

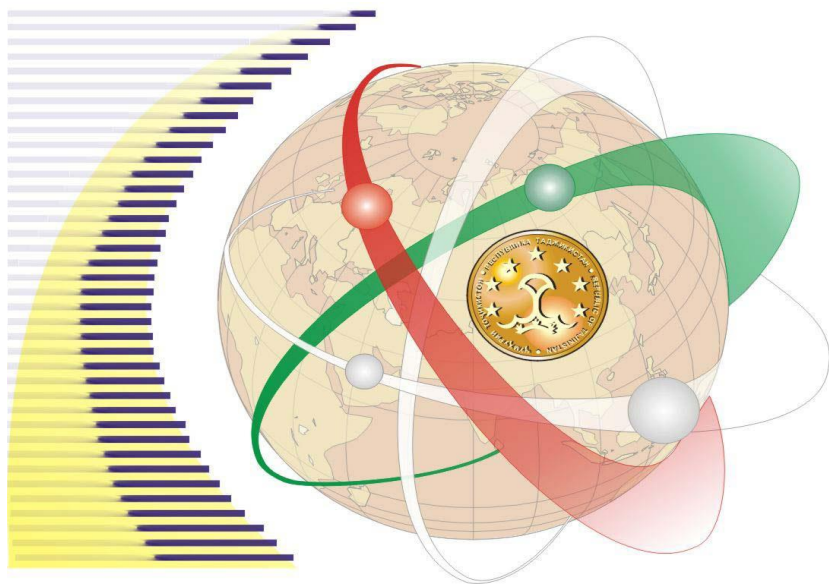


La revue scientifique  
**Les Cahiers  
du CBRST**

*La science au service de la société*

**DOSSIERS**

**Agriculture, Environnement et Sciences  
de l'Ingénieur**



03 BP 1665Tél (229) 21 32 12 63 2132 09 77

Fax : (229) 21 32 36 71

Mail : [cahiersducbirst@yahoo.fr](mailto:cahiersducbirst@yahoo.fr) ;

[cahiersducbirst@gmail.com](mailto:cahiersducbirst@gmail.com)

Site Web : <http://www.cbrst-benin.org>



**DIRECTEUR DE PUBLICATION : Professeur Marc T.T. KPODEKON ;** Directeