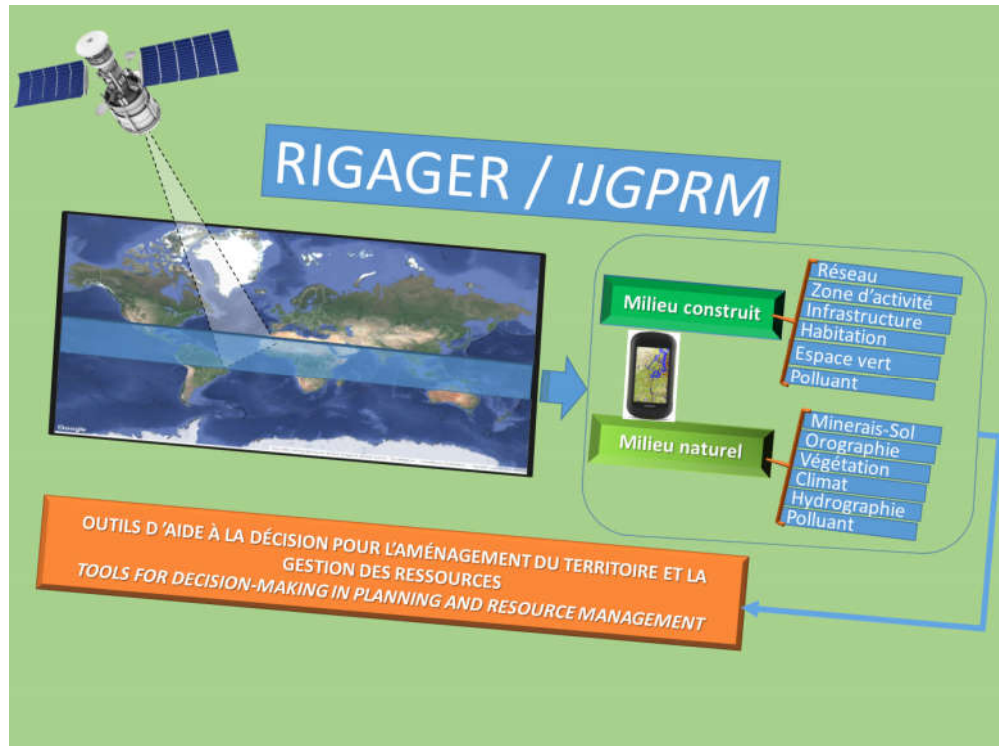


REVUE INTERNATIONALE DE GÉOMATIQUE, AMÉNAGEMENT ET GESTION DES RESSOURCES



Numéro 1 | *Number 1*

Technologies géospatiales et évaluation de la dynamique et des potentiels de séquestration du carbone des forêts du bassin du Congo

*Geospatial technologies and evaluation of the dynamics and
capacities of carbon sequestration of the Congo basin forests*

***INTERNATIONAL JOURNAL OF GEOMATICS,
PLANNING AND RESOURCES MANAGEMENT***

N° e-ISSN _____, N° IBSN _____, Avril 2017. N° 1. Site Web: www.acager.org

RÉDACTEUR EN CHEF / CHIEF EDITOR

TCHOTSOUA Michel, Professeur Titulaire des Universités, tchotsoua@gmail.com, Responsable du Laboratoire de Géomatique, Université de Ngaoundéré, Cameroun.

RÉDACTEUR EN CHEF – ADJOINT / ASSOCIATE CHIEF EDITOR

TALLA TANKAM Narcisse, Chargé de Cours, narcisse.talla@univ-dschang.org, Membre de l'équipe STIC du Laboratoire Automatique et Informatique Appliquée (LAIA), IUT Fotso Victor, Université de Dschang, Cameroun.

CONSEIL ÉDITORIAL / EDITORIAL COUNCIL

DONGMO Jean Louis, Professeur Emérite, Universités de Yaoundé 1, Cameroun.

NGUENDO YONGSI Blaise, Chargé de cours, nguendoyongsi@gmail.com, IFORD, Université de Yaoundé 2, Cameroun.

RUDANT Jean Paul, Professeur Titulaire des Universités, rudant@univ-mlv.fr, Université de Marne-la-valée, France.

COMITÉ SCIENTIFIQUE / SCIENTIFIC COMMITTEE

AOUDOU DOUA Sylvain, aoudoudoua@yahoo.fr, Chargé de cours, Université de Maroua, Cameroun.

BALGAH Sounders NGUH, juniorsa2002@yahoo.co.uk, Associate Professor, University of Buea, Cameroon.

FAURE Jean-François, jean-francois.faure@ird.fr, Institut de Recherches pour le Développement, UMR ESPACE-DEV, France.

FOGWE Zephania NJI, nfogwez@yahoo.co.uk, Maître de Conférences, Université de Bamenda, Cameroun.

KOUAME Fernand K, kouamef@yahoo.fr, Professeur, Université Félix Houphouët-Boigny, Cote d'Ivoire.

MAÂTOUK Mustapha, maatoukm@gmail.com, Professeur, Faculté des Sciences et Techniques de Tanger, MAROC.

MADJIGOTO Robert, rmadjigoto@yahoo.fr, Maître-Assistant, Université de Ndjamena, Tchad.

MAPONGMETSEM Pierre Marie, piermapong@yahoo.fr, Professeur, Université de Ngaoundéré, Cameroun

MERTENS Benoit, benoit.mertens@ird.fr, Institut de Recherche pour le Développement, France.

NGUENDO YONGSI Blaise, nguendoyongsi@gmail.com, Chargé de cours, Université de Yaoundé 2, Cameroun.

OKANGA-GUAY Marjolaine, m_okanga_guay@yahoo.fr, Pôle Scientifique FLSH de Libreville, Gabon.

ONGUENE AWANA Nérée, nereeo678@yahoo.fr, Directeur de Recherches, IRAD - Nkolbisson, Cameroun.

PINET Camille, cpinet@ignfi.fr, Project manager, Institut Géographique National, France.

RUDANT Jean Paul, rudant@univ-mlv.fr, Professeur, Université de Marne-la-valée, France.

SALEY MAHAMAN Bachir, basaley@yahoo.fr, Maître de Conférences, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire.

SIMEU KAMDEM Michel, sodziwa@gmail.com, Docteur d'Etat, Institut National de Cartographie de Yaoundé, Cameroun.

TALLA TANKAM Narcisse, narcisse.talla@univ-dschang.org, Université de Dschang, Cameroun.

TCHINDJANG Mesmin, tchindjang.mesmin@gmail.com, Maître de Conférences, Université de Yaoundé 1, Cameroun.

TCHOTSOUA Michel, tchotsoua@gmail.com, Professeur, Université de Ngaoundéré, Cameroun.

TSAYEM DEMAZE Moises, moise.tsayem-demaze@univ-leman.fr, Professeur, Université du Maine, France.

WAKPONOU Anselme, wakponouanselme@gmail.com, Maître de Conférences, Université de Ngaoundéré, Cameroun.

YOUTA HAPPY, youtahappi@hotmail.com, Maître de conférences, Université de Yaoundé 1, Cameroun.

SECRETARIAT-COMITÉ DE LECTURE / SECRETARY-DRAFTING COMMITTEE

AMADOU Bertrand, amadoubertand@gmail.com, Université de Ngaoundéré, Cameroun.

AOUDOU DOUA Sylvain, aoudoudoua@yahoo.fr, Université de Maroua, Cameroun.

BASKA TOUSSIA Daniel Valérie, baskatoussia@yahoo.fr, Université de Maroua, Cameroun.

FENDJI KEDIENG EBONGUE Jean Louis, jifendji@univ-ndere.cm, Université de Ngaoundéré, Cameroun.

HAMDJA NGONIRI Alexis, hamdjaalexis@yahoo.fr, Institut National de Cartographie (INC), Cameroun.

MBENGUE NGUIME Martin, mbenquen_mb@yahoo.fr, Université de Ngaoundéré, Cameroun.

NDJEUTO TCHOULI Prosper Innocent, ndjeuto@gmail.com, Université de Ngaoundéré.

NGONE Delphine DIELLE épouse DZENE, delphinedielle@yahoo.com, Université de Ngaoundéré, Cameroun.

ATTRIBUTIONS

La Revue Internationale de Géomatique, Aménagement et Gestion des Ressources (RIGAGER) publie en français ou en anglais des articles originaux ou de synthèse, des notes de lecture ou/et de recherche, des comptes rendus de mémoires, de thèses ou d'ouvrages résultant des recherches effectuées dans le domaine de la Géomatique, de l'aménagement ou de la gestion des ressources. Ses structures de base sont :

Conseil Editorial

Il définit les orientations pour la revue en fonction notamment de l'évolution des problématiques de recherche dans le champ scientifique. Il propose des thèmes et des Editeurs Scientifiques pour les dossiers thématiques et valide les appels à contribution.

Comité Scientifique

Le comité scientifique est composé de chercheurs relevant des disciplines concernées par le champ thématique de la revue et qui lui apportent leur garantie scientifique.

Il participe à l'élaboration des orientations de la revue et soutient l'effort du secrétariat et du comité de rédaction. Les membres du comité scientifique s'assurent, en collaboration avec le comité de rédaction, de la validité des articles soumis à la revue. Les membres sont consultés sur la politique éditoriale de la revue. Ils participent à l'élaboration des plans d'action à long-terme. Ils sont consultés en ce qui concerne les problématiques devant être traitées dans chacun des dossiers de la revue.

Les membres du comité scientifique assurent anonymement l'évaluation des articles reçus par le comité de rédaction, et proposent d'autres lecteurs.

Lorsqu'un des membres doit être remplacé, il propose au rédacteur en chef des noms de chercheurs du même champ disciplinaire.

Comité de Rédaction

Il se prononce sur la charte de rédaction et sur la mise en forme des articles et s'assure de la qualité de la langue de rédaction. Sa constitution qui incombe au Conseil Editorial, varie en fonction des articles et thématiques.

ATTRIBUTES

The International Journal of Geomatics, Planning and Resources Management (IJGPRM) publishes original articles or summaries, research notes, dissertations, thesis or books resulting from research carried out in the field of Geomatics, resources development and management. Articles can be submitted either in French or in English. Its basic structures are:

Editorial Board

It decides on the orientations for the journal, especially in the light of the evolution of the research problems in the scientific field. It proposes themes and Scientific Reviewers for the special numbers and validates calls for proposals.

Scientific Committee

The scientific committee is made up of researchers from all disciplines who may be interested in the specialized fields of the journal and who provide scientific in out.

It charts the guidelines of the journal and facilitates the running of the secretariat and the drafting committee. Members of this committee shall ensure, in collaboration with the Editorial Board, the authenticity of articles submitted for review. Members are consulted on the editorial policy of the journal. They are involved in the development of long-term action plans. They are consulted on the issues to be dealt with in each of the journal aspects.

Members of the scientific committee ensure anonymity during the evaluation of articles received by the editorial board, and propose other readers.

When any of its members has to be replaced, it proposes to the editor-in-chief some names of researchers within the same Specialization.

Drafting Committee

It decides on the charter for the drafting and editing of articles and ensures the quality of the drafting language. Its constitution, which falls to the Editorial Board, varies according to the articles and themes.

