

# Revue Ivoirienne de Géographie des Savanes



# RIGES

**ISSN: 2521-2125**

**Numéro Spécial  
Janvier 2020**



Publiée par le Département de Géographie de l'Université Alassane OUATTARA de Bouaké

## ADMINISTRATION DE LA REVUE

### *Direction*

Arsène DJAKO, Professeur Titulaire à l'Université Alassane OUATTARA (UAO)

### *Secrétariat de rédaction*

- **Joseph P. ASSI-KAUDJHIS**, Professeur Titulaire à l'UAO
- **Konan KOUASSI**, Maître de Conférences à l'UAO
- **Dhédé Paul Eric KOUAME**, Maître-Assistant à l'UAO
- **Yao Jean-Aimé ASSUE**, Maître-Assistant à l'UAO
- **Zamblé Armand TRA BI**, Maître-Assistant à l'UAO
- **Kouakou Hermann Michel KANGA**, Assistant à l'UAO

### *Comité scientifique*

- **HAUHOUOT** Asseypo Antoine, Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- **ALOKO** N'Guessan Jérôme, Directeur de Recherches, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- **AKIBODÉ** Koffi Ayéchoro†, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **BOKO** Michel, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Benin)
- **ANOH** Kouassi Paul, Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- **MOTCHO** Kokou Henri, Professeur Titulaire, Université de Zinder (Niger)
- **DIOP** Amadou, Professeur Titulaire, Université Cheick Anta Diop (Sénégal)
- **SOW** Amadou Abdoul, Professeur Titulaire, Université Cheick Anta Diop (Sénégal)
- **DIOP** Oumar, Professeur Titulaire, Université Gaston Berger Saint-Louis (Sénégal)
- **WAKPONOU** Anselme, Professeur HDR, Université de N'Gaoundéré (Cameroun)
- **KOBY** Assa Théophile, Maître de Conférences, UFHB (Côte d'Ivoire)
- **SOKEMAWU** Koudzo, Professeur Titulaire, UL (Togo)

## EDITORIAL

L'assemblée générale des Nations Unies a adopté le 25 septembre 2015 un programme de développement durable à l'horizon 2030. Ce programme repose sur 17 objectifs de développement durable dans les domaines de l'économie, du développement social et de la protection de l'environnement. Le socle de tous ces objectifs de développement demeure la gestion durable de l'environnement et la réduction de la pauvreté. Cette gestion est vitale pour la croissance économique et le bien-être des populations. Elle est un levier de la réduction de la pauvreté. Selon la Banque Mondiale, des écosystèmes en bonne santé sont essentiels à la croissance à long terme des secteurs économiques et à l'origine de plusieurs centaines de million d'emplois (<https://www.banquemondiale.org/fr/topic/environment/overview>). La ville est un système écologique, socio-économique et démographique particulier qui reflète généralement le niveau de développement et la conscience environnementale d'un pays. « L'expérience montre qu'à travers le monde, l'urbanisation est allée de pair avec un meilleur épanouissement humain, des revenus en hausse et des meilleures conditions de vie. Toutefois, ces avantages passent par des politiques publiques bien conçues qui soient à même d'orienter la croissance démographique, transformer l'accumulation des activités et ressources et assurer une distribution équitable des richesses » (ONU-HABITAT, 2010).

Malheureusement, les villes africaines sont en crise (champaud, 1991 ; Dubresson, 2003 ; ONU-HABITAT, 2010). Cette crise se traduit par :

- Le manque de moyens financier des collectivités locales ;
- Les problèmes d'accès à l'eau potable ;
- Les difficultés de circulation avec des voiries mal entretenues ;
- Les problèmes d'assainissement et d'enlèvement des ordures ;
- Le chômage à des niveaux très élevés.

La Revue Ivoirienne de Géographie des Savanes (RIGES) invite à travers un numéro spécial à mener la réflexion sur les questions de pauvreté et de gestion de l'environnement dans les villes d'Afrique subsahariennes. Ce présent numéro qui a pour thème : « **pauvreté et gestion de l'environnement urbain en Afrique subsaharienne** ». vise à actualiser le diagnostic des problèmes environnementaux des villes d'Afrique Subsaharienne dans un contexte de faiblesse financière des personnes physiques et morales.

Les contributions sélectionnées se regroupent autour des axes suivants :

- Eau et vie urbaine ;
- Environnement urbain et santé ;
- Agriculture urbaine ;
- Pauvreté et bien-être environnemental.

**Secrétariat de rédaction**

**TRA BI Z. ARMAND**

### **COMITE DE LECTURE**

- KOFFI Brou Emile, Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- ASSI-KAUDJHIS Joseph P., Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- BECHI Grah Félix, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- MOUSSA Diakité, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- VEI Kpan Noël, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- LOUKOU Alain François, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- TOZAN Bi Zah Lazare, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- ASSI-KAUDJHIS Narcisse Bonaventure, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- KOFFI Yao Jean Julius, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire).

## Sommaire

<b>AXE 1 : EAU ET VIE URBAINE</b>	7
<p><b>MAMADOU Ibrahim, MALAM ABDOU Moussa, BAHARI MAHAMADOU IBRAHIM Mahamadou, ABBA Bachir</b></p> <p><i>Augmentation du ruissellement et inondation des terres agricoles de la cuvette de Gayi dans la région de Zinder au Niger</i></p>	8
<p><b>Lionel Arnaud N'CHO, André Della ALLA, N'Kpomé Styvince KOUAO, Alexis Loukou BROU</b></p> <p><i>Rupture des barrages hydroélectriques d'Ayamé et impacts potentiels en aval : cas de la ville d'Aboisso en Côte d'Ivoire</i></p>	25
<p><b>MAI Gilles-Harold Wilfried, ZOMBO Jean Philippe, ALOKO N'GUESSAN Jérôme</b></p> <p><i>Les déterminants socioéconomiques et démographiques de l'accès à l'eau potable dans la ville de Guiglo (ouest de la Côte d'Ivoire)</i></p>	41
<b>AXE 2 : ENVIRONNEMENT URBAIN ET SANTE</b>	57
<p><b>Christian BAÏKAME WASSOU, Valentin ZOUYANE, Anselme WAKPONOU</b></p> <p><i>Discontinuité de l'assiette topographique et extension spatiale du tissu urbain de Bertoua (Est-Cameroun)</i></p>	58
<p><b>CISSE Idrissa, FAYE Issa, BADIANE Alexandre, DIÉDHIOU Sécou Omar</b></p> <p><i>Usage domestique de combustibles de bois et risques sanitaires en milieu urbain : cas de Bakel (Sénégal)</i></p>	72
<p><b>Zamblé Armand TRA BI, Kpaka Sabine DOUDOU DIOBO, Affoussiatou KONE</b></p> <p><i>Cartographie des diarrhées infanto-juvéniles en lien avec les conditions hydriques et sociales dans la ville de Bouaké</i></p>	87
<b>AXE 3 : AGRICULTURE URBAINE</b>	106
<p><b>KOUIYE Gabin Jules</b></p> <p><i>Femmes, culture maraichère et lutte contre la pauvreté dans la commune d'arrondissement de N'Gaoundéré 2 (Cameroun)</i></p>	107

