la même charge polluante issu du traitement primaire. Les recherches de Boutin (2020) et l'OIEau (L'office International de l'Eau) en 2008 ressortent des idées divergentes dans la mesure où, ils démontrent que les STEP à filtre planté de roseaux comportent deux étages dans lequel le premier étage reçoit la charge polluante intégrale pendant la phase d'alimentation et le deuxième étage reçoit l'effluent pour un traitement de finition. Le choix de plante

pour épuration est le roseau. Ce résultat obtenu va en droite ligne avec les travaux de BEIERE (Bureau d'Etudes Industrielles Energies Renouvelables et Développement) 2008-2009 qui ont ressorti l'importance des roseaux dans l'épuration de l'eau ce qui peut à notre sens justifier le choix des roseaux pour l'épuration des eaux.

Les résultats obtenus font état des activités sources d'impacts du fonctionnement de la station d'épuration de Biyem-Assi (Acacia) telle que le traitement et l'évacuation des boues ; l'entretien des installations ; l'entretien de l'espace vert et la gestion des déchets. Ces activités dans le cadre de notre étude ont généré des impacts entre autre les nuisances olfactives ; le risque d'accident de travail et de maladie professionnelles pour ne citer que ceux-ci. Ces impacts plus précisément les risques d'accidents de travail et de maladies professionnelles sont identifiés par l'OIEau (2008) qui nous rappelle que la connaissance de ces risques fait partie des premiers moyens de prévention. Pour ce qui est de l'abattement des paramètres de pollution, nous pouvons dire que la DBO5 a un rendu relativement faible et la quantité du nitrate augmente après épuration. Ces résultats en parti ne vont pas de bon train avec les recherches de Saadi et al, (2018) dans leur thématique « Evaluation de l'efficacité de la station d'épuration de GUELMA (N-EST ALGERIE) » dans laquelle ils stipulent que le rendement de la DBO5 est faible et la quantité du nitrate diminue après épuration.

Au travers des résultats obtenus, nous constatons que le fonctionnement de cette station d'épuration génère des impacts majoritairement négatifs sur l'homme et son environnement. Et pour ce fait, il est important de pallier à ces impacts pour une meilleure gestion de la station en vue de protéger l'environnement. C'est dans cet ordre d'idée que Le Département de Saône et Loire (2008) proposait parmi les mesures

de préventions et de bonne gestion d'une station d'épuration ; le fauchage et le tondage des abords ; dégagement des regards et des clôtures pour éviter la prolifération des nuisibles en vue de faciliter l'exploitation des installations ; vérifier que les canalisations ne soient pas bouchées ; vérifier le bon transfert des effluents entre les étages.

## 8. Recommandations

- Le gouvernement devra construire des stations d'épuration efficace dans la ville de Yaoundé permettant à chaque secteur de gérer ses eaux usées selon son dimensionnement
- La Mairie de Yaoundé 6 devra régulariser les bacs à ordures à la portée de tous ; entretenir régulièrement les bouches d'évacuation donnant sur la voie publique
- Les responsables de la station d'épuration de Biyem-Assi (Acacia) devront réaménager et redimensionner la station d'épuration ; mettre un filtre avant acheminement des eaux dans les installations à l'instar de la station d'épuration de Messa ; mettre un dispositif pour renouveler les odeurs ; et trouver un moyen pour le tri sélectif à la sortie des eaux
- La population devra concevoir des mini-stations d'épuration à domicile composée de puisard et fosse septique ; et éviter d'entrer dans la station sans aucune raison valable.

**Mots clés :** *Notice d'impact environnemental, station d'épuration, Station d'épuration à filtre planté, plan de gestion environnemental et social.*

**Mémoire de Master Professionnel en Evaluation Environnementale et Aménagement du Territoire soutenu le 13 Aout 2020 au CRESA Foret-Bois en République du Cameroun.**

## Analyse du niveau de risque des activités illégales dans les UFAs de la Région de l'Est au Cameroun (cas de la SEBAC et de la Filière Bois)

Saague E.<sup>1</sup>, Foudjet A.E.<sup>2</sup> et Gweth L.R.<sup>3</sup>

(1) **Etablissement** : CRESA Forêt-Bois, Faculté d'Agronomie et des Sciences Agricoles, Université de Dschang, Cameroun/  
e-mail : elsasmec@gmail.com

(2) **Superviseur Académique** : Professeur Titulaire des Universités, CRESA Forêt-Bois, Faculté d'Agronomie et des Sciences Agricoles, Université de Dschang, Cameroun

(3) **Encadreur Professionnel** : Gérant forestier du Groupe SEFAC

DOI : <https://doi.org/10.5281/zenodo.4044248>

### 1. Objectif Général (OG)

Analyser le niveau de risque des activités illégales dans l'Unité Forestière d'Aménagement (UFA) 10009 appartenant à la Société d'Exploitation de BOIS d'Afrique Centrale (SEBAC) et l'UFA 10064 appartenant à la Filière Bois.

### 2. Objectifs spécifiques (OS)

**OS1** : Analyser l'état des lieux des activités menées dans les concessions Forestières de la SEBAC et de la Filière Bois ;

**OS2** : Evaluer les mesures préventives mises en place pour limiter les activités illégales dans leurs concessions forestières ;

**OS3** : Proposer des stratégies de limitation de risques.

### 3. Hypothèse Générale (HG)

Le niveau de risque des activités illégales est connu et a été réduit grâce au renforcement des mesures préventives en place.

### 4. Hypothèse Spécifiques (HS)

**H1** : Les activités exercées dans les UFA et leurs périphéries compromettent la gestion durable de ces UFA ;

**H2** : Les mesures préventives mises en place par la SEBAC et de la Filière Bois pour sécuriser leurs concessions forestières connaissent quelques insuffisances ;

**H3** : La SEBAC et l'entreprise Filière Bois possèdent des stratégies de surveillance pas assez efficaces pour limiter les risques d'activités illégales dans leurs UFA.

### 5. Méthodologie

#### 5.1 zone d'étude

L'UFA 10009 appartenant à la SEBAC et l'UFA 10064 appartenant à la Filière Bois sont situées dans le département de la Boumba et Ngoko, Arrondissement de Moloundou, District de Salapoumpé, dans l'extrême Sud-Est de la Région de l'Est Cameroun. Elle couvre respectivement une superficie de 88 696 hectares et 115 900 hectares. L'UFA 10009 est établie entre les latitudes Nord 2°40' et 3°20' et les longitudes Est de 15°40' et 16°15' ; quant à l'UFA 10064, elle s'étend entre les latitudes 1°46' et 2°59' Nord et longitudes 15°46' et 16°58' Est.

#### 5.2 Méthodes de collecte des données

La collecte des données secondaire était basée sur l'élaboration des trames d'enquêtes anonymes adressées à la population des villages environnant à savoir : Bela, Socambo et Mongokele ; De façon aléatoire, 20% de la population totale de chaque village ont été interrogé. Des observations directes ont été menées pour identifier à travers des indices de présence humaine, les différentes activités menées par la population à l'intérieur de chaque UFA.

Les données primaires ont été collectées à la bibliothèque du CRESA Forêt Bois (Centre Régional d'Enseignement Spécialisé en Agriculture Forêt Bois), sur les sites internet et à la cellule d'aménagement du Groupe Société d'Exploitation Forestière et Agricole du Cameroun (SEFAC).

#### 5.3 Méthode d'analyse des données

Les données obtenues à partir des trames d'enquête ont été dépouillées manuellement, saisies, traitées et analysées à l'aide du logiciel Microsoft Excel 2013.

Celles-ci ont permis de répondre au premier objectif spécifique à savoir : analyser de l'état des lieux des activités menées dans les concessions forestières de la SEBAC et de la Filière Bois. A partir des fiches de collecte, le premier objectif a été d'avantage répondu grâce aux différents indices de présences humains recensés dans l'UFA. Toujours sur cette même fiche, les observations faites aux niveaux des mesures préventives en place ont été relevées, ce qui a permis de repérer et de représenter de manière cartographier les zones facilement accessibles et pouvant favoriser les activités illégales dans les UFA à l'aide du logiciel Arcgis 10.5.

## 6. Résultats

**R.1.1** : les données obtenues à travers les trames d'enquête montrent que, 54% de la population interrogée dans le village Bela ne menent aucune activité dans l'UFA 10009 à cause de la distance (9km) ;

- les données présentent entre autre l'activité minière artisanale à un pourcentage de 27% dans l'UFA 10009 ;
- les activités à droit d'usage ( chasse de subsistance, cueillette et pêche) presentent un pourcentage de 19%

**R.1.2** : Le pourcentage le plus élevé est de 37% dans l'UFA 10064. Il represente les personnes ne menant aucune activité dans la concession. 15% represente les personnes menant l'agriculture dans la concession.

**R.1.3** : à l'est de l'UFA 10009, les activités minières artisanales et de pêche ont été identifiées à travers deux sites miniers, un barrage, une nasse et l'hameçon.

**R.1.4** : à l'intérieur de l'UFA 10009, plusieurs indices de braconnage ont été identifiés dans les AAC 5-5 et 5-4 à partir des claires, des dépouilles d'animaux, des câbles de chasses, des campements de repos et des douilles à fusil ;

**R.1.5**: il a aussi été relevé l'installation de la population à partir de la base vie du Safari dans l'UFA 10009 et l'installation de la société Mongokélé Mining dans l'UFA 10064

Concernant les mesures préventives en place dans la concession SEBAC et FILIERE BOIS nous avons :

### - dans l'UFA 10009

**R.2.1** : A la limite Nord, Sud et Est de la concession nous avons, des plaques présentant les activités réglementées et les activités interdites;

**R.2.2** : Dans l'UFA proprement dite, la présence des éléments du Groupement Polyvalent d'Intervention de la Gendarmerie Nationale (GPICN) pour la protection

des ouvriers à cause des attaques des braconniers ;

### - dans l'UFA 10064

**R2.3**: à la limite Sud de la concession nous avons une plaque présentant les activités interdites et réglementées, bien qu'elle soit envahie par la forêt ;

**R2.4** : Dans les deux UFA, un programme annuel de rafraichissement des limites a été établi comme le prévoit la loi camerounaise.

## 7. Discussion

Les résultats obtenus montrent que dans l'UFA 10009, les activités illégales les plus fréquentes sont le braconnage et l'installation de la population plus précisément celle du Safari. En se référant à la plaque située à l'entrée de L'UFA, l'installation du Safari est bel et bien considérée comme illégale mais, considérant que cette installation est en accord avec la SEBAC et facilite les travaux du chef de poste forestier (représentant du MINFOF) à travers la lutte anti braconnage, elle a une bonne raison d'être. Il ressort dans ce cas que, la seule activité qui peut être considérée d'illégale est le braconnage. Lors de l'enquête, il a été relevé que le facteur favorable à cette illégalité est la pauvreté croissante des populations riveraines.

A l'intérieur de l'UFA 10009 les activités minières sont indépendantes des activités forestières et n'ont aucun impact sur l'exploitation forestières. Cette activité n'est pas raison d'installation des miniers dans l'UFA. Contrairement à l'UFA 10064 où s'est créé grâce à la société minière Mongokélé Mining, un village du nom de Mbongoli, l'installation de cette population dans cette concession selon la loi forestière du 20 janvier 1994 est illégale mais selon la loi minière elle serait légale. La question à se poser serait de savoir s'il y a collaboration entre le MINFOF et le MINMIDT (Ministère des Mines de l'Industrie et du Développement Technologique) lors des autorisations d'exploitation dans les forêts camerounaises. En plus de cette installation illégale, l'agriculture est aussi pratiquée dans cette UFA par les populations autochtones. Ce qui corrobore les résultats obtenus par le FODER en 2016 dans certaines UFA exploitées par Pallisco qui ont révélés les pratiques agricoles dans les UFA par les populations riveraines.

En ce qui concerne les mesures préventives mises en place par la SEBAC et l'entreprise Filière Bois, il ressort des résultats obtenus dans l'UFA 10009 plusieurs indices tels que : les plaques, le marquage en

rouge au niveau des limites mettent les populations en garde sur ce qui est permis et ce qui est interdit. Dans l'UFA 10064, il été relevé néanmoins une plaque bien que vieille à la limite Sud. Il est a noté que le GPICN intervient dans les cas spéciaux comme lors des agressions des ouvriers par des braconniers dont la nationalité ne saurait être déterminé. Grâce donc aux différentes observations faites, les zones les plus vulnérables aux activités illégales des populations ont pu être matérialisées et présentées sur la carte de chaque UFA.

## **8- recommandations**

### **A la SEBAC et à la Filière Bois**

- D'actualiser le rafraichissement de toute les limites des UFA ;
- D'installer les plaques sur les voies facilement accessibles par les riverains.
- De mettre une plaque à la limite de la zone agroforestière des deux UFA pour rappeler aux populations qu'il est interdit de traverser ;
- De faire appel au MINFOF et au ministère de mines pour une satisfaction des deux sociétés (Monkogélé mining et l'entreprise Filière Bois) dans l'UFA 10064;

- De surveiller rigoureusement les membres du Comité Paysan Forêt (CPF) sur la sensibilisation de la population sur les UFA.

### **Au Bureau Veritas Certification (BVC)**

- De vérifier si la non-conformité relevée a été rendue conforme ;
- De Continuer dans la surveillance des UFA97 dans le souci de gestion durable de celles-ci.

### **À la communauté locale**

- D'assister aux différentes réunions organisées par les membres du CPF ;
- De prendre conscience de leurs responsabilités vis-à-vis des générations futures en
- S'impliquant activement dans les activités de gestion durable des forêts.

**Mots clés:** *Activité illégale, braconnage, droit d'usage, exploitation forestière, exploitation minière.*

**Mémoire de Master Professionnel en Aménagement et Gestion des Ressources Naturelles soutenu le 12 Août 2020 au CRESA Forêt-Bois en République du Cameroun.**

## L'Adéquation Formation/Emploi dans le Bassin du Congo

*La formation au cœur*



*de la gestion durable*

**RÉSEAU DES INSTITUTIONS DE FORMATION FORESTIÈRE  
ET ENVIRONNEMENTALE D'AFRIQUE CENTRALE**



**DES COMPÉTENCES...  
ET DES RESSOURCES**



**UN BASSIN DE COMPÉTENCES POUR LA CONSERVATION  
ET LA SAUVEGARDE DES RESSOURCES**

## Hommage à Arthur Tomasian (1962-2020)

---

### Nécrologie

La grande famille du RIFFEAC (Réseau des Institutions de Formation Forestière et Environnementale d'Afrique Centrale) a le regret d'annoncer le décès survenu le 19 juin 2020 de suite de courte maladie de Monsieur Arthur Tomasian,

Ingénieur des formations en gestion forestière et environnementale.

L'inhumation a eu lieu dans la stricte intimité familiale.