Remerciements

Nous tenons à remercier l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD), qui, à travers le programme GEOFORAFRI (Renforcement des capacités et accès aux données satellitaires pour le suivi des forêts en Afrique Centrale et de l'Ouest), a financé le projet DYFRAC. Nous tenons aussi à remercier l'Agence Universitaire de la Francophonie (AUF) et le Service de Coopération et d'Action Culturelle (SCAC) de l'Ambassade de France au Cameroun, qui ont permis aux participants originaires de 12 nationalités d'Amérique du Nord, d'Europe et d'Afrique, de participer au colloque sur les Technologies Géospatiales, d'où sont sorties les contributions constituant le premier numéro de cette Revue, en prenant en charge leurs frais de mission. L'accès libre et gratuit aux images spatiales et aux ressources pédagogiques, sujet sur lequel Jean Paul Rudant a consacré son intervention, enrichit aujourd'hui notre capacité à nous consacrer au suivi environnemental grâce aux images spatiales dans de bien meilleures conditions qu'auparavant. Cette opportunité touche en particulier tous nos collègues impliqués dans la surveillance du bassin du Congo. La présence de Jean Paul Rudant a également permis l'organisation, à Douala, en novembre 2016, d'une formation continue en Géomatique, et ce, en partenariat avec le SCAC, les universités de Douala et de Paris-Est. Cette formation a accueilli une trentaine de stagiaires, aussi bien étudiants en formation initiale que professionnels pratiquant déjà la discipline dont ceux du Laboratoire de Géomatique de l'Université de Ngaoundéré. Je voudrais aussi très sincèrement remercier l'Université de Ngaoundéré, pour le soutien administratif, la société MAISCAM et le Groupe BELAVIE pour leurs soutiens financiers et logistiques au colloque. Que les Membres du conseil éditorial, du conseil scientifique et du comité de rédaction soient aussi remerciés pour les sacrifices consentis pour la sortie du premier numéro de cette revue.

Le Rédacteur en Chef,
Pr. Michel TCHOTSOUA.

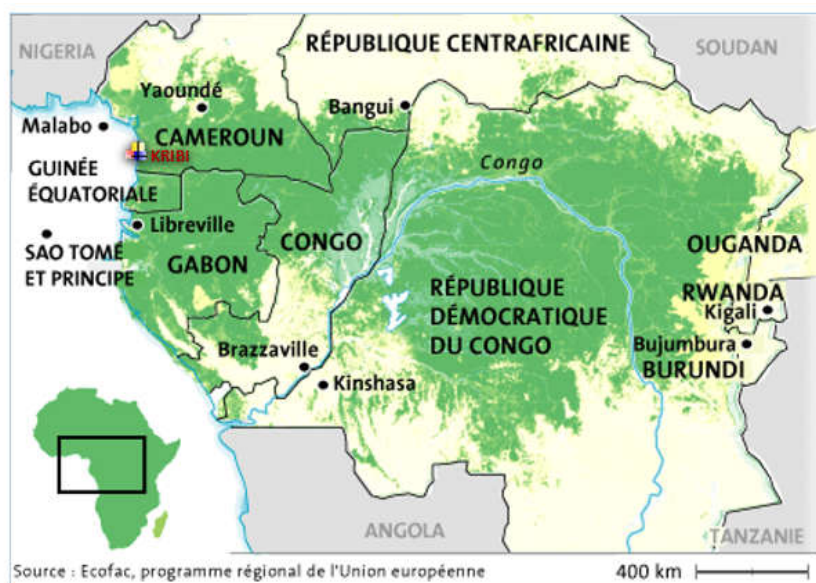


Figure 1. Le Bassin du Congo

Sommaire

En guise d'introduction...../ As an introduction.....	1
La Télédétection en 2016 : Quelle stratégie face aux nouvelles ressources numériques libres d'accès (images spatiales et supports en ingénierie pédagogique).....	6
<i>Remote sensing in 2016: What strategy to face new free of access digital resources (spatial images and pedagogical support)</i>	6
<i>Par : Rudant Jean Paul¹, Boudinaud Laure², Hosford Steven³, Monjoux Eric⁴, Sarti Francesco⁵</i>	6
Télédétection et quantification des types d'occupation du sol : cas du département du Faro et Déo dans la région de l'Adamaoua	1
<i>Remote sensing and evaluation of soil occupation: case of Faro and Déo department in Adamaoua region</i>	1
<i>Par : Ndjeto Tchouli Prosper Innocent¹, Aoudou Doua Sylvain², Tchotsoua Michel¹</i>	1
Cartographie par télédétection de l'évolution de l'occupation du sol dans la plaine camerounais du Logone (2005-2015).....	3
<i>Remote sensing and mapping of the evolution of land use in the cameroonian plain of the Logone River(2005-2015)</i>	3
<i>Par : Aoudou Doua Sylvain¹</i>	3
Évaluation de capacité de séquestration du carbone des galeries forestières du bassin versant du Mayo Paro (Arrondissement de Tignère)	4
<i>Assessment of the Capacity of Carbon Sequestration in the Gallerie Forests of the Mayo Paro Watershed (Tignère Council)</i>	4
<i>Par : Ndikwé Dourwé Maurice¹, Aoudou Doua Sylvain², Talla Tankam Narcisse³, Tchotsoua Michel⁴</i> ..	4
Estimation du stock de carbone des formations végétales fermées du Département de la Vina (Cameroun).	7
<i>Estimation of the carbon stock of closed vegetation formations of the Department of Vina (Cameroun).</i>	7
<i>Par : Kouedjou Idriss Landry¹, Anaba Banimb Robert Christian², Mapongmetsem Pierre Marie³</i>	7
Utilisation des UAV pour le suivi de la déforestation et de la dégradation des forêts dans le bassin du Congo : état des lieux et analyse comparative avec les images satellite de haute résolution.....	9
<i>Use of UAVs to monitor deforestation and forest degradation in the Congo Basin: state of play and comparative analysis with high-resolution satellite imagery</i>	9
<i>Par : Sufo Kankeu Richard¹, Sonwa Denis Jean²</i>	9
Apport des imageries satellitaires pour l'étude de la déforestation et la dégradation de forêts dans le Sud-Ouest de la République Centrafricaine	11
<i>Contribution of satellite imagery to the study of deforestation and forest degradation in the South-West of the Central African Republic</i>	11
<i>Par : Ouessebanga Aristide Médard¹</i>	11
Analyse dyachronique de la dynamique du couvert végétal dans un bassin versant en cours d'urbanisation : cas de Yoyo à Méiganga de 1999 à 2015	13

<i>Diachronic analysis of vegetation cover dynamics in a watershed undergoing urbanization: case of Yoyo in Méiganga from 1999 to 2015</i>	13
<i>Par : Mouhaman Issouhou¹, Aoudou Doua Sylvain², Tchotsoua Michel³</i>	13
Découpage territorial et aménagement forestier des grandes concessions : comment reconsidérer les usages des unités de gestion pour réduire les risques de conflits et de pression sur les forêts au Gabon ?	15
<i>Territorial division and forest management of large concessions: how to reconsider the uses of management units to reduce the risks of conflict and pressure on forests in Gabon?</i>	15
<i>Par : Jean Sylvestre Makak¹, Anne Élisabeth Laques², Louis Marc Ropivia³</i>	15
Equations allométriques pour l'estimation de la biomasse aérienne des ligneux des savanes des hautes terres de l'Ouest – Cameroun	17
<i>Allometric equations for estimating the above-ground biomass of western highland savanna - Cameroon</i>	17
<i>Par : Woukoue Taffo Junior Baudoin*, Nguetsop Victor François, Fonkou Théophile</i>	17
Caractérisation et dynamique spatiale de la couverture végétale dans les aires protégées du Togo : Etude par télédétection satellitaire sur la forêt classée de missahoé dans la région des plateaux	19
<i>Characterization and spatial dynamics of vegetation cover in Togo's protected areas: Satellite remote sensing study on the Missahoé classified forest in the plateaux region</i>	19
<i>Par : Komivi Messan Akakpo^{1,2,3}, Jacques Quensiere³, Sébastien Gadal², Kossi Adjonou⁴, Kouami Kokou⁴</i>	19
Quelques approches méthodologiques pour la détermination de l'albédo dans les agrosystèmes du Congo	21
<i>Some methodological approaches for the determination of albedo in Congo agrosystems</i>	21
<i>Par : Moundzeo L.¹, Moutsouka F.², Loutete-Bahouamio R. D.³, Mondzali-Lenguiya R.⁴</i>	21
^{1, 2, 3, 4} .Institut National de Recherche Agronomiques (IRA)	21
Adresse des correspondances. E-mail: moundzeo@yahoo.fr	21
Télédétection et cartographie du couvert forestier national du Togo : étude pilote au sein de l'ODEF pour la mise en place de l'observatoire permanent des forêts	23
<i>Remote sensing and mapping of the national forest cover of Togo: pilot study within the ODEF for the establishment of the Permanent Observatory of Forests</i>	23
<i>Par : Arifou Kombate¹, Jean-Pierre Chery² Benoit Mertens³</i>	23

En guise d'introduction...../ As an introduction.....

D'après le rapport du Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC) publié en 2014, l'activité humaine influence le climat de la planète, étant donné les six milliards d'individus qui, d'une manière ou d'une autre, agissent sur les écosystèmes par leurs activités multiples et variées.

L'objectif de ce volume 1 de RIGAGER est d'évaluer l'impact de l'homme, à travers ses activités, sur la végétation qui se trouve fortement menacée dans le bassin du Congo à l'aide des outils de la technologie géospatiale afin de contribuer à la lutte contre le réchauffement climatique provoqué par les émissions de gaz à effet de serre induites par la dégradation, la destruction et la fragmentation des forêts.

Ceci est d'autant plus important que le phénomène de l'effet de serre concerne tous les pays, du Nord comme du Sud, qui doivent se donner la main pour comprendre et traiter au mieux le problème de l'effet de serre. C'est la condition *Sine qua non* de la réduction des impacts des changements climatiques anthropiques et de la promotion de la gestion durable des terres et du développement durable.

Pour autant, si l'implémentation d'une comptabilité environnementale intégrée prend de l'importance, l'ajustement du PIB (de la comptabilité générale) par l'intégration des mesures monétaires de l'épuisement, de la dégradation et des dépenses de protection de l'environnement pour calculer un «PIB vert» ne fait pas encore consensus pour différentes raisons techniques.

De plus, le système de comptabilité environnementale ne prend pas en compte les services rendus par les écosystèmes et qui, pour partie, ne font pas l'objet de transactions monétaires (services de régulation du sol ou de l'eau, par exemple, «offerts» par les écosystèmes).

Des comptes des écosystèmes permettraient en effet de fournir une vision d'ensemble de l'état des écosystèmes et une description détaillée des pressions qu'ils subissent afin de prendre en compte ces éléments dans la prise de décision publique.

C'est pour ces raisons que l'intégration de la valeur des écosystèmes dans les systèmes de comptabilité nationale a été décidée comme deuxième objectif du plan stratégique Biodiversité, adopté à la dixième conférence des Parties, à la Convention sur la diversité biologique de Nagoya en [octobre 2010](#). L'ensemble de ces tentatives

a été fédérée par la Banque Mondiale au sein d'un partenariat : l'initiative WAVES (*Wealth Accounting and Valuation of Ecosystem Services*)¹.

La Convention sur la Diversité Biologique (CDB) préconise aux parties d'intégrer dans leur comptabilité nationale les valeurs de leur capital naturel. A part la CDB, la division des statistiques des Nations Unies a produit des normes statistiques pour cadrer cette approche. La Banque Mondiale a déjà financé plusieurs applications de la comptabilité écosystémique par le programme WAVES qui consiste en la comptabilité du Patrimoine et en la Valorisation des Services Ecosystémiques pour aider les pays à intégrer la valeur du capital naturel dans les comptes nationaux. Il travaille à développer des méthodes scientifiquement crédibles pour la comptabilité des écosystèmes et favorise leur utilisation dans le processus décisionnel au sein d'un large éventail de parties prenantes. La comptabilisation des écosystèmes passe toujours par l'établissement de cartes d'occupation des sols. Cette cartographie se fait principalement par l'utilisation des images satellites.

Ce numéro spécial de la Revue International de Géomatique, Aménagement et Gestion des Ressources interroge sur les types des données satellites de Très Haute Résolution (THR) et les outils géo-spatiaux qui peuvent permettre de quantifier et d'évaluer la dynamique des forêts et leur potentiel de séquestration du carbone dans le bassin du Congo. Il regroupe 12 articles.

Jean Paul Rudant fait le point sur la disponibilité des données de technologie géospatiale et sur le réseau des formations francophones (hors France) en « Télédétection-SIG ». Sylvain Aoudou Doua, Ndjeuto Tchouli Prosper Innocent et *al.*, Aristide Médard Ouessebanga, et Komivi Messan Akakpo et *al.*, Arifou Kombate et *al.* quant à eux éprouvent des démarches méthodologiques, basées sur la télédétection et sur les SIG, associée aux observations de terrain pour évaluer la déforestation et la dégradation des forêts et/ou dégager et quantifier les types d'occupation des sols au Cameroun, au Tchad, en RCA et au Togo respectivement.

Jean Sylvestre Makak et *al.* exploitent aussi les données satellites pour aider au découpage territorial et à l'aménagement forestier des grandes concessions, en vue de reconsidérer les usages des unités de gestion et réduire les risques de conflits et de dégradation des forêts au Gabon.

Sufo Kankeu Richard et Denis Jean Sonwa comparent les images des UAV et les images satellites de Haute Résolution pour le suivi des activités de déforestation dans le bassin du Congo.

¹ <http://www.afd.fr/home/AFD/developpement-durable/DD-et-strategies/rioplus20/croissance-verte-developpement/initiative-waves>

Moundzeo et *al.* estiment l'albédo à partir des expressions empiriques et comparent leur évolution dans les agrosystèmes du Mayombe et les plantations d'Eucalyptus du Littoral en République Démocratique du Congo.

L'évaluation de la capacité de séquestration du Carbone dans ce numéro est portée par Ndikwé Dourwé Maurice et *al.*, Kouedjou Idriss Landry et *al.*, Kenfack Feukeng Séverin et *al.*, Woukoue Taffo Junior Baudoin et *al.*

De ces contributions scientifiques, il ressort qu'il faut intensifier la vulgarisation des résultats de l'usage de la télédétection pour l'évaluation des dynamiques des paysages forestiers et de la capacité de séquestration de leur carbone dans le monde et spécifiquement à l'intention des gestionnaires des forêts du bassin du Congo. La poursuite de l'exécution des programmes de facilitation de l'accès aux images via des satellites et des drones à l'instar du programme Observation Spatiale des Forêts Tropicales (OSFT) est déterminante pour cet axe de recherche. Cette initiative, financée par l'Agence Française de Développement, met à la disposition des pays d'Afrique Centrale, des images satellites à haute résolution acquises par le satellite SPOT. Les images de Sentinel présentées par Jean Paul Rudant viennent compléter la gamme de ces données en libre-service. Mais il faut créer des programmes de Licences et des Master professionnels sur l'utilisation judicieuse, efficace et efficiente de ces outils, à l'instar du Master GAGER (Géomatique, Aménagement et Gestion des ressources) de l'Université de Ngaoundéré, soulignent Jean Paul Rudant et *al.* L'objectif final étant de mettre à la disposition des États parties, des Décideurs et des Organisations de la Société Civile des outils d'aide à la décision efficaces et efficaces pour une gestion durable des ressources forestières.

En fait, les forêts abritent une diversité biologique (ou biodiversité) très importante, rendent un bon nombre de services vitaux et peuvent stocker bien des gaz à effet de serre comme le CO₂. La mondialisation a toutefois pour effet de renforcer la pression sur ces forêts, notamment en milieu tropical. Il est, par conséquent, indispensable de collaborer à leur gestion durable à l'échelle internationale, afin de lutter contre le réchauffement climatique, de protéger l'environnement, de lutter contre la pauvreté et de préserver la vie sur terre.

C'est ce souci qui est à la base de la création, en 2005 par les principaux pollueurs du monde, du programme UN-REDD+ qui signifie Réduction des Emissions issues de la Déforestation et de la Dégradation forestière. L'ajout du « + » correspond à la prise en compte de l'augmentation des stocks de carbone, par exemple via des pratiques sylvicoles adaptées ou des plantations. Des projets de grande valeur ont été initiés par des ONG, des entreprises, des gestionnaires de projets, des forums régionaux et internationaux, ainsi que des autorités nationales et régionales. Toutefois, bon nombre d'abus, dus surtout au manque de clarté concernant ce qui peut être ou non identifié «REDD+» ont été relevés à toutes les échelles. C'est pourquoi, Alain Karsenty (2015) note que *«conçu pour aider les pays du Sud à diminuer leurs*

émissions liées à la déforestation, le mécanisme REDD+ n'a, jusqu'à présent, pas vraiment rempli son rôle et a donné lieu à des pratiques douteuses» car la déforestation en milieu tropicale ne représente que 10 à 15 % des émissions annuelles de gaz à effet de serre liées à l'activité humaine. Le financement du dispositif devait reposer sur des permis d'émission que les pays du Sud ayant réduit leur déforestation auraient vendu aux pays du Nord. La négociation n'a cependant pas encore pu trancher ce point, plusieurs pays, à l'instar de la Bolivie, s'opposant à ce qu'ils perçoivent comme une tentative de marchandisation de la nature.

Une alternative serait de mobiliser le Fonds vert pour le Climat, créé en 2009 à Copenhague. Mais il n'a toujours pas honoré sa promesse de réunir 100 milliards de dollars par an.

Au demeurant, REDD+, au stade actuel, semble un instrument d'une complexité inextricable qui fait le bonheur des consultants, des cabinets d'experts et de quelques décideurs dans les pays tropicaux². Son efficacité supposée repose sur le principe du paiement aux résultats. Or l'appréciation de ces résultats repose sur la fabrication de scénarios de référence du type « que se passerait-il si l'on ne faisait rien ? », invérifiables par définition (si le projet est réalisé le scénario ne peut être observé) et donc aisément manipulables. D'autres difficultés, comme l'annulation de la réduction des émissions, si la déforestation reprend, font que le processus de négociation peine à proposer des règles opérationnelles pour mettre en oeuvre ce mécanisme. Sa seule réalité tangible est constituée des nombreux projets de conservation de la forêt estampillés « REDD+ » (Karsenty, 2015³).

Ce principe non-interventionniste (hands-off, dans le jargon des experts internationaux) ne peut tenir très longtemps face aux pressions des ONG qui craignent, non sans raison, une confiscation par les États, des droits d'usage des communautés locales sur les forêts, ou une destruction de la biodiversité au profit de plantations d'arbres pour stocker du carbone.

Dans la logique «participative et inclusive» de la gouvernance internationale de l'environnement, les États parties de la convention climat ont introduit de nombreux garde-fous (*safeguards*), rendant le mécanisme REDD+ encore plus difficile d'application. Dans un contexte d'effondrement du prix des permis d'émissions et de fragmentation des marchés du carbone, l'illusion que l'on pourrait compenser les coûts d'opportunité de la conservation des forêts s'est, par ailleurs, évanouie.

² Dans certains pays, des cabinets de Génie Civil ou des Organismes d'Appui Local en Education Maternelle se sont, en quelques jours, mués en Cabinet d'Expertise REDD+ juste pour capter les fonds qui arrivent par ce canal. Et pourtant le mécanisme REDD+ reste bien complexe et nécessite des recherches scientifiques en vue des mesures et quantifications bien plus fines.

³ <http://envol-vert.org/forets-services/en-savoir-plus/2016/01/reflexions-sur-le-systeme-redd/>

Enfin, les décideurs prennent conscience que, sans investissement préalable dans les systèmes agricoles et alimentaires de pays pauvres sinon défaillants, il ne peut y avoir de «performances» en matière de lutte contre la déforestation. Ces investissements relèvent largement de l'aide publique au développement. Et ils doivent s'accompagner de réformes (par exemple sur les droits fonciers) que seul un dialogue continu avec les autorités de ces pays peut faire avancer.

En novembre 2013, à l'occasion de la 19^{ème} Réunion des Parties à la Convention sur le Climat, après huit ans de négociations, le manuel reprenant les règles de base de REDD+ a été finalisé. L'arrivée du manuel devait permettre une application pleine et entière de REDD+ en tenant compte des enseignements tirés des projets existants. Finalement, lors de la session climatique de Bonn en juin 2015, un accord a été obtenu. Ainsi se terminaient les négociations pour rendre REDD+, le mécanisme visant à soutenir la lutte contre le déboisement dans les pays en développement, opérationnel. Aussitôt, deux questions interpellent les technologues géospaciaux :

1. peut-on connaître et géoréférencer tous les arbres du bassin du Congo ?
2. la comptabilité environnementale, avec en toile de fond le crédit carbone, peut-elle être appliquée au niveau de l'arbre ? Si oui à partir d'un arbre de quelle gabarie ?

Par
Michel TCHOTSOUA
Rédacteur en Chef

La Télédétection en 2016 : Quelle stratégie face aux nouvelles ressources numériques libres d'accès (images spatiales et supports en ingénierie pédagogique)

Remote sensing in 2016: What strategy to face new free of access digital resources (spatial images and pedagogical support)

Par : Rudant Jean Paul¹, Boudinaud Laure², Hosford Steven³, Monjoux Eric⁴, Sarti Francesco⁵

¹ Université Paris-Est, IGN, LaSTIG//MATIS, 6-8 av. B. Pascal, Cité Descartes, Champs sur Marne, 77455 Marne la Vallée Cedex2, rudant@univ-mlv.fr, ²ESA, laure.boudinaud@esa.int, ³CNES, steven.hosford@cnes.fr, ⁴ESA, eric.monjoux@esa.int, ⁵ESA, francesco.sarti@esa.int

Résumé. Toute contribution, même modeste, à la maîtrise des ressources numériques libres d'accès et gratuites (pour l'utilisateur), aidera à atteindre l'objectif global du développement maîtrisé dans les pays « pauvres ». Les auteurs de cette contribution s'intéressent aux rubriques « données images » et « ressources de formation ». A partir d'une synthèse de la production y relative et aussi et surtout des entretiens avec les spécialistes en charge du développement de ces ressources, présentent leurs disponibilité et leurs opportunités avant et après 2015 dans le cadre de l'action menée au sein d'un groupe de formations francophones (hors Europe et Canada) touchant à la télédétection et aux SIG (Systèmes d'Informations Géographiques). Ils relèvent que l'ouverture vers le libre usage d'images de résolution décimétrique radar et optique constitue une révolution dans le paysage de la télédétection. Mais la principale contrainte à surmonter pour les pays francophones hors Europe et Canada, reste le débit internet. Dépasser cette contrainte demande une certaine organisation, par exemple de réserver toute la bande passante à l'opération de téléchargement sur certains créneaux horaires nocturnes lorsque cela est possible. Pour que cette révolution du paysage de la télédétection perdure et participe activement au développement maîtrisé, il s'avère donc que liberté d'accès aux images et aux ressources pédagogiques, gratuites associées constituent des éléments très positifs mais le couple « Image-Ressources pédagogique » ne sera fécond qu'au prix d'un effort d'organisation basé sur le principe de l'Union *fait la Force*.

Mots-clés. Technologies géospatiales, Télédétection, Ressources numériques, Bassin du Congo.

Abstract. Any contribution, however modest, to the control of free access and free digital resources, will help achieve the overall objective of controlled growth in the "poor" countries. The authors of this paper are interested in the topics "image data" and "training resources". From a bibliography synthesis and therewith also and especially the interviews with specialists in charge of the development of these resources, present their availability and opportunities before and after 2015 as part of efforts within a group of French training

(excluding Europe and Canada) relating to remote sensing and GIS (Geographical Information Systems). They note that the opening to the free use of Decametric resolution radar and optical images of a revolution in the landscape of remote sensing. But the main constraint to overcome for francophone countries outside Europe and Canada remains the internet speed. Overcome this constraint requires some organization, for example to reserve any bandwidth for the upload operation of some nighttime slots where possible. For this revolution landscape of remote sensing continues and is actively involved in development mastered, it therefore appears that freedom of access to images and educational resources related freebies are very positive elements but the couple "Image-educational resources" will be fruitful at the price of an organizational effort based on the principle of the Union is Strength.

Key Words. Geospatial technologies, Remote Sensing, Digital resources, Congo Basin.

Télédétection et quantification des types d'occupation du sol : cas du département du Faro et Déo dans la région de l'Adamaoua

Remote sensing and evaluation of soil occupation: case of Faro and Déo department in Adamaoua region

Par : Ndjeuto Tchouli Prosper Innocent¹, Aoudou Doua Sylvain², Tchotsoua Michel¹

1: Doctorant, Département de Géographie, Université de N'Gaoundéré

2: Chargé de cours, Institut Supérieur du Sahel, Université de Maroua

Adresse des correspondants: ndjeuto@gmail.com

Résumé. Le département du Faro et Déo, dans la région de l'Adamaoua, est un sanctuaire pour la faune. Sa situation entre deux aires protégées lui confère un statut particulier. La faune arboricole y est importante et les formations forestières sont leurs habitats naturels. Face aux changements climatiques, et à l'érosion de la biodiversité qui sont des problèmes actuels, la préservation des écosystèmes, qui est une nécessité, passe par l'élaboration d'un état de lieux. La télédétection apparaît ainsi comme l'un des outils à même d'y contribuer. Le présent article a pour objectif de cartographier et de quantifier les types d'occupation du sol du département du Faro et Déo à l'aide des images satellites gratuites et des logiciels libres. Des travaux effectués, il ressort que les savanes arbustives, arborées et boisées constituent le type d'occupation des sols dominants (62.33%) dans le Faro et Déo tandis que les savanes herbeuses et les prairies d'altitude constituent le type d'occupation des sols le moins importants (2.74%). Les formations forestières, sanctuaire de la faune arboricole, dont l'importance ici n'est plus à démontrer couvrent environ 28 % de la superficie du département. Leur répartition varie en fonction de la topographie. Elles se développent en majorité sur des pentes faibles et moyennes (0° à 10°) sur lesquelles l'action conjuguée des feux de brousse, du surpâturage, du climat favorable et des sols (ferrallitiques) profonds, favorise la croissance des ligneux. Le bilan de l'utilisation de la télédétection dans la quantification des ressources permet de ressortir quelques limites telles la résolution des images, et la nécessité d'un aller et retour perpétuel entre le terrain et le laboratoire en vue d'optimiser les classifications. Toutefois, elle demeure un puissant outil qui permet non seulement de quantifier des ressources sur de grands espaces en un temps réduit, mais aussi, et surtout, dans les milieux où l'implémentation des méthodes traditionnelles de la quantification des formations forestières serait difficile voire impossible.

Mots clés. Télédétection, cartographie, formation forestière, département du Faro and Deo.

Abstract. Faro and Deo department, in the Adamawa region, is a sanctuary for wildlife. Its location between two protected areas gives it a special status. The arboreal wildlife is important and forest are their natural habitats. To face climate change and biodiversity erosion, that are current problems, the preservation of ecosystems is a necessity and it

requires an inventory of forest. Remote sensing thus appears as one of the tools that can contribute. This article aims to map and quantify the forest formations in the department of Faro and Deo using free satellite images and free software. As a result, it appears that Shrubby, and wooded savannahs are the dominant type of land use (62.33%) in the Faro and Déo. while the grassland savannas and highland meadows are the least important land use type (2.74%). The forest formations, the arboreal wildlife sanctuary, whose importance here is no longer to be demonstrated, cover about 28% of the area of the department. Their distribution varies depending on the topography. They grow mostly on low and average slope (0 ° to 10 °) on which the combined action of bush fires, overgrazing, favorable climate and deep soil (lateritic), promote the growth of trees. The use of remote sensing in the quantification of resources highlights some limitations such as image resolution, availability of images, and necessity of land work integration to minimize errors. However, remote sensing remains a powerful tool that allows quantification of resources over large areas in a short time but especially in environments where the implementation of traditional methods of quantification of forest formations would be very difficult.

Key word. Remote sensing, cartography, forest formation, Faro and Deo Department.

Cartographie par télédétection de l'évolution de l'occupation du sol dans la plaine camerounais du Logone (2005-2015)

Remote sensing and mapping of the evolution of land use in the cameroonian plain of the Logone River (2005-2015)

Par : Aoudou Doua Sylvain¹

¹Université de Maroua, Institut Supérieur du Sahel, Email : aoudoudoua@yahoo.fr

Résumé. Cette étude conduite dans la plaine du Logone camerounais (localisé au sud du lac Tchad, entre 10 ° et 12 ° de latitude nord sur une largeur d'une soixantaine de kilomètres sur le méridien de 15 ° E) vise à déterminer les modifications de l'occupation du sol sur une période de 10 ans. L'analyse est basée sur l'exploitation des données-images Landsat7 ETM+ du 1^{er} novembre 2005 et Landsat8 OLI/TIRS du 5 novembre 2015. La méthodologie utilisée repose sur l'analyse diachronique de ces images. Elle s'appuie sur une chaîne de traitements répétée pour chaque année d'observation. Le traitement numérique des images satellites se fonde sur la reconnaissance des objets à partir des relevés de terrain. Il en ressort que l'occupation dans la plaine connaît des modifications notables. Il se dégage une réduction sensible de la steppe de l'ordre de 13% au détriment des sols nus avec un taux de 15% qui progressent du nord vers le sud.

Mots clés. Cartographie, Occupation du sol, Télédétection, Plaine inondable, Logone camerounais

Abstract. This study conducted in the plain of Logone Cameroon (located south of Lake Chad, between 10 ° and 12 ° N over a width of sixty kilometers on the meridian 15 ° E) is to determine the changes of land use over a period of 10 years. The analysis is based on the use of Landsat 7 ETM + image data of 1 November 2005 and Landsat8 OLI / TIRS of 5 November 2015. The methodology is based on the diachronic analysis of its images. It is based on a processing chain repeated for each year of observation. The digital processing of satellite images is based on the recognition of objects from field surveys. It shows that the occupation in the plain is experiencing significant changes. It exudes a significant reduction in the steppe about 13 % to the disadvantage of bare soil with a rate of 15% progressing from north to south.

Key Words. Mapping, Land cover, Remote sensing, Floodplain, Logone Cameroonian.

Évaluation de capacité de séquestration du carbone des galeries forestières du bassin versant du Mayo Paro (Arrondissement de Tignère)

Assessment of the Capacity of Carbon Sequestration in the Galerie Forests of the Mayo Paro Watershed (Tignère Council)

Par : Ndikwé Douwé Maurice¹, Aoudou Doua Sylvain², Talla Tankam Narcisse³, Tchotsoua Michel⁴

1. Doctorant, Université de Ngaoundéré, Laboratoire de Géomatique
2. Chargé de cours, Université de Maroua,
3. Chargé de cours, Université de Dschang – IUT Fotso Victor de Bandjoun.
4. Professeur, Université de Ngaoundéré, Laboratoire de Géomatique.

Résumé. Les galeries forestières du bassin versant du Mayo Paro sont dominées à plus de 56,68% des *Berlinia grandiflora*. Présentant en moyenne 17,5 m de hauteur, la plante peut atteindre 50 cm de diamètre. Dans chacune des 61 placettes de 400 m² des 03 sites retenus, des relevés ont été faits. Après avoir caractérisé la placette, la taille de chaque individu, sa circonférence à hauteur de poitrine, ses références GPS sont notées. Après l'inventaire, le volume de bois est déterminé sur la base de la formule suivante: $V=10 \cdot G \cdot P$. Le traitement des images satellites a permis de discriminer les surfaces couvertes par les galeries forestières des autres types d'occupation du sol. Du volume du bois des galeries forestières nous sommes passés à la quantité du carbone séquestré par ces galeries en utilisant la relation suivante: 1 tonne de carbone = 3,667 tonnes CO₂; soit 1 tonne CO₂ = 0,27 tonne de carbone = 1 m³ de bois. Par la suite les résultats ont été extrapolés à l'ensemble des surfaces occupées par ladite formation du bassin versant. Les galeries forestières du bassin versant du Mayo Paro couvrent une superficie de 26083679,77 m², séquestrent 506598,90 tonnes de carbone en 2015 soit 194,22 t/ha. Cette formation bien que marginale peut participer efficacement à la réduction des GES dans l'atmosphère. Leur protection s'avère donc nécessaire.

Mots clés. Mayo Paro, Galerie forestière, *Berlinia grandiflora*, Séquestration, Télédétection.

Abstract. The forest galleries of the basin pouring the Mayo Paro are dominated to more of 56, 68% of the *Berlinia grandiflora*. Presenting 17,5 m of height on average, the plant can reach 50 cm of diameter. In each of the 61 placettes of 400 m² of the 03 retained sites, some summaries have been made. After having characterized the placette, every individual's size, his/her/its circumference in height of chest, his/her/its GPS references are noted. After the inventory, the volume of wood is determined on the basis of the following formula: $V=10 \cdot G \cdot P$. The treatment of the pictures satellites permitted to discriminate the surfaces covered by the forest galleries of the other types of soil occupation. Of the volume of wood of the forest

galleries we passed to the quantity of the carbon sequestered by these galleries while using the following relation: 1 ton of carbon = 3,667 CO² tons; either 1ton CO² = 0,27 ton of carbon = 1 m³de woods. Thereafter the results have been extrapolated on the set of the surfaces occupied by the aforesaid formation of the basin pouring. The forest galleries of the basin pouring the Mayo Paro cover a surface with 26083679, 77 m² sequesterate 506598,90 tons of carbon in 2015 either 194,22 t / ha. This formation although marginal can participate efficiently to the reduction of the GES in the atmosphere. Their protection proves to be therefore necessary.

Key words. Mayo Paro, Forest gallery, Teledetection, *Berlinia grandiflora*, Sequestration.

Estimation du stock de carbone des formations végétales fermées du Département de la Vina (Cameroun).

Estimation of the carbon stock of closed vegetation formations of the Department of Vina (Cameroon).

Par : Kouedjou Idriss Landry¹, Anaba Banimb Robert Christian², Mapongmetsem Pierre Marie³

1. Doctorant, Département de Géographie, Université de Ngaoundéré,

2. Assistant, Département de Géographie, Université de Ngaoundéré ;

3. Professeur, Département de biologie, Université de Ngaoundéré.

Adresse des correspondances : ldriss.landry@yahoo.fr;

Résumé. Les forêts sont depuis quelques années au cœur des négociations sur les changements climatiques. Car la déforestation et la dégradation des forêts sont responsables des émissions des gaz à effet de serre qui impactent sur le changement climatique. Dans cet article, les auteurs estiment la quantité de carbone séquestrée par les formations végétales fermées du plateau de Ngaoundéré dans l'Adamaoua-Cameroun. Pour ce faire, des relevés floristiques sur 90 placettes de 400m² y ont été réalisés. L'estimation de la biomasse ligneuse s'est faite à partir de l'équation allométrique de Brown et al., (1989), adaptée par Anderson et Ingram (1993) et reprise par Ana-Helena et al.,(2012), qui stipule que $B = \exp[-3,1441 + 0,9719 * \ln(DHP^2 * H)]$. L'estimation du carbone s'est basée sur la recommandation de l'IPPC (2003) ; de Brow et Lugo (1992) ; selon laquelle, le carbone contenu dans un arbre est de 50 % la valeur de sa biomasse sèche. Les résultats obtenus à l'échelle des placettes sont généralisés à l'ensemble des surfaces occupées par les forêts fermées de la région par le biais d'un facteur d'expansion. Il apparait que ces formations à leur état en 2015 séquestrent environ 10 millions de tonnes de carbone. Ce chiffre témoigne de l'importance de ces formations fermées marginales du bassin du Congo. À cet effet, les organismes internationaux et nationaux en charge du mécanisme REDD+ doivent également en tenir compte.

Mots clés. Biomasse, carbone, formations végétales fermées, traitement d'images, Vina.

Abstract. Forests have been for the past years at the center of many negotiations on climate change. This is due to the fact that deforestation and forest degradation are responsible for emissions of greenhouse gases that affect climate change. In this article, the authors estimate the amount of carbon sequestered by closed vegetation of the plateau Ngaoundéré in the Adamawa-Cameroon. To do this, floristic surveys were performed on 90 plots of 400m². The estimation of woody biomass was calculated from the allometric equation of Brown et al., (1989), adapted by Anderson and Ingram (1993) and Ana-Helena et al.,(2012), which states that $B = \exp[-3,1441 + 0,9719 * \ln(DHP^2 * H)]$. The carbon estimate was based on the

recommendation of the IPCC, (2003); Brow and Lugo-(1992) which states that carbon in a tree is 50% value in its dry biomass. The results obtained in the plots are generalized to all areas occupied by the closed forests in the region through an expansion factor. It appears that the state of the formations in 2015 sequester about 10 million tons of carbon. This demonstrates the importance of these marginal closed formations of the Congo Basin. As a result, international and national organizations in charge of REDD + must consider them.

