

UNIVERSITE DE LOME  
SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT

*Revue du Laboratoire de Recherches  
Biogéographiques et d'Etudes Environnementales  
(LaRBE)*



**PRESSES DE L'UL**

***Dix-neuvième Numéro Lomé, Décembre 2022***

**Directeur de publication** : Prof. Lalle Yendoukoa LARE, Université de Lomé, Togo.

**Rédacteur en Chef** : Minkilabe DJANGBEDJA, Maître de Conférences, Université de Lomé, Togo

**Secrétariat de publication** : Prof. Tchaa BOUKPESSI, Abdourazakou ALASSANE (MC), Paroussié Wiyao TAKOU (MA), Faya LEMOU (A), Laounta AKAME (A) et Pèhèzounam AHE (A).

**Comité Scientifique** :

Prof. Yao AGBOSSOUMONDE (Lomé, Togo) ; Prof. Kodjo AKLIKOKOU (Lomé, Togo) ; Prof. Atiyihwè AWESSO (Lomé, Togo) ; Prof. Komlan BATAWILA (Lomé, Togo) ; Prof. Tchaa BOUKPESSI (Lomé, Togo) ; Prof. Ibrahim BOUZOU-MOUSSA (Niamey, Niger) ; Prof. Sabiba Kou'Santa AMOUZOU (Kara, Togo) ; Prof. Moctar BAWA (Lomé, Togo) ; Prof. Gbandi DJANEYE-BOUNDJOU (Lomé, Togo) ; Prof. Gnon BABA (Lomé, Togo); Minkilabe DJANGBEDJA (MC) (Lomé, Togo) ; Prof. Koffi DJONDO (Lomé, Togo) ; Prof. Tak Youssif GNONGBO (Lomé, Togo) ; Prof. Follygan HETCHELI (Lomé, Togo) ; Prof. Moussa GIBIGAYE (Cotonou, Bénin) ; Prof. Atsu Koudzo GUELLY (Lomé, Togo) ; Ama-Edi KOUYA (MC) (Lomé, Togo) ; Prof. Kodjona KADANGA (Lomé, Togo) ; Prof. Koffi KOKOU (Lomé, Togo) ; Prof. Koffi KILI (Lomé, Togo) ; Prof. Kouami KOKOU (Lomé, Togo) ; Prof. Kossi NAPO (Lomé, Togo) ; Abdourazakou ALASSANE (MC) (Lomé, Togo) ; Prof. Abou NAPPON (Ouagadougou, Burkina-Faso) ; Prof. Edinam KOLA (Lomé, Togo) ; Prof. Komi KOSSI-TITRIKOU (Lomé, Togo) ; Prof. Lalle Yendoukoa LARE (Lomé, Togo) ; Prof. Euloge OGOUWALE (Cotonou, Bénin) ; Prof. Vincent OREKAN (Cotonou, Bénin) ; Prof. François de Charles OUEDRAOGO (Ouagadougou, Burkina Faso) ; Prof. Komla SANDA (Lomé, Togo) ; Prof. Brice SINSIN (Cotonou, Bénin) ; Prof. Koudjo Yve SOKEMAWOU (Lomé, Togo) ; Prof. Thiou T. K. TCHAMIE (Lomé, Togo) ; Prof. Kpèrkouma WALA (Lomé, Togo) ; Prof. Tanga Pierre ZOUNGRANA (Ouagadougou, Burkina-Faso) ; Prof. Brice TENTE (Cotonou, Bénin) ; Prof. Ismaïla TOKO IMOROU (Cotonou, Bénin) ; Jean Bosco VODONOU (MC) (Parakou, Bénin) ; Prof. Ibouaïma YABI (Cotonou, Bénin) et Prof. Akossiwa ZINSOU KLISSOU (Lomé, Togo).

**Comité de lecture** : les lecteurs (referees) sont des scientifiques choisis de par le monde selon les champs thématiques des articles.

## Sommaire

1. Représentations dans l'adoption du comportement environnemental des élèves du lycée Houphouët Boigny de Korhogo (Côte d'Ivoire) ; par A. D. MONEHAHUE; K. A DJANE .....	4
2. Indices de satisfaction en eau et productivité du maïs ( <i>Zea mays</i> ) dans la basse vallée de l'Ouémé à l'horizon 2050, par F-J. DOSSOU-DOKPE, L. HOMADIPKOHOU, J. M. SOGBEDJI, E. OGOUWALE.....	34
3. Déterminant climatique de la production cotonnière dans l'arrondissement de Kérou (Commune de Kérou), par R. OGOUWALE, M-S. ISSA, O. KOUDAMILORO.....	46
4. Connaissances ethnozoologiques de la tortue en pays moba (Nord-Togo), par G. KANTCHEBE, M. DJANGBEDJA.....	62
5. Application de la télédétection et du SIG dans le suivi de l'aire urbaine et périurbaine de la ville de Ouidah à base de l'imagerie satellitaire spot et sentinel, par M. DJAOUGA.....	79
6. Évaluation du stress bioclimatique pulmonaire chez les enfants de 0 à 5 ans dans la commune du Dassa-Zoumé, par N. P. M. BOKO.....	96
7. Orpaillage au Burkina Faso : de l'eldorado au sacrifice de l'avenir des enfants, par S. S. S. L. SOME, T. A. OUEDRAOGO, T. KOUROUMA, S. OUEDRAOGO.....	110
8. Valorisation des ressources naturelles comestibles dans la commune de Gogounou au Bénin, par P. J. DOSSOU ; B. SOUNON BOUKO et N. BOUKARY IBRAHIM.....	132
9. Dynamique de l'occupation du sol et facteurs de dégradation de la réserve de faune et de flore de l'Oti-Mandouri au nord-est Togo, par S. IDRISSE, Z. KOUMOI, T. SOUSSOU.....	150
10. Diagnostic du mode de gestion des sous-populations de <i>Parkia biglobosa</i> (Jacq.) R. Br. de six zones agro-écologiques du Bénin, par K. KOURA, A. L. A. B. CHABI-AKAKPO, J. C. GANGLO.....	171
11. Effets cumulés de l'assèchement et de la production cotonnière sur les macroinvertébrés benthiques de cinq ruisseaux affluents des rivières Alibori et Sota du bassin cotonnier du nord Bénin, par H. H. AKODOGBO, Z. OROU PIAMI, F. M. GOUISSI, K. S. ABAHI, A. S. D. D. ADJE, R. R. T. GOUTON, M. P. GNOHOSSOU.....	193

## APPLICATION DE LA TELEDETECTION ET DU SIG DANS LE SUIVI DE L'AIRE URBAINE ET PERIURBAINE DE LA VILLE DE OUIDAH A BASE DE L'IMAGERIE SATELLITAIRE SPOT ET SENTINEL

**Mama DJAOUGA**

Laboratoire de Cartographie, de Télédétection et des SIG (LaCarto)/Ecole Doctorale Pluridisciplinaire (EDP)/, Université d'Abomey-Calavi, Bénin  
[mama.djaouga@uac.bj](mailto:mama.djaouga@uac.bj), [mama.djaouga@gmail.com](mailto:mama.djaouga@gmail.com)

### Résumé

L'extension des agglomérations africaines au détriment de leur périphérie et des ressources naturelles indispensables à la qualité du cadre de vie des populations, constitue un enjeu majeur de l'aménagement du territoire. L'objectif visé est d'analyser les mutations spatiales du tissu urbain et périurbain en lien avec les formations végétales. L'approche méthodologique adoptée s'articule autour de la collecte des images satellitaires (Spot de 2003 et de Sentinel 2021), la classification supervisée par maximum de vraisemblance avec le logiciel Envi 5.1 et les productions cartographiques avec le logiciel ArcGIS 10.7.1. Il ressort que de 2003 à 2021, la superficie des agglomérations est passée de 400,66 ha à 685,7 ha, soit une augmentation de 520,5 ha. Ce qui équivaut à un taux d'expansion de 10,94 %. Dans la périphérie de la ville de 2003 à 2021, la superficie occupée par la forêt dense est passée de 72,4 ha à 70,1 ha soit une conversion de 3,17 %. De même, les plantations, les mangroves, les marécages, les mosaïques des champs et jachères et les mosaïques de champs et jachères sous palmeraie ont respectivement connu une diminution de 25 ha ; 18,6 ha ; 304,4 ha ; 1496,4 ha ; 1003,4 ha. Les superficies des agglomérations ont connu une évolution progressive de 2559,3 ha avec un taux moyen annuel d'expansion spatiale de 5,41 %. Les différentes transformations observées ont pour principales causes ; agriculture ; exploitations forestières et urbanisation. Des stratégies d'aménagement durable de l'espace devraient concilier les objectifs de développement, les aspirations de la population et la sauvegarde de l'environnement.

**Mots clé :** Télédétection, SIG, aire urbaine, périurbain et Ouidah.

## Abstract

The expansion of African cities to the detriment of their periphery and natural resources essential to the quality of the living environment of the populations constitutes a major issue of land use planning. The objective is to analyze the spatial mutations of the urban and peri-urban fabric in relation to plant formations. The methodological approach adopted is based on the collection of satellite images (Spot 2003 and Sentinel 2021), supervised classification by maximum likelihood with Envi 5.1 software and cartographic productions with ArcGIS 10.7.1 software. It emerges that from 2003 to 2021, the surface area of urban areas has increased from 400.66 ha to 685.7 ha, an increase of 520.5 ha. This is equivalent to an expansion rate of 10.94%. In the periphery of the city from 2003 to 2021, the area occupied by dense forest increased from 72.4 ha to 70.1 ha, a conversion of 3.17%. Similarly, plantations, mangroves, swamps, mosaics of fields and fallow land and mosaics of fields and fallow land under palm groves have decreased by 25 ha; 18.6 ha; 304.4 ha; 1496.4 ha; 1003.4 ha respectively. The surface areas of the settlements have undergone a progressive evolution of 2559.3 ha with an average annual spatial expansion rate of 5.41%. The main causes of the various transformations observed are agriculture, forestry and urbanization. Sustainable spatial planning strategies should reconcile development objectives, the aspirations of the population and the preservation of the environment.

**Key words:** Remote sensing, GIS, urban area, peri-urban and Ouidah.

## 1. Introduction

Le mouvement d'urbanisation galopante que connaît le monde et l'Afrique n'est pas prêt à ralentir (F. Till & C. Ammann 2018, p.1). Les villes d'Afrique en général et particulièrement celles de l'Afrique occidentale connaissent ces dernières décennies une croissance démographique et spatiale par leur rapidité (J. E. Gnélé, 2010, p.12 ; V. Manirakiza, 2011, p. 2). En effet, l'Afrique est un continent peu urbanisé, mais un continent qui connaît la croissance urbaine la plus rapide (A. G. Glèlè, 2015, p. 11) avec un taux de croissance annuel est de 4,3 % par an (J. Véron, 2006, p.7). Depuis les années 60, l'Afrique subsaharienne connaît un taux élevé d'urbanisation au monde et cela malgré le fait que cette région soit majoritairement rurale (A. G. Glèlè, 2015, p. 13). Il se passe dans un

## *Application de la télédétection et du SIG dans le suivi de l'aire urbaine et périurbaine de la ville de Ouidah à base de l'imagerie satellitaire spot et sentinel*

ensemble différent de régimes démographiques (B. Cohen, 2004, p. 50). Mais La gestion rationnelle de ces villes d'Afrique et de leurs expansions verticale et horizontale nécessitent l'usage des données géospatiales. Cela implique aussi entre autres la connaissance et la compréhension de ses structures et de leur évolution (R. Aguejdad, 2009, p.5). Pour ce faire, la télédétection, le SIG et la cartographie offrent l'avantage d'une vision synthétique d'un même territoire (M. Djaouga *et al.*, 2016, p.63). Selon les travaux de J. C. Castel (2004, p.6), la mesure et le suivi de l'artificialisation des territoires et en particulier de l'étalement urbain sont généralement effectués soit à partir de données issues des bases de données d'occupation des terres existantes, soit à partir des recensements de population (R. Aguejdad, 2009, p.10). Pour R. Sánchez-Rodriguez *et al.*, (2005, p. 63). L'urbanisation, tel un phénomène social et une transformation physique des paysages, est la plus puissante, irréversible et visible des transformations humaines sur la terre.

Au Bénin, l'urbanisation progresse très rapidement et n'est plus limitée aux seules grandes agglomérations que sont Cotonou et Porto Novo. L'augmentation progressive du taux d'urbanisation est d'une part liée aux transformations qui s'opèrent dans les villes par la construction des maisons individuelles, l'installation d'infrastructures d'aménagement (route, bâtiments administratifs et socio-économiques). A l'instar de toutes les villes moyennes du Bénin, la ville de Ouidah a connu des changements progressifs de son espace suite aux transformations majeures du foncier (M. R. Ahokpossi *et al.*, 2020, p.56). Par ailleurs, les effets des pressions sur l'environnement urbain et périurbain se traduisent par un étalement urbain, une dégradation accélérée des ressources biologiques, des ressources en eau et des sols. Les outils de la télédétection et des Systèmes d'Information Géographique (SIG) apparaissent comme une réponse à toutes les questions de l'évaluation de ce phénomène. Le caractère multi-date des images satellites Spot et Sentinel permet de mettre en évidence les changements et d'analyser les dynamiques urbaines et périurbaines (H. Ding *et al.*, 2007, p. 3). La présente étude vise à analyser les mutations spatiales de l'aire urbaine et périurbaine de la ville de Ouidah à partir des données de télédétection SPOT de 2003 et Sentinel de 2021.

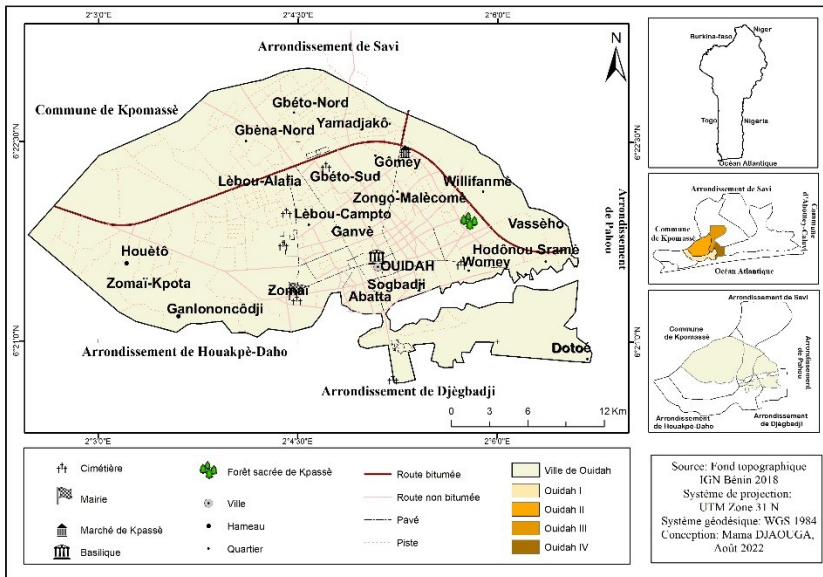
## **2. Matériel et méthodes**

### ***2.1. Localisation géographique de la ville de Ouidah***

La ville de Ouidah est située au sud du Bénin dans le département de l'Atlantique et plus précisément dans la commune de Ouidah dont elle est

le chef-lieu. Elle est située entre 6°20'46'' et 6°23'04'' de latitude nord et entre 2°02'28'' et 2°06'42'' de longitude est. Le noyau urbain est limité au nord par l'arrondissement de Savi, au sud par les arrondissements de Houakpé-Daho et de Djègbadji, à l'est par l'arrondissement de Pahou et à l'ouest par la commune de Kpomassè. Ayant participé à la vente des esclaves en Afrique de l'ouest, elle abrite plusieurs sites touristiques (Porte du non-retour, le site mémorial du grand Jubilé, le Temple des pythons, la Forêt sacrée de Kpassè, la Basilique, etc.) qui attire beaucoup de monde un peu partout en Afrique et dans le monde (Ouidah et son patrimoine, 1991). La ville s'étend sur ses quatre premiers arrondissements les plus urbanisés (Ouidah I, Ouidah II, Ouidah III et Ouidah IV) et couvre une superficie de 1213 ha. La figure 1 présente la localisation géographique de la ville de Ouidah.

**Figure 1 : Localisation géographique de la ville de Ouidah**



## 2.2. Données planimétriques

Les données planimétriques utilisées dans cette étude sont constituées de fond topographique, IGN 2018 ; plan de la ville de Ouidah au 1/8000 ; l'image SPOT au format géotiff du 28/12/2003 de la scène 192-56 et

## *Application de la télédétection et du SIG dans le suivi de l'aire urbaine et périurbaine de la ville de Ouidah à base de l'imagerie satellitaire spot et sentinel*

l'image Sentinel au format géotiff du 19/12/2021 de la scène 192-56. Ces données ont permis de réaliser la carte d'extension urbaine et d'occupation de la périphérie de la ville de Ouidah. La photo 1 présente l'aire urbaine de la ville de Ouidah.

**Photo 1 : Aire urbaine de la ville de Ouidah, Source : Google Earth, image 2022**



### ***2.3. Méthodes de collecte des données***

L'image Sentinel a été téléchargée sur le site [www.earthexplorer.usgs.gov](http://www.earthexplorer.usgs.gov). SPOT est obtenue dans les archives SPOT du projet OSFACO au Laboratoire de Cartographie, de Télédétection et des SIG. Il s'agit des images ayant subies des corrections radiométriques, pouvant servir à réaliser la carte d'extension de la ville de Ouidah et de sa périphérie entre 2003 et 2021.

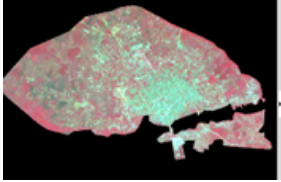
L'analyse diachronique a été faite à partir de la carte d'occupation des terres sur les deux années différentes (2003 et 2021).

### ***2.4. Traitement numérique des images satellitaires et cartographiques***

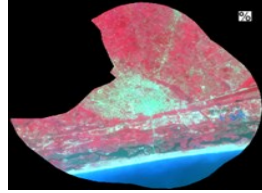
#### ***2.4.1. Extraction et composition colorée***

Après extraction des images sur les limites du secteur d'étude avec le logiciel Envi 5.1, la composition colorée effectuée pour la détermination des unités d'occupation des terres est celle en fausses couleurs standard. Elle combine les bandes du proche infrarouge, du rouge et du vert du capteur respectivement au plan d'affichage rouge, vert et bleu de l'écran. Cette combinaison de bande a permis de voir les agglomérations en cyan (Figure 2a et 2b).

**Figure 2a : Composition colorée 4, 3, 2 de l'aire urbaine SPOT de 2003**



**Figure 2b : Composition colorée 8, 4, 3 de la périphérie de la ville de Ouidah Sentinelle de 2021**



#### 2.4.2. Classification supervisée

La méthode de classification supervisée selon l'algorithme du maximum de vraisemblance a été utilisée car il est le plus communément utilisé pour les classifications supervisées d'images multispectrales et pour le suivi des LUCC (Land Use and Land-Cover Change) (J. Rogan et D. Chen, 2004, p. 304).

#### 2.4.3. Contrôle terrain

La détection des différentes catégories d'occupation des terres à partir des seules images satellites reste insuffisante. C'est pourquoi il est nécessaire de s'appuyer sur des données de terrain (S. Mamadou Adama, 2009, p. 185). Le contrôle terrain a été mené pour vérifier les classes d'occupation des terres issues de la classification de 2003 et de 2021. Au totale 120 points de contrôle ont été prise sur le terrain avec OSM Traker pour une vérité terrain. Les informations ainsi obtenues du contrôle ont permis de corriger les cartes d'occupation des terres.

#### 2.4.4. Exportation des images vers un système d'information géographique

Après l'intégration des observations du terrain, chaque image interprétée a été déportée en format vecteur vers un système d'Information Géographique. Cela a été fait avec ArcGIS 10.7.1. Dans ce fichier d'information d'ArcGIS, les superficies des différentes formations végétales et des autres unités d'occupation des terres ont été calculées.

#### 2.4.5. Taux d'urbanisation

Le taux d'urbanisation est le pourcentage de la population vivant dans une zone urbaine durant une période déterminée (INSAE, 2013, p). Le taux d'urbanisation s'exprime selon la formule suivante :

$$Ta = \frac{EPU}{EPT} \times 100$$

Ta : Taux d'urbanisation ; EPU : l'effectif de la population urbaine à la date t et EPT : l'effectif total de la population à la même date t.

#### *2.4.6. Détection des changements au niveau des unités d'occupation des terres entre 2003 et 2021*

##### ➤ **Matrice de transition**

La matrice de transition est un tableau permettant de décrire de manière condensée, sous forme de matrice carrée les changements d'état des éléments d'un système pendant une période donnée. Elle est constituée de X lignes et de Y colonnes. Le nombre de ligne de la matrice indique le nombre de formations végétales et autres unités d'occupation des terres au temps T<sub>0</sub> ; le nombre Y de colonnes de matrice est le nombre de classes converties au temps T<sub>1</sub> et la diagonale contient les superficies des formations végétales restées inchangées. Les transformations se font donc des lignes vers les colonnes. Le croisement des cartes d'occupation des terres de 2003 et 2021 à l'aide de la fonction Intersect du logiciel Arcgis 10.7.1 a permis d'obtenir la matrice de transition.

##### ➤ **Taux moyen annuel d'expression spatiale des unités d'occupations des terres**

Le taux moyen annuel d'expansion spatiale exprime la proportion de chaque unité de végétation naturelle qui change annuellement (O. Arouna, 2012, p. 44 ). Ce taux annuel est calculé à partir de la formule suivante :

$$Ta = \frac{\ln(S2) - \ln(S1)}{(T2 - T1) \times \ln(e)} \times 100$$

Avec S1 la superficie d'une unité de végétation à la date T1, S2 la superficie de la même unité de végétation à la date T2 et (T2-T1) la différence d'année entre T1 et T2.

##### ➤ **Taux de conversion des unités d'occupation des terres**

Le taux de conversion d'une classe d'unité d'occupation des terres correspond au degré de transformation subie par cette classe en se convertissant vers d'autres classes (O. Arouna, 2012, p.45). C'est donc la quantité de changements observés au niveau d'une unité d'occupation des terres entre 2003 et 2021. Il permet ainsi de mesurer le degré de

conversion d'une unité donnée en d'autres unités d'occupation des terres. Il s'obtient à partir de la matrice de transition suivant la formule :

$$T_c = \frac{S_{it} - S_{is}}{S_{it}} \times 100$$

S<sub>it</sub> : Superficie de l'unité d'occupation i à la date initiale t, S<sub>is</sub> : Superficie à la même unité demeurée stable à la date t1.

➤ **Analyse des intensités et vitesses des changements entre 2003 et 2021**

Deux programmes d'analyses ("PontiusMatrix22" et Intensity Analysis02.xlms") de Aldwaik et pontius (2012), ont permis de mesurer (en %) les intensités des changements selon les intervalles de temps, les catégories, et les transitions entre catégories d'occupation des terres. Le premier programme (PontiusMatrix22") s'est basé sur les matrices de transition de 2003-2021 pour générer des graphiques montrant lesdites intensités.

Le second programme (Intensity Analysis02.xlms") grâce à la matrice de transition a aussi permis de générer des statiques (grains, perte et stabilité) pour les changements selon les intervalles de temps, entre chaque catégorie d'occupation des terres et les autres unités d'occupation des terres.

### **3. Résultats**

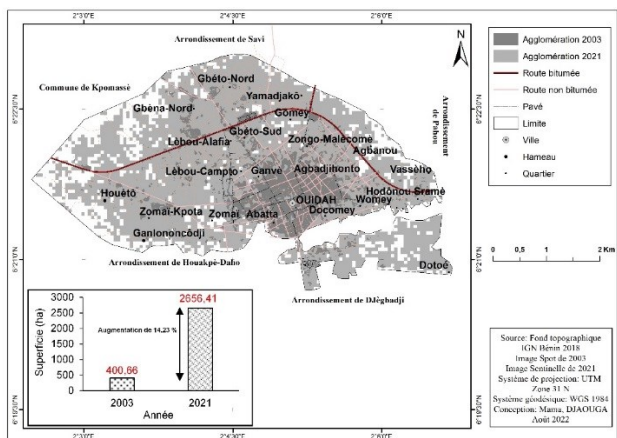
#### ***3.1. Dynamique spatio-temporelle de l'aire urbaine de la ville de Ouidah entre 2003 et 2021***

La cartographie spatio-temporelle de l'espace urbain de la ville de Ouidah a été analysée à partir des images satellites de 2003 et 2021. La figure 3 présente l'aire urbaine de la ville de Ouidah entre 2003 et 2021.

D'après l'examen de la figure 3, de 2003 à 2021 on remarque une évolution croissante des agglomérations. La superficie occupée par les agglomérations en 2003 était de 400,66 ha contre 2656,41 ha en 2021 soit une augmentation de 2255,75 ha, avec un taux d'expansion de 10,51%. Cette forte dynamique urbaine observée a engendré une forte dégradation des ressources naturelles du centre-ville vers les périphéries.

*Application de la télédétection et du SIG dans le suivi de l'aire urbaine et périurbaine de la ville de Ouidah à base de l'imagerie satellitaire spot et sentinel*

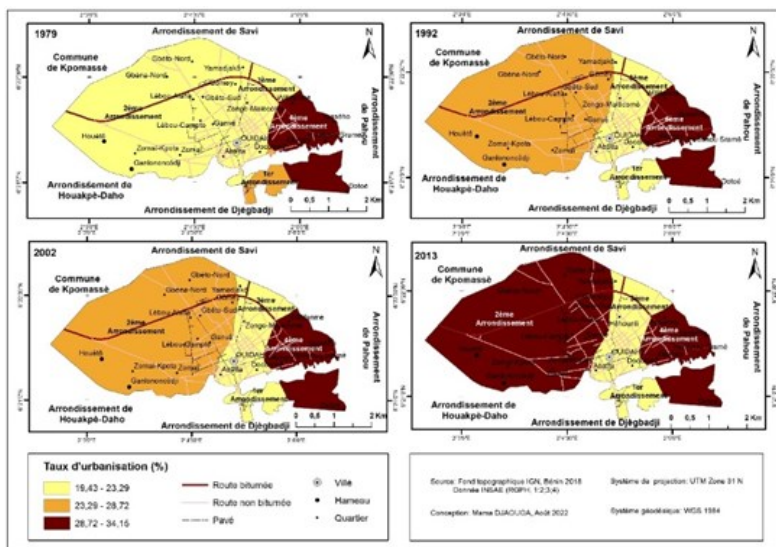
**Figure 3 : Carte de l'aire urbaine de la ville de Ouidah**



**3.2. Taux d'urbanisation et d'évolution des populations entre 1979 à 2013**

La figure 4, présente l'évolution du taux d'urbanisation de 1979 à 2013 de la ville de Ouidah.

**Figure 4 : Taux d'urbanisation de la ville de Ouidah de 1979 à 2013**

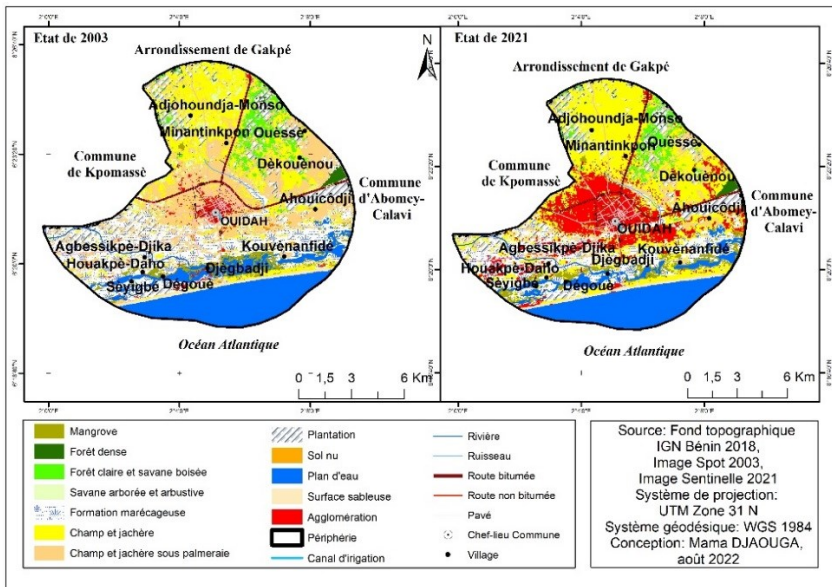


De l'examen de la figure 4, il ressort de façon générale que la ville de Ouidah a connu une urbanisation progressive de l'Est vers l'Ouest. En 1979, les quartiers se trouvant dans le 2<sup>ème</sup> arrondissement ont connu une forte urbanisation. Il est suivi du 1<sup>er</sup> arrondissement qui a un taux d'urbanisation de 33,89 %. Les 3<sup>èmes</sup> et 4<sup>èmes</sup> arrondissements ont un faible taux d'urbanisation. De 1992 à 2002, l'urbanisation a connu une évolution progressive. Les quartiers se trouvant dans le 3<sup>ème</sup> arrondissement, passent à un taux d'urbanisation de 26,24 %, contrairement au 1<sup>er</sup> arrondissement qui a vu son taux d'urbanisation diminué. En 2013, le taux d'urbanisation est fortement élevé dans les quartiers situés dans les 2<sup>èmes</sup> et 3<sup>èmes</sup> arrondissements de la ville de Ouidah respectivement de 28,79 % et de 31,94 %. Il faut remarquer que ses arrondissements sont limitrophes des commune d'Abomey-Calavi et de Kpomassè qui sont densément peuplées.

### 3.3. Dynamique spatio-temporelle de l'aire urbaine et périurbaine de la ville de Ouidah entre 2003 et 2021

La cartographie de la dynamique spatio-temporelle de l'aire urbaine et périurbaine de la ville de Ouidah a été analysée à travers les cartes de l'occupation des terres de 2003 et 2021 (Figure 5).

**Figure 5 : Carte d'occupation des terres de la périphérie de la ville de Ouidah entre 2003 et 2021**



*Application de la télédétection et du SIG dans le suivi de l'aire urbaine et périurbaine de la ville de Ouidah à base de l'imagerie satellitaire spot et sentinel*

En 2003, les mosaïques de champs et jachères sous palmeraie sont les unités d'occupation dominantes retrouvées au nord de la périphérie du secteur d'étude. Au sud, il s'agit d'une zone essentiellement dominée par les marécages et des plans d'eau parsemés par des champs et jachères sous palmeraie. Au centre, la superficie occupée par les agglomérations est moins importante. Par contre, en 2021, au nord de la périphérie de la ville de Ouidah on remarque que les champs et jachères sous palmeraie, laissent progressivement place aux champs et jachères et aux agglomérations avec une forte concentration des agglomérations au centre. Au sud, les portions de terre non submergées par l'eau et les marécages, autrefois occupées par les champs et jachères sous palmeraie ont également laissé place aux agglomérations. De 2003 à 2021, soit 18 ans d'intervalle, il en résulte une évolution progressive des agglomérations du centre-ville vers les périphéries au détriment des terres agricoles et les formations naturelles. Ce qui engendre une dégradation accélérée du couvert végétal autour de la ville.

Les différents changements intervenus au cours de ces deux périodes ont été également analysés à partir de la matrice de transition (Tableau 1).

**Tableau 1 : Matrice de transition des unités d'occupation des terres entre 2003 et 2021**

UOT_2003	UOT_2021												Sup_2003 (ha)
	M AN	FD	FC SB	SA SA	FM	CJ	CJ P	PL AN	SN	PE	SS	AG G	
MAN	165,12	0	0	0	170,40	64,43	0,35	0	0	26	0	8,10	434,11
FD	0	104,92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	104,92
FCSB	0	0	497,83	0	0	69,01	0	0	0	0	0	0	566,84
SASa	0	0	0	10,91	0,00	216,53	0	0	0	0	0	102,10	329,54
FM	0	0	0	0	221,5,96	584,80	0	0	0	63	0	213,36	3076,79
CJ	0	0	0	0	0	314,2,36	0	0	0	0	0	54,92	3197,29
CJP	0	0	0	0	0,70	933	840,40	0	0	0	0	182,1,99	3596,10

M. DJAOUGA

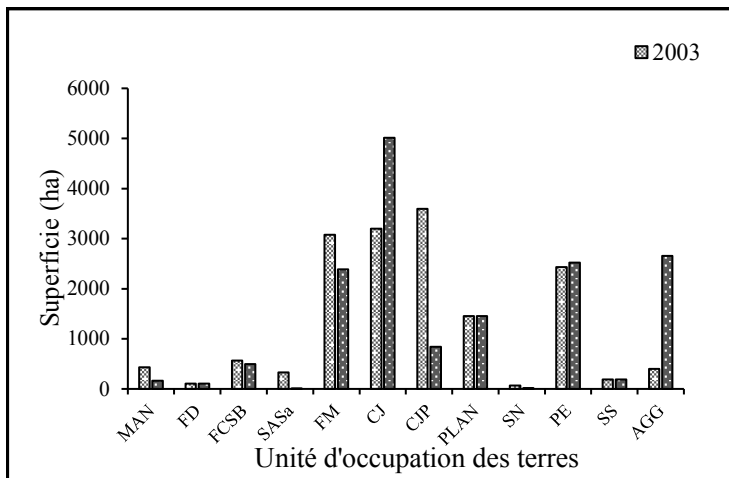
<b>PLAN</b>	0	0	0	0	0	0	0	145 3,37	0	0	0	0	1453,37
<b>SN</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	13, 73	0	0	55,2 8	69,01
<b>PE</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	243 1	0	0	2431,43
<b>SS</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	188 ,01	0	188,01
<b>AGG</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400, 66	400,66
<b>Sup_2 021</b>	165 ,12	104 ,92	497 ,83	10, 91	238 7,07	501 0,12	840 ,76	145 3,37	13, 73	251 9,80	188 ,01	265 6,41	15848,0 6
<p><i>MAN: Mangrove; FD: Forêt dense; FCSB: Forêt claire savane boisée; SASa: Savane arborée et arbustive; FM: Formation marécageuse; CJ: Champ et jachère; CJP: Champ et jachère sous palmier; PLAN: Plantation; SN: Sol nu; PE: Plan d'eau; SS: Surface sableuse; AGG: Agglomération</i></p>													

L'examen du tableau 1 permet de ressortir 12 classes d'occupation des terres en 2003 et en 2021. Sur un intervalle de 18 ans, les unités d'occupation des terres ont connu des modifications. Les formations végétales naturelles (les mangroves et les marécages) ont connu une diminution de leur superficie (de 434,11 ha en 2003 à 165,12 ha soit une diminution de 268,99 ha en 2021, 3076,79 ha en 2003 à 2387,07 ha soit une diminution de 689,72 ha en 2021). Il en est de même pour les formations anthropiques et les autres unités comme les champs et jachères sous palmeraie et les sols nu (3596,10 ha en 2003 à 840,76 ha soit une diminution de 2755,34 ha en 2021, 69,01 ha en 2003 à 13,73 ha soit une diminution de 55,28 ha en 2021). Ces diminutions jouent en faveur des agglomérations qui ont connu une augmentation de 59,99 ha. Malgré les profonds changements intervenus dans le temps, il faut noter que la superficie occupée par les plans d'eau et les forêts claires et savanes boisées sont plus ou moins demeurées stable.

### 3.4. Dynamique urbaine de 2003 à 2021

La figure 6 présente l'évolution des superficies des unités d'occupation des terres de 2003 à 2021.

**Figure 6 : Évolution des unités d'occupation des terres de 2003 à 2021**



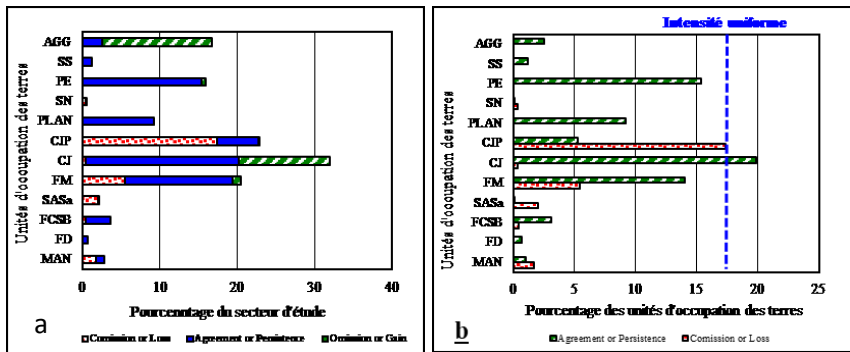
AGG : Agglomération ; CJ : Mosaique de champ et jachère ; FCSB : Forêt claire et savane boisée ; SASa : Savane arborée et arbustive ; FM : Formation marécageuse ; CJP : Champ et jachère sous palmeraie ; SN : Sol nu ; FD : Forêt dense ; PLAN : Plantation ; MAN : Mangrove ; PE : Plan d'eau ; SS : Surface sableuse.

L'examen de la figure 6 montre que toutes les unités d'occupation des terres ne sont pas demeurées identiques au cours de cette période. En effet, les agglomérations qui autrefois occupaient 400,66 ha en 2003, ont connu une augmentation considérable au cours du temps. Elles sont allées à 2656,41 ha en 2021. Par contre, les forêts claires et savanes boisées, les marécages et les sols nus enregistrés en 2003 étaient respectivement de 3076,79 ha, 566,84 ha et 69,01 ha ont connu une diminution de leurs superficies en 2021 passant respectivement à 2387,07 ha, 497,83 ha et 13,73 ha. De même, les champs et jachères sous palmeraie en 2003 ont connu une régression de leur superficie passant de 3596,10 ha à 840,76 ha en 2021.

### ***3.5. Intensités et vitesses des changements d'occupation des terres entre 2003 et 2021***

La figure 7 présente les intensités et les vitesses de changement par catégorie d'occupation des terres entre 2003 et 2021 dans la périphérie de la ville de Ouidah.

Figure 7 : Intensités et vitesses des changements d'occupation des terres entre 2003 et 2021



L'analyse de la figure 7a montre que les changements (des pertes, des stabilités et des gains) se sont opérés entre les unités d'occupation des terres dans secteur d'étude. Ainsi les agglomérations, les champs et jachères sont les unités d'occupation qui ont connu plus de gain respectivement de 12 % et 14 % de la superficie du secteur d'étude. Par ailleurs les champs et jachères (20 %), les plans d'eau (15 %), les marécages (14 %), et les plantations (9 %) sont les unités d'occupations qui ont connu plus de stabilité. Quant aux pertes, les champs et jachères sous palmeraie sont les unités d'occupations des terres qui ont connu plus de pertes de leur superficie avec 17 % de la superficie du secteur d'étude. Ils sont suivis des marécages avec 5 %, des savanes arborées et arbustives avec 2% et des mangroves avec 2 %.

La figure 7b montre que des gains et des pertes n'ont pas été effectuées à la même vitesse dans le secteur d'étude. La ligne verticale bleue de valeur 15,4 % est la limite où les changements restent uniformes si les perturbations s'arrêtent dans le secteur d'étude. À gauche de cette ligne, les changements sont dits dormants ou lents. Tandis qu'à sa droite, les changements sont qualifiés d'actifs ou rapides. Ainsi les pertes et les gains au niveau des mangroves, des forêts denses, des forêts claires et savanes boisées, des savanes arborées et arbustives, des formations marécageuses, des plantations, des sols nus, des plans d'eau, du sable sablonneux et des agglomérations se sont opérés dans le secteur d'étude de façon lente. Par ailleurs, les pertes sont rapides et les gains sont lents au niveau des champs et jachères sous palmeraie contrairement aux champs et jachères où les

## *Application de la télédétection et du SIG dans le suivi de l'aire urbaine et périurbaine de la ville de Ouidah à base de l'imagerie satellitaire spot et sentinel*

gains sont rapides et les pertes sont lentes. Ces pertes de superficie des formations naturelles au profit des formations anthropiques dégradent la couverture végétale de la ville Ouidah, exprimé par l'ensemble de la population locale.

### **4. Discussion**

Pour G. Skupinski *et al.*, (2009, p.4), en Télédétection, grâce à la mise en œuvre de nouveaux capteurs proposant des images à très haute résolution spatiale comme SPOT, l'amélioration et la diversité des produits proposés, par la télédétection est de plus en plus sollicitée dans l'analyse et l'étude des dynamiques spatiales urbaines et périurbaines, notamment pour effectuer des suivis de changements de l'occupation des terres. Les produits de la Télédétection comme les photographies aériennes, les images satellites multi-dates permettent a priori de retracer dans le temps l'évolution des trajectoires au niveau de l'occupation des terres et de suivre l'évolution spatio-temporelle de divers phénomènes tels que l'étalement urbain ou la fragmentation des habitats écologiques. L'aire urbaine et périurbaine de la ville de Ouidah a connu une évolution progressive des agglomérations au dépend des formations végétales. De 2003 à 2021, la superficie occupée par les agglomérations est passée de 400,66 ha en 2003 à 2656,41 ha en 2021. Soit une augmentation de 2255,75 ha en 18 ans avec un taux d'expansion de 10,51 %. Cette augmentation des agglomérations s'est faite au détriment des champs et jachère, des champs et jachère sous palmeraie, la plage sablonneuse et les marécages qui ont connu une régression importante de leurs superficies. Les résultats obtenus sont similaires à d'autres travaux. M. Djaouga *et al.*, (2016, p.62) en étudiant la cartographie spatio-temporelle de l'aire urbaine et périurbaine de la ville de Djougou a conclu que l'aire périurbaine de la ville de Djougou connaît une dynamique régressive des formations naturelles au profit des agglomérations. De 1972 et 2013 l'urbanisation s'est faite au détriment de terres agricoles et des formations végétales en passant de 1,76 km<sup>2</sup> à 16,55 km<sup>2</sup>. O. Arouna (2012, p.45), est parvenu à cette conclusion selon laquelle la croissance démographique favorise l'augmentation des agglomérations et la diminution des formations naturelles. Selon T. B. Agbanou (2018, p13), les formations forestières laissent de plus en plus de place aux champs et jachères, aux agglomérations et aux plantations à partir d'une étude diachronique. Cette progression de la superficie des unités anthropisées est liée d'une part à l'augmentation de la population dans le

secteur d'étude et à une demande de plus en plus croissante des terres ont respectivement obtenu dans le secteur de Alafia et de Kilibo qui ont connu des taux annuels de régression de 0,03 % et de 0,04 % entre 1986 et 1999.

## 5. Conclusion

La cartographie multi-date réalisée à partir des données de Télédétection SPOT a montré que les pressions anthropiques actuelles de l'extension des agglomérations sur les formations végétales posent le problème de dégradation de la végétation urbaine et périurbaine. La dynamique des formations végétales est régressive au niveau des périphéries urbaines. La forêt dense, les mangroves, les marécages, les champs et jachères, les champs et jachères sous palmeraie, la plantation, les sols nus et la plage sablonneuse ont régressé dans des proportions différentes. La ville comme Ouidah, pôle de développement national doit innover en matière d'urbanisation pour densifier son habitat et préserver les ressources naturelles de sa périphérie.

## 6. Références bibliographiques

- AGBANOU Thierry Bidossessi, 2018, *Dynamique de l'occupation du sol dans le secteur Natitingou-Boukombé (Nord ouest-Bénin): De l'analyse diachronique à une modélisation prospective* », Thèse de Doctorat de l'université de Toulouse, France, *Le serveur TEL (thèses-en-ligne)*, ID : [10670/1.rvcvgz](https://doi.org/10.10670/1.rvcvgz)
- AHOKPOSSI Médessy Rémy, Ghislain, YOLOU Isidore, OUOROU YERIMA Guèguè Léa, AKIYO Offin Lié Rufin, YABI Afouda Jacob, AFOUDA Fulgence, 2020, *Co-évolution des paysages urbain et agraire à Ouidah (Sud-ouest du Bénin) : entre urbanisation et déprise agricole*. European Scientific Journal, Vol.16, No.14 ISSN: 1857-7881- ISSN 1857-7431.  
[URL:http://dx.doi.org/10.19044/esj.2020.v16n14p143](http://dx.doi.org/10.19044/esj.2020.v16n14p143)
- ALDWAIK, PONTIUS Robert Gilmore Jr, 2012, *Intensity analysis to unify measurements of size and stationarity of land changes by interval, category, and transition*. Landscape and Urban Planning, 106, p.103-114.
- AROUNA, Ousseni, 2012, *Cartographie et modélisation prédictive des changements spatio-temporels de la végétation dans la commune de Djidja au Bénin : implication pour l'aménagement du territoire*, Thèse de doctorat, EDP/FLASH/UAC, Bénin, 161 p plus annexes.