---

### In Memory - Arthur Tomasian Forever (1962-2020)



Sa bonne humeur et sa perspicacité nous manquerons à jamais car, Arthur Tomasian nous a quitté le 19 juin 2020 de suite d'une courte maladie.

Gestionnaire rigoureux avec une excellente capacité d'adaptation, Arthur Tomasian a su mettre au fil du temps ses compétences et son savoir-faire au service de plusieurs grandes institutions parmi lesquelles: l'ENABEL, l'ICCN, le WWF, le MINFOF, la COMIFAC, le RIFFEAC, le CENA GREF, le PCGAP, ONF International, le Groupement DFS/AfNat, le CIRAD, le DTZ, la Banque Mondiale, la MAE/SCAC et l'AFOCEL/ARMEF entre autres.

Pendant 29 ans d'expérience dont 16 passées sur le continent africain, Arthur n'était pas seulement un globetrotter, mais il avait également un sens très élevé des relations humaines qui l'ont mené respectivement de la Chine (1993) jusqu'en Afrique du Sud (2019), ceci en passant par le Maroc (1994), l'Espagne, l'Italie, la Grèce, l'Arménie, la Géorgie, l'Azerbaïdjan, le Liban (1996, 1997), la Côte d'Ivoire, le Burkina-Faso, le Ghana, le Libéria, le Bénin, le Niger, le Sénégal, la Guinée Conakry, Madagascar, la Mauritanie (2002, 2003, 2004 et 2005), le Gabon, São Tomé e Príncipe,

la Guinée-équatoriale, le Tchad, la Centrafrique, le Cameroun, le Congo, la RD Congo, le Rwanda, le Burundi, le Tanzanie et le Kenya (2005-2019).

Tout au long de cet extraordinaire périple, il a su partager sa passion de la formation dans les domaines aussi variés que la gouvernance forestière, l'amélioration des performances institutionnelles, le renforcement des capacités en démarches qualité et la certification forestière. Arthur Tomasian a également contribué à la conception des Référentiels métier-compétence-formation pour une meilleure exploitation des ressources, accompagné plusieurs États dans la prise en charge des politiques du changement et de la décentralisation, appuyé les Institutions à la gestion des Aires Protégées et la mise en œuvre du Paiement des Services Environnementaux (PSE) et mis en place des systèmes internes de pilotage en continu des compétences. Prêt à relever des défis, Arthur Tomasian était constamment en quête d'un meilleur angle d'approche contextuel de la formation pour une meilleure exploitation des ressources naturelles et l'optimisation des ressources et capacités des entreprises forestières en vue d'une meilleure valorisation des ressources forestières et fauniques.

C'est ainsi que Arthur a été très présent dès le début de la création du RIFFEAC pour l'accompagnement du réseau, d'abord dans sa structuration, ensuite son développement et enfin dans le maintien de sa place et de son statut au sein de la sous région du bassin du Congo. Au delà de son apport technique, il avait à cœur de donner au RIFFEAC toute la place qui lui revenait. Le RIFFEAC est l'un des "chantiers" importants auxquels Arthur a contribué de façon très constructive, avec beaucoup de compétences, de dynamisme et de compréhension. Il avait à cœur de prendre appui sur les ressources humaines du réseau pour accompagner sa progression, lui donner

## Hommage à Arthur Tomasian (1962-2020)

---

la force et la solidité qui devaient être les siennes dans le paysage de la formation au sein du secteur forestier. Il était exigeant mais toujours à l'écoute de chaque membre du CA afin de comprendre comment accompagner le RIFFEAC et agir de façon efficace.

Infatigable, travailleur acharné, Arthur Tomasian laisse derrière lui une œuvre inachevée et une énorme perte au sein de la communauté forestière et environnementale dans le bassin du Congo.

**Adieu Arthur !!!**

---

### Témoignage

#### « Arthur, le pionnier... »

Arthur Tomasian, l'un des pionniers du développement de plan de formation au sein du RIFFEAC est décédé le 19 juin 2020 au Cameroun. Un décès qui arrive comme un météore au sein du RIFFEAC. Depuis l'année 2005, Arthur a œuvré pour la mise en place du renforcement de capacités des centres de formation forestière en Afrique, l'élaboration des référentiels de métiers et notamment, la mise en place des structures de gouvernance du RIFFEAC.

Avec Arthur, le RIFFEAC a partagé tant de projets et tant d'espoirs. Il y a encore tant de choses que cette institution aurait voulu faire avec lui mais hélas; il s'en est allé car c'est ainsi la vie.

*Adieu Arthur.*

Je suis passée plusieurs fois à côté d'une première occasion de travailler avec toi, pour partager cette passion commune dans la valorisation la formation forestière dans le bassin du Congo et particulièrement dans l'adéquation formation-emploi. Tu l'as fait avec d'autres experts en la matière.

Il restera de toi ce que tu as offert, ce que tu as semé et qui, en d'autres germes.

Il fleurira dans ton jardin secret, ce que tu as donné aux autres.

Ton nom est à jamais gravé sur un arbre au cœur de l'Afrique.

Merci pour tout cet héritage.



**Désirée Nkwinkwa – Conseiller OIBT-RIFFEAC**

---

### Témoignage

#### « Retour sur un Parcours... »

Revenir sur le parcours d'un collègue lorsque celui-ci s'est définitivement retiré n'est pas une tâche facile, même si cet exercice s'impose dans le paysage académique et universitaire de l'Afrique Centrale au cœur des plus belles forêts du monde qui constituaient son écrin de travail. Lorsque ce collègue de surcroît est un ami, les mots qui disent la séparation ou les moments partagés portent en eux d'indicibles émotions habitées par des souvenirs personnels qui transfigurent parfois le regard tel qu'il se pose sur l'homme plus que sur son parcours professionnel, reflet d'une œuvre tant il fut riche, dense et diversifié. Les personnes qui ont croisé Arthur sur leur route ont

du faire preuve d'une double exigence : l'amour pour le travail abouti, de qualité et rigoureux et l'aptitude délicate à en parler dans le sillage d'un homme discret, à la personnalité parfois rugueuse.

J'ai rencontré Arthur pour la première fois lorsqu'il était étudiant à l'université où j'enseignais c'était dans les années 90, son interpellation à la fin de mes cours par des questions toujours pertinentes était presque un rituel. Si la dimension cognitive était toujours présente, le ton souvent humoristique qu'il choisissait pour interroger obligeait une décentration du sujet abordé, forçait une réflexion plus profonde

## Hommage à Arthur Tomasian (1962-2020)

---

articulée à l'usage social que l'on pouvait faire de la connaissance proposée.

Arthur refusait d'entrer dans les projets par plaisir ou obéissance. Son audace lui a parfois coûté mais elle fut toujours dictée par ce qui participe au grandissement de l'homme dans le mouvement éducatif au sein d'une nature qu'il portait au plus haut. En reconfigurant, en contestant, en bousculant, en remodelant les attentes habituelles des donneurs d'ordre il allait au-devant d'une singularité, explorait sans avoir de réponse définitive, sans s'inscrire sous la bannière d'une quelconque chapelle, ne réduisait jamais le projet au « livrable » mais l'envisageait dans le spectre plus large de son apport aux êtres sur les territoires qu'il explorait.

Travailler avec Arthur c'était accepter de prendre un chemin atypique sur lequel on s'inscrivait d'emblée dans l'éloge du partage et dans un mouvement où les hommes et les femmes, les savoirs formels et invisibles - en particulier ceux liés à l'expérience et à la culture - étaient en état d'interaction permanente. Derrière l'accompagnement, le conseil, l'assistance technique il était porté par un souffle qui n'était pas seulement celui des projets qui avancent mais la soif de découvrir et connaître l'autre.

Autour d'une « Guinness » s'organisaient souvent nos réunions de travail ; elles étaient efficaces, pertinentes portées par la force symbolique de l'un de ses récits - dont il avait le secret - des meilleures pages de l'histoire locale qui facilitait la compréhension du contexte, de la culture au sein desquels s'immergeait notre activité professionnelle.

Travailler aux côtés d'Arthur c'était aussi reconnaître l'autre dans sa différence et sa richesse culturelle, cela s'inscrivait dans la vie de tous les jours. Il nous fallait

entrer dans un univers pluriel. Sur cette terre africaine qu'il avait choisie pour famille à aucun moment nous ne pouvions nous enfermer dans une vision européenne du travail, seule prenait place l'expression d'une authentique créativité qui approchait de façon juste le terrain, dépouillée de tout carcan bureaucratique pour aller au plus près de la réalité dans un mouvement dialectique entre homme et nature.

Il ne fut pas toujours facile de le suivre dans les dédales de sa réflexion parfois énigmatique mais son travail reste vivant et continuera de vivre dans les pays où il fut un accompagnateur assidu, un professionnel talentueux, un collègue modeste et discret. Arthur nous laisse un testament intellectuel sur lequel nous pourrions méditer pour continuer de trouver le sens de nos actions et tenter de poursuivre un travail qu'il laisse inachevé.



Jacqueline Bergeron – Expert international

---

### Témoignage

#### « *Toujours vivant !* »

Arthur,

J'ai toujours aimé cette réponse, que tu employais lorsque l'on te demandait si tu allais bien : « toujours vivant ». Le sens que tu y attachais était bien plus complexe et profond que l'interprétation que nous pouvions en avoir... reflet d'une vivacité d'esprit, d'une réflexion permanente et d'une ouverture aux autres, questionnant les approches et les logiques

trop souvent transposées, calquées, par automatisme.

Nous nous sommes connus lors de mon volontariat international au Cameroun, en 2005. Cette expérience professionnelle m'a profondément marqué, formé, façonné. Elle m'a permis de travailler sur des dossiers passionnants, notamment celui du RIFFEAC à l'échelle sous-régionale de l'Afrique centrale. Tu m'as tant appris, humainement et professionnellement...

## Hommage à Arthur Tomasian (1962-2020)

---

Merci! du fond du cœur. Tu fus pour moi un chef, un mentor puis un ami au sens vrai et rare du terme.

Tant de moments forts passés ensemble me reviennent en mémoire : ces animations d'ateliers, ce périple en voiture de Libreville à Yaoundé, ces discussions au quartier pour refaire le monde et plaisanter autour d'une petite bière... Ces réminiscences m'assaillent depuis ton départ. Tu te rappelles à moi, comme surgi du passé, présent, vivant.

Je tâcherai de perpétuer ce que tu as imprimé en moi : une rigueur et un dynamisme intellectuels, relationnels, tout simplement humains, guidés par la réflexivité et la quête de sens. Quant au RIFFEAC, j'espère lui apporter ma modeste contribution, comme tu l'as fait en ton temps.

**Toujours vivant !**



Flavien Anno - Chef de projets Formation Insertion - AFD

---

### Témoignage

#### « Arthur le facilitateur »

Mes souvenirs d'Arthur TOMASIAN résument l'histoire d'une rencontre fortuite qui s'est métamorphosée en une profonde et durable amitié. Nous nous sommes rencontrés pour la première fois à l'aéroport de Ndjili à Kinshasa en mars 2006. Il arrivait du Gabon où il venait d'être nommé Conseiller technique régional FSP FORINFO/MAEE-SCAC. Le même jour, à peine ses bagages posés à l'hôtel à Libreville, il prend l'avion avec la délégation gabonaise pour Kinshasa où il devait participer à l'atelier sous-régional "de finalisation du processus de déclinaison opérationnelle du plan de convergence de la COMIFAC". Déposé à l'Hôtel Memiling/Kinshasa, nous avons été, avec une vingtaine d'invités, visiter quelques sites écotouristique qui font de Kinshasa la plus belle ville d'Afrique centrale, surtout la nuit. Depuis, nous ne nous sommes plus quittés. Il nous arrivait d'être loin des yeux mais jamais loin du cœur.

Je dois reconnaître en toute honnêteté que sans son aide et ses interventions, je n'aurais pas pu organiser certains ateliers dans le cadre de mes fonctions à l'ERAIFT. Sa contribution était d'abord logistique. Il m'a mis en relation avec la Coopération française et avec certains partenaires auprès de qui, j'ai pu récolter

des fonds qui m'ont permis entre autres, d'organiser l'atelier sur les besoins en formation des cadres dans le secteur forêt et environnement en RDC, et de faire l'état des lieux des cadres opérant dans le secteur forêt-environnement en RDC.

Sur le plan scientifique et administratif, son aide s'est avérée extrêmement précieuse. Grâce à nos relations, il a pu mettre à ma disposition deux assistants: Brice DUPIN et Remi D'ANNUNZI, qui, en dehors de leur intervention et leur soutien administratif et pédagogique, ont, au moment où j'étais pratiquement abandonné à mon propre sort, participé activement aux différentes activités que j'avais à réaliser au niveau local, sous régional et international.

Parmi ces dernières, on peut citer l'inventaire des structures de formations forestières et environnementales de la RDC, l'élaboration de leur plaquette, la formation aménagiste pour les professionnels du secteur forestier dans le bassin du Congo en collaboration avec l'Association Technique Internationale des Bois Tropicaux (ATIBT), les démarches à mener auprès des ministres et autres partenaires (Union Européennes, SCAC/Gabon.) pour la réparation des toits de tous les bâtiments de

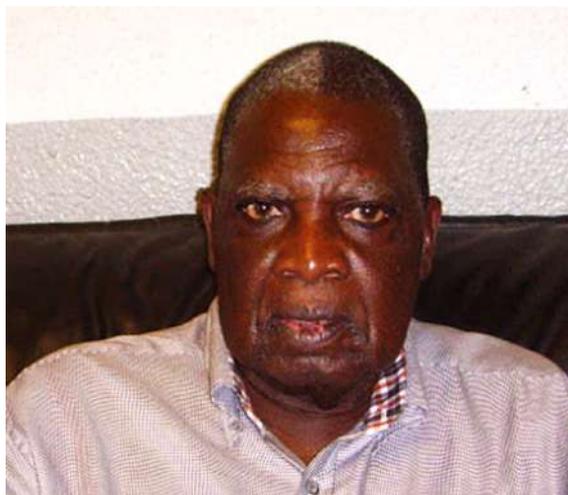
## Hommage à Arthur Tomasian (1962-2020)

---

l'ERAIFT, qui avaient été emportés par une pluie diluvienne.

Je serais incomplet si j'oubliais son soutien moral sans lequel je n'allais pas organiser l'atelier de Kinshasa qui est resté historique dans les annales de notre institution sous-régionale. On se rappellera que c'est dans ce cadre que le Ministre de l'Environnement nous a incités tous à profiter des délices du bassin du Congo ; celui de l'Enseignement Supérieur et Universitaire nous a offert un superbe repas au cœur de la ville de Kinshasa et les sociétés forestières une réception exceptionnelle au bord du majestueux fleuve Congo.

C'est donc un ami sincère avec une bonté incommensurable et une joie de vivre débordante que je perds. Tout en lui souhaitant de se reposer en paix où il se trouve actuellement, je ne peux pas m'empêcher de lui avouer qu'il me manquera à jamais.



**Prof. Shango Mutambwe**

**Directeur honoraire de l'ERAIFT**

**Prof. de gestion des écosystèmes aquatiques, de pêche et pisciculture à l'Université de Kinshasa - RDCongo**

---

### Témoignage

#### « Arthur l'humaniste »

J'ai fait la connaissance d'Arthur TOMASIAN en 2005 au Gabon lors de la création du RIFFEAC et ensuite en 2014 au CRESA Forêt-Bois, alors qu'il était en mission en sa qualité de Conseiller Technique Régional FSP FORINFO. Il m'a consulté comme personne ressource sur les programmes d'enseignement au CRESA Forêt-Bois du Cameroun puisque j'avais occupé de 2001 à 2007 la fonction de Coordonnateur Adjoint par Intérim du CRESA en charge des enseignements.

Nous nous sommes dès lors régulièrement rencontrés. Arthur m'a surtout marqué par sa simplicité et la facilité qu'il avait à utiliser l'andragogie de par ses talents de Master en Ingénierie de Formation pour nous faire passer des messages importants pendant les séminaires de formation des formateurs des Institutions Membres du RIFFEAC.

Humaniste, altruiste, rigoureux et très pointilleux tant sur la qualité que sur la forme, Arthur a été d'un appui inestimable au renforcement des institutions de formation dans le secteur de la Forêt et de l'Environnement au RIFFEAC. Arthur était l'Animateur du « Club RIFFEAC ».

Arthur, vas et repose en paix.



**Prof. Erick Amos FOUJNET**

**Professeur Emérite**

**Directeur de Publication de la Revue Scientifique et Technique Forêt et Environnement du Bassin du Congo**

**Adieu Arthur !!!**

### **GABON : l'État soutient la préservation de 30 % de la biodiversité mondiale d'ici 2030**

*Le 2 mai 2020*

Le Gabon promet de contribuer à la préservation de 30% des Terres et 30% des Océans à l'horizon 2030. Cet objectif a été fixé le 22 avril 2020 au cours d'une conférence internationale à laquelle a pris part le ministre gabonais de l'Environnement et du Développement durable.

La réunion qui s'est déroulée par visioconférence, consistait à définir un cadre mondial post-2020 sur la biodiversité à la hauteur des enjeux actuels de la planète.

Le Gabon vient de donner son feu vert pour mettre à contribution ses réserves naturelles dans le cadre d'un objectif mondial visant à préserver près d'un tiers du patrimoine biologique de la planète à l'horizon 2030. C'est le cap qui a été fixé lors de la conférence internationale organisée en visioconférence le 22 avril 2020 par le Costa Rica et la France, en leur qualité de co-présidents de la Coalition pour une Haute Ambition pour la Nature et l'Homme. Y ont également participé, les représentants des Parties à la Convention sur la diversité biologique.

Le Gabon, l'un des six pays d'Afrique centrale qui partagent la forêt du bassin du Congo (deuxième poumon vert de la planète), a saisi l'occasion de cette réunion pour réaffirmer son engagement pour la conservation de sa biodiversité marine et terrestre. «Notre pays lance par ailleurs un appel à la communauté internationale afin d'unir nos forces et agir ensemble pour une planète meilleure, une planète sans pandémies» a déclaré Lee White, le ministre gabonais de l'Environnement et du Développement durable. La réunion s'est déroulée dans un contexte mondial marqué par le Covid-19. Une pandémie qui selon le ministre, trouve son origine dans les

interactions sans cesse grandissantes et «contre nature entre différentes espèces d'animaux sauvages, arrachées à leur habitat naturel, et entassées dans un marché de viande».

Il était donc question pour les participants à cette conférence, d'adopter un cadre mondial « post 2020 » sur la biodiversité à la hauteur des enjeux actuels de la planète afin de lutter contre les changements climatiques et préserver la biodiversité. D'où l'objectif visant à préserver «30 % des Terres et 30 % des Océans à l'horizon 2030».

Le Gabon figure en première ligne des efforts de conservation

Avec près de 75% de territoire recouvert de forêt et l'un des taux de déforestation les plus faibles au monde (0,09 % entre 2000 et 2010), le Gabon figure en première ligne des efforts de conservation. Le pays s'est fortement investi dans la protection des écosystèmes marin et terrestre avec notamment la création de 9 parcs marins, 11 réserves aquatiques et 13 parcs nationaux. Aujourd'hui, 28 % des divers écosystèmes marins du Gabon sont consacrés à la conservation et 21 % des écosystèmes terrestres sont protégés.

Sur le plan sous régional, le gouvernement gabonais et celui de la RDC voisine ont signé en décembre 2019, un mémorandum d'entente sur la protection de la biodiversité. Cet accord permettra aux deux principaux acteurs de la protection de la forêt du bassin du Congo d'échanger leurs expériences dans le domaine de la conservation.

**Source: Boris Ngounou-AFRIK 21**

### **AFRIQUE : la capacité des forêts tropicales à absorber le CO<sup>2</sup> est en nette diminution**

*10 mai 2020*

Si rien n'est fait, la forêt du bassin du Congo pourrait bientôt émettre beaucoup plus de CO<sup>2</sup> qu'elle n'encapte. Selon les résultats d'une étude scientifique menée dans les forêts tropicales africaine et américaine, la mortalité excessive des arbres, provoquée par la sécheresse et l'action de l'homme, libère une quantité considérable de gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

Une quantité de gaz qui sera bientôt supérieure à celle absorbée par les forêts, mettant ainsi en péril, les accords de Paris sur le climat.

La forêt tropicale du bassin du Congo et celle de l'Amazonie, qui avec 50 % des capacités mondiales de séquestration de carbone, pourraient bientôt se transformer en sources de pollution atmosphérique.

Les résultats d'une enquête inédite, réalisée par les chercheurs du Musée royal de l'Afrique centrale en Belgique et de l'Université de Leeds au Royaume-Uni, démontrent que la capacité des forêts tropicales à capter le CO<sup>2</sup> dans l'atmosphère est en nette régression.

Pendant cinquante ans, l'équipe internationale de chercheurs (Grande-Bretagne, Belgique, France, Cameroun, Congo, Ghana...) a étudié la croissance et la mortalité de 300?000 arbres, répartis sur 565 forêts tropicales intactes en Afrique et en Amazonie. Durant son observation, l'équipe a fait le constat selon lequel, l'augmentation de la concentration du CO<sup>2</sup> dans l'atmosphère favorise la croissance rapide des arbres. Mais ce phénomène qui paraît pourtant avantageux pour la forêt, est annulé chaque année par la destruction des arbres à travers les incendies, la déforestation, les sécheresses et les pics de température. En extrapolant ces données sur les 20 prochaines années, l'étude publiée le 4 mars 2020 dans le journal scientifique Nature, estime que la capacité des forêts africaines à absorber le carbone va décliner de 14 % d'ici à 2030, et que celle de l'Amazonie chutera au niveau zéro avant 2035.

### **Les tourbières du bassin du Congo : une bombe à CO<sup>2</sup>??**

En 2017 dans la forêt du bassin du Congo, des chercheurs ont découvert des stocks inquiétants de CO<sup>2</sup> contenus dans les tourbières. Ces sols sur

lesquels pousse la forêt équatoriale contiennent en effet près de 30 milliards de tonnes de carbone, soit l'équivalent de ce que l'humanité produit en trois ans. Une découverte qui n'a pas manqué de susciter l'inquiétude des défenseurs de l'environnement. «?Si nous voulons respecter les engagements de l'accord de Paris, il est impératif que les tourbières continuent de retenir le carbone en dehors de l'atmosphère. Donc attention aux constructions de routes, au développement de l'agriculture dans la zone, pour maintenir ces stocks de carbone » a déclaré Matt Daggett, responsable du «Projet Forêt» chez Greenpeace. Pour lui, ces quantités de carbone sont tellement importantes que leur rejet suffirait à lui seul à compromettre les accords de Paris.

Et c'est à cette même mise en garde, qu'aboutissent les conclusions de l'étude évoquée plus haut. Il faut revoir à la baisse la quantité de carbone que l'humanité peut produire sans dépasser l'objectif d'une hausse de la température mondiale moyenne de 2 degrés, fixée par les accords de Paris en 2015. «En même temps qu'une protection accrue de la forêt tropicale, une réduction encore plus rapide que prévu des émissions humaines de gaz à effet de serre sera nécessaire pour éviter un changement climatique catastrophique», a alerté ainsi Anha Rammig, de l'Université technique de l'École des Sciences de la vie de Munich, en Allemagne.

**Source: Boris Ngounou-AFRIK 21**

## **Démarrage du Projet d'Appui au Développement de la Formation Continue dans la Filière Forêt-Bois en Afrique Centrale (ADEFAC)**

*20 mai 2020*

Après la signature de la Convention de financement CZZ2499 entre l'AFD et le RIFFEAC le 03 février 2020, la signature d'une convention de délégation de maîtrise d'ouvrage entre le RIFFEAC et l'ATIBT le 23 avril 2020, et le recrutement de l'Equipe Technique d'Exécution (EET) en mars 2020, le projet ADEFAC a effectivement démarré le 1er avril 2020.

La finalité du projet est de contribuer à la gestion durable des forêts du bassin du Congo, via le développement d'une offre de formation continue pour la filière forêt-bois (amont et aval) dans les pays d'Afrique centrale. Quatre pays sont prioritairement bénéficiaires du projet ADEFAC : Le Cameroun, le Congo, le Gabon et la RDC.

En raison de la pandémie COVID-19, les activités de démarrage se réalisent d'avril à juin 2020 par télétravail. Il s'agit pour l'EET d'élaborer, faire valider et rendre opérationnel l'ensemble des documents de gestion du projet.

A l'issue de cette phase de démarrage de 3 mois, l'EET approchera dans chaque pays cible le secteur privé, les administrations et les institutions de formation pour :

- Expliquer les objectifs du projet ADEFAC ;
- Expliquer comment chaque partie prenante peut participer dans le projet et échanger sur les besoins des parties prenantes ;

Echanger pour assurer une meilleure intégration du projet dans les programmes de renforcement des capacités des acteurs privés de la filière forêt-bois qui sont déjà en cours dans les pays cibles.

A cause du virus COVID19, ces échanges auront d'abord lieu à travers des entretiens téléphonique et visioconférence, et si possible des rencontres physiques individuels. Nous espérons pouvoir organiser des ateliers nationaux de présentation du

projet dans le dernier trimestre de l'année, ou le premier trimestre 2021. Le projet ADEFAC, financé par l'AFD a une durée de cinq ans, qui permet de pouvoir contribuer à l'amélioration durable de l'adéquation entre l'offre et la demande de formation, ainsi qu'au renforcement des capacités du secteur privé et des institutions de formation pour gérer et fournir des formations de haute qualité.

### **Rwanda: le nouveau plan climat du pays nécessitera un investissement de 11 milliards de dollars.**

*29 mai 2020*

Le Rwanda vient de déposer auprès de l'Organisation des Nations unies (ONU) un ambitieux plan d'action climatique sur 10 ans. Ce projet qui nécessitera un investissement global de 11 milliards de dollars a pour but la réduction des émissions de CO<sup>2</sup> du pays et l'adaptation au changement climatique. Alors que presque tous les pays du monde se préparent pour la 26e session de la Conférence des parties (COP 26) qui se tiendra en 2021 à Glasgow en Écosse, au Royaume-Uni, le Rwanda est le premier pays africain à présenter un nouveau plan d'action climatique. Le pays d'Afrique de l'Est propose un plan ambitieux dont le suivi s'étalera sur 10 ans, avec un investissement de 11 milliards de dollars. Dans ces prévisions, 5,7 milliards de dollars sont destinés à la mise en place des mesures d'atténuation des effets du changement climatique. Comme la plupart des pays africains, le Rwanda est soumis aux effets du dérèglement climatique. Avec ses 12,5 millions d'habitants, le pays doit faire face à la sécheresse qui touche l'Afrique de l'Est et australe depuis plusieurs années, asséchant ainsi les cours d'eau et les retenues dont dépendent les populations pour leurs activités au quotidien. Les pluies deviennent épisodiques et violentes, causant des inondations sur leurs passages.

#### **La diversification du mix électrique**

Le plan d'adaptation couvrira les secteurs de l'eau, de l'agriculture, des terres et des forêts, des établissements humains, de la santé, des transports ainsi que de l'exploitation minière. Sur le plan énergétique, le Rwanda devrait poursuivre sa politique de diversification de son mix électrique dominé par l'hydroélectricité pourtant très impacté par la sécheresse. Le Rwanda mise aussi sur l'off-grid solaire pour fournir l'accès à l'électricité aux

populations vivant dans les zones rurales.

Les efforts du gouvernement rwandais sont appuyés par les acteurs privés comme l'organisation Global Innovation Lab for Climate Finance qui a financé en 2019 le déploiement des solutions off-grids dans les zones rurales pour électrifier 175 000 personnes. De son côté, l'entreprise britannique Arc énergie a commencé la réalisation d'un projet d'installation de 220 mini-grids solaires dans les zones rurales, avec pour objectif l'électrification de 150 000 personnes indépendamment du réseau électrique national.

#### **Un pays en pleine croissance**

Malgré les effets du dégellement climatique, le Rwanda poursuit sa croissance économique. Le pays est même «en plein boom économique» selon la Banque mondiale. En 2019, le Rwanda a enregistré un taux de croissance de 10 %, soit l'un des plus forts du continent africain. Le développement industriel et infrastructurel nécessite plus d'énergie et accroît les émissions de CO<sup>2</sup>. Les émissions de dioxyde de carbone du pays étaient évaluées à 5,3 millions de tonnes en 2015. Les experts estiment que les émissions du pays pourraient doubler d'ici 2030.

«Avec ce nouveau plan d'action climatique plus ambitieux, nous disposons d'une feuille de route claire pour limiter nos émissions déjà faibles et faire en sorte que notre société et notre économie résistent aux effets d'un monde en réchauffement», explique Jeanne d'Arc Mujawamariya, la ministre rwandaise de l'Environnement.

#### **La réduction des émissions de CO<sup>2</sup>**

Pour renverser la tendance d'ici 2030, le gouvernement rwandais compte réduire ses émissions

de 4,6 millions de tonnes à travers le déploiement des énergies renouvelables (solaire et hydroélectrique), l'amélioration de l'efficacité énergétique dans les processus industriels, l'introduction de normes d'émission pour les véhicules, le déploiement de véhicules électriques et la promotion de l'utilisation du biogaz dans les exploitations agricoles.

Avec le soutien des investisseurs privés, le pays développe son agriculture en misant sur l'irrigation. Il y a de cela quelques mois, la fondation Howard

Buffet a lancé un système d'irrigation dans le secteur de Nasho, à l'est du pays. Le système qui dessert plus de 2 000 petits exploitants agricoles est alimenté par l'énergie solaire.

Pour exécuter son nouveau plan d'action climatique, le Rwanda compte sur l'appui technique et financier de ses partenaires au développement.

**Source: Jean Marie Takoulevu- AFRIK 21**

### **Comme pour le Plan de Convergence Forestier de l'Afrique de l'Ouest, le Bassin du Congo inspire le cadre de gestion durable des forêts pour l'Afrique (2020-2030)**

*15 juin 2020*

Union Africaine: "Considérant les réalités ci-dessus mentionnées, la vision du Cadre de l'Union africaine sur la gestion durable des forêts (2020-2030) a été développée de façon collaborative avec la participation active des Etats membres de l'Union africaine et des Communautés économiques

régionales sous la coordination de la Commission de l'Union africaine"...

Bien vouloir télécharger le document ci-dessous :

[https://pfbc-cbfp.org/actualites-partenaires/SFM-cadre.html?file=files/docs/news/6-2020/SFM\\_Framework\\_FR\\_lowres\\_04.pdf](https://pfbc-cbfp.org/actualites-partenaires/SFM-cadre.html?file=files/docs/news/6-2020/SFM_Framework_FR_lowres_04.pdf)

### **RDC-RWANDA : les deux pays s'allient pour préserver la biodiversité du lac Kivu**

*30 mai 2020*

La République démocratique du Congo (RDC) et le Rwanda se retrouvent main dans la main pour préserver la biodiversité du lac Kivu, un des Grands Lacs d'Afrique, situé à la frontière entre les deux pays. L'accord signé entre les deux pays vise à encadrer l'exploitation du méthane de ce lac pour produire de l'électricité et à protéger la biodiversité qu'il abrite.

Le 3 mai 2020, la République démocratique du Congo (RDC) et le Rwanda se sont engagés à préserver la biodiversité du lac Kivu, un des Grands Lacs d'Afrique, situé à la frontière entre les deux pays. L'accord a été signé entre le ministre RD-congolais des Hydrocarbures Rubens Mikindo Muhima, et la ministre rwandaise de l'Environnement Jeanne d'Arc Mujawamariya. L'exploitation du méthane, provenant du lac Kivu, sera ainsi bien encadrée et la biodiversité mieux protégée. «Nous avons besoin d'une exploitation sûre du méthane dans le lac Kivu pour un développement durable dans la région des Grands Lacs en général», affirme Rubens Mikindo Muhima, le ministre RD-congolais des Hydrocarbures.

Le méthane du lac Kivu est ensuite transformé en

énergie électrique. Selon Rubens Mikindo Muhima, la quantité de méthane présente dans le lac Kivu permettrait de produire 700 MW d'électricité pour la RDC et le Rwanda. Et ce, sur une période de 55 ans. Les gouvernements des deux pays concernés veulent saisir cette opportunité au plus vite, mais non sans prendre des précautions préalables. «?Le lac Kivu recèle une grande biodiversité et de nombreuses ressources naturelles qui sont importantes pour la vie humaine. En exploitant les ressources du lac, allons également nous assurer que ces activités protègent la biodiversité?», explique Jeanne d'Arc Mujawamariya, la ministre rwandaise de l'Environnement.

En plus de transformer le méthane en énergie électrique, les deux pays envisagent de transformer le méthane en gaz de cuisson afin d'éviter la déforestation. La RDC et le Rwanda se sont aussi engagés à mettre en place des techniques respectueuses de la biodiversité en surveillant de près les travaux de recherche et de développement permettant de réduire les risques d'explosion du gaz.

Le Rwanda a déjà lancé une étude afin de mesurer les

possibilités de mettre ce projet sur pied. Il a également lancé un appel d'offres pour que des entreprises

montent des plateformes d'exploitation du gaz.

**Source: Ines Magoum - Afrik 21**

### **Secteur bois: Jules Doret Ndong, le ministre des Forêts et de la Faune, reçoit les doléances des entreprises forestières**

*Cameroun, Yaoundé - 30 mai 2020*

Le membre du gouvernement a reçu, le 27 mai 2020 à Yaoundé, Giorgio Giorgetti, président du Groupement de la filière bois du Cameroun.

Le ministre des Forêts et de la Faune (MINFOF), Jules Doret Ndong, a reçu les doléances des entreprises forestières le 27 mai 2020 à Yaoundé, par l'intermédiaire de Giorgio Giorgetti, le président du Groupement de la filière bois du Cameroun (GFBC).

Avec la récession qu'a connue la Chine (grand consommateur mondial de bois) en début d'année à cause du Covid-19, «la situation du secteur forestier s'est aggravée», a déclaré le représentant syndical des opérateurs forestiers, dans les colonnes du quotidien d'Etat Cameroon Tribune paru ce 28 mai 2020.

Le secteur bois du Cameroun broie du noir depuis le ralentissement des activités imposé par la pandémie du Coronavirus. Ainsi, le président du GFBC a saisi cette opportunité pour égrener le chapelet de problèmes que rencontre le secteur.

«En interne, face à la pandémie, ceux-ci ont procédé

à des licenciements du personnel ou à des rotations du personnel tout en diminuant les heures de travail pour les mieux lotis. A ceci s'ajoute une baisse considérable de la production ou de l'abattage des arbres. Ce qui n'est pas sans conséquence en matière de paiement de la redevance forestière annuelle (Rfa) en contrepartie de l'exploitation des Unités forestières d'aménagement (Ufa)», relève le journal.

Comme vœux, le contributeur à hauteur de 9 milliards de FCFA par an au titre de la Rfa, sollicite: «la révision des paiements des échéances de cette redevance des 15 juin et 15 septembre prochains. Dans le même ordre d'idées, les exploitants forestiers souhaitent que soit revue provisoirement la taxe d'abattage à son niveau de 2018. Soit 2,5% au lieu des 4% prévus par la loi de finances 2020. Avec la chute des prix, l'annulation des contrats, il est souhaité le retour des droits de douane sur le bois transformé à leur précédent niveau. 5,65% jugés supportables, contrairement aux 10% fixés par la loi de finances en cours», note notre confrère.

### **30 pays bénéficiaires du Fonds pour l'environnement mondial à travers des projets menés par la FAO**

*Rome, 4 juin 2020*

L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) a salué aujourd'hui la décision du Conseil du Fonds pour l'environnement mondial (FEM) d'allouer une enveloppe de 176 millions de dollars à 24 de ses projets en vue de remédier aux défis inhérents à l'agriculture et à l'environnement. La décision a été annoncée à l'occasion de la 58<sup>e</sup> réunion du Conseil, la première à être organisée virtuellement.

L'initiative a pour objectif de remédier aux crises mondiales environnementales qui ont un impact sur la productivité et la durabilité des systèmes agricoles sur la terre et l'eau et ce, à travers cinq continents. Quatre projets au Nicaragua, en Guinée, au Kenya et en Ouzbékistan contribueront au Programme du FEM sur les effets de l'utilisation et de la restauration

des terres sur les systèmes alimentaires. Mené par la Banque Mondiale, ce programme vise à protéger les services écosystémiques en intégrant les systèmes de production dans des paysages de plus grande ampleur. En Tanzanie, un projet viendra renforcer un autre programme déjà existant du FEM sur les effets de la gestion durable des forêts dans les zones arides : mené par la FAO, il a été mis en place en 2019 afin de lutter contre la dégradation des terres et des écosystèmes dans les zones arides.

D'autres projets se focalisent sur la protection des eaux internationales et transfrontalières. L'un d'entre eux aidera le Brésil et l'Uruguay à co-gérer la lagune Merine, un grand lac d'eau douce qui abrite des millions d'oiseaux migrateurs. Un autre aidera le Cambodge et le Vietnam à surveiller et à cogérer

## Nouvelles

---

leurs eaux souterraines dans la région du Delta du Mékong. Ce projet s'inscrit dans la seconde phase du Programme ABNJ Common Oceans qui vise à établir des normes internationales pour une pêche durable et aidera à réduire la surpêche au niveau des stocks de thon ainsi que les captures issues de la pêche non durable - ABNJ signifie zones allant au-delà des juridictions nationales, et ces dernières couvrent près de 95 pour cent de la surface des océans dans le monde.

Quatre des projets permettront à la FAO de soutenir les gouvernements de neuf pays enclavés, petits états insulaires et de pays moins développés faisant face à des défis uniques en raison de leurs géographies et de leurs vulnérabilités sociales, économiques et environnementales.

" Les projets approuvés ont été conçus pour renforcer les systèmes alimentaires nationaux tout en offrant

des bienfaits environnementaux aux populations et à la planète. Ils aideront les petits producteurs, les pêcheurs et les forestiers à diversifier leurs moyens d'existence et à renforcer leur résilience face au changement climatique ainsi que face à d'autres facteurs de stress, tels que le COVID-19," a déclaré QU Dongyu, le Directeur général de la FAO.

Tous les projets prennent en compte les défis liés au climat et seront exécutés en partenariat et en co-financement avec les gouvernements d'Albanie, d'Algérie, du Brésil, du Burkina Faso, du Cambodge, de la Géorgie, de la Guinée, de l'Indonésie, de la Jordanie, du Kenya, du Liban, de la Libye, de Madagascar, de Mauritanie, du Mexique, du Monténégro, du Maroc, du Nicaragua, de la Papouasie-Nouvelle-Guinée, du Pérou, de la Tanzanie, de la Thaïlande, de la Tunisie, de la Turquie, des îles Tuvalu, d'Ukraine, d'Uruguay, d'Ouzbékistan, du Vietnam et du Yémen.

## Cameroun : mobilisation internationale autour de la forêt d'Ebo

*05 juin 2020*

Au Cameroun, la forêt d'Ebo, dans la région du Littoral, est un joyau de biodiversité aujourd'hui gravement menacé. Le gouvernement a en effet annoncé la mise en concession de 150 000 hectares dans le cadre d'un projet de déboisement massif. Tandis qu'une pétition mondiale signée par des

acteurs comme Leonardo Di Caprio a été lancée, plusieurs ONG multiplient les actions pour empêcher l'exploitation commerciale de cet écosystème unique, qui abrite de nombreuses espèces animales en voie de disparition, ainsi que des populations autochtones inquiètes de la destruction de leurs terres.

## Journée mondiale de l'environnement

*5 juin 2020*

En 1972, l'Assemblée Générale des Nations Unies a désigné le 5 juin comme Journée mondiale de l'environnement (JME).

La première célébration, sous le slogan "Une seule planète Terre", a eu lieu en 1974. Au fil des années, la JME est devenue une plate-forme mondiale facilitant la sensibilisation et la prise d'initiative pour répondre aux défis urgents, qu'il s'agisse de la pollution marine, du réchauffement climatique, de la consommation durable ou de la criminalité contre la vie sauvage. Des millions de personnes y ont participé au fil des années et ont contribué à modifier nos habitudes de consommation, tout comme les politiques environnementales nationales et internationales.

**2020: la biodiversité et le temps de la nature**

Le thème de la Journée mondiale de l'environnement 2020 est "biodiversité" avec pour slogan "le temps de la nature" – un appel à l'action pour combattre l'accélération de la perte d'espèces et la dégradation du monde naturel. Un million d'espèces de plantes et d'animaux sont à risque d'extinction, et ceci est largement dû aux activités humaines. Les événements récents comme les feux de brousse au Brésil, aux États-Unis et en Australie ou les infestations de criquets en Afrique de l'Est, et maintenant, une pandémie mondiale, démontrent l'interdépendance des êtres humains et des réseaux de vie dans lesquels ils vivent. La nature nous envoie un message.

Pour d'amples informations <https://www.worldenvironmentday.global/fr>

### Un sondage met au jour les incidences du COVID-19 sur le secteur des bois tropicaux- ITTO

15 juin 2020

Un sondage mené par le Service d'information sur le marché (MIS) de l'OIBT et le Groupe consultatif sur le commerce (TAG) dans neuf pays tropicaux montre que les mesures prises pour prévenir la propagation du COVID-19 ont des incidences substantielles sur le secteur des bois tropicaux, sachant que des milliers de travailleurs sont licenciés et que la demande s'effondre. Si certains gouvernements ont déployé des

mesures de soutien aux travailleurs et entreprises, d'autres n'ont pas encore réagi.

Bien vouloir télécharger le document ci-dessous :

[https://pfbc-cbfp.org/actualites-partenaires/COVID-19-foret.html?file=files/docs/news/6-2020/Sondage\\_du\\_TAG-MIS\\_8\\_mai\\_2020.pdf](https://pfbc-cbfp.org/actualites-partenaires/COVID-19-foret.html?file=files/docs/news/6-2020/Sondage_du_TAG-MIS_8_mai_2020.pdf)

### Allemagne - COMIFAC : coopération renforcée

Yaoundé, Cameroun-15 juin 2020

Sous la présidence du Ministre des forêts et de la faune du Cameroun par ailleurs Président en exercice de la COMIFAC Monsieur Jules Doret Ndongo, le Gouvernement de la République Fédérale d'Allemagne représenté par Mme Gabriela Bennemann chargée d'Affaires à l'Ambassade de la République Fédérale d'Allemagne auprès de la République du Cameroun et la Commission des Forêts d'Afrique Centrale (COMIFAC) représentée par son Secrétaire Exécutif Monsieur Raymond Ndomba Ngoye ont procédé à la signature d'un Accord de Coopération au Développement. Y étaient également présents des hauts cadres du Ministère des Forêts et de la Faune, du Secrétariat Exécutif de la COMIFAC et le Directeur Programme Gestion durable des forêts dans le Bassin du Congo. Cet accord de Coopération est le deuxième que la République Fédérale d'Allemagne signe avec une Organisation Intergouvernementale après l'Union Africaine.

Il a pour objectifs de développer des relations sur des bases transparentes et équitables afin de satisfaire à la volonté des chefs d'État des pays membres de la COMIFAC; de concilier les impératifs de développement économique et social avec la

conservation de la diversité biologique et la gestion durable des écosystèmes forestiers dans le cadre d'une coopération régionale et internationale bien comprise.

#### Coopération Allemagne - COMIFAC

L'Allemagne est le principal partenaire financier de la COMIFAC. Les deux parties entretiennent depuis 2003 des relations de coopération qui ont évolué au fil des années et atteint aujourd'hui une maturité certaine, marquée par plusieurs acquis au bénéfice de la conservation durable des forêts du bassin du Congo. La GIZ et la KfW sont les institutions allemandes qui appuient la COMIFAC dans l'exécution des actions de développement

Au-delà de l'aspect financier, ces appuis sont d'ordre institutionnels, organisationnels, techniques très importants et portent sur des thématiques telles que la lutte contre le braconnage, la certification forestière, la gouvernance forestière, la formation forestière et environnementale, le respect des droits des populations autochtones, l'accès et le partage des ressources, pour ne citer que celles-là.

*Sources : Partenariat pour les Forêts du Bassin du Congo (PFBC / [www.pfbc-cbfp.org](http://www.pfbc-cbfp.org))*

*Système d'Information Francophone pour le Développement Durable (Méditerranée / [www.mediaterrre.org](http://www.mediaterrre.org))*

### Living territories to transform the world

**Authors : Patrick Caron, Elodie Valette, Tom Wassenaar, Geo Coppens d'Eeckenbrugge, Vatché Papi- zian ; ISBN : 978-2-7592-2732-7 ; Référence : 02611EPB**

*Editor : Quae ; Co-éditeur : AFD, Cirad ; Published : 03/07/2017 ; Nb of pages : 274*

What resources underpin the development of a territory? What does territorial management of resources mean? What specific characteristics and opportunities does territorial organization offer for agricultural production, regulation of sectors, and services? How are territorial public policies conceived and applied? But also, what are the limits of the territorial approach? How does a territorial approach refashion the frameworks of intervention for development? How do we implement and reinvent mechanisms to provide support, build skills, and promote production and good governance? How do we mobilize information systems, apprehend territorial

dynamics, and encourage decentralized planning?

Using a wide diversity of case studies, the book explores how actors, scales and scopes of intervention interact in the development of rural spaces in the countries of the Global South, both at the local level and in the global perspective of the objectives of sustainable development.

The book brings together the experiences and views of more than 150 researchers and experts from CIRAD, AFD and their partners. It is aimed at researchers, engineers, professionals in the countries of the Global South, as well as students and the wider public.

### Environnement et Sociétés rurales en mutation - Approches alternatives

**Auteurs : Michel Picouet, Mongi Sghaier, Didier Genin, Ali Abaab, Henri Guillaume et Mohamed Eloumi**  
**ISBN : 9782709915472 ISBN électronique : 9782709917964 DOI : 10.4000/books.irdeditions.1076**

*Editeur : IRD Éditions, Collection : Latitudes ; Année d'édition : 2004 ; Nombre de pages : 392 p.*

Les interactions entre sociétés humaines et environnement constituent un défi majeur pour l'avenir de la planète. Les conférences internationales (Rio, Kyoto, Johannesburg, etc.) montrent toute l'ambiguïté et tous les enjeux économiques et politiques nationaux qui s'y expriment. Dans ce contexte hautement politique, comment créer des convergences qui répondent aux besoins des populations et à une gestion environnementale appropriée ? C'est bien là toute la difficulté du développement durable. L'une des réponses qu'apporte ce livre passe par la nécessité de renouveler en profondeur les problématiques scientifiques et par l'importance de développer des études au niveau local ; car c'est là où se trouvent

confrontées les stratégies des sociétés et les réponses qu'elles apportent aux multiples contraintes auxquelles elles ont à faire face.

Connaître et faire connaître, dans les processus de prise de décision, les capacités d'adaptation et d'innovation des sociétés locales, cerner de nouveaux modes de régulation pour l'usage des ressources naturelles, proposer des stratégies alternatives de développement durable : tels sont les enjeux fondamentaux des études développées dans ce livre, à partir d'exemples contrastés pris dans la zone bioclimatique méditerranéenne.

### L'étonnante intelligence des oiseaux

**Auteur : Nathan Emery ; ISBN : 978-2-7592-2710-5**

*Editeur : Quae ; Parution : 02/11/2017 ; Nb de pages : 192*

« Tête de linotte ! », « cervelle de piaf ! »... Les humains abusent de noms d'oiseaux et se moquent au passage de leur prétendue bêtise. Mais savons-nous réellement de quoi nous parlons ? De la corneille japonaise qui casse ses noix en utilisant les feux de circulation, de la fauvette à tête noire qui fait la liaison pôle Nord / pôle Sud, du geai buissonnier qui sait évaluer « la date

» de péremption des aliments cachés ou de la pie qui imite à la perfection la sonnerie du téléphone ?... Les exemples abondent, amusent, intriguent, et toujours remettent en question nos clichés.

Faisant la synthèse des recherches les plus incontournables et les plus prometteuses, l'auteur nous guide avec clarté dans les méandres du cerveau

## Suggestions de Lecture

---

aviaire. Il élargit la notion d'intelligence à d'autres espèces que les primates, ce qui permet de porter un regard différent sur les mécanismes de l'intelligence en général, la nôtre en particulier.

Au terme de ce voyage, le lecteur ne regardera

probablement plus seulement les oiseaux pour la beauté de leur plumage et la grâce de leur vol, mais aussi pour leurs exceptionnelles facultés d'adaptation, d'orientation, de communication, et même de créativité !

### **Petit précis de mondialisation - Tome 4, Géopolitique du moustique**

**Auteur : Erik Orsenna ; ISBN : 978-2-213-70134-9 EAN : 9782213701349**

*Editeur : Fayard ; Date de parution : 29/03/2017 ; Nb. de pages : 278 pages*

“Les moustiques viennent de la nuit des temps (250 millions d'années), mais ils ne s'attardent pas (durée de vie moyenne : 30 jours). Nombreux (3 564 espèces), volontiers dangereux (plus de 700 000 morts humaines chaque année), ils sont répandus sur les cinq continents (Groenland inclus). Quand ils vrombissent à nos oreilles, c'est une histoire qu'ils nous racontent : leur point de vue sur la mondialisation.

Une histoire de frontières abolies, de mutations permanentes, de luttes pour survivre, de santé planétaire, mais aussi celle des pouvoirs humains (vertigineux) qu'offrent les manipulations génétiques. Allons-nous devenir des apprentis sorciers ? Toutefois,

ne nous y trompons pas, c'est d'abord l'histoire d'un couple à trois : le moustique, le parasite et sa proie (nous, les vertébrés). Après le coton, l'eau et le papier, je vous emmène faire un nouveau voyage pour tenter de mieux comprendre notre terre.

Guyane, Cambodge, Pékin, Sénégal, Brésil, sans oublier la mythique forêt Zika (Ouganda) : Je vous promets des surprises et des fièvres !”, Erik Orsenna. “Pour un tel périple dans le savoir, il me fallait une alliée. Personne ne pouvait mieux jouer ce rôle que le docteur Isabelle de Saint Aubin, élevée sur la rive du fleuve Ogooué, au coeur d'un des plus piquants royaumes du moustique”.

### **Recyclage de déchets organiques en agriculture - Effets agronomiques et environnementaux de leur épandage**

**Auteurs : Sabine Houot, Marie-Noëlle Pons, Marilyns Pradel, Anaïs Tibi ; ISBN : 978-2-7592-2509-5**

*Editeur : Quae ; Parution : 13/10/2016 ; Nb de pages : 200*

La fertilisation organique des cultures et des prairies est historiquement basée sur l'épandage des déjections animales. Au cours du XX<sup>e</sup> siècle, les engrais minéraux sont venus compléter voire supplanter cette pratique. Plus récent, l'emploi en agriculture de matières provenant de diverses filières de traitement des déchets domestiques et industriels (eaux usées, ordures ménagères, effluents industriels...) répond à des enjeux forts tels que l'amélioration du recyclage des déchets, le renchérissement des coûts de l'énergie nécessaire à la fabrication des engrais minéraux de synthèse, la raréfaction des ressources minières (notamment le phosphore) et la dégradation des taux de matière organique des sols.

Cette ressource en matières fertilisantes d'origine résiduaire (Mafor) contient des éléments nutritifs en mesure de se substituer au moins en partie aux engrais minéraux de synthèse, mais son épandage

ne peut être envisagé que si les risques associés sont acceptables pour l'environnement et pour l'homme.

Synthèse d'une expertise scientifique collective réalisée à la demande des ministères en charge de l'Écologie et de l'Agriculture, cet ouvrage présente un panorama des ressources et de l'usage des Mafor en contexte français, et donne des clefs pour instruire la question de leur substitution aux engrais minéraux. Il fait le point sur les impacts agronomiques, environnementaux et socio-économiques de leur épandage et met en évidence la difficulté à réaliser un bilan quantitatif des avantages et des inconvénients du recours à ces matières.

Associant sciences biologiques et sciences sociales, cet ouvrage intéressera les chercheurs, étudiants ou professionnels des filières de valorisation de ces matières, mais s'adresse également aux gestionnaires et aux décideurs.

### **Les arbres, entre visible et invisible - S'étonner, comprendre, agir**

**Auteur : Ernst Zürcher ; ISBN : 978-2-330-06594-2 ; EAN : 9782330065942**

Editeur : Actes Sud ; Date de parution : 07/09/2016 ; Nb. de pages : 283 pages

Arbres et forêts sont aujourd'hui menacés, alors qu'ils pourraient devenir nos meilleurs alliés. Un nouveau regard sur la nature, selon une démarche scientifique, permet de lever le voile des apparences et de révéler des particularités insoupçonnées des arbres. Des savoirs traditionnels apparaissent alors parfois biologiquement visionnaires - tandis que, par ailleurs, la science découvre des phénomènes dont même la tradition n'avait pas idée.

Ce livre brosse un panorama dans lequel le visible et l'invisible s'entrecroisent. Il y est question des peuples de l'arbre, du secret de la longévité des arbres, du nombre d'or, d'eau "nouvelle", de marées dans les fûts et de pouls cosmique des bourgeons, de messages subtils des arbres, aujourd'hui mesurables, tels les signes avant-coureurs de tremblements de terre, et de

bien d'autres choses encore : qu'est-ce que le "bois de lune" ? Que nous révèle un "électrodendrogramme" ? Comment une maison en bois, un feu de bois ou tout simplement l'air de la forêt agissent-ils sur notre santé ? Pourquoi les arbres et les forêts ont-ils été des sources de fertilité pour l'agriculture et comment peuvent-ils le redevenir - et par là même agir contre l'effet de serre ? Sous de multiples aspects, les arbres peuvent nous enrichir et nous inspirer, pour autant que nous les intégrions dans nos actions.

Très concrètement, ils constituent un moyen non seulement d'atténuation, mais aussi de résolution de la catastrophe climatique en cours. Et, bien plus que nous ne l'imaginons, ils peuvent aider à régénérer les hommes et à faire reverdir la Terre.

### **Mémento de planctologie marine**

**Auteur : Jean d'Elbée ; ISBN : 978-2-7592-2413-5**

Editeur : Quae ; Parution : 13/10/2016 ; Nb de pages : 528

L'inquiétude entretenue par les conséquences du réchauffement climatique et de l'acidification des océans a placé les organismes planctoniques au cœur de l'actualité. Flottant et dérivant dans un milieu qui couvre les trois quarts de la surface de notre planète, ils sont considérés comme des sentinelles particulièrement réactives aux perturbations actuelles et à venir de l'océan mondial. Toutes les activités halieutiques déployées par l'homme pour assurer ses besoins alimentaires reposent sur leur formidable capacité et rapidité à produire de la biomasse marine.

Afin de répondre à cette actualité et à une demande d'information croissante sur le sujet, cet ouvrage, sans équivalent dans l'édition française, présente l'écosystème planctonique marin dans son ensemble. En treize chapitres, il propose un large panorama de thématiques où sont abordés successivement le

fonctionnement du milieu pélagique, les méthodes d'études du plancton, la biologie, la biodiversité et l'écologie des organismes planctoniques, et les nombreuses interférences des facteurs sociétaux générées par les activités humaines sur le plancton marin. Les processus physico-chimiques ou biologiques sont étayés par des exemples concrets chiffrés. Une abondante iconographie accompagne le texte et en facilite la compréhension.

Ce livre se veut à la fois un ouvrage d'initiation accessible à tous, les amoureux de l'océan et ceux intéressés par l'écologie marine ou engagés dans sa préservation. C'est également un document de référence s'adressant à un public averti soucieux d'une meilleure compréhension du fonctionnement de l'écosystème planctonique.

### **Tout peut changer - Capitalisme & changement climatique**

**Auteur : Naomi Klein ; ISBN : 978-2-330-07039-7 EAN : 9782330070397**

Editeur : Babel ; Date de parution : 12/10/2016 ; Nb. de pages : 883 pages

Oubliez tout ce que vous croyez savoir sur le réchauffement climatique. La "vérité qui dérange" ne

tient pas aux gaz à effet de serre, la voici : notre modèle économique est en guerre contre la vie sur Terre. Au-delà

## Suggestions de Lecture

---

de la crise écologique, c'est bien une crise existentielle qui est en jeu - celle d'une humanité défendant à corps perdu un mode de vie capitaliste et libéral qui la mène à sa perte. Pourtant, prise à rebours, cette crise pourrait bien ouvrir la voie à une transformation sociale radicale susceptible de faire advenir un monde non seulement habitable, mais aussi plus juste.

Le changement climatique est un appel au réveil civilisationnel, un puissant message livré dans la langue des incendies, des inondations, des tempêtes et des sécheresses. Nous n'avons plus beaucoup de temps devant nous. L'alternative est simple : changer... ou disparaître.

### **Insectes et acariens des cultures maraîchères en milieu tropical humide**

**Auteurs : Philippe Ryckewaert, Béatrice Rhino ; ISBN : 978-2-7592-2570-5**

*Editeur : Quae ; Parution : 09/02/2017 ; Nb de pages : 152*

Les insectes et les acariens constituent des ravageurs importants des cultures maraîchères dans toutes les régions tropicales du monde, dont les îles de l'Outre-mer français et les territoires proches. L'épandage d'insecticides et d'acaricides n'a résolu que temporairement les problèmes rencontrés et aujourd'hui, les méthodes de protection agro-écologique des cultures sont recommandées. Elles mettent en œuvre la prophylaxie, la lutte physique, la lutte biotechnique et la lutte biologique.

La reconnaissance des différents ravageurs et des « utiles » est la première étape de la lutte biologique. Cet ouvrage s'efforce de faciliter cette tâche, en décrivant les principaux groupes d'arthropodes en 22 fiches : d'une part, les ravageurs, d'autre part, les ennemis naturels, prédateurs et parasitoïdes. La

bio-écologie de ces groupes et les moyens existants pour contrôler les ravageurs sont détaillés avec de nombreuses photos à l'appui.

L'objectif de cet ouvrage est également de comprendre le développement des ravageurs et des « utiles » dans les cultures et de mieux gérer les moyens limitant leurs populations. Cela permettra de mettre en œuvre la lutte biologique, via des prédateurs et des parasitoïdes, et des pratiques agro-écologiques, comme l'utilisation de plantes de service, qui augmentent la diversité biologique et participent à la régulation des populations des ravageurs des agrosystèmes. Cet ouvrage facile à aborder est destiné aux professionnels du maraîchage, particulièrement en zone tropicale, et aux conseillers et techniciens des pratiques agro-écologiques.