Key Word. Biomass, carbon, closed vegetation, image processing, Vina.

Utilisation des UAV pour le suivi de la déforestation et de la dégradation des forêts dans le bassin du Congo : état des lieux et analyse comparative avec les images satellite de haute résolution

Use of UAVs to monitor deforestation and forest degradation in the Congo Basin: state of play and comparative analysis with high-resolution satellite imagery

Par : Sufo Kankeu Richard¹, Sonwa Denis Jean²

1 Doctorant, Université du Maine.

2 CIFOR, Center for international forestry research

Adresse des correspondances : r.sufo@cgiar.org ou richard.sufo_kankeu.etu@univ-lemans.fr,

Résumé. L'utilisation des images images satellites même de haute résolution par les chercheurs ou les groupes forestiers pour l'évaluation des impacts de la déforestation sur les stocks de carbone reste limitée du fait de leur coût, de leur disponibilité, de leur qualité et de la ressource humaine. Or, les récentes évolutions technologiques ont montré que l'utilisation des UAV pour le suivi de la déforestation est pertinente à plus d'un titre. Le présent papier entend analyser l'apport des drones pour le suivi du couvert forestier au niveau local et à partir d'une analyse comparative souligner les atouts pratiques des images ou photos issues des drones. En se basant sur une revue de littérature assez fournie sur l'utilisation des images pour le monitoring des ressources naturelles et en particulier des forêts, il sera question dans un premier temps de comparer les caractéristiques des images des capteurs de hautes résolutions, puis de présenter les atouts des images obtenues par des drones et enfin suggérer des pistes de recherche sur la caractérisation et le suivi de la déforestation à l'aide des drones dans le Bassin du Congo. Nos premières analyses montrent que mis à part les coûts d'acquisition des matériels physiques et logiciels, la qualité des images et les rendus finaux sont les atouts majeurs des UAV. De plus, les plans de vols et la variation des altitudes de vol permettent d'acquérir des images en temps voulu et de résolution variable selon l'échelle du phénomène à étudier.

Mots clés. UAV, déforestation, bassin du Congo, images satellites.

Abstract. The use of even high resolution satellite images by researchers or forestry groups to assess the impacts of deforestation on carbon stocks remains limited due to their cost, availability, quality and human resource. However, recent technological developments have shown that the use of UAVs for the monitoring of deforestation is relevant in many ways. This paper intends to analyse the contribution of drones to the monitoring of the forest cover at the local level and from a comparative analysis to highlight the practical advantages of the images or photos resulting from drones. Based on a fairly extensive literature review on the

use of imagery for monitoring natural resources and especially forests, the first step is to compare the characteristics of high-resolution sensor images and then to present the advantages of the images obtained by drones and finally suggest tracks of research on the characterization and the follow-up of the deforestation with the drones in the Congo Basin. Our first analysis show that, apart from the acquisition costs of the physical and software materials, the quality of the images and the final renderings are the major assets of the UAVs. In addition, flight plans and the variation of flight altitudes make it possible to acquire images in a timely manner and with a variable resolution according to the scale of the phenomenon to be studied.

Keywords. UAV, deforestation, Congo Basin, satellite images.

Apport des imageries satellitaires pour l'étude de la déforestation et la dégradation de forêts dans le Sud-Ouest de la République Centrafricaine

Contribution of satellite imagery to the study of deforestation and forest degradation in the South-West of the Central African Republic

Par : Ouessebanga Aristide Médard¹

1. Maitre-Assistant, Université de Bangui, Laboratoire de Climatologie, de Cartographie et d'Etudes Géographie (LaCCEG)

Adresse des correspondances : ouessebanga@yahoo.fr

Résumé. La situation de la déforestation et de la dégradation de forêts en Centrafrique est bien plus préoccupante. Un des défis majeurs est la proportion inquiétante de l'accroissement de la variabilité climatique notamment de leurs impacts sur la dynamique des écosystèmes forestiers. Il paraît que l'exploitation forestière anarchique par les sociétés d'exploitation forestière d'une part et par la population d'autre part serait à l'origine de la déforestation et la dégradation de forêts dans le sud-ouest de Centrafrique. L'objectif de ce travail est de faire une étude diachronique à partir des imageries satellitaires de Landsat TM du 12 Décembre 1984, et ETM+ du 07 Janvier 2003 et du 29 Janvier 2014, des unités spatiales de la forêt du sud-ouest de la République Centrafricaine. Toutes ces images satellitaires ont pour résolution 30 m. Pour cette étude, en dehors des autres méthodes de classification, le maximum de vraisemblance qui fournit habituellement la classification ayant la meilleure précision est pris en compte. L'analyse des paysages à partir de l'étude des images satellitaires de Landsat montre une régression significative de la couverture végétale dense. Dans le cadre de la lutte contre les impacts négatifs du changement climatique actuel, la protection de la forêt est essentielle. Si autrefois la déforestation et la dégradation de forêts étaient assimilées au développement des zones agricoles et des zones urbaines, elle est devenue synonyme d'une situation alarmante à l'échelle mondiale.

Mots clés. Imagerie satellitaire, déforestation, dégradation, changement climatique, écosystèmes forestiers, paysage.

Abstract. The situation of deforestation and forest degradation in the Central African Republic is much more worrying. One of the major challenges is the disturbing proportion of the increase in climatic variability, particularly of their impacts on the dynamics of forest ecosystems. It seems that the anarchic logging by logging companies on the one hand and by the population on the other hand would be at the origin of the deforestation and the degradation of forests in the southwest of the Central African Republic. The objective of this work is to make a diachronic study using the Landsat TM satellite imagery of December 12, 1984, and ETM + of January 07, 2003 and January 29, 2014, of the forest units of the

southwest of the Republic Central African Republic. All these satellite images have for resolution 30 m. For this study, apart from other classification methods, the maximum likelihood that usually provides the classification with the best accuracy is taken into account. The analysis of landscapes from the study of Landsat satellite images shows a significant regression of dense vegetation cover. In the fight against the negative impacts of current climate change, forest protection is essential. While in the past deforestation and forest degradation were equated with the development of agricultural and urban areas, it has become synonymous with an alarming situation on a global scale.

Keywords. Satellite imagery, deforestation, degradation, climate change, forest ecosystems, landscape.

Analyse dyachronique de la dynamique du couvert végétal dans un bassin versant en cours d'urbanisation : cas de Yoyo à Méiganga de 1999 à 2015

Diachronic analysis of vegetation cover dynamics in a watershed undergoing urbanization: case of Yoyo in Méiganga from 1999 to 2015

Par : Mouhaman Issouhou¹, Aoudou Doua Sylvain², Tchotsoua Michel³

1. Doctorant, Université de Ngaoundéré, Laboratoire de Géomatique

2. Chargé de Cours, Université de Maroua, Institut Supérieur du Sahel

3. Professeur Titulaire des Universités, Laboratoire de Géomatique

E-mail : m.issouhou@yahoo.fr; aoudoudoua@yahoo.fr ; tchotsoua@yahoo.fr

Résumé. La ville de Meiganga, située dans le bassin versant de Yoyo, connaît actuellement une croissance exponentielle de sa population se traduisant par le développement du bâti et des activités périurbaines à l'instar de l'agriculture, l'élevage et l'exploitation du bois. Cette étude évalue la dynamique du couvert végétal dans ce bassin versant de 1999 à 2015, de même que les facteurs de cette évolution. La méthodologie utilisée repose d'une part sur la délimitation du bassin versant et l'extraction du réseau hydrographique à l'aide d'une image SRTM téléchargée sur Earth Explorer, d'autre part sur une analyse diachronique basée sur le traitement de trois scènes d'images Landsat (deux images de 1999 et une image de 2015) téléchargées sur le même site, afin de produire les différentes cartes d'occupation du sol et mesurer les changements opérés. Les relevés floristiques issus des placettes et transects qui ont servi de parcelle d'entraînement au traitement d'images montrent une dominance de l'espèce *Annona senegalensis*. Les résultats indiquent une forte dégradation des forêts-galeries et savanes arbustives, au profit des savanes herbeuses, sols nus et bâtis. Ainsi, on note dans l'ensemble une évolution régressive des paysages végétaux entre 1999 et 2015 dû au développement des infrastructures routières qui ont favorisé l'émergence de nouvelles activités entraînant l'extension spatiale de la ville.

Mots clés. Dynamique, périphérie, ville moyenne, analyse diachronique, Meiganga.

Abstract. The town of Meiganga, located in the Yoyo Watershed, is currently experiencing an exponential growth of its population resulting in the development of buildings and peri-urban activities such as agriculture, livestock and timber exploitation. This study assesses the dynamics of vegetation cover in this watershed from 1999 to 2015, as well as the factors behind this evolution. The methodology used is based on the delineation of the watershed and the extraction of the hydrographic network using an SRTM image downloaded on Earth Explorer, and on the other hand a diachronic analysis based on the treatment of three scenes Landsat images (two 1999 images and one 2015 images) downloaded from the same site, to

produce the various land-use maps and measure the changes made. Plant surveys from plots and transects that served as a training plot for image processing show dominance of *Annona senegalensis*. The results indicate a sharp deterioration of the forest-galleries and shrub savannas, in favor of the grassy savannas, bare soils and mounts. Thus, on the whole, there is a regressive evolution of plant landscapes between 1999 and 2015 due to the development of road infrastructures which have encouraged the emergence of new activities leading to the spatial extension of the city.

Key words. Dynamic, periphery, average city, diachronic analysis, Meiganga.

Découpage territorial et aménagement forestier des grandes concessions : comment reconsidérer les usages des unités de gestion pour réduire les risques de conflits et de pression sur les forêts au Gabon ?

Territorial division and forest management of large concessions: how to reconsider the uses of management units to reduce the risks of conflict and pressure on forests in Gabon?

Par : Jean Sylvestre Makak¹, Anne Élisabeth Laques², Louis Marc Ropivia³

1. Docteur, Geospatial Company (GEOCOM), jeanmakak@gmail.com

2. Directrice de Recherches, Institut de Recherche pour le Développement (IRD), anne-elisabeth.laques@ird.fr

3. Professeur Titulaire, Université Omar Bongo (UOB), mropivia@gmail.com

Résumé. Outre les zones de production du bois d'œuvre et de conservation de la biodiversité, l'aménagement forestier de grandes concessions au Gabon prévoit également des séries agro-forestières occupées par des communautés rurales. Quoique "reconnu" comme domaine territorial intégré dans les documents d'aménagement du concessionnaire, le processus de délimitation des territoires villageois reste le fruit de décisions et d'actions individuelles à l'initiative de l'opérateur forestier. Cet article présente comment à partir d'images de satellites et d'une analyse spatiale menée en concertation avec les acteurs locaux (forestiers et communautés rurales), un zonage co-construit peut réduire les risques de conflits d'activités et de dégradation des forêts. La proposition méthodologique qui en résulte s'appuie sur le cas l'unité forestière d'aménagement de Mandji, au Sud-Est du Gabon, Compagnie des Bois du Gabon (CBG), au sud-ouest du Gabon. Le principal résultat consiste à exposer les étapes de l'approche participative de délimitation des territoires forestiers en partage avec les communautés locales.

Mots clés. Aménagement forestier, découpage territorial local, images de satellites, approche participative, Gabon.

Abstract. In addition to the production areas of timber and biodiversity conservation, forest management of large concessions in Gabon also includes agroforestry series occupied by rural communities. Although "recognized" as an integrated territorial domain in the dealer's planning documents, the process of demarcation of village territories remains the fruit of decisions and individual actions at the initiative of the forest operator. This article discusses how from satellite images and a spatial analysis conducted in consultation with local stakeholders (forest and rural communities), a co-constructed zoning can reduce the risk of conflict activities and forest degradation. The resulting methodological proposal is based on the case of local communities in Guietsou, forest management unit of the Wood Company of Gabon (CBG), in the southwest of Gabon. The main result is to expose the steps of the participatory demarcation of forest areas shared with village communities. This methodological proposal is based on the case of the forest management unit Mandji

southeast Gabon, Wood Company of Gabon (CBG) concession. The main result is to expose the steps of the participatory demarcation of forest areas shared with local communities.