<p><b>KONAN Kouakou Attien Jean-Michel, DIARRASSOUBA Bazoumana, GOLLY Anne-Rose N'dry, YEO Tialagnon Chata Céline</b></p> <p><i>L'utilisation des moustiquaires et la sécurisation de l'agriculture urbaine dans les espaces urbains de Korhogo (Nord-Côte d'Ivoire) et de Bouaké (Centre-Côte d'Ivoire)</i></p>	128
<p><b>AXE 4 : PAUVRETE ET BIEN-ETRE ENVIRONNEMENTAL</b></p>	145
<p><b>Yao Jean-Aimé ASSUE</b></p> <p><i>L'emploi et la richesse au quartier des morts : cas du cimetière municipal de Bouaké (centre-Côte d'Ivoire)</i></p>	146
<p><b>OKA Kouakou Ferdinand, ASSI-KAUDJHIS Narcisse Bonaventure, DJAKO Arsène</b></p> <p><i>Les contraintes liées à la mise en œuvre des compétences transférées : cas de la commune d'Adzopé (Côte d'Ivoire)</i></p>	159
<p><b>KOFFI Konan Norbert, YOMAN N'Goh Koffi Michael,</b></p> <p><i>Gouvernance foncière et développement durable dans le périurbain de Bouaké</i></p>	177

## **DISCONTINUITÉ DE L'ASSIETTE TOPOGRAPHIQUE ET EXTENSION SPATIALE DU TISSU URBAIN DE BERTOUA (EST-CAMEROUN)**

**Christian BAÏKAME WASSOU,**

Université de Ngaoundéré

Email : [christwass00@gmail.com](mailto:christwass00@gmail.com)/[christwass01@yahoo.com](mailto:christwass01@yahoo.com)

**Valentin ZOUYANE,**

Université de Maroua

Email : [zouyane@yahoo.fr](mailto:zouyane@yahoo.fr) / [zouyane@gmail.com](mailto:zouyane@gmail.com)

**Anselme WAKPONOU,**

Université de Ngaoundéré

Email : [wakponouanselme@yahoo.com](mailto:wakponouanselme@yahoo.com)

### **Résumé**

Cette étude a pour objectif de présenter la discontinuité de l'assiette topographique dans l'extension spatiale du tissu urbain de Bertoua. Ce tissu urbain reste entrecoupé par des marécages, qui semblent fausser l'estimation de son étendue et rend difficile l'accès à plusieurs quartiers de la ville. L'approche géomatique est la méthode utilisée. Un modèle numérique de terrain (MNT) a été construit pour identifier et donner une estimation de la superficie des marécages, du tissu urbain et de la zone inaccessible. Le système d'information géographique utilisé a permis de repérer chaque bâti dans le marécage à l'échelle de la communauté urbaine de Bertoua. Les résultats montrent que cette ville connaît une évolution rapide (1973 à 2019) et discontinue, à cause des marécages estimés à 8018 ha, dont 916 ha (soit 10%) sont dans les marécages. Les chiffres obtenus dépassent de loin les enquêtes effectuées par la communauté urbaine en 2012 avec une zone inaccessible estimée à 7102 ha.

**Mots clés :** Discontinuité, Bâti, Tissu urbain, Marécage, Bertoua, Est Cameroun.

### **Abstract**

The objective of this study is to present the discontinuity of the topographic base in the spatial extension of the urban fabric of Bertoua. This urban fabric is interspersed with marshes that distort the estimate of its extent and makes it difficult to have access to some part of the town. The geomatic approach is the method used. A digital terrain model was constructed to identify and provide an estimate of wetland area, urban fabric and inaccessible area. The geographic information system used allowed to locate each building in the marsh at the scale of the urban community of Bertoua. The results show that this city knows a fast evolution (1973 to 2019) and discontinuous, because of the swamp estimated at 8018 ha of which 916 ha (is 10%)

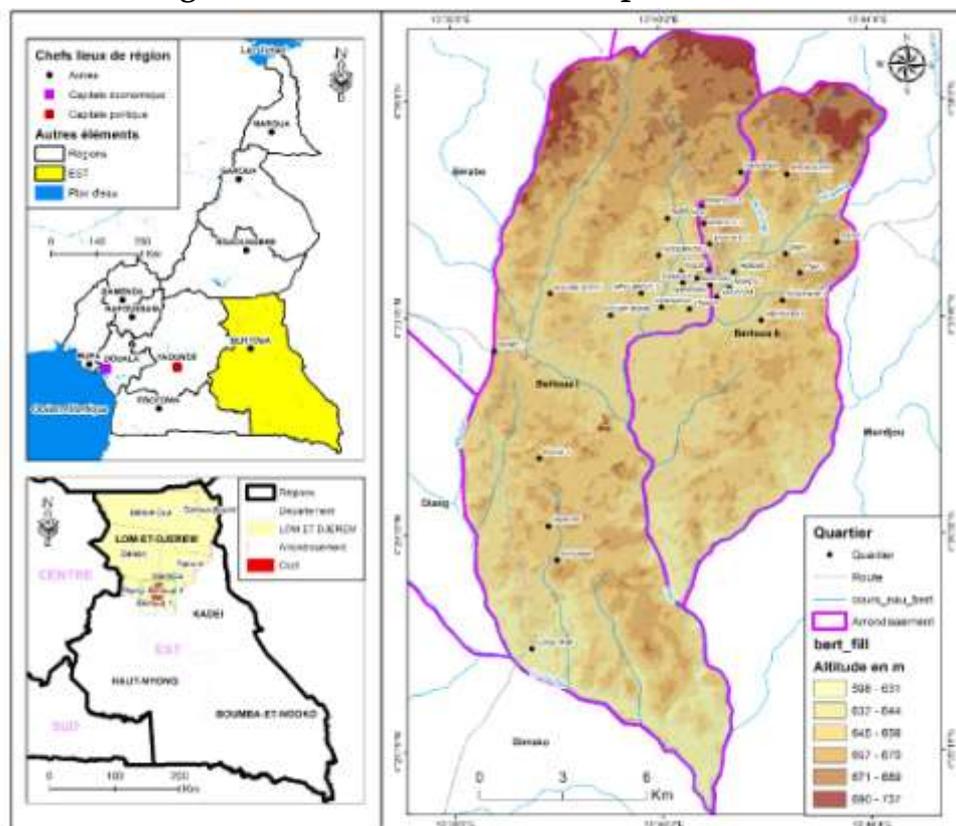
are in the swamps. The figures obtained far exceed the surveys carried out by the urban community in 2012 with an inaccessible area estimated at 7102 ha.

**Key words:** Discontinuity, Built, Urban fabric, Swamp, Bertoua, East Cameroon.

## Introduction

Bertoua<sup>1</sup> est une ville (Figure 1) en pleine croissance, sa population est passée de 88 465 en 2005, à 280 291 en 2018. Cette population en évolution est à la quête des espaces. Mais, ces espaces se font rares et sont même discontinus (fortes présence des marécages) dans le bâti du tissu urbain.

**Figure 1. Localisation du cadre spatial d'étude**



Source : Données INC, SCR : WGS84 long/lat. Réalisé par BAÏKAME W.C. 2018

Le site connaît un développement urbain progressif. Ce qui nous préoccupe dans cette nouvelle dynamique urbaine est la façon dont elle se produit. Le problème est lié essentiellement aux flux massifs de populations vers la ville depuis 1973, alors qu'elle présente une faible capacité d'accueil à cause des marécages qu'on y retrouve. Pour s'installer les populations ont eu recours aux occupations illégales des espaces. Ainsi, et dans le principe de donner la discontinuité à la ville existante, l'urbanisation se poursuit le long des marécages. L'axe routier existant étant le principal moteur de

<sup>1</sup> Cette ville se situe entre le 4°34'30'' de latitude Nord et le 13°41'04'' de longitude Est et trouve dans le département du Lom et Djérem dans la région de l'Est

ce nouveau développement urbain.

L'ensemble des pays africains connaît une expansion urbaine rapide. Cette croissance entraîne une forte demande en sols urbains pour l'implantation d'équipements divers. Nous quittons de la « ville » « éparpillée » de Bauer et de Roux (1976) à la ville « émietée » de Charmes (2011), la discontinuité du tissu urbain étant devenue une clé de la ville aujourd'hui. Par conséquent, comme la plupart des villes du tiers-monde en général et en particulier celles du Cameroun, connaissent aujourd'hui cette croissance spatiale et démographique accélérée. Mais, cette expansion urbaine est ralentie ou freinée par des discontinuités, qui sont à l'origine de la fausse estimation de l'étendue de certains territoires. Cette discontinuité liée aux aspects physiques va pousser les groupes humains à s'installer d'une manière anarchique et spontanée dans la ville de Bertoua et ceci aux abords des marécages où ils seront confrontés à une kyrielle de difficultés tels que les inondations, les invasions des reptiles et aux problèmes liés à l'humidité. Ce phénomène qui est à la base de la rareté des espaces constitue des obstacles pour la plupart des hommes qui viendront s'y installer car l'accroissement démographique et l'indisponibilité des terres par habitant sont en constante augmentation. En Afrique en général et au Cameroun en particulier, l'augmentation de la population est de 2,5% (Banque Mondiale, 2005) ; ce qui favorise une perpétuelle exploitation des ressources naturelles surtout en terre. Compte tenu de l'augmentation de la population de Bertoua de 14 982 en 1976, 43 402 en 1987, 88 465 en 2005 et 280 291 en 2018 (BUCREP, 2010), cette démographie galopante a pour effet, la diminution quantitative et qualitative des terres.

Ainsi, les populations de Bertoua sont confrontées à une forte concurrence spatiale due au fait de la discontinuité qui entrave l'expansion de la ville en limitant les espaces et qui freine aussi son dynamisme. Ce problème rend l'implantation des voies de communications difficile et coûteuse comme par exemple la viabilisation urbaine des quartiers (Tigaza, Nkolbikon, Haoussa...). Globalement, le tissu urbain de Bertoua est constitué de nombreux marécages qui sont autant de zones environnementales à risque et constituent aussi les principaux défauts d'aménagement urbain.

La question de discontinuité urbaine fait l'objet d'une importante préoccupation au sein de la communauté scientifique à l'échelle planétaire en général et en Afrique en particulier. Les études portant sur ce sujet sont fondées sur des cartes de l'évolution du tissu urbain de manière discontinue et les données statistiques y afférentes. Ibrahim (2016) explicite dans son article le rôle des infrastructures ferroviaires dans la mise en place d'une ville dispersée caractérisée essentiellement par la discontinuité de sa forme globale et par l'inter-accessibilité « limitée » de ses lieux urbains au Québec. Cette réalité contredit l'acception de l'urbanité perçue comme paramètre identifiant le fait urbain en tant que tel et, se réalisant essentiellement par le biais de l'inter-accessibilité des différentes entités urbaines. C'est avec l'avènement de l'automobile que l'urbanisation s'est déployée pour répondre à des impératifs

souvent d'ordre politique et/ou économique s'abstrayant ainsi de la réalité sociale de la ville et de la demande des habitants en matière de mobilité et d'accès aux espaces urbains.

De plus, en France dans les paysages de Hauts-Seines, la discontinuité est le paysage "perçu" qui change radicalement selon la position des bâtiments vis-à-vis de l'espace public. Les contrastes paysagers qui en résultent sont parfois soudain, notamment au contact des noyaux anciens, et contribuent à la discontinuité du territoire (Atlas des paysages et des projets urbains des Hauts-de-Seine (2015)). Dans son article, Reux (2014) s'interroge sur les facteurs de l'urbanisation discontinue en proposant une analyse de la formation concomitante des espaces périurbains et des formes de développement de l'habitat à l'échelle de la trame parcellaire. Selon elle, la discontinuité du tissu urbain est devenue une clé de compréhension de la ville contemporaine et de son processus de formation. L'analyse des données montre que le développement de l'urbanisation sous forme d'habitat diffus, c'est-à-dire en discontinuité dans des zones non urbanisées, représente 34% du développement urbain entre 1960 et 1977 et se réduit à 1,5% entre 1977 et 1990 au profit de l'extension des surfaces bâties en tache d'huile et par coalescence à partir des noyaux bâtis existants. Cette dernière modalité représente la modalité de développement la plus importante entre 1977 et 1990 (98%). Un modèle spatiomorphologique de l'extension du bâti est ensuite élaboré pour vérifier que des règles spatiales simples basées sur le voisinage des espaces bâtis permettent de simuler l'évolution de l'urbanisation.

La problématique de la discontinuité dans le bâti du tissu urbain de Bertoua mérite qu'on y apporte une attention particulière. Ainsi, dans quelle mesure la discontinuité de l'assiette topographique influence-t-elle l'extension spatiale du tissu urbain de Bertoua ?

## **1. Matériels et méthodes**

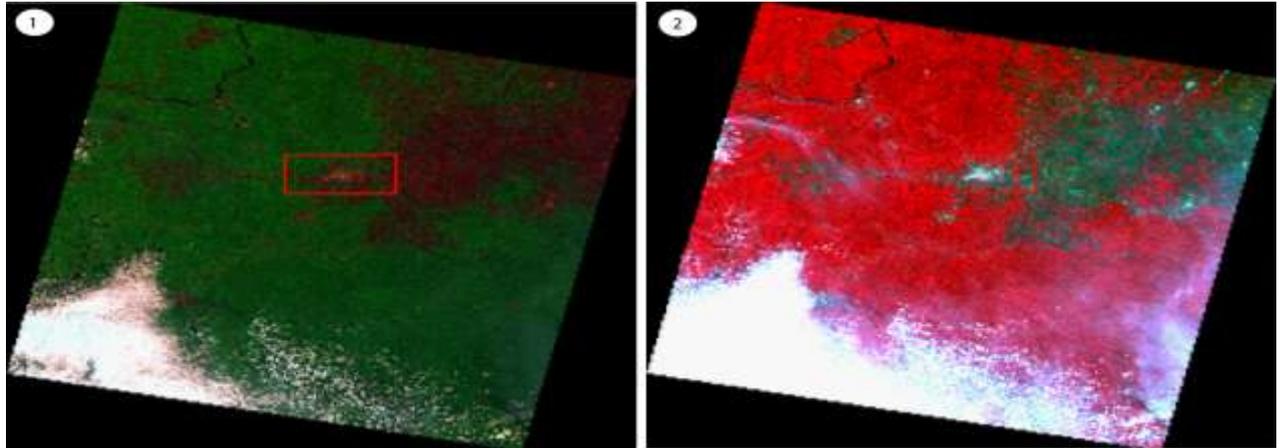
La démarche proposée s'appuie sur l'outil de la géomatique et les différentes techniques d'analyse et d'outils cartographiques. L'exploitation des données d'origine diverse (carte topographique, données GPS, images satellitaires) nous permet de mieux gérer nos territoires. Trois (03) grands types de traitements ont été utilisés pour l'extraction de la zone bâtie et la classification des classes d'occupation du sol à travers les données Landsat (1), l'extraction et la discrimination des zones marécageuses et non marécageuses (2), et l'estimation de la proportion des zones bâties qui empiète sur les surfaces marécageuses (3).

### ***1.1. L'extraction automatique du bâti et la classification supervisée.***

Des images satellitaires Landsat 8 ont été utilisées. Les bandes spectrales prises en compte dans l'analyse sont les bandes 2(B), 3(V), 4(R), 5(PIR), 6(MIR1) et 7(MIR2). Après avoir visualisé les bandes, deux (02) compositions colorées (**Figure 2**) ont été

réalisées dans le but de mieux interpréter le paysage étudié. Après cela, nous avons extrait dans toute la scène de notre zone d'intérêt qui est dans le cas échéant, la Communauté urbaine de Bertoua, puis, les mêmes compositions colorées ont été réalisées.

**Figure 2. Exemples de compositions colorées utilisées (1) Composition Colorée 642, (2) Composition colorée 432**



Source : Données Landsat 8 in <http://www.earthexplorer.gov>, Baïkame (2019)

Après avoir réalisé l'extraction de notre zone d'intérêt, l'indice de brillance a été calculé. Cet indice donne pour résultat une image qui a des valeurs allant de -1 à 1 (Mahmad, 2013). Ces valeurs de l'image nous ont permis d'identifier les bornes qui composent la zone bâtie et l'extraction automatique du bâti a pu ainsi être effectuée. Ainsi, afin de comprendre la contrainte de la topographie sur les surfaces bâties, et les caractéristiques propres du bâti actuel de la ville de Bertoua, nous avons appliqué la même opération d'extraction du bâti sur plusieurs dates grâce au capteur ETM+, TM et MSS.

Ensuite, grâce à l'image du capteur OLI, une classification supervisée a été aussi effectuée afin de connaître les différentes classes d'occupation du sol dans la Communauté urbaine de Bertoua, ainsi que la proportion de chaque classe dans les zones marécageuses. Ceci a permis de connaître les types d'activités et de mises en valeurs importantes dans les zones marécageuses. L'utilisation de cet indice contribue surtout à diminuer ces confusions ce qui nous permet de mieux analyser la distribution spatiale des structures sur le sol et à mieux analyser les différents éléments de l'occupation du sol. L'application de l'indice de brillance aux différentes images du tissu urbain de Bertoua fait ressortir une information synthétique sur l'état de la surface et nous obtenons des images beaucoup plus lisibles. Prenant en compte que nous analysons une image MSS.

### 1.2. Extraction et discrimination des zones marécageuses et non marécageuses

Pour extraire les zones marécageuses, une descente sur le terrain a été effectuée. Celle-ci avait pour objectif de noter de l’amont vers l’aval sur les bordures des zones marécageuses inondables, les altitudes maximales de ces zones marécageuses. Ensuite, au bureau, grâce à un Modèle Numérique de Terrain (MNT), une classification des valeurs d’altitude a été faite, puis pondérée en vue de discriminer les zones marécageuses des zones non marécageuses (Tableau 1). Enfin, ces zones discriminées ont été vectorisées et leurs surfaces estimées.

**Tableau 1. Estimation des pondérés des zones marécageuses ou non marécageuse en fonction de l’altitude**

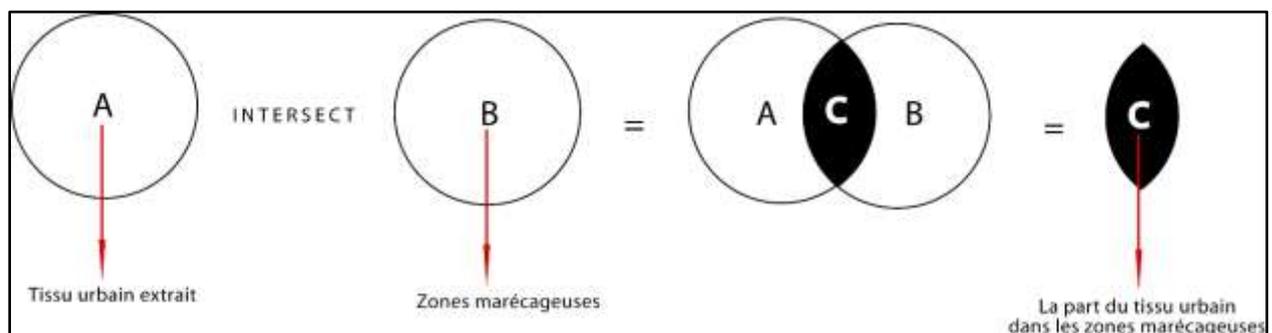
Altitudes	Pondération	Zones
598 - 645	1	Marécageuses
645 - 655	2	Non marécageuses
655 - 675	3	Non marécageuses
675 - 737	4	Non marécageuses

Source : Données Landsat 8 in <http://www.earthexplorer.gov>, Baïkame (2019)

### 1.3. Proportion des zones bâties empiétant sur les surfaces marécageuses

Cette dernière partie de notre méthodologie a eu pour outils principal d’analyse le SIG à travers les méthodes d’analyses spatiales. En effet, les éléments présentés plus haut nous ont permis de préparer les couches thématiques qui ont permis d’extraire les surfaces bâties qui empiètent sur les zones marécageuses. C’est ainsi que, les deux couches thématiques utilisées sont : le tissu urbain bâti de la ville de Bertoua, et les zones marécageuses. À travers la fonction d’intersection (Figure 3), nous avons automatiquement extrait la part des surfaces bâties qui se trouve dans les zones marécageuses.

**Figure 3. Fonction d'intersection appliquée**



Source : Enquêtes de terrain, 2019

Les recherches nous ont permis de mettre en évidence une augmentation significative du nombre de bâti entre 1973 et 2019, une croissance qui est d'ailleurs nettement visible sur la carte thématique que nous avons réalisée à partir des images satellitaires.

## 2. Résultats

### 2.1. Bertoua, un espace urbain au profil topographique discontinu

La pénéplation générale du relief de la ville résulterait de la diminution graduelle de l'altitude par érosion normale dans un bassin fluvial : du NE vers le SO pour la Sanaga, du NO vers le SE pour le bassin du Congo. Cette pénéplation aurait duré dès la fin du crétacé au milieu de l'ère tertiaire.

Figure 4 . Profil topographique du tissu urbain de Bertoua



Les caractéristiques physiques observées dans le bâti du tissu urbain de Bertoua sont liés à la discontinuité. En effet, les difficultés d'accès aux zones d'extension potentielle sont dues à la largeur des thalwegs de certains cours d'eau et aux pentes fortes dans les zones de rupture de pente entre les collines basses et les fonds de vallées. Dès lors les personnes exploitent les bas-fonds marécageux sans aucune autorisation de la Communauté Urbaine. De plus, le climat détermine la végétation et la qualité hydrographique du milieu. La forêt verdoyante est remplacée par le développement de l'espace urbain. Ses caractéristiques physiques peuvent-ils expliquer l'hypothèse selon laquelle les habitations sont discontinues ?

### 2.2. Discontinuité topographique de Bertoua, un frein à l'expansion urbaine

L'analyse de la discontinuité dans le bâti du tissu urbain de Bertoua nous a permis de montrer qu'elle est un frein à l'expansion urbaine, mais cela n'arrête le processus. Dans le tissu urbain, 916 ha du bâti se trouve dans les marécages et 7102 ha des zones sont inaccessibles pour l'aménagement. Ces résultats ne corroborent pas avec ceux de la communauté urbaine de Bertoua (BUCREP, 2010). Les résultats sur

les perceptions correspondent à nos observations de terrain qui montrent que plusieurs bâtis se retrouvent bien dans les marécages dans les quartiers tels que Tigaza, Tindamba, Bodomomo, Nkolbikon 2.

**Planche photographique 1. Levé des types de végétation dans le tissu urbain**



Cliché BAÏKAME W. C., 2019

**2.3. Evolution des surfaces entre 1973 et 2019**

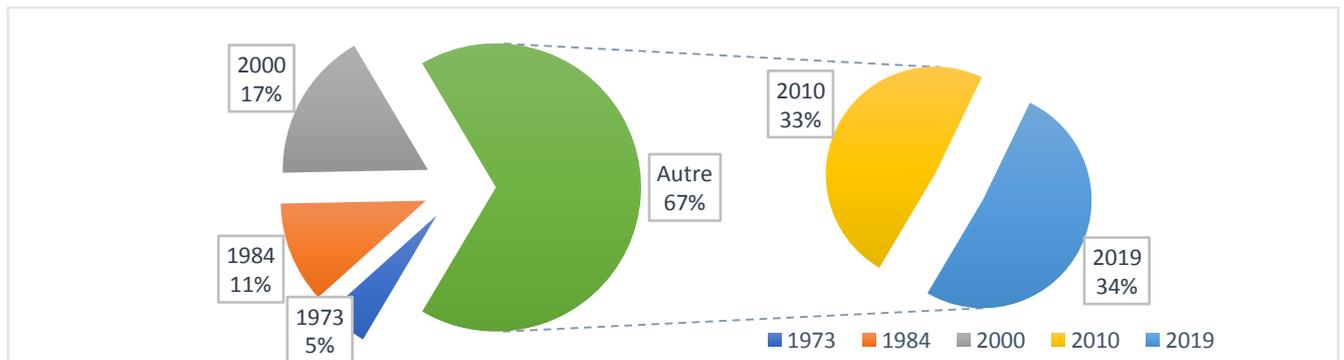
La ville de Bertoua connaît des périodes de croissance lente et rapide. Une expansion lente de 1973 à 1984, et une dynamique à partir de 2000 jusqu'en 2019. On observe une discontinuité qui ralentit l'évolution du tissu urbain (Tableau 2, Figures 5 et 6).

**Tableau 2. Statistique évolutif des superficies**

ANNEES	SURFACE en km <sup>2</sup>
1973	2,59
1984	6,12
2000	9,05
2010	17,51
2019	18,48

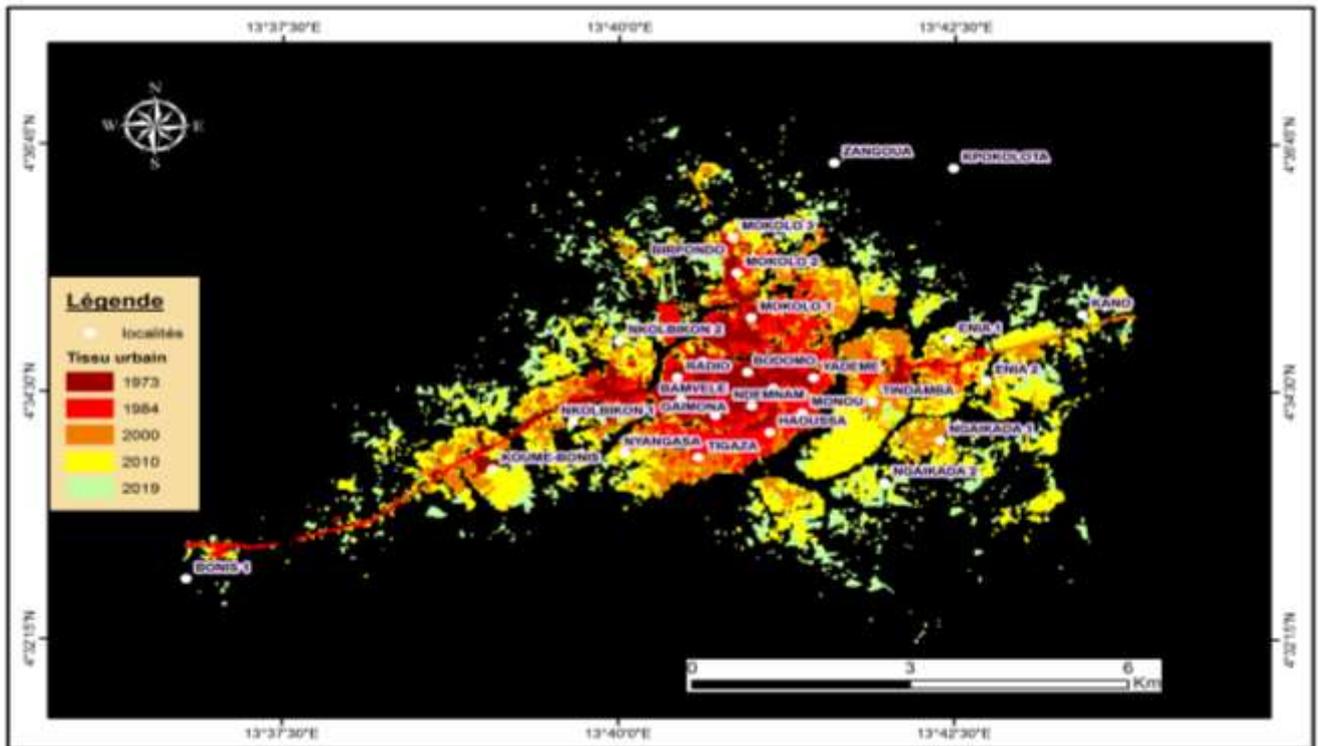
Source : enquête de terrain, 2019

**Figure 5. Superficies évolutives du tissu urbain de 1973 à 2019**



Source : enquête de terrain, 2019

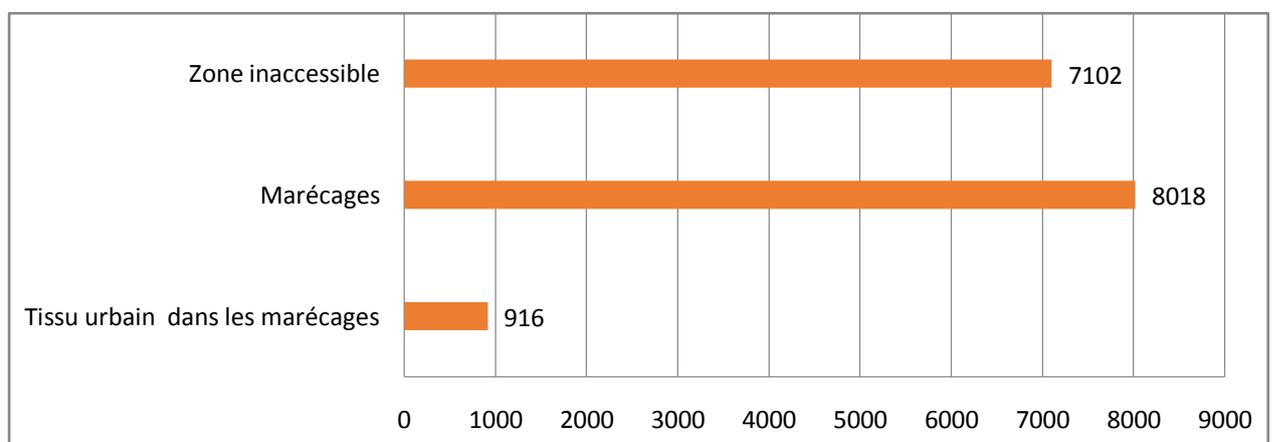
Figure 6. Expansion urbaine de la ville de Bertoua entre ; 1973, 1984, 2000, 2010 et 2019



Source : Données Landsat 8 in <http://www.earthexplorer.gov>, Baïkame (2019)

Toutefois, la ville de Bertoua est entrecoupée de marécage d'environ 45% à l'échelle de la communauté urbaine. On dénombre 7102 ha d'espace inaccessible (Figure 7). Mais cela n'empêche la population de s'installer dans les marécages 916 ha de la superficie occupé. Il est important de viabiliser les bas-fonds marécageux, de le rendre plus attractif.

Figure 7 : Statistique des superficies dans le bâti du tissu urbain de Bertoua



Source : enquête de terrain, 2019

### **3. Discussion**

Pour François (2002), la discontinuité géographique, plus ou moins sensible au temps et au changement de l'échelle d'observation sous ses diverses variantes (discontinuité structurelle, discontinuité d'organisation), est un objet d'étude important car la forme des discontinuités influence le devenir des systèmes spatiaux qu'elles circonscrivent. Pour Canicio (1995, 2006) le développement de l'urbanisation sous forme d'habitat diffus, c'est-à-dire en discontinuité dans des zones non urbanisées, représente 34% du développement urbain entre 1960 et 1977 et se réduit à 1,5% entre 1977 et 1990 au profit de l'extension des surfaces bâties en tache d'huile et par coalescence à partir des noyaux bâtis existants. Cette dernière modalité représente la modalité de développement la plus importante entre 1977 et 1990 (98%). Un modèle spatiomorphologique de l'extension du bâti est ensuite élaboré pour vérifier que des règles spatiales simples basées sur le voisinage des espaces bâtis permettent de simuler l'évolution de l'urbanisation. Pour Sara Reux (2014), la discontinuité du tissu urbain est devenue une clé de compréhension de la ville contemporaine et de son processus de formation. L'analyse des bas-fonds marécageux de la ville de Bertoua démontre que les marécages sont dispersés et occupent une superficie de 8018 ha. Chaque quartier est nanti d'un bas-fonds marécageux. Ces derniers sont le plus souvent les lieux de maraîchage pour les populations. Les bas-fonds sont classés non constructibles au Cameroun. L'insuffisance des terrains amène les populations pauvres à s'y installer, malgré les inondations et l'insécurité qui sévit dans ces zones. A cet effet, nous pouvons dire que la théorie du déterminisme qui développe l'idée selon laquelle l'environnement dans lequel l'homme vit, détermine sa manière de vivre ainsi que sa façon de faire. L'homme doit donc s'adapter à cet environnement pour survivre. Car il est conditionné par son environnement physique et la « théorie du possibilisme » estime, par contre que, dans un environnement quelconque, l'homme à la possibilité de développer des aptitudes, des techniques et des choix pouvant lui permettre de dépasser et de surmonter ces obstacles qui lui sont imposés par la nature et ainsi lui permettre de mieux s'épanouir. Ces deux théories s'appliquent dans ce contexte. Enfin, bien que la quête de l'espace d'habitation oblige les populations de la ville de Bertoua à envahir même les zones à risques (marécages), il y a lieu de mentionner qu'elles sont dans l'illegalité.

### **Conclusion**

Bertoua est entrecoupée de marécages, il est nécessaire de sensibiliser la population sur la dangerosité des lieux marécageux ; que les espaces marécageux sont des milieux sensibles et à risque, il est important d'expulser les occupants des marécages. Pourtant, les collectivités territoriales décentralisées peuvent rendre ces espaces marécageux attractifs en définissant une politique de gestion et même de

sécurisation, il est donc nécessaire de viabiliser, transformer les bas-fonds en zone de pisciculture, d'agriculture urbaine et construire certains ouvrages et/ou équipements tels que les espaces verts.

### Références bibliographiques

ACHOUNDONG Gaston, BONVALLOT Jacques et YOUTA Happi, 1991, *Le Contact Forêt-Savane dans l'Est du Cameroun et Chromolaena odorata: Considérations Préliminaires*, article, Département de Géographie de l'Université de Yaoundé I, Cameroun, 108p.

ANABA Banimb, 2010, *Cartographie et analyse des types d'occupation du sol dans la commune d'arrondissement de Ngaoundéré troisième*. Thèse de Master, Université de Ngaoundéré p.5.

ARNAUD Michel et Emery Xavier, 2000, *Estimation et interpolation spatiale : méthodes déterministes et méthodes géostatique*. Hermès Éditeur, France, Paris, Science Publications, p87.

ASSAKO ASSAKO Rene Joly, Tonye Emmanuel, 2000, *Évaluation comparative des méthodes pour la délimitation d'un périmètre urbain par télédétection*. Télédétection, Vol. 1, n°4., p315.

BRUNET Roger, 1986, *La carte-modèle et les chorènes*. Montpellier, Mappemonde p.6

BRUNET Roger, 1965, *Les phénomènes de discontinuité en géographie*.- Thèse complémentaire de Doctorat d'État, Université de Toulouse, 304 p.

BUCREP, 2010, *3e Rapport général de la population et de l'habitat (RGPH)*. Rapport de présentation des résultats définitifs, 65p.

CANICIO Voiron, 1995, *Analyse spatiale et analyse d'image et analyse d'image*. Montpellier. GIPRECLUS (Coll. « espace mode d'emploi »). Cahier de géographie du Québec, p. 115-116. [Http://doi.org/10.720263ar](http://doi.org/10.720263ar)

CLAVAL Paul, 2000, *Histoire de la géographie française de 1870 à nos jours*, Nathan [http://fr.wikipedia.org/wiki/Possibilisme\\_%28g%C3%A9ographie%29](http://fr.wikipedia.org/wiki/Possibilisme_%28g%C3%A9ographie%29) Consulté le 17 mars 2019 à 19h30.

Communauté Urbaine de Bertoua, 2012, *Élaboration du plan Directeur d'urbanisme de la ville de Bertoua, 3<sup>Eme</sup> rapport diagnostic et perspectives de développement urbain, rapport n°3*, 184p.

DE LAPLACE P. S., 1814, *Essai philosophiques sur les probabilités*, Courcier, 1814 [archive]), p.2-3. <http://fr.wikipedia.org/wiki/D%C3%A9terminisme>. Consulté le 17 mars 2019 à 14h50.

DEGENEGRE Jean et Salge Françoise, 2004, « Les systèmes d'information géographique ». Vendôme. France. 127p.

DURAND Suzane, 2015, *Du marécage à la zone résidentielle protégée : trajectoire d'une zone inondable*. In: Les Annales de la recherche urbaine, N°110, 2015. Ville et vulnérabilités. p. 174-185; [http://www.persee.fr/doc/aru\\_0180\\_930x\\_2015\\_num\\_110\\_1\\_3178](http://www.persee.fr/doc/aru_0180_930x_2015_num_110_1_3178) consulté mercredi 13 mars 2019 à 17H00.