### **L'économie symbiotique - Régénérer la planète, l'économie et la société**

**Auteur : Isabelle Delannoy ; ISBN : 978-2-330-08021-1 ; EAN : 9782330080211**

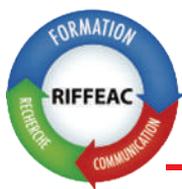
*Editeur : Actes Sud ; Date de parution : 04/10/2017 ; Nb. de pages : 337 pages*

Ce livre porte une extraordinaire ambition. Celle de proposer une théorie économique radicalement nouvelle : l'économie symbiotique, capable de faire vivre en harmonie les êtres humains et les écosystèmes. Pour la première fois, Isabelle Delannoy propose une synthèse entre de nombreuses techniques et recherches mises en lumière ces dernières années : permaculture, économie circulaire, économie de la fonctionnalité, du partage - pair à pair -, économie sociale et solidaire, monnaies complémentaires...

En associant les bénéfices de chacune d'entre elles et en en trouvant le principe commun, elle parvient à des résultats époustouflants. Dans de nombreux domaines nous pourrions réduire de plus de 90% notre utilisation de matière tout en redéveloppant les

capacités productives des territoires. Nous pourrions remplacer l'utilisation du métal et des minerais par celle de plantes et éviter ainsi d'envoyer des êtres humains au fond des mines. Nous pourrions créer des cités autonomes en eau, en énergie, en nourriture fraîche, mêlant immeubles-forêts et jardins filtrants, cités numériques et jardins d'hiver, autoroutes à vélo et véhicules autoconstruits, agriculture, fablabs et manufactures locales. L'économie symbiotique s'appuie sur la symbiose entre l'intelligence humaine, la puissance des écosystèmes naturels et la technosphère (les outils).

En trouvant le juste équilibre entre les trois, il est possible de produire sans épuiser les ressources, mais en les régénérant.



## DIRECTIVES AUX AUTEURS

### Généralités

Le Réseau des Institutions de Formation Forestière et Environnementale de l'Afrique Centrale (RIFFEAC) a lancé la *Revue Scientifique et Technique «Forêt et Environnement du Bassin du Congo»* afin de contrer le manque d'outil de communication sur le développement forestier durable du Bassin du Congo.

Le but premier de cette revue semestrielle est de donner un outil de communication unique et rassembleur des intervenants du secteur forestier du grand Bassin du Congo. Elle permet tant aux chercheurs qu'aux professionnels du monde forestier de présenter les résultats de leurs travaux et expertises dans tous les aspects et phénomènes que recèle la forêt et les enjeux de son utilisation. Elle se veut aussi un organe de diffusion de l'information sur les avancées scientifiques et techniques, le développement des connaissances, et les grandes activités de recherche réalisées dans le Bassin du Congo. Par ailleurs, elle consacre un espace pour annoncer et rapporter les grands événements et les actions remarquables touchant toutes les forêts tropicales du monde. Les éditoriaux seront l'occasion d'énoncer des principes de mise en valeur des ressources. De façon générale, la revue permet de mettre en relation les divers niveaux d'intervention pour :

- Diffuser les nouvelles connaissances scientifiques et techniques acquises dans le bassin du Congo.
- Dynamiser la recherche et le développement dans la sous-région.
- Faire connaître les projets de développement et de recherche en cours dans les diverses régions forestières du Bassin du Congo;
- Favoriser le transfert d'information entre les divers chercheurs et intervenants;
- Faire connaître les expertises développées dans la sous-région;
- Informer sur les avancées scientifiques et techniques dans le domaine forestier tropical au niveau global.

### Types d'articles

*Pour faciliter la révision et relecture de votre projet d'article, bien vouloir dans un premier temps nous communiquer 3 noms et contacts des experts internationalement reconnus dans votre domaine de recherche, et ensuite préciser au début du document, le numéro d'ordre et l'intitulé du thème auquel appartient votre article parmi les 20 thèmes suivants :*

- (1) Agroforesterie;
- (2) Agro-écologie;
- (3) Aménagement forestier;
- (4) Biologie de la conservation;
- (5) Biotechnologie forestière;
- (6) Changement climatique;
- (7) Droit forestier;
- (8) Écologie forestière;
- (9) Économie forestière;
- (10) Économie environnementale;
- (11) Foresterie communautaire et autochtone;
- (12) Génétique et génomique forestières;
- (13) Hydrologie forestière;
- (14) Pathologie et entomologie forestières;
- (15) Pédologie et fertilité des sols tropicaux;
- (16) Modélisation des phénomènes environnementaux;
- (17) Science et technologie du bois;
- (18) Sylviculture;
- (19) Faune et Aires protégées;
- (20) Pisciculture et pêche.

### Éditorial

Des articles d'intérêt général à saveur éditoriale qui décrivent une position face à un enjeu précis de la sous-région ou qui présentent un point de vue dans des domaines connexes. Les textes doivent être succincts. Les praticiens, étudiants, chercheurs et professeurs de la sous-région du Bassin du Congo seront priorités dans le choix de l'éditorial de chaque numéro. Maximum 500 mots par texte.

### Articles scientifiques (estampillés Article Scientifique)

Des articles scientifiques révisés par les pairs en lien avec les domaines de recherche couverts par la revue ou des résumés détaillés de thèse de doctorat ou de maîtrise. Il peut s'agir de l'état des résultats de recherches ou d'une revue de la littérature analytique sur un sujet scientifique ou technique. Les articles scientifiques sont originaux et n'ont pas été publiés précédemment.

## Directives aux Auteurs

---

*Notes techniques et Rapports d'Étape (estampillés respectivement : Note Technique et Rapport d'Étape) (Ne sont pas considérés comme des articles scientifiques (Ne sont pas considérés comme des articles scientifiques, innovations techniques ou technologique)*

Des notes techniques sont de courts textes qui font état des résultats de recherche synthétisés et vulgarisés ou encore une synthèse de revue de littérature voire un transfert de technologies ou de connaissances/compétences. Ces manuscrits sont révisés par les pairs et ne constituent pas une publication préliminaire ou un rapport d'étape.

### Explications portant sur les publications antérieures

Les articles publiés dans la Revue Scientifique et Technique «*Forêt et Environnement du Bassin du Congo*» ne peuvent plus faire objet de toute autre publication.

La *Revue Scientifique et Technique du Bassin du Congo* considère qu'un article ne peut être publié si tout ou la majeure partie de l'article :

- a déjà été publié dans une autre revue ;
- est à l'étude dans le but d'être publié ou est publié dans une revue ou sous forme d'un chapitre d'un livre;
- est à l'étude dans le but d'être reproduit dans une publication et publié suite à une conférence;
- a été affiché sur Internet et accessible à tous.

L'édition de la Revue scientifique et technique demande de ne pas lui soumettre un tel texte sous peine d'en voir l'auteur ou les auteurs disqualifiés pour leurs publications futures.

### Dépôt de manuscrits scientifiques et techniques

Une présentation doit accompagner la version **MICROSOFT WORD** du texte avec les informations suivantes sur l'article et sur les auteurs :

- Le texte constitue un travail original et n'est pas à l'étude pour publication, en totalité ou en partie, dans une autre revue ;
- Tous les auteurs ont lu et approuvé le texte;
- Les noms, adresses, numéros de téléphones et de télécopieurs ainsi que les adresses électroniques des auteurs;
- l'engagement sur l'honneur des auteurs, stipulant que le texte n'a pas été entièrement ou partiellement objet d'une publication sous quelque forme que ce soit et ne le sera pas s'il est publié dans la Revue.

### Structure de l'article

Les sections suivantes devraient être présentées dans le manuscrit, dans cet ordre :

- Résumé (avec mots clés)
- Abstract (with keywords)
- 1. Introduction
- 2. Matériel et Méthodes (Material and Methods)
- 3. Résultats (Results)
- 4. Discussion
- 5. Conclusion
- Remerciements (facultatif)
- Bibliographie (References)

### Subdivisions

Le manuscrit doit être divisé en sections clairement définies et numérotées (ex. : 1.1 (puis 1.1.1, 1.1.2, ...), 1.2, etc.). Le résumé n'est pas inclus dans la numérotation des sections. Utilisez cette numérotation pour les renvois interne dans le manuscrit.

**IMPORTANT** : Après soumission, acceptation et traitement, une Épreuve (PROOF) de votre projet vous sera alors soumise pour les dernières corrections et fautes éventuelles avant la mise sous presse du journal dans lequel votre article paraîtra. Vous disposerez de 5 (cinq) jours pour nous renvoyer l'Épreuve (PROOF) corrigée. Votre projet de publication ne doit pas dépasser 15 pages sous **MICROSOFT WORD** interligne 1,5 et police Times New Roman, taille 12 pts.

Voici le contenu attendu pour chacune des sections ci-haut mentionnées :

### Résumé

Le résumé est une section autonome qui décrit la problématique et rapporte sommairement l'essentiel de la méthodologie et des résultats de la recherche. Il doit mettre l'accent sur les résultats et les conclusions et indiquer brièvement la portée de l'étude (avancées des connaissances, applications potentielles, etc.). Le résumé est une section hautement importante du manuscrit puisque c'est à cet endroit que le lecteur décidera s'il lira le reste de l'article ou pas. Les abréviations doivent être évitées dans cette section. À la relecture finale, l'auteur doit pouvoir répondre à ces interrogations :

- Est-ce que le résumé est efficace?
- Est-ce qu'il présente seulement des éléments qui ont été abordés dans le texte?
- Est-ce que la portée de l'étude est bien précisée.

## Directives aux Auteurs

---

### *Introduction*

L'introduction devrait résumer les recherches pertinentes pour fournir un contexte et expliquer, s'il y a lieu, si les résultats de ces recherches sont contestés. Les auteurs doivent fournir une revue concise de la problématique, tout en évitant de produire une revue trop détaillée de la littérature ou un résumé exhaustif des résultats des recherches citées. Les objectifs du travail y sont énoncés, suivis des hypothèses et de la conception expérimentale générale ou une méthode.

À la relecture finale, l'auteur doit pouvoir répondre à ces interrogations :

- Est-ce que l'introduction relie le manuscrit à la problématique traitée ?
- Est-ce que l'objectif est clairement expliqué ?
- Est-ce que le propos véhiculé se limite à l'objectif et à la portée de l'étude ?

### *Matériel et Méthodes (Material and Methods)*

L'auteur précise ici comment les données ont été recueillies et comment les analyses ont été conduites (analyses de laboratoire, tests statistiques, types d'analyses statistiques). La méthode doit être concise et fournir suffisamment des détails pour permettre de reproduire la recherche. Les méthodes déjà publiées doivent être indiquées par une référence (dans ce cas, seules des modifications pertinentes devraient être décrites).

À la relecture finale, l'auteur doit pouvoir répondre à ces interrogations :

- Est-ce que la méthode décrite est appropriée pour répondre à la question posée? Est-ce que l'échantillonnage est approprié?
- Est-ce que l'équipement et le matériel ont été suffisamment décrits? Est-ce que l'article décrit clairement le type de données enregistrées et le type de mesure?
- Y a-t-il suffisamment d'information pour permettre de reproduire la recherche?
- Est-ce que le détail de la méthode permet de comprendre la conception de l'étude et de juger de la validité des résultats?

### *Résultats*

Les résultats doivent être clairs et concis et mettre en évidence certains résultats rapportés dans les tableaux. Il faut éviter les redites de données dans

le texte, les figures et les tableaux. Le texte doit plutôt servir à guider le lecteur vers les faits saillants qui ressortent des résultats. Ces derniers doivent être clairement établis et dans un ordre logique. L'interprétation des résultats ne devraient pas être incluse dans cette section (propos rapportés dans la discussion). Aussi, il peut être avantageux à l'occasion de présenter certains résultats en annexe, pour présenter certains résultats complémentaires.

À la relecture finale, l'auteur doit pouvoir répondre à ces interrogations :

- Est-ce que les analyses appropriées ont été effectuées?
- Est-ce que les analyses statistiques ont été correctement réalisées? Est-ce que les résultats sont rapportés correctement?
- Les résultats répondent-ils aux questions et aux hypothèses posées ?

### *Discussion*

Cette section explore la signification des résultats des travaux, sans toutefois les répéter. Chaque paragraphe devrait débiter par l'idée principale de ce dernier. Il faut éviter ici de citer outrageusement la littérature publiée et/ou d'ouvrir des discussions trop approfondies. Les auteurs doivent identifier les lacunes de la méthode, s'il y a lieu.

À la relecture finale, l'auteur doit pouvoir répondre à ces interrogations :

- Les éléments apportés dans cette section sont-ils appuyés par les résultats de l'étude et semblent-ils raisonnables?
- Est-ce que la discussion explique clairement comment les résultats se rapportent aux hypothèses de recherche de l'étude et aux recherches antérieures? Est-ce qu'ils supportent les hypothèses ou contredisent les théories précédentes?
- Est-ce qu'il y a des lacunes dans la méthodologie? Si oui, a-t-on suggéré une solution ?
- Est-ce que l'ensemble de la discussion est pertinente et cohérente?
- La spéculation est-elle limitée à ce qui est raisonnable?

### *Conclusion*

Les principales conclusions de l'étude peuvent être présentées dans une courte section nommée « Conclusion ».

## Directives aux Auteurs

---

À la relecture finale, l'auteur doit pouvoir répondre à ces interrogations :

- La recherche répond-elle à la problématique et aux objectifs du projet?
- Est-ce que la conclusion explique comment la recherche contribue à l'avancement des connaissances scientifiques ?
- Y a-t-il une ouverture pour les applications, les nouvelles recherches ou des recommandations pour l'application? (*si applicable*)

### Remerciements

Les auteurs remercient ici les organismes subventionnaires et les personnes qui ont apporté leur aide lors de la recherche (par exemple, fournir une aide linguistique, aide à la rédaction ou à la relecture de l'article, etc.).

### Bibliographie

La liste bibliographique de l'ensemble des ouvrages cités dans le texte, doit être présentée en ordre alphabétique en commençant par le nom de l'auteur, la date de publication, le titre de l'article, le titre du support de publication ou du journal, le numéro de la parution, et La pagination.

Robitaille, L. (1977). Recherches sur les feuillus nordiques à la station forestière du Duchesnay. *For. Chron.*57, 201-203.

Pour plusieurs auteurs, ils doivent être cités de la façon suivante :

Keller, T. E., Cusick, G. R. and Courtney, M. E. (2007). Approaching the transition to adulthood: Distinctive profiles of adolescents aging out of the child welfare system. *Social Services Review*, 81, 453-484.

Dans le corps du texte, on met : (Robitaille, 1977).