Key Word. Forest management, local territorial division, satellite imagery, participatory approach, Gabon

Equations allométriques pour l'estimation de la biomasse aérienne des ligneux des savanes des hautes terres de l'Ouest – Cameroun

Allometric equations for estimating the above-ground biomass of western highland savanna - Cameroon

Par : Woukoue Taffo Junior Baudoin, Nguetsop Victor François, Fonkou Théophile*

Laboratoire de Botanique Appliquée, Département de Biologie Végétale, Faculté des Sciences, Université de Dschang, B.P. 67 Dschang, Cameroun.

*Auteur correspondant : E-mail : junior.baudoin@yahoo.fr

Résumé. Les écosystèmes de savane sont d'importants stocks de carbone terrestres et leur quantification est cruciale pour comprendre l'impact global des changements du climat. Cette étude avait pour but de formuler les équations allométriques multi et mono-spécifiques pour évaluer la biomasse des ligneux des savanes des Hautes Terres de l'Ouest Cameroun. Des données de la biomasse ligneuse aérienne ont été obtenues par la méthode destructive à partir de 103 arbres de diamètre ≥ 5 cm appartenant à sept (07) espèces sur des relevés de 0,04 ha. Des rapports proportionnels entre la biomasse aérienne et le diamètre à hauteur de poitrine ont été construits à partir de 8 modèles allométriques (linéaire, croissance, composé, exponentiel, quadratique, cubique, puissance et logarithmique). Des données rassemblées et analysées, 2 modèles allométriques sont suggérés, basé sur des régressions quadratiques et cubiques. L'évaluation du stock de carbone basée sur ces modèles a donnée des résultats avec un coefficient de détermination élevé ($r^2 > 0,9$). Les tests d'ANOVA ont montré une très faible différence entre les valeurs moyennes des données expérimentales et celles des modèles. Les résultats montrent que les plus grands risques de biais sont situés au niveau des sujets de gros diamètre (> 21 cm) alors que la bonne prédiction de la biomasse se trouve sur des individus de petits diamètres (< 21 cm) qui sont dominants dans les écosystèmes de savane. Les modèles monospécifiques caractérisent mieux la biomasse comparée à des estimateurs globaux.

Mots clés. Biomasse aérienne, Cameroun, Diamètre à hauteur de poitrine, Équations allométriques, Savanes d'altitude

Abstract. Savannas ecosystems are significant terrestrial carbon stocks and their quantification is crucial to understand the total impact of the climate changes. The aim of this study was to formulate the mono and multi-specific allometric equations for evaluating the woody biomass of Western Highlands savannas of Cameroon. Data of aboveground woody biomass were obtained from destructive sampling of 103 trees belonging to seven (07) species of diameter ≥ 5 cm on plots of 0.04 ha. Proportional relationships between aboveground biomass and diameter at breast height were constructed from 8 allometric

models (linear, growth, compound, exponential, quadratic, cubic, power and logarithmic). From the data collected and analyzed, 2 allometric models are suggested based on quadratic and cubic regressions. Carbon stock assessment based on these models gave results with high coefficient of determination $r^2 > 0.9$. ANOVA tests showed a very low difference between mean values of experimental data and model outputs. The results show that the greatest risks of skew are located at the level of individuals of large diameter (> 21 cm) whereas good prediction of the biomass is on individuals of small diameters (< 21 cm) which are dominant in the ecosystems of savanna. Specific models are more efficient in estimating biomass than models taking in account several species.

Keywords. Aboveground biomass, Cameroon, Diameter at breast height, Allometric equations, highland savannas.

Caractérisation et dynamique spatiale de la couverture végétale dans les aires protégées du Togo : Etude par télédétection satellitaire sur la forêt classée de missahoé dans la région des plateaux

Characterization and spatial dynamics of vegetation cover in Togo's protected areas: Satellite remote sensing study on the Missahoé classified forest in the plateaux region

Par : Komivi Messan Akakpo^{1,2,3}, Jacques Quensiere³, Sébastien Gadal², Kossi Adjonou⁴, Kouami Kokou⁴

1 Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines (UVSQ) - Laboratoire CEMOTEV

2 Aix-Marseille Univ, Univ Nice Sophia Antipolis, Avignon Université, CNRS, ESPACE, Nice, France

3 UMI Résiliences, IRD France Nord, Bondy (France)

4 Laboratoire de botanique et écologie végétale - Université de Lomé (Togo)

Adresse des correspondances : komivi.akakpo@yahoo.fr

Résumé. Les aires protégées constituent des espaces privilégiés pour une réflexion sur la conservation de la nature et la place de l'homme. Au Togo, ces domaines n'échappent pas à la dégradation et au recul généralisé du couvert forestier que connaît le pays dans son ensemble. La présente étude s'inscrit dans le cadre d'une recherche sur la dynamique du couvert forestier au Togo. Elle apporte une contribution à la connaissance de l'état actuel et de la dynamique spatiale de la couverture végétale dans les aires protégées du pays, tout particulièrement dans la forêt classée de Missahoé (FCM) située dans la région des plateaux. Elle s'appuie sur la télédétection spatiale pour quantifier les changements intervenus dans la végétation de cette aire protégée depuis la fin des années 1980, avec l'utilisation de trois scènes Landsat (TM, ETM+, OLI) de 1987, 2002, et 2015. La méthodologie utilisée est basée sur la caractérisation des occupations du sol et sur l'étude de l'évolution de leurs superficies aux trois dates retenues, par télédétection spatiale. A cet effet, une typologie en quatre classes d'occupation du sol a été mise en place. Elle distingue (1) les agro-forêts (association d'arbres forestiers et de cultures pérennes telles que le caféier, l'avocatier ou d'autres arbres fruitiers), (2) les mosaïques de savanes, jachères et cultures vivrières (savanes arborées ou arbustives, jachères, cultures vivrières), (3) les forêts denses, et (4) les autres formations forestières (savanes boisées, principalement). Les résultats obtenus permettent de dire que l'activité de production agricole (cultures pérennes et saisonnières) est très présente dans la FCM et touche au moins la moitié de la surface de la forêt depuis environ 30 ans. Les différentes catégories d'occupation du sol connaissent des évolutions diverses de leurs superficies. Les résultats permettent également de dire que des efforts d'aménagement ou de reboisement ont été fournis dans les années 2000 à 2010, aussi bien par le gouvernement que par les organisations locales de développement. Ils ont permis d'accroître légèrement les surfaces forestières boisées. Néanmoins, ils restent confrontés à des logiques locales qui expliquent les évolutions spécifiques de chaque classe d'occupation du sol. Ce constat

confirme qu'il n'y a pas de préservation sans développement et que la vocation et le fonctionnement des aires protégées au Togo méritent d'être modernisés.

Mots clés. Aires protégées, dynamique spatiale, Forêt Classée de Missahoé, Togo

Abstract. Protected areas are privileged spaces for reflection on the conservation of nature and the place of human being. In Togo, these areas are affected by degradation and forest cover loss. This study is part of research on forest cover dynamics in Togo. It helps to know more about current state and spatial dynamics of forest cover in protected areas of the country, particularly in the Classified Forest of Missahoé (FCM) in the "Plateaux Region". It is based on remote sensing and aims at quantifying changes in the land uses of this protected area since 1980, with the use of three Landsat TM, ETM+, OLI imageries from years 1987, 2002 and 2015. The methodology is based on the characterization of land uses and the study of their areas dynamics at the three selected dates, by remote sensing. For this purpose, a typology of land uses was established. It distinguishes (1) agroforests (an association of forest trees and perennial crops such as coffee, avocado and other fruit trees), (2) mosaic of savannah, fallow and food crops (shrub, fallow and food crops), (3) dense forests, and (4) other types of forests (woodlands, mainly). The results allow to say that perennial and seasonal crops production is one of the most common activities in FCM. It concerns at least half of the forest area for about 30 years. The results also mean that management or reforestation efforts were provided from 2000 to 2010, both by the government and local development organizations. They allowed to slightly increase the forest cover in the FCM. However, they still face local actors strategies that explain the specific changes in each land use class. This confirms that there is no sustainable natural resources conservation without local development. Therefore, the role and the functioning of protected areas in Togo must be modernized.

Key words. Protected areas, spatial dynamics, Classified Forest of Missahoe, Togo

Quelques approches méthodologiques pour la détermination de l'albédo dans les agrosystèmes du Congo

Some methodological approaches for the determination of albedo in Congo agrosystems

Par : Moundzeo L.¹, Moutsouka F.², Loutete-Bahouamio R. D.³, Mondzali-Lenguiya R.⁴

^{1, 2, 3, 4}. Institut National de Recherche Agronomiques (IRA)
Adresse des correspondances. E-mail: moundzeo@yahoo.fr

Résumé. Dans le cadre d'un projet portant sur la dynamique de productivité des agrosystèmes au Congo, une étude vient d'être réalisée par l'Institut National de Recherche Agronomique (IRA) dans les agrosystèmes du Mayombe et des plantations d'Eucalyptus du Littoral. L'objectif de cette étude est d'estimer l'albédo à partir des expressions empiriques et de comparer leur évolution dans les deux agrosystèmes. Les données utilisées dans cette étude, couvrent une période de plus de 60 ans (1932-2014). Elles proviennent des stations météorologiques de Dolisie pour le Mayombe et de Pointe-Noire pour les plantations d'Eucalyptus du Littoral. Il s'agit de l'insolation, des températures de l'air et du sol à partir desquelles, les différents types de rayonnement solaire ont été estimés et l'albédo, déduit de quatre (4) expressions empiriques. L'écart type, les coefficients de corrélation et de variation sont déterminés pour apprécier la dispersion entre les différentes expressions empiriques. Les résultats montrent que dans les deux agrosystèmes, l'albédo est de l'ordre de 0,03 à 0,32, l'écart type est de 0,028 à 0,136, le coefficient de variation de 20 à 70 % et le coefficient de corrélation de 0,651 à 0,998. Cette étude mérite d'être poursuivie dans tous les agrosystèmes du pays. Elle devra s'appuyer sur un couplage avec les images satellitaires pour confirmer la capacité des modèles utilisés.

Mots clefs. Albédo, agrosystèmes, expressions empiriques, données météorologiques, Congo.

Abstract. Within the framework of a bearing project on the dynamics of productivity of the agro system in Congo, a study has just been realized by the Agronomic National Research Institute (IRA) in the agro system of Mayombe and the eucalyptus's plantations of the Littoral. The objective of this study is to estimate the albedo starting from the empirical expressions and to compare their evolution in both agro system. The data used in this study, cover one period of more than 60 years (1932-2014). They come from the weather stations of Dolisie for Mayombe and Pointe-Noire for the eucalyptus's plantations of the Littoral. It is the sunstroke, of the temperatures of the air and the ground from which, the various types of solar radiation were estimated and the albedo, deduced from four (4) empirical expressions. The standard deviation, the variation and correlation coefficients are given to appreciate the discrepancy

between the various empirical expressions. The results show that in both agro system, the albedo is about 0.03 to 0.32, the standard deviation is from 0.028 to 0.136, the coefficient of variation from 20 to 70% and the coefficient of correlation from 0.651 to 0.998. This study deserves to be continued in all the agro system of the country. It will have to be based on a coupling with the satellite pictures to confirm the capacity of the models used.

Key words. Albedo, agro system, empirical expressions, weather data, Congo.