- Application de la télédétection et du SIG dans le suivi de l'aire urbaine et périurbaine de la ville de Ouidah à base de l'imagerie satellitaire spot et sentinel*
- DJAOUGA Mama, THOMAS Omer, MAZO Ismaël, 2016, *Cartographie de l'environnement urbain et périurbain de la ville de Djougou et de sa dynamique au Bénin*, Annales de la Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines Université d'Abomey-Calavi (Bénin) Vol 2, N°22, décembre 2016, pp. 62-76
- GLELE Gisèle Afiavi, 2013, *La périurbanisation et les dynamiques foncières sur le plateau d'allada (sud-bénin): l'espace témoin de la commune d'Abomey-Calavi*. Thèse unique de doctorat en géographie et gestion de l'environnement, FST/FLASH/UAC, 453p.
- GNELE José Edgard, 2010, *Dynamique de la planification urbaine et perspective de développement durable à Cotonou (République du Bénin)*, Thèse de Doctorat, FLASH, UAC, 338 p.
- MAMADOU ADAMA Sarr, 2009, *Évolution récente du climat et de la végétation au Sénégal (cas du Ferlo)*. Thèse de doctorat, Université Jean Moulin Lyon 3, LCRE UMR 5600 CNRS. 410 p.
- MANIRAKIZA, Vincent, 2011, *Processus d'urbanisation de la ville de Kigali, Rwanda : relation entre la dynamique spatiale et démographique*. Acte de communication « Urbanisation, migrations internes et comportements démographiques », chaire Quételet 2011 17 p.
- SANCHEZ-RODRIGUEZ Roberto., SETO. Ching-Yee Karen, SIMON David., SOLECKI Willian. Ducam., FRAUKE Kraas, LAUMANN G. 2005, *Science Plan. Urbanization and global environmental change*. IHDP, Report, 15, Bonn, 64 p.
- JOHN Rogan et DONGMEI Chen, 2004, Remote sensing technology for mapping and monitoring land-cover and land-use change, *Progress in Planning*, 61, 301–325 [www.elsevier.com/locate/pplann](http://www.elsevier.com/locate/pplann)
- SKUPINSKI Grzegorz, DONG BinhTran et WEBER Christiane Weber, 2009, Les images satellites Spot multi-dates et la métrique spatiale dans l'étude du changement urbain et suburbain – Le cas de la basse vallée de la Bruche (Bas-Rhin, France). *Cybergeo : European Journal of Geography* [En ligne], Systèmes, Modélisation, Géostatistiques, document 439, mis en ligne le 12 mars 2009. URL : <http://www.cybergeo.eu/index21995.html>
- TILL Förster et AMMANN Carole, 2018, *Les villes africaines et la cassette du développement : Acteurs et capacité d'agir dans la zone grise urbaine*, Revue internationale de politique de développement, 10. [doi.org/10.4000/poldev.3352](https://doi.org/10.4000/poldev.3352)

## INSTRUCTIONS AUX AUTEURS

### **1. Conditions de publication**

La Revue Sciences de l'Environnement en abrégé *Rev. Sc. Env.* est une revue thématique du Laboratoire de Recherches Biogéographiques et d'Etudes Environnementales (LaRBE) de l'Université de Lomé (Togo). C'est une revue ouverte à toutes les spécialités s'intéressant à la thématique de l'environnement. Elle publie des articles originaux, rédigés en français ou en anglais, non publiés auparavant et non soumis pour publication dans une autre revue. Elle paraît annuellement et, au besoin, en hors-série et en édition spéciale.

### **2. Le manuscrit**

Tout manuscrit soumis à examen, doit comporter les éléments suivants :

1. un titre (en majuscule, centré par rapport au texte) ;
2. une signature comportant le prénom (en minuscule avec l'initial en majuscule) suivi du nom (en majuscule) de ou des auteur (s) ;
3. le nom et l'adresse complète de l'institution d'attache ;
4. le courriel ;
5. un résumé en français et en anglais (de 250 mots au maximum présentant la problématique, l'approche méthodologique, les résultats et les perspectives) ;
6. des mots clés (un minimum de trois et un maximum de cinq).

Ce texte doit respecter les formes habituelles de présentation :

7. introduction ;
8. cadre géographique ;
9. approche méthodologique (ou matériels et méthodes) ;
10. résultats ;
11. discussion ;
12. conclusion ;
13. références bibliographiques.

Ce schéma classique peut être adapté selon le type de recherche.

Le volume et la typographie :

- le volume d'un article est de 15 pages au maximum, y compris les références bibliographiques pour les contributions théoriques et 20 pages pour les autres ;
- Interligne simple ; police : Times New Roman ; taille 11 ;
- le format : A5 ; les marges de haut et de bas : 1,9 cm ; de gauche et de droite : 1,75 cm ;
- Les espacements avant et après les paragraphes et titres sont de 6. Le texte doit être saisi « au kilomètre », c'est-à-dire sans application d'une feuille de style quelconque.

Les articulations du développement du texte, les titres et sous-titres sont à présenter ainsi :

Les articulations d'un article, à l'exception de l'introduction, de la conclusion, des références bibliographiques, doivent être titrées, et numérotées par des chiffres (exemples : 1. ; 1.1. ; 1.1.1. ; 2. ; 2.2. ; 2.2.1 ; etc.).

## **1. Premier niveau (Times 12 gras)**

### ***1.1. Deuxième niveau (Times 12 gras italique)***

#### *1.1.1. Troisième niveau (Times 12 italique sans le gras).*

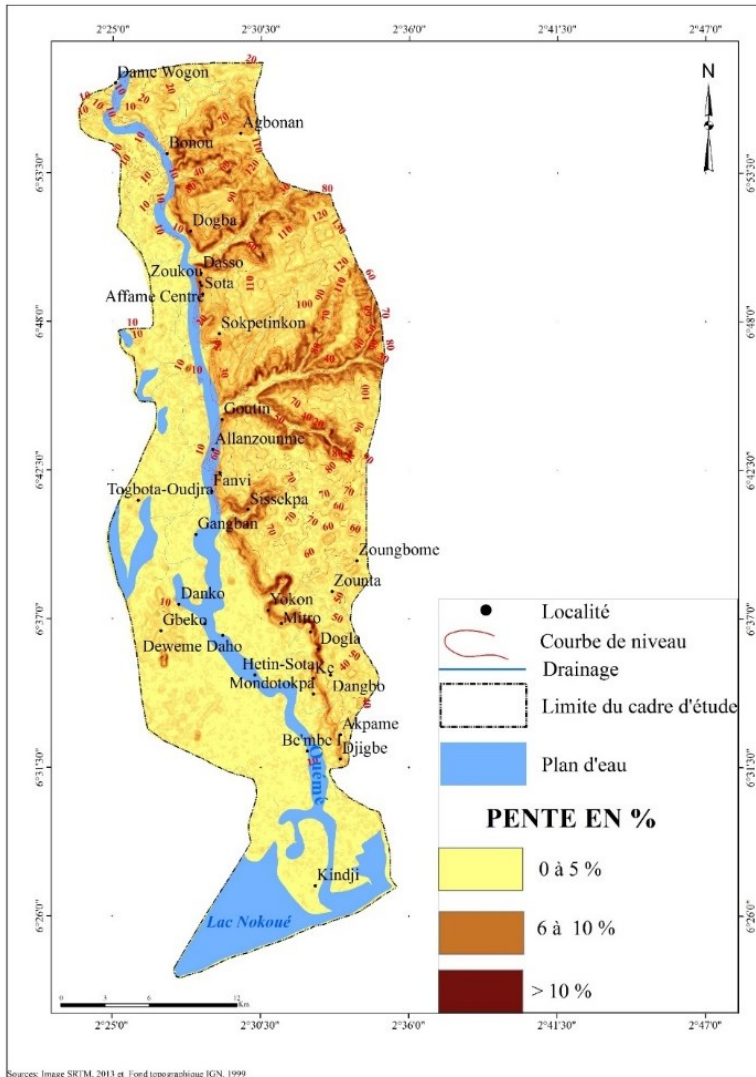
Les noms scientifiques doivent être écrits en entier, avec le nom du descripteur ou de l'auteur, à la première apparition (ex. : *Tectona grandis* L.). On peut donner uniquement le nom du genre suivi du nom de l'espèce à la deuxième apparition (ex. : *Tectona grandis*). Dans le cas où il s'agit d'une série de mêmes genres qui se suivent, le nom du premier genre sera écrit en entier et en abrégé les autres, suivis des noms des espèces (ex. : *Terminalia laxiflora* Engl., *T. ivorensis* A. Chev., *T. superba* Engl. & Diels).