Quelques exceptions s'appliquent :

- Deux ou plusieurs articles rédigés par le ou les mêmes auteurs sont présentés par ordre chronologique; deux ou plusieurs articles rédigés la même année sont identifiés par les lettres a, b, c, etc.;
- Tous les travaux publiés cités dans le texte doivent être identifiés dans la bibliographie;
- Toutes les bibliographies citées doivent être notées dans le texte;
- Le matériel non disponible en bibliothèque ou non publié (p. ex. communication personnelle, données

privilégiées) doivent être cités dans le texte entre parenthèses;

- Les références à des livres doivent inclure, dans cet ordre, le ou les auteurs, l'année, titre, maison d'édition, ville, nombre de pages (p.);
- Les références à des chapitres tirés de livres doivent inclure, dans cet ordre, le ou les auteurs, le titre du chapitre, in éditeur(s), titre du livre, pages (pp.), maison d'édition et ville;
- Les articles, les actes de colloques, etc., suivent un format similaire de référence au chapitre d'un livre;

Quelques points spécifiques à surveiller :

- Utilisez le caractère numérique 1 (et non le « l » minuscule) pour imprimer le chiffre un;
- Utilisez le caractère numérique 0 (et non le « O » majuscule) pour le zéro;
- N'insérez pas de double espace après un point;
- Identifiez tous les caractères spéciaux utilisés dans le document.
- Utilisez les caractères arabes pour la numérotation des tableaux, figures, histogrammes, photos, cartes, etc. Ex. figure 11, tableau 7.

### Les illustrations

La qualité des images imprimées dans la revue dépend de la qualité des images reçues. Nous acceptons les formats .TIF, .JPG, JPEG, BITMAP.

Les photographies doivent être de haute résolution, au moins 300 dpi. Toutes les copies des illustrations doivent être identifiées au moyen du nom de l'auteur principal et du numéro de l'illustration.

### Les résumés

Il est obligatoire de remettre un résumé pour tous les articles et notes. Les résumés sont répertoriés et catalogués par plusieurs agences et permettent une plus grande visibilité de l'article et des auteurs. Les mots clés, jusqu'à un maximum de 12 mots ou expressions, doivent être produits pour tous les articles et jouent un rôle déterminant dans les recherches par mots clés.

Les résumés donnent en abrégé le contenu de l'article en utilisant entre 150 et 300 mots.

### Divers

La *Revue scientifique et technique Forêt et Environnement du Bassin du Congo* est toujours à la

## Directives aux Auteurs

---

recherche de photographies en couleur rattachées à ses domaines connexes d'intérêt pour utilisation potentielle sur sa page couverture des prochains numéros.

### Processus de soumission

Les correspondances éditoriales et d'informations d'intérêt général, de même que les manuscrits doivent être acheminées à :

- **M. Kachaka Kaiko Sudi Claude**
- **Rédacteur en chef et Coordonnateur Régional du RIFFEAC**
- **Adresse e-mail : [redaction@riffec.org](mailto:redaction@riffec.org)**

Le numéro de téléphone et l'adresse électronique de l'auteur principal doivent être indiqués sur toutes les correspondances effectuées avec le RIFFEAC.

### Permission de reproduire

Dans tous les cas où le manuscrit comprend du matériel (par ex., des tableaux, des figures, des graphiques) qui sont protégés par un copyright, l'auteur est dans l'obligation d'obtenir la permission du détenteur du copyright pour reproduire le matériel sous forme papier et électronique. Ces accords doivent accompagner le manuscrit proposé.

### Droit d'auteur

La propriété intellectuelle et les droits d'auteurs sur le contenu original de tous les articles demeurent la propriété de leurs auteurs.

Ceux-ci cèdent, en contrepartie de la publication dans la revue, une licence exclusive de première publication donnant droit à la revue de produire et diffuser, en toutes langues, pour tous pays, regroupé à d'autres articles ou individuellement et sur tous médias connus ou à venir (dont, mais sans s'y limiter, l'impression ou la photocopie sur support physique avec ou sans reliure, reproduction analogique ou numérique sur bande magnétique, microfiche, disque optique, hébergement sur unités de stockage d'ordinateurs liés ou non à un réseau dont Internet, référence et indexation dans des banques de données, dans des moteurs de recherche, catalogues électroniques et sites Web).

Les auteurs gardent les droits d'utilisation dans leurs travaux ultérieurs, de production et diffusion à l'intérieur de leurs équipes de travail, dans les bibliothèques, centres de documentation et sites Web

de leur institution ou organisation ; ainsi que pour des conférences incluant la distribution de notes, d'extraits ou de versions complètes. La référence de première publication doit être donnée et préciser le titre de l'article, le nom de tous les auteurs, mention de la revue, la date et le lieu de publication.

Toute autre reproduction complète ou partielle doit être préalablement autorisée par la revue, autorisation qui ne sera pas indûment refusée. Référence doit être donnée quant au titre de l'article, le ou les auteurs, la revue, la date et le lieu de publication. La revue se réserve le droit d'imposer des droits de reproduction.

### Avant de soumettre – « Check list »

La liste ci-dessous permet de valider si l'ensemble des éléments des Directives aux auteurs ont été prises en compte avant la soumission du manuscrit à la rédaction. Il s'agit d'une liste sommaire, veuillez-vous référer aux Directives aux auteurs pour tous les détails.

Veuillez-vous assurer que l'ensemble des éléments ci-dessous sont présents dans le manuscrit :

Pour l'auteur principal désigné comme personne contact :

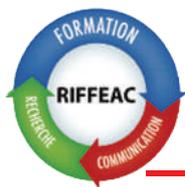
- Adresse électronique (email) de l'auteur;
- Adresse postale complète de l'auteur;
- Numéro de téléphone.

Tous les fichiers ont été soumis électroniquement et contiennent :

- Les mots-clés;
- Les figures;
- Les tableaux (incluant les titres, la description et les notes de bas de page).

Autres considérations

- Les sections sont correctement numérotées;
- La grammaire et l'orthographe des manuscrits ont été validées;
- Le format et l'ordre de présentation des références sont conformes aux Directives aux auteurs;
- Toutes les références mentionnées dans le texte sont listées dans la section « Bibliographie » et vice-versa;
- Le copyright a été obtenu pour l'utilisation de matériel sous le copyright en provenance d'autres sources (incluant le web).



Revue Scientifique et Technique

# Forêt & Environnement

Bassin du Congo

## AUTHORS GUIDELINES

### General matters

The Network of Environmental and Forestry Training Institutions of Central Africa (RIFFEAC), Technical Partner of the Central Africa Forests Commission (COMIFAC), has launched a scientific and technical magazine called “*Revue Scientifique et Technique Forêt et Environnement du Bassin du Congo*”, aiming at curbing the lack of communication tools on the sustainable forest development of the Congo Basin.

The first goal of this half-yearly magazine is to give a unique and gathering tool of communication as far as actors in the forest sector of the Grand Congo Basin are concerned. It gives opportunity to researchers and professionals of the forest sector to present the results of their works and expertise in all the aspects and phenomena which lie hidden in the forest along with the stakes of its use. This magazine also stands as a unique broadcasting tool of news concerning constant technical and scientific improvements, knowledge development, and significant activities realized in the Congo Basin. Furthermore, it gives room for announcing and broadcasting big events and remarkable action in link with the world tropical forests. Editorials will give the opportunity to state the principles of valorizing resources. Generally speaking, the magazine allows one to put in relationship several levels of intervention in order to:

- Broadcast new scientific and technical knowledge acquired in the Congo Basin,
- Boost Research and Development in the sub-region,
- Disseminate Research and Development Projects going on in diverse forestry regions of the Congo Basin,
- Promote transfer of knowledge between various researchers and dealers,
- Disseminate improved expertise in the sub-region,
- Inform people on the improvement of scientific and technical matters in the tropical forest topics at the global level.

### Type of papers

*To facilitate the proof-reading of your submitted paper, would you please first of all give us 3 names with their*

*qualifications, institutions and e-mail of well known experts capable to analyze and appreciate your paper, then write at the beginning of your submitted paper the figure and the title corresponding to the research purpose between the 20 themes below:*

- (1) Agroforestry;
- (2) Agro-Ecology;
- (3) Forest management;
- (4) Biology conservation;
- (5) Forest Biotechnology;
- (6) Climate Change;
- (7) Forest law;
- (8) Forest Ecology;
- (9) Forest Economy;
- (10) Environmental Economy;
- (11) Communal and Autochthonous forestry;
- (12) Forestry Genetics and Genomics;
- (13) Forest Hydrology;
- (14) Forestry Pathology and Entomology;
- (15) Pedology and Fertility of tropical soils;
- (16) Sampling of environmental phenomena;
- (17) Science and Wood Technology;
- (18) Sylviculture ;
- (19) Fauna and protected areas;
- (20) Fish-breeding and Fishery.

### Editorial

Papers of general interest matching with the editorial contents describing precise stake of the sub-region or presenting a point of view in allied areas are welcome. The document should be short. Actors, students, researchers and teachers of the sub-region of the Congo Basin will have priority in the choice of the editorial of each issue. Your paper should not exceed 500 words.

### Scientific papers (stamped as scientific papers)

Scientific papers examined by experts of the field of research covered by the magazine or detailed abstracts of PhD thesis or Master degree are welcome. The topic can deal with state of research or a analytical literature survey results on a scientific or technical subject. Scientific papers should be original and never published elsewhere before.

*Technical Notes and Stage Reports (stamped respectively as Technical Notes and Stage Reports) (are not considered as scientific papers, technic or technology innovation).*

Technical notes are shorts texts which show synthesized and vulgarized research results or a synthesis of

## Authors Guidelines

---

literature survey, transfer of technologies, knowledge and know how. These manuscripts are examined by experts of the field of the concerned research and are not considered as scientific paper or stage report.

### *Explanations concerning previous papers*

The scientific and technical magazine called “Revue Scientifique et Technique Forêt et Environnement du Bassin du Congo” reserves the copyright of any paper published. Papers published in that magazine could not be published elsewhere.

The scientific and technical magazine called “Revue Scientifique et Technique Forêt et Environnement du Bassin du Congo” considers that a paper cannot be published if all or part of the contain :

- Is under expertise for publication or is published in another magazine or as a chapter of a book;
- Is under expertise in view to be publish after being presented at a scientific conference;
- As been displayed on internet and accessible to everyone.

The scientific and technical magazine advises the authors not to submit such a paper for publication, preventing the author or authors to be disqualified for next submitted papers.

### **Deposit of scientific and technical manuscripts**

A letter of presentation should go along with the MICROSOFT WORD version of your manuscript with the following inquiries on the paper and the authors :

- The manuscript constitutes an original work which is not under expertise for publication, totally or partially in another magazine;
- All the authors have read and certified the manuscript;
- Names, addresses, telephone numbers, telecopy and e-mail of authors are available;
- Strong commitment of the authors, stipulating that the manuscript has not been totally or partially proposed for publication under any shape whatsoever and will never be so if published in our magazine.

### **Body building of the paper**

The paper should be presented as follows:

- Abstract (with keywords)
- Résumé (avec mots clés)
- 1. Introduction

- 2. Material and Methods
- 3. Results
- 4. Discussion
- 5. Conclusion
- Acknowledgement (optional)
- Abbreviations and acronyms (optional)
- References

### *Subdivisions*

The paper submitted should be divided into sections clearly defined and numbered (ex. : 1.1 (then 1.1.1, 1.1.2, ...), 1.2, etc.). Abstract is not included in the numbering of the sections.

**IMPORTANT :** The submitted document should display the numbering of all the lines to enable appraisers to allow you to report on the lines where they have observations to make. These numbers will be later on cancelled by us during the edition of the magazine if your paper as been accepted for publishing. A PROOF will therefore be sent to you for last corrections before printing. The PROOF should be sent back to us 5 (five) days after reception and inclusion of your last corrections. Your paper should not exceed 15 pages under MICROSOFT WORD spacing 1.5, Times New Roman, height 12 pts.

This is what is expected in any section mentioned above:

### *Abstract*

Abstract is an autonomous section which describes the problematical and comments lightly the key elements of the methodology and the research results. It should put emphasis on results and conclusion and briefly indicates the far reaching effect of the work done (improvement of knowledge, potential applications, etc.). Abstract is a very important section of the paper because it is there that the reader makes his decision to continue reading or to quit. Shortenings are prohibited in this important section.

At the last reading of the document, the author should be able to give answers to the following questions:

- Is the abstract efficient?
- Is it built only with items included in the document?
- Is the far reaching effect of the study well indicated?

### *1. Introduction*

Introduction should summarize pertinent researches in order to give room to a context and explain if necessary if the research results of this work are

## Authors Guidelines

---

contested. Author should provide a concise literature survey of the problematical, while avoiding to deliver too much detailed literature survey or an exhaustive summary of research results quoted. The objectives of the research work are quoted, followed by hypothesis and general experimental design or method used.

At the final reading of the submitted manuscript, the author should be able to answer the following questions:

- Does introduction link the contents to the problematical treated?
- Is the objective clearly explained?
- Are the scientific arguments used limited to the objective and the study undertaken?

### 2. Material and Methods

The author specifies here how the data have been collected and how the analysis have been conducted (laboratory analysis, statistics tests and types of statistics analysis). The method used should be accurate and able to give sufficient details for that research to be repeated. Method already published should be indicated by references (in this case, only pertinent modifications should be described).

At the final reading of the submitted manuscript, the author should be able to answer the following questions:

- Does the method described suitable to give answer to the question raised?
- Does the sampling suitable?
- Are equipments and material sufficiently described? Does the paper describing clearly the type of data registered and the type of measurement?
- Are there enough inquiries to repeat this research?
- Does the detail of the method clear enough to permit to master the design of the research and to state on the validity of the results?

### 3. Results

Results should be clear and accurate making evident certain results brought out in the tables. Avoid duplication of data in the document, figures and tables. The contents should guide the reader towards focal facts which bring light on the results. These should be clearly established in a logical order. Interpretation of the results should not have room in this section (this is kept for the section entitled : discussion).

At the final reading of the submitted manuscript, the author should be able to answer the following questions:

- Does the analysis correctly done ?

- Does the statistical analysis well done ? Do the results correctly reported?
- Do the results matching with the questions and hypothesis made?

### 4. Discussion

This section deals with the meaning of the results of the work done, without repeating them. Each paragraph should start with its the main idea. Avoid quoting strongly the published literature or making too deep discussions. The author should show the weakness of the method proposed if necessary.

At the final reading of the submitted manuscript, the author should be able to answer the following questions:

- Are Elements brought in this section consolidated by the results of the study and are they reasonable?
- Does the discussion explain clearly how the results are linked to the research hypothesis and to previous researches ?
- Does the discussion consolidate hypothesis or contradict previous theories?
- Are they some weakness in the methodology? If yes, what has been suggested to solve the problem?
- Does the whole discussion pertinent and coherent?
- Does the speculation limited to what is reasonable?

### 5. Conclusion

Main conclusions of the study can be presented in a short section named « Conclusion ».