Téledétection et cartographie du couvert forestier national du Togo : étude pilote au sein de l'ODEF pour la mise en place de l'observatoire permanent des forêts

Remote sensing and mapping of the national forest cover of Togo: pilot study within the ODEF for the establishment of the Permanent Observatory of Forests

Par : Arifou Kombate¹, Jean-Pierre Chery² Benoit Mertens³

1. Direction Générale de l'ODEF, 20 rue des Evala, BP : 334 Agbalépédogan ; Lomé-TOGO

2. AgroParisTech-SIAFEE/UMR TETIS, Montpellier

3. UMR 228 Espace Dev/IRD, Montpellier

Adresse des correspondances : E-mail : arifoukombate@gmail.com

Résumé. Face à la dégradation rapide des ressources forestières au Togo du fait des exploitations non planifiées et de l'insuffisance des reboisements, les difficultés d'appréciation de l'impact des activités de l'Office de Développement et d'Exploitation des Forêts (ODEF) sur la variation du couvert forestier national l'ont amené à faire recours aux outils de la télédétection. La présente étude financée par le programme GEOFORAFRI a permis de réaliser une cartographie d'occupation du sol des Forêts Classées (Eto, Haho-Baloé, Lilicopé et Wouto) à partir d'une classification non supervisée d'images SPOT de décembre 2013. Les cartes d'occupation du sol élaborées au cours de cette étude pourront bien aider à la prise de décision lors des prochaines préparations de plans d'opérations annuels de reboisement et d'aménagement. Ce travail a permis à l'ODEF et à l'administration forestière du Togo de disposer d'une base méthodologique de traitement d'images satellitaires afin de connaître le niveau de variation du couvert forestier dans certaines forêts classées du pays.

Mots Clés. Dégradation, télédétection, méthodologie, couvert forestier, Togo.

Abstract. Faced with the rapid degradation of forest resources in Togo because of unplanned operations and inadequate reforestation, the difficulties in assessing the impact of the Reforestation and Logging Office's (ODEF) activities on the change in national forest cover led this office to make use of remote sensing tools. The study funded by the GEOFORAFRI program has achieved the land use mapping in the classified forests (Eto, Haho-Baloe, Lilicope and Wouto) from an unsupervised classification of SPOT images of December 2013. The land use maps developed in this study may well help to decision making in the upcoming preparations of annual plans of operations of reforestation and forest management. This Work allowed ODEF and the forestry administration of Togo to have a methodological basis of satellite images processing in order to know the level of change in forest cover in some classified forests of the country.

Key words. Degradation, remote sensing, methodology, forest cover, Togo

RECOMMANDATIONS AUX AUTEURS

Pour faciliter l'édition, les auteurs sont invités à suivre les recommandations suivantes :

1-Volume de la contribution : sauf dérogation exceptionnelle accordée par la direction pour des raisons scientifiques, aucun article ne doit occuper plus de 15 pages bibliographie et annexes inclus dans notre revue, aucune note ou aucun compte-rendu plus de 7 pages, tout compris, sachant qu'une page de la revue contient environ 500 mots.

2- Le manuscrit : il doit être soumis en version électronique. La première page indiquera : le titre de l'article (il doit être concis mais complet et précis), le nom de l'auteur suivi de son titre académique, le nom de l'institution où a été effectué le travail et son adresse, le résumé, les mots clés (entre 5 et 7), l'Abstract, les Key Word. Le texte doit être saisi au format A₄ avec un double interligne, au recto seulement. Chaque page doit être numérotée. Les subdivisions du texte doivent être bien hiérarchisées en chiffre arabe.

3- Il est demandé à l'auteur d'envoyer son texte traité en WORD sur PC ou Macintosh par courriel à l'adresse suivante : **rigager@gmail.com**

4- Le résumé : tout article doit être accompagné d'un résumé en français et d'un abstract en anglais, chacun n'excédant pas 200 mots. Le résumé et l'abstract doivent permettre au lecteur d'apprécier exactement l'intérêt de l'article, de connaître avec précision les méthodes employées, les résultats obtenus et les problèmes posés. Ils doivent être rédigés avec le plus grand soin, dans une langue claire.

5- Références bibliographiques : elles doivent être citées dans le texte de la manière suivante : (Atango, 1975). Lorsque la référence comporte plus de trois auteurs, seul le premier auteur sera mentionné, suivi de : "et al."

Références bibliographiques

A la fin de l'article, les références constituant la bibliographie doivent être citées par ordre alphabétique et de date pour un même auteur.

Ouvrages imprimés

NOM, Prénom ou Initiales. Année de publication, *Titre en italique*. Lieu d'édition : Editeur, nombre de pages p.

Ouvrages électroniques

NOM, Prénom ou Initiales. Année de publication recommandée. *Titre en italique*. [en ligne ou cédérom ou bande magnétique ou disquette], Lieu d'édition : Editeur, [référence du JJ mois AAAA (date à laquelle le document a été consulté)]. Renseignements nécessaires pour localiser ou identifier le document cité (ex. URL).

Chapitre dans un ouvrage imprimé

Nom, Prénom ou Initiales. Année de publication, Titre du chapitre. In : NOM, Prénom ou Initiales (éd.), *Titre de l'ouvrage en italique*. Lieu d'édition : Editeur, nombre de pages p.

Rapports imprimés

NOM, Prénom ou Initiales. Année de publication. *Titre en italique*. Lieu de publication,

Travaux universitaires

Nom, Prénom ou Initiales. Année de soutenance, *Titre du mémoire ou de la thèse en italique*. Nature de la thèse ou du mémoire, Université de soutenance, Nombre de pages p.

Articles de périodiques imprimés

NOM, Prénom ou Initiales. Année de publication, Titre de l'article. *Titre du périodique en italique*, volume et/ou numéro, pagination

Articles de périodiques électroniques

NOM, Prénom ou Initiales. Année de publication, Titre de l'article.

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

In order to facilitate editing, authors are requested to follow the following recommendations :

1- Volume of the contribution: giving that, a page of our Review should contain about 500 words and apart from exceptional derogation granted by the editorship for scientific reasons, no article, with everything included, should be longer than 15 pages, also, no note, or no review should exceed 7 pages, knowing that one page of the Journal contains about 500 words.

2- The manuscript: it must be submitted in electronic version. The first page will indicate: the title of the article (which should be concise, complete and precise), the name of the author shall be followed by his academic rank, the name and the address of the institution where the research had been carried out, the Abstract, Key Words, Résumé, Mots clés (within 5 and 7). The text must be typed on the A₄ format with double spacing on one side of the paper only. Each page shall be numbered, and the subdivisions of the text well structured.

3- Authors are strongly advised to send their texts through Internet in word on P.C or Macintosh at **rigager@gmail.com**

4- The abstract: every text must be accompanied with an abstract of not more than 200 words, and translated into the other language of the Journal. The abstract should enable the reader to understand the main focus of the article and to know the methods used, the results reached, and the problems raised. It must be written with the maximum of care and lucidity.

5- Bibliographic references: reduced to the ones absolutely necessary to a good understanding of the text, they must be quoted in the text in the following manner: (Atango, 1975). Where there are more than three authors, only the first one shall be cited followed by & al. At the end of the article, the references constituting the bibliography must be quoted in their chronological order for the same author.

References

At the end of the article, the references constituting the bibliography must be quoted in alphabetical order and date for the same author.

Printed book

Name, Surname or Initials. Year, *Title in italics*. Place of publication : Publisher, number of pages

Electronic Book

Name, Surname or Initials. Year. Title in italics. [Online or CD rom or magnetic band or disk], place of publication, Publisher, Date the publication was found, [Reference of DD, Month, AAAA (Actual date the document was consulted)]. Necessary way to find or identify the location of the document (ex. URL).

Chapter in a Printed Book

Name, Surname or initial, Year of publication Chapter title. In: name, surname or initial (ed.), *title of the book in italics*. Place of publication, Publisher, Number of pages, p.

Printed Report

Name, Surname or Initials. Year of publication. *Title in italics*. Place of publication.

University Work

Name, Surname or Initials. Year of defense, *Title of the dissertation or thesis in Italics*. Nature of the thesis or dissertation, University of defense, Number of pages, p.

Article in a Printed Review

Titre du périodique en italique, [en ligne ou cédérom ou bande magnétique ou disquette], volume et/ou numéro, [référence du JJ mois AAAA (date à laquelle le site a été consulté)]. Renseignements nécessaires pour localiser ou identifier le document cité (ex. URL)

Communication dans un congrès

NOM, Prénom ou Initiales. Titre de la communication. In : NOM, Prénom ou Initiales (éd.), *Titre du congrès, Lieu du congrès, Date du congrès*. Lieu d'édition : Editeur, Date de publication, pagination

Sites web consultés

Nom du site. [Référence du JJ mois AAAA (date à laquelle le site a été consulté)], URL du site

Ex.

Le magazine des semences du monde végétal, qu'est-ce que la biodiversité ? In Biodiversité <http://www.semences.mag.fr/lessemencesaucoeurdelavie>, 18-02-2009 consulté le 26-10-2009 www.crdi.ca/un_fucus.

6 - Les notes infrapaginales: elles doivent être en bas de chaque page et mentionnées dans le texte par leur numéro respectif.

7 - Les cartes et graphiques : ils doivent être produits à l'échelle définitive avec des dimensions adaptées au format de la revue.

8 - Les photographies : il faut fournir des tirages bien contrastés en couleur. Lorsque les photographies ne sont pas originales, l'auteur doit se charger d'obtenir, au préalable, les autorisations nécessaires.

9 - Les tableaux et les figures : ils doivent être numérotés en chiffres arabes. Pour chaque tableau, le titre doit être placé avant alors que pour la figure, son titre est placé après.

Tout article soumis n'est pas immédiatement accepté. Il ne peut en être fait état dans vos publications qu'après acceptation par le comité scientifique. Par ailleurs, les articles ne peuvent pas être soumis à plusieurs revues en même temps ou avoir déjà fait l'objet d'une publication.

L'évaluation

Les articles sont soumis à l'avis d'un comité de lecture, comme pour les revues imprimées, selon les étapes suivantes :

Au moins deux lecteurs sont choisis parmi les membres du comité éditorial pour donner leur avis.

Une synthèse de ces informations (acceptation ou rejet, demandes de modifications ou de compléments) est communiquée à l'auteur, qui retourne alors une version révisée selon les recommandations. Veuillez-vous conformer aux instructions du "guide de soumission aux auteurs" en ligne sur la plate-forme. Les articles acceptés sont mis en ligne pour un libre accès en mode lecture simple sur le site de la Revue. Les frais associés à l'évaluation et à la mise en ligne d'un article sont de 20 000 FCFA (30,5 €). Un tiré-à-part numérique coûte 3500 FCFA (5 €), un volume numérique coûte 13500 FCFA (20 €), un volume papier coûte 32500 (50 €).

L'article électronique comporte des potentialités inédites en permettant l'accès instantané à un réseau de ressources, de références et de débats. Nous encourageons donc fortement les auteurs à insérer des liens hypertextes vers leurs sources (articles cités, simulations, bases de données etc.) de façon à accroître l'interactivité. De notre côté, nous nous engageons à publier les réactions argumentées que votre article aura suscitées.

Les droits d'auteurs

RIGAGER est une revue en ligne avec version papier, l'auteur conserve intégralement ses droits d'auteur tout en donnant l'autorisation à la revue de publier son article.

Name, Surname or Initials. Year, Title of the article. *Title of the Review in Italics*, Volume and/or Number, Page

Article in an electronic review

Name, Surname or Initials. Year. Title of the review in italics, [Reference of DD, Month, AAAA (Actual date the document was consulted)]. Necessary way to find or identify the location of the document (ex. URL)]

Presentation at a convention, colloquium, congress

Name, Surname or Initials. Year, Title of presentation, In: Name, Surname or Initials. (ed) Year, Title of convention (in italics), Place of the convention (in Italics), Date of convention (In italics), Place of publication. Publisher, Number of pages, p.

Web Sites consulted

Site name [Reference of DD, Month, AAAA (Actual date the document was consulted)]. Necessary way to find or identify the location of the document (URL of the site)]

Ex.

Le magazine des semences du monde végétal, qu'est-ce que la biodiversité ? in Biodiversité <http://www.semences.mag.fr/lessemencesaucoeurdelavie>, 18-02-2009 consulté le 26-10-2009 www.crdi.ca/un_fucus.

6- The Footnotes: they must be put at the end of the end of each page in exactly the same order as they appear in the article.

7- Maps and graphs: they must be produced to their final scales with the dimensions adapted to the format of the Journal.