### 3. Les illustrations

- Les figures et photos doivent être de bonne qualité visuelle avec une très bonne résolution en format *\*png* (plus conseillé) ou *\*jpeg* ;
- les graphiques et autres schémas réalisés en Ms Word, Excel ou tout autre logiciel devraient être convertis strictement aux formats images indiqués ci-dessus (*\*png*, *\*jpeg*). Au cours de la conversion, il faudrait veiller à choisir la résolution maximale, nécessaire à un bon rendu visuel à l'impression ;
- un fichier Word contenant toutes les illustrations (tableaux, figures, photos) doit accompagner l'article. Dans ce fichier, les tableaux, graphiques et autres figures réalisées en MS Word ou Excel seront conservés dans leur format d'origine sans conversion ;
- les figures doivent montrer à la lecture visuelle, suffisamment d'informations compréhensibles sans recours au texte ;
- les tableaux, les cartes, les figures, les graphiques, les schémas et les photos doivent être numérotés (numérotation continue) en chiffres arabes selon l'ordre de leur apparition dans le texte ;
- ils doivent comporter un titre concis, placé au-dessus de l'élément d'illustration (centré, taille 10 gras) ;
- la source est indiquée (centrée) au-dessous de l'élément (Taille 10, normal) ;
- il est important que ces éléments d'illustration soient d'abord annoncés, ensuite insérés, et enfin commentés dans le corps du texte ;
- les illustrations doivent être référencées avec précision dans le texte. Exemple : Tableau 1 ou Figure 1, lorsque l'illustration est appelée ; (Tableau 1), (Figure 1) lorsque la référence de l'illustration est placée à la fin d'une phrase. Les illustrations sont numérotées et commentées dans un ordre chronologique.

## Exemples d'illustrations

Figure 1 : Différents types de pentes dans le bassin inférieur de l'Ouémé



Source : Image SRTM, 2013 et Fond topographique, IGN 1999

**Tableau 5 : Vitesse de sapement des fondations et calcul des pertes de terres dans le secteur de recherche**

Commune	Vitesse de sapement moyenne en km/heure	Volume des terres perdues par les ravinelements en moyenne en m <sup>3</sup>
Bonou	5,5	7
Adjohoun	6	5
Dangbo	4,7	3
Aguégués	3,33	2

Source : Résultats de recherche, mai 2017

**Photo 1 : Sapements de berges participant à la recharge sédimentaire des rivières**



Prise de vue : Agbomahènan, Décembre 2017

#### **4. Normes bibliographiques**

##### **10. Comment citer les auteurs ?**

Les références de citation sont intégrées au texte citant, selon les cas, de la façon suivante : Initiale (s) du Prénom ou des Prénoms et du Nom de l'Auteur, année de publication, pages citées.

Les passages cités sont présentés en italique ou entre guillemets. Lorsque la citation dépasse trois lignes, il faut aller à la ligne, pour la

présenter (interligne 1) en retrait, en diminuant la taille de police d'un point (taille 10).

### ***Lorsque l'auteur est appelé***

#### Exemples :

- selon T. T. K. Tchamiè (2012, p. 12) ; quand il s'agit d'un document d'un auteur ;
- selon T. T. K. Tchamiè et L. Y. Laré (2012, p. 19) ; quand il s'agit d'un document de deux auteurs ;
- selon W. Takou & al., (2012 ; p. 10) ; quand il s'agit d'un document de plus de deux auteurs ;
- si plusieurs références se suivent, elles doivent être séparées chacune par une virgule et classer par ordre chronologique de publication. Exemple : Selon Y. Dakissaga (2006, p. 22), Z. Nassa (2009, p. 31) et T. Polorigni (2012, p. 80).

### ***Lorsque la référence est placée à la fin d'une phrase***

#### Exemples :

- (T. T. K. Tchamiè, 2012, p. 12) ; quand il s'agit d'un document d'un auteur ;
- (T. T. K. Tchamiè et L. Y. Laré, 2012, p. 19) ; quand il s'agit d'un document de deux auteurs ;
- (W. Takou & al., 2012, p. 10) ; quand il s'agit d'un document de plus de deux auteurs.
- Si plusieurs références se suivent, elles doivent être séparées chacune par un point-virgule et classer par ordre chronologique de publications. Exemple : (Y. Dakissaga, 2006, p. 22 ; Z. Nassa, 2009, p. 31 et T. Polorigni, 2012, p. 80).

## **11. Références bibliographiques**

Seules figurent dans la bibliographie, les références citées dans le texte. Inversement, tout auteur cité doit figurer dans la bibliographie. L'ordre retenu pour les **références bibliographiques** est alphabétique. Elles se présentent de la manière suivante :

NOM et Prénom (s) de l'auteur, Année de publication, Zone titre, Lieu de publication, Zone Editeur, les pages (p.) des articles pour une revue.

Dans la zone titre, le titre d'un article est présenté en Time New Roman (sans italique) et entre guillemets, celui d'un ouvrage, d'un mémoire ou d'une thèse, d'un rapport, d'une revue ou d'un journal est présenté en italique. Dans la zone Editeur, on indique la Maison d'édition (pour un ouvrage), le Nom et le numéro/volume de la revue (pour un article). Au cas où un ouvrage est une traduction et/ou une réédition, il faut préciser après le titre le nom du traducteur et/ou l'édition (ex : 2<sup>nde</sup> éd.).

### Exemples :

#### i. **Cas de la littérature grise et ouvrage simple**

- AMIN Samir, 1996, *Les défis de la mondialisation*, Paris, L'Harmattan.
- AUDARD Catherine, 2009, *Qu'est-ce que le libéralisme ? Ethique, politique, société*, Paris, Gallimard.
- BERGER Gaston, 1967, *L'homme moderne et son éducation*, Paris, PUF.
- DI MEO Guy, 2000, *Géographie sociale et territoires*, Paris, Nathan.

#### ii. **Article d'une revue**

- DIAGNE Souleymane Bachir, 2003, « Islam et philosophie. Leçons d'une rencontre », *Diogenes*, 202, p. 145-151.

#### iii. **Ouvrage collectif**

- BARROS (De) Phillippe et KUEVI Dovi André, 1989, « Prospection archéologique au Togo », in *Togo-Dialogue*, n°45, Lomé, p. 40-42.

## **5. Soumissions et évaluation des articles**

Les textes doivent être **exclusivement envoyés** à l'adresse [revuelarbe@gmail.com](mailto:revuelarbe@gmail.com)

- Tout manuscrit qui ne respecte pas les normes su-énumérées sera purement et simplement rejeté.
- Les projets d'articles sont attendus entre le **1<sup>er</sup> janvier** et le **30 juin de chaque année**, délai de rigueur. Un délai de deux (2) mois est nécessaire pour instruire les articles. Les articles sont évalués par des scientifiques choisis de par le monde selon leurs champs thématiques.
- Les projets d'articles corrigés par les auteurs doivent parvenir à la direction de la publication de la revue, au plus tard le 30 septembre. Le mois d'octobre est consacré au traitement des articles par le comité scientifique et le secrétariat de publication de la revue, avant d'être renvoyés au besoin, aux auteurs pour les ultimes corrections. A l'issue de cette étape, la liste définitive des articles à publier sera retenue. Les articles publiés sont attendus au plus tard le 15 décembre de chaque année.
- Les articles sont évalués par des scientifiques de par le monde en fonction des spécialités.
- Les frais d'évaluation de l'article sont envoyés au moment de la soumission de l'article. Ils s'élèvent à **20 000 f CFA**
- Les frais de publication, sont versés après acceptation de l'article. Ils s'élèvent à **30 000 f CFA**.