FORNI Eric, 1996. *Types de forêts dans l'Est du Cameroun et étude de la structure diamétrique de quelques essences*, Communauté française de Belgique, Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques De Gembloux, 70p.

FOTSING Eric, Epah Mbuge, Tchotsoua Michel, 2011, *Télédétection, traitement Numérique d'image et modélisation*, Laboratoire de géomatique, Département de géographie, Université de Ngaoundéré, Cameroun. 7p.

FRANÇOIS Jean-Christophe, 1998, *Discontinuités territoriales et mise en évidence de systèmes spatiaux.*, L'Espace Géographique, n°4, p12.

FRANÇOIS Jean-Christophe, 2002, Contexte théorique de la notion de discontinuité géographique. *Cybergeog: Revue européenne de géographie / European journal of geography*, UMR 8504 Géographie-cités, 2002, revue électronique pas de pagination?. [ffhalshs-00164542ff](http://halshs-00164542ff).

FRANÇOIS Jean-Christophe, 2004, *Discontinuité*. Article en ligne. publié mercredi 26 mai 2004. <http://www.hypergeo.eu/spip.php?article53> consulté jeudi 28 février 2019 à 15h05

GAINGNE Sandrine, 2016, *Cameroun : les zones marécageuses, de véritable bassin de production*, article en ligne. 04 mai 2016 <https://www.237online.com/cameroun-les-zones-marecageuses-de-veritables-bassins-de-production/>. Consulté jeudi 07 mars 2019 à 18h49. *géographique*, tome 10, n°1, 1981. pp. 1524; [https://www.persee.fr/doc/spgeo\\_0046\\_2497\\_1981\\_num\\_10\\_1\\_3599](https://www.persee.fr/doc/spgeo_0046_2497_1981_num_10_1_3599). consulté jeudi 07 mars 2019 à 18h49

HUBERT JEAN Paul, 1993, *La discontinuité critique. Essai sur les principes à priori de la géographie humaine*, - Publications de la Sorbonne, 221 p.

IBRAHIM Gharbi, 2016. *Infrastructures viaires et discontinuités urbaines : quels remèdes pour une accessibilité meilleure dans le contexte de la ville-région contemporaine ?*, *Espace populations sociétés* mis en ligne le 29 juin 2016, consulté le 11 avril 2019. URL : <http://journals.openedition.org/eps/6305> ; DOI :10.4000/eps.6305. Consulté vendredi le 12 avril 2019 à 15h09.

JOLIVEAU Thierry, 1996, *Gérer l'environnement avec des SIG. Mais qu'est-ce qu'un S.I.G. ? /Managing environment with G.I.S. ?* In : Revue de géographie de Lyon, vol. 71, n°2, 1996. Système d'information géographique et gestion de l'environnement. Pp. 101-110. [https://doi.org/10.3406/geoca.1996\\_4333](https://doi.org/10.3406/geoca.1996_4333).

LACOSTE Yves, 2003, *De la géopolitique aux paysages dictionnaire de la géographie*. ArmandColin/VUEF, Paris, 2003. 125p.

LETOUZEY R., 1968. *Étude phytographie du Cameroun* », Ed. Le chevalier, Paris, 513p.

Loi n° 96/12 du 5 août 1996 portant loi-cadre relative à la gestion de l'environnement au Cameroun.

Loi n°73-3 du juillet 1973 autorisant le Président de la République à fixer par ordonnance le régime Foncier et domaniale.

MAHMAD EL Hage, 2013, *Étude de la qualité géomorphologique de modèle numérique de terrains issus de l'imagerie spatiale*. Thèse doctorat, laboratoire de Géodésie et géomatique (L2G). p 22-24.

OPENSHAW Stan, 1981, *Le problème de l'agrégation spatiale en géographie*. In : Espace, p.17

PEPIN Françoise, 2009, *Hasard et déterminisme*, Pour la science, n° 385, (lire en ligne[archive]) <http://fr.wikipedia.org/wiki/D%C3%A9terminisme>. Consulté le 17 mars 2019 à 16h15.

REUX Sara, 2014, *Facteurs de l'urbanisation discontinue : proposition d'une grille de lecture*, BSGLG, 63 (2014/2) -Varia, <https://popups.uliege.be:43/.php?>. Consulté vendredi le 12 avril 2019 à 15h09.

SCHNEIDER B., 2001, *On the uncertainty of local form of lines and surfaces*. Cartography and Geographic Information Science, 28 (4), 237-247

SEGALEN Pierre, 1967. *Les sols et géomorphologie du Cameroun*. Cahiers ORSTOM. Série. Pédagogie, 1967, p.137-1987. <http://www.documentation.ird/fr/hafdi:18349>

SOUWORE, 2013, *Apport de la géomorphologie à l'évaluation des sols dégradés dans le département du Logone et Chari : cas des arrondissements de Makay et de Goulfey*, master II professionnel GAGER. Université de Ngaoundéré 46p.

TABARLY S., DOCEUL M. C., BOURON J. B., 2013. *Glossaire de géographie, Edition Géoconfluence*. L'urbain. glossaire en ligne. Publié en octobre 2013. <http://www.geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/urbain>. consulté jeudi 07 mars 2019 à 18h49

TEMPLE Ludovic, MARQUIS Sophie, DAVID O., SIMON Serge, 2008, *Le maraîchage périurbain à Yaoundé est il un système de production localisé innovant ?* Revue Économies et Sociétés, Série agroalimentaire N°30, pp. 2309 <http://www.ismea.org/ISMEA/ecoagri.30.html> consulté mardi 12 mars 2019 à 15H00

TIEMGNI M, 2003, *Valorisation des bas-fonds marécageux pour l'épuration extensive des eaux usées domestiques de la ville de Yaoundé (Cameroun) : Etude technico-financière et environnementale-application à travers un SIG*. Groupe des écoles EIER-Esther. Ouagadougou. p121 consulté mardi 12 mars 2019 à 15H00

WAKPONOU Anselme, 1995. *Signification paléogéographique des formations superficielles de la bordure Sud du Lac-Tchad au Cameroun*. Étude géomorphologique, thèse de doctorat, 3<sup>ème</sup> cycle, Université de Yaoundé. p.19