At the final reading of the submitted manuscript, the author should be able to answer the following questions:

- Does the work suitable with the problematical and the objectives of the project?
- Does the conclusion explain how the research contributes to the improvement of scientific knowledge?
- Is it an opportunity for applications, new research or recommendations for application?

### Acknowledgement

The authors acknowledge here institutions which brought financial support and people who helped them during research (for example, giving a logistical help, helping to write the manuscript or help to read the submitted paper, etc.).

### References

References are the whole documents quoted in the text, and displayed in alphabetical order according to

## Authors Guidelines

---

the bibliographic norms of styles citations from APA (American Psychological Association) 2010, 6<sup>th</sup> edition.

The References list follows the alphabetical order and gives the name of the author and the date as follows:

Robitaille L., (1977). Recherches sur les feuillus nordiques à la station forestière du Duchesnay. *For. Chron.*57 : 201-203.

For several authors, they must be quoted as follows:

Keller, T. E., Cusick, G. R., and Courtney, M. E. (2007). Approaching the transition to adulthood: Distinctive profiles of adolescents aging out of the child welfare system. *Social Services Review*, 81, 453-484.

In the manuscript one writes: (Robitaille, 1977).

Some few exceptions are applied:

- Papers written by only one authors came before papers written by many authors for which the researcher is considered as the first author.
- Two or many papers written by one or the same authors are presented in chronological order; two or many papers written in the same year are identified by letters a, b, c, etc.;
- All the works published and quoted in the manuscript should be identified in the references;
- All the references listed should be quoted in the manuscript;
- Material which is not available in the library or not published (for ex. Personal communication, privileged data) should be quoted in the manuscript in bracket;
- References of the books should include, in this order, the author or the authors, the year, editing house, town, number of the pages (p.);
- References to chapters drawn from books should include, in this order, the author or the authors, the title of the chapter, editors, title of the book, pages (pp.), editing house and town.
- Papers, proceedings, etc., follow a similar format of reference of a chapter of a book.

*Some specific points to be checked:*

- Use numerical character 1 (but not small « l ») for printing the number one ;
- Use numerical character 0 (but not capital « O ») for zero;
- Don't insert a double space after a dot;
- Identify all the special characters used in the document;
- Use Arabic characters for the numbering of tables,

figures, histograms, photos, maps, etc... Ex. figure 11, table 7.

### Illustrations

The high quality of images printed in the magazine lies on the quality of the images sent by the authors. We do accept TIF, .JPG, JPEG, BITMAP formats. Photographs should be at high resolution at least 300 dpi. All the copies for illustration should be identified by the means of the name of the first author and with the number of the illustration.

### The summaries

It is obligatory to add an abstract for all the papers and notes. Abstract are gathered, catalogued by many agencies and therefore give more visibility to the paper and the authors. Keywords, up to a maximum of 12 words or expressions, should be given for all the papers and play an important role in the research of keywords. The abstract summarizes the contents of the paper by using 150 to 300 words.

### Miscellaneous

The magazine « Revue Scientifique et Technique Forêt et Environnement du Bassin du Congo » is always looking for colored photographs linked to the research areas covered for their potential use on the cover of the coming issues.

### Submission Procedure

Editorials and general interest news as well as manuscripts should sent to:

**Mr Kachaka Kaiko Sudi Claude**

**Chief Editor and Regional Coordinator of RIFFEAC**

**e-mail : [redaction@riffec.org](mailto:redaction@riffec.org)**

The telephone number and the email of the first author should be clearly indicated on all the correspondences sent to RIFFEAC.

### Agreement to reproduce

At any case where the manuscript uses material (for ex., tables, figures, graphics) protected by a copyright, the author is obliged to obtain an agreement from the owner of the copyright before reproducing the material on paper print or electronic support. These agreements should be attached to the submitted manuscript.

### Transfer of copyrights

The intellectual property and the copyrights on

## Authors Guidelines

---

the original content of all the publication remain their author's own. They give way, in exchange for publication in the journal, an exclusive license to first publication to produce and disseminate, in any language, for any country, together with other articles or individually and on all media known or future (including, without limitation, printing or photocopying on physical media with or without binding, analog or digital reproduction on magnetic tape, microfilm, optical disk, accommodation on storage units linked computers or not to a network including the Internet, reference and indexing databases in search engines, electronic catalogs and websites).

The authors retain the rights to use in their future work, production and dissemination within their work teams, in libraries, documentation centers and websites of their institution or organization; as well as for conferences including the distribution of notes, extracts or full versions. The first publication reference must be given and specify the title of the article, the name of all authors, mention of the journal, date and place of publication.

Any full or partial reproduction must be authorized by the review, authorization will not be unreasonably withheld. Reference should be given as to the title of the article, the author or authors, journal, date and place of publication. The journal reserves the right to impose copyright.

### **Before submission – « Check list »**

The list below allows one to be certain that the set of elements of the authors Guidelines has been taken into consideration, before submitting the manuscript. This list is indicative; please do refer to the authors guidelines for more details.

Be sure that the set of the following elements are present in the manuscript:

For the first author designated has contact person:

- E-mail of the author;
- Detailed postal address of the author
- His telephone number

All the files have been submitted under electronic support and contain:

- Keywords
- Figures
- Tables (including titles, descriptions etc.).

### **Other considerations**

- Sections are correctly numbered
- Grammar and spelling of manuscript have been validated.
- The format and the presentation of the references follow the authors guidelines;
- All the references mentioned in the manuscript are listed in the section "references" and vice-versa;
- The copyright has been obtained for use of material belonging to other research works including those from the web sites.



Revue Scientifique et Technique

# Forêt & Environnement

Bassin du Congo

## SUBSCRIBE TO THE SCIENTIFIC AND TECHNICAL REVIEW FOREST AND ENVIRONMENT OF THE CONGO BASIN AND ENJOY THE FOLLOWING ADVANTAGES

- Reception of the magazine in preview in my inbox
- Reception of physical copy through post office
- Cancelling of the subscription at any time

---

### SUBSCRIPTION SHEET

(To be completed in capital letters and return to the Network of Forestry and Environmental Training Institutions of Central Africa - RIFFEAC ) P. O. Box : 2035 Yaounde - Cameroon / e- mail: [secretariat@riffecac.org](mailto:secretariat@riffecac.org)  
Phone : + (237) 222 208 065 / 679 507 544 Subscription sheet available on [www.riffecac.org](http://www.riffecac.org)

#### MY CONTACT INFORMATION

Civility  Mr /  Mme

Name : \_\_\_\_\_

Surnames : \_\_\_\_\_

Adresses : \_\_\_\_\_

Postal Code : \_\_\_\_\_ Country : \_\_\_\_\_ Town : \_\_\_\_\_

Phone number : \_\_\_\_\_ e-mail : \_\_\_\_\_

I wish to subscribe to the Scientific and Technical Review Forest and Environment of the Congo basin for :

1 Year (2 editions)

2 Year (4 editions)

Date

Signature

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_





**GROUPE DE LA BANQUE AFRICAINE DE DEVELOPPEMENT  
DEPARTEMENT DE L'AGRICULTURE ET AGRO-INDUSTRIE  
FONDS POUR LES FORETS DU BASSIN DU CONGO**



1. Créé en Juin 2008, le Fonds pour les Forêts du Bassin du Congo (FFBC), administré par la Banque Africaine de Développement (BAD), vise à atténuer la pauvreté et à relever le défi du changement climatique à travers la réduction du taux de déforestation et de dégradation des forêts, tout en maximisant le stockage de carbone forestier sur pied. Le Conseil de Direction du FFBC est présidé actuellement par le Rt. Honorable Paul Martin, Ancien Premier Ministre du Canada. Les opérations du FFBC sont coordonnées par un Secrétariat logé au sein du Département de l'Agriculture et Agro-industrie de la BAD.

2. Sur le plan opérationnel et conformément à ses objectifs, le FFBC contribue à la mise en œuvre de trois axes stratégiques identifiés du Plan de convergence de la Commission des Forêts d'Afrique centrale (COMIFAC) à savoir : i) l'axe stratégique N° 2 relatif à la connaissance de la ressource, à travers la réalisation des inventaires, des aménagements et du zonage forestiers, la promotion des Produits Forestiers Non Ligneux (PFNL) et le suivi de la dynamique des forêts à travers le développement en cours des systèmes de surveillance, de Mesure, de Notification et de Vérification des Gaz à effet de serre dans le cadre de la réduction des émissions liées à la déforestation et à la dégradation (MNV-REDD) ; ii) l'axe stratégique N° 6 relatif au développement des activités alternatives et à la réduction de la pauvreté à travers la création de milliers d'activités génératrices d'emplois durables en milieu rural et ; iii) l'axe stratégique N° 9 relatif au développement des mécanismes de financement à travers le développement en cours du processus REDD+ dans les dix (10) pays de la Commission des Forêts d'Afrique centrale (COMIFAC), la mise en place et l'organisation de certaines coopératives locales en milieu rural et l'établissement de partenariats avec d'autres initiatives en cours (Fondation du Prince Albert II de Monaco).

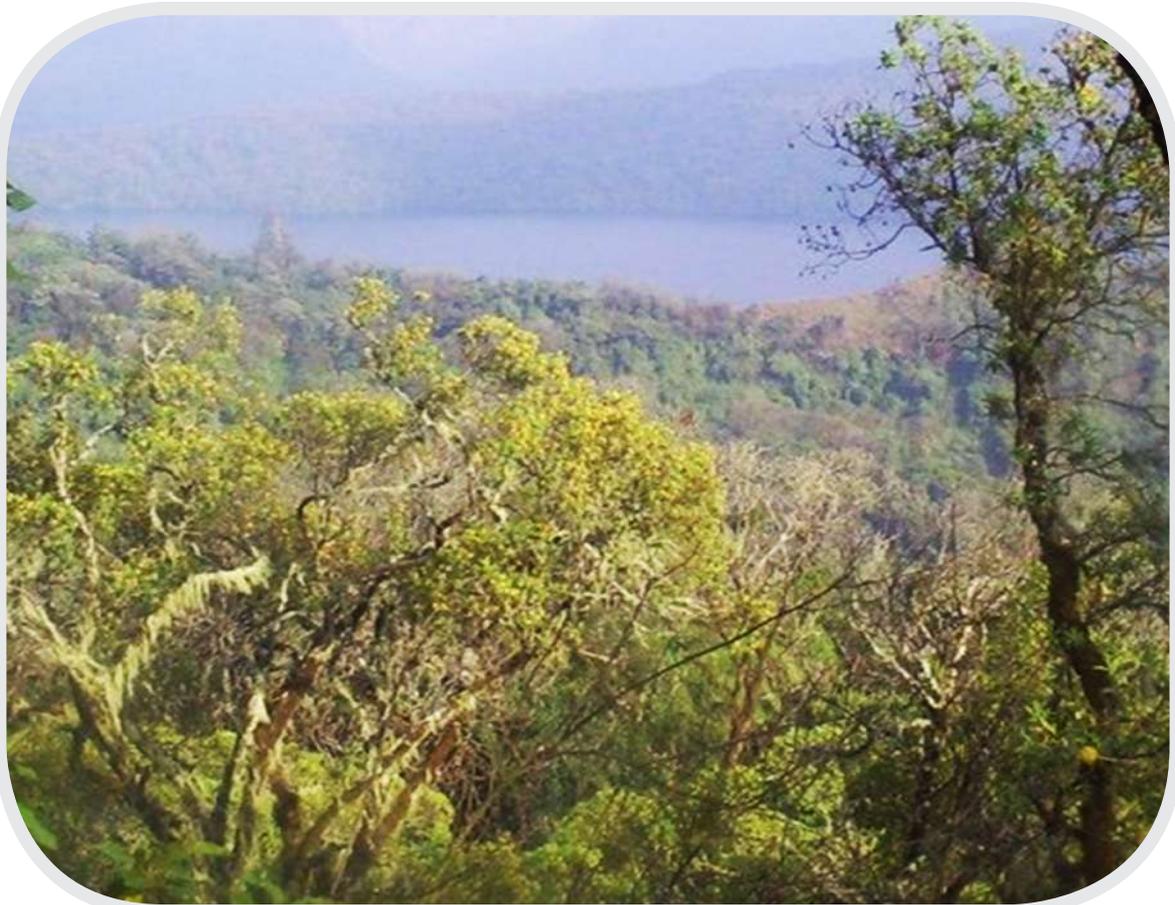
3. Au 31 octobre 2013, le portefeuille du FFBC dispose de 41 projets, soit : i) 15 projets de la société civile approuvés à l'issue du 1<sup>er</sup> appel à propositions lancé en 2008 ; ii) 36 projets approuvés à l'issue du second appel à propositions lancé en décembre 2009, dont 23 projets gouvernementaux et 13 projets de la société civile.

4. Afin de mieux répondre aux sollicitations de ses donateurs, le FFBC a élaboré : i) son manuel simplifié de procédures d'approbation des projets ; ii) son manuel simplifié de procédures de décaissements qui entrera en vigueur à partir des prochains appels à propositions. Toutefois, les leçons additionnelles tirées de cette première phase opérationnelle porteront entre autre sur : i) l'accompagnement technique de proximité en faveur de ses bénéficiaires membres de la société civile, au regard de leurs capacités limitées en matière de gestion des projets et de la maîtrise des règles et procédures de la Banque ; ii) la diligence accrue en terme de traitement des besoins exprimés par les donateurs. Le FFBC s'active de ce fait pour donner une réponse satisfaisante à ces différents écueils. Aussi, le FFBC a initié la révision de son cadre logique ainsi que le renforcement des capacités de son Secrétariat, en vue de mieux répondre aux défis opérationnels et de ce fait contribuer plus efficacement à l'atténuation des effets liés aux changements climatiques et à la lutte contre la pauvreté en milieu rural.

**Secrétariat du FFBC  
Département de l'Agriculture et Agro-Industrie  
Banque Africaine de Développement  
Immeuble du Centre de Commerce International d'Abidjan, CCIA  
Avenue Jean-Paul II, B.P.: 1387 Abidjan 01, Côte d'Ivoire  
[www.cbf-fund.org](http://www.cbf-fund.org) / [www.afdb.org](http://www.afdb.org)  
[CBFFSecretariat@afdb.org](mailto:CBFFSecretariat@afdb.org)**



**AFRICAN DEVELOPMENT  
BANK GROUP**



**Secrétariat du FFBC  
Département de l'Agriculture et Agro-Industrie  
Banque Africaine de Développement  
Immeuble du Centre de Commerce International d'Abidjan, CCIA  
Avenue Jean-Paul II. B.P.: 1387 Abidjan 01, Côte d'Ivoire  
[www.cbf-fund.org](http://www.cbf-fund.org) / [www.afdb.org](http://www.afdb.org)  
[CBFFSecretariat@afdb.org](mailto:CBFFSecretariat@afdb.org)**