8- The photographs: black and white, well contrasted photographs must be produced. For photographs, which are not taken by the author himself/herself, the latter should endeavor to copyright their sources.

9 - Tables and figures: they should be numbered in Arabic numerals, but the first have their titles above them, whereas the latter have theirs below.

Submitted articles are not accepted immediately. This can only be reflected in your publications only after acceptance by the Scientific Committee. In addition, articles cannot be submitted to several journals at the same time or have already been published.

The evaluation

The articles are submitted to the opinion of a reading committee, as for the printed magazines, according to the following stages:

At least two readers are chosen from the members of the editorial board to give their opinion.

A summary of this information (acceptance or rejection, requests for modifications or additions) is communicated to the author, who then returns a revised version according to the recommendations. Please follow the online "author submission guide" instructions on the platform.

Accepted articles are posted online for a free access on the Journal site

The costs associated with the evaluation and putting on line of an article are 20 000 CFAF (30,5 €). A digital release costs 3500 CFAF (5 €), a digital volume costs 13500 CFAF (20 €), a paper volume costs 32500 (50 €)..

The electronic article has unprecedented potentialities by allowing instant access to a network of resources, references and debates. We strongly encourage authors to insert hypertext links to their sources (cited articles, simulations, databases, etc.) in order to increase interactivity. For our part,

Le texte

Le **texte** : veuillez appliquer le style "Normal" sans tabulation. N'utiliser en aucun cas les tabulations, espaces ou saut de page, ils disparaîtront à la mise en ligne.

Pour les **titres**, veuillez appliquer le style. Titre 1, Titre 2, Titre 3 selon les niveaux dans Microsoft Word.

Les **liens** doivent renvoyer vers des sites accessibles sur le web et non pas vers des fichiers en local.

Les **tableaux** seront faits sous word par le menu "tableau + insertion"

Les **graphiques** Excel seront convertis en images

Les **citations** sont indiquées entre guillemets et en italique. Les références des citations se font directement dans le texte et non par note de bas de page. Une citation se termine par une parenthèse indiquant l'auteur, l'année. Ex. (Tchotsoua, 2001 ; Havard, 2001). Si le nom de l'auteur est cité dans la phrase, indiquez la date.

Les **notes** se trouvent en bas de page avec un appel de notes dans le texte.

L'orthographe et la syntaxe

La revue attend des auteurs que leur article soit rédigé conformément aux règles courantes d'orthographe et de syntaxe. Une relecture attentive est donc exigée de la part des auteurs avant soumission. Un article qui ne respecterait pas les règles élémentaires d'écriture pourra être rejeté pour ce simple motif.

Les images et les fichiers supplémentaires

Dans l'article, la présentation des images se fait de la façon suivante :

Illustration

- Titre de l'illustration
- Source de l'illustration (facultative)
- Légende de l'illustration (facultative)

Pour les cartes, toujours indiquer l'échelle.

Les **illustrations** doivent être insérées dans votre texte, mais également fournies dans des fichiers à part (fichiers supplémentaires) lors de votre dépôt sur notre plate-forme. Au moment du dépôt du fichier supplémentaire, veuillez entrer les informations suivantes dans le titre :

NomAuteur_TypeFigureNumFigure

Exemple : Talla_carte1.jpg/ Talla_tableau1.doc / dupont_figure1.png

Pour éviter toute erreur :

Vous devez insérer chaque image à sa place dans l'article ou, à défaut, indiquer le nom du fichier fourni séparément pour éviter toute confusion dans le placement et l'ordre des figures.

Vous indiquerez également l'emplacement précis des tableaux avec le nom du fichier, que vous avez mis en fichiers supplémentaires afin qu'il n'y ait aucune confusion.

Par ailleurs, n'oubliez pas de vérifier que les renvois cités dans le corps du texte correspondent bien à la numérotation des illustrations avant de déposer votre article.

Le format des images

On recommande aux auteurs de bien vérifier que les illustrations aient une résolution suffisante pour être lisibles à l'impression, au moins 200 à 300 dpi.

Une image insérée dans un document Word prévue dans le corps de l'article devrait faire au minimum de 1 000 pixels de large. Lorsqu'il s'agit d'un fichier placé en annexe, sa largeur devrait être comprise entre 2 500 et 3 500 pixels.

Il est également important de faire en sorte que la qualité de l'image subisse le moins de dégradations possibles au cours de son traitement, et de s'assurer qu'une version retravaillée est

we undertake to publish the reasoned reactions that your article will have aroused.

Copyright

IJGLRM is an on-line magazine with paper version, the author retains all his copyright while giving permission to the magazine to publish his article.

The text

The text: please apply the "Normal" style without tabulation.

Do not use tabs, spaces or page breaks, they will disappear when put online.

For titles, please apply Style: Title 1, Title 2, Title 3 according to levels in Microsoft Word.

Links should refer to sites that are accessible on the web and not to local files.

The tables will be made under word by the menu "table + insert"

Excel charts will be converted to images

Quotations are in quotation marks and in italics. References to citations are made directly in the text and not by footnote.

A quotation ends with a parenthesis indicating the author, the year. Ex. (Tchotsoua, 2001, Havard, 2001). If the name of the author is quoted in the sentence, indicate the date.

The notes are at the bottom of the page with a call of notes in the text.

Spelling and syntax

The journal expects authors to have their article written according to the common rules of spelling and syntax. Careful proofreading is therefore required on the part of the authors before submission. An article that does not respect the basic rules of writing may be rejected for this simple reason.

Additional images and files

In the article, the presentation of the images is done in the following way:

Illustration

- Title of illustration
- Source of illustration (optional)
- Legend of illustration (optional)

For maps, always indicate the scale.

The illustrations must be inserted in your text, but also provided in separate files (extra files) when you deposit on our platform. When submitting the additional file, please enter the following information in the title:

NameAuthor_TypeFigureNumFigure

Example: Talla_carte1.jpg/Talla_table 1.doc / dupont_figure1.png

To avoid mistakes:

You must insert each image in its place in the article or, failing that, indicate the name of the file provided separately to avoid any confusion in the placement and order of the figures.

You will also specify the exact location of the tables with the file name, which you have put in additional files so that there is no confusion.

Also, do not forget to check that the references cited in the body of the text correspond to the numbering of the illustrations before depositing your article.

The format of the images

Authors should check that the illustrations have a resolution sufficient to be legible at least 200 to 300 dpi.

An image inserted into a Word document provided in the body of the article should be at least 1,000 pixels wide. For a file in the appendix, its width should be between 2,500 and

autant que possible fidèle à l'originale (il faut s'assurer notamment qu'au moment de la réduction d'une image, les proportions hauteur/largeur sont bien conservées). Vous trouverez ci-dessous à la section "Pour obtenir une qualité optimale" une aide à la réalisation de vos images.

Quelques recommandations essentielles

Dans Photoshop, il est déconseillé de choisir l'option « Enregistrer pour le Web », afin de limiter certaines dégradations de l'image (la diminution de la résolution notamment) ; il est donc préférable d'utiliser l'option « enregistrer sous » qui permet de conserver la meilleure qualité possible d'une image au moment de son enregistrement.

L'enregistrement d'une image pour publication sur le Web peut se faire au format GIF, JPEG ou PNG, mais ne devrait se faire qu'au format JPEG ou PNG. Pour l'édition électronique, les images couleurs au format JPEG et PNG doivent être en mode RVB et non en mode CMJN (utilisé pour l'impression).

Dans quels cas utiliser ces formats d'image

Le format de compression GIF est utilisé pour les images contenant des aplats de couleurs, et peu de dégradés (illustrations, dessins...); ce format est à éviter autant que possible, notamment pour les photographies, car il ne supporte que 256 couleurs et dégrade fortement la qualité des images ;

Si vous utilisez un logiciel de traitement d'image, reportez-vous à sa documentation pour connaître la manière d'enregistrer l'image aux formats JPEG ou PNG dans la meilleure qualité possible.

Il est déconseillé d'utiliser le format PNG pour des images contenant des zones de transparence car ces zones seront mal interprétées par certains navigateurs et perdront leur transparence.

Pour obtenir une qualité optimale

Les formats d'images pour le Web avec perte (JPEG et GIF) dégradent la qualité de l'image, notamment en supprimant ou en remplaçant des pixels. Le but de ce type de format est de produire une image d'un poids moins important que l'originale, en jouant sur des altérations normalement invisibles (ou quasiment invisibles) à l'œil nu.

L'enregistrement dans un de ces formats ne doit intervenir qu'à la fin du traitement de l'image, lorsque celle-ci est prête à être publiée de manière définitive, la qualité de l'image se dégradant un peu plus à chaque nouvel enregistrement, de manière irréversible, ce qui peut produire des images au final totalement illisibles ou inexploitables au moment de leur publication. Il est donc fortement recommandé d'enregistrer une image dans ces formats uniquement lorsque toutes les modifications souhaitées ont été apportées à l'image.

Jusqu'à sa dernière modification, l'image ne devrait donc être enregistrée que dans des formats sans perte (PSD, PNG, TIFF) et à la fin au format JPEG ou GIF. Le format PNG est le plus recommandé.

Les titres des illustrations

Les titres des tableaux sont placés au-dessus et numérotés aux chiffres arabes. Pour les autres illustrations (figures, photos, encadrés), les titres sont placés après. Les titres n'apparaissent pas dans l'illustration, mais dans le texte et respectent la présentation suivante :

Figure 1. Evolution des types d'occupation du sol sur le plateau de l'Adamaoua entre 2000 et 2016.

Les sources des illustrations

La source de l'illustration doit être indiquée clairement. On précisera la source des données ayant permis la réalisation de l'illustration (par exemple : Earth Explorer, 2001) et la source de l'illustration elle-même si l'auteur utilise une illustration déjà

3,500 pixels.

It is also important to ensure that the quality of the image suffers the least possible degradation during its processing, and to ensure that a reworked version is as faithful as possible to the original (It is necessary to ensure, in particular, that at the time of the reduction of an image, the proportions height / width are well preserved). You will find below in the section "To obtain an optimal quality" a help to the realization of your images.

Some key recommendations

In Photoshop, it is not recommended to choose the option "Save for the Web", in order to limit certain degradations of the image (the reduction of the resolution in particular); It is therefore preferable to use the option "save as" to keep the best possible quality of an image at the time of recording.

Saving an image for publication on the Web can be done in GIF, JPEG or PNG format, but should only be in JPEG or PNG format. For electronic publishing, color images in JPEG and PNG format must be in RGB mode and not in CMYK mode (used for printing).

When to use these image formats

The GIF compression format is used for images containing flat areas of colour, and few gradients (illustrations, drawings ...); This format is to be avoided as much as possible, especially for photographs, because it only supports 256 colours and greatly degrades the quality of the images;

If you are using image processing software, see the documentation for how to save the image in JPEG or PNG format in the best possible quality.

It is not recommended to use the PNG format for images containing areas of transparency because these areas will be misinterpreted by some browsers and will lose their transparency.

For optimum quality

Image formats for Web (JPEG and GIF) degrade image quality, such as removing or replacing pixels. The purpose of this type of format is to produce an image of less weight than the original, playing on alterations normally invisible (or almost invisible) by the eye.

The recording in one of these formats must take place at the end of the processing of the image. That is when the image is ready to be published definitively. For the quality of the image deteriorates a little more each time irreversibly and that can produce images that are totally illegible or unusable at the time of their publication. It is therefore strongly recommended to save an image in these formats only when all the desired changes have been made to the image.

Until its last modification, the image should be saved only in lossless formats (PSD, PNG, TIFF) and at the end in JPEG or GIF format. The PNG format is most recommended.

Titles of illustrations

The titles of the tables are placed above and numbered with Arabic numerals. For the other illustration's (figures, photos, boxes), the titles are placed after. The titles do not appear in the illustration but in the text and respect the following presentation:

Figure 1. Evolution of land-use patterns on the Adamaoua plateau between 2000 and 2016.

Sources of illustrations

The source of the illustration must be clearly indicated. The source of the data used to produce the illustration (e.g., Earth Explorer, 2001) and the source of the illustration itself should be specified if the author uses an illustration already

publiée dans un ouvrage.

published in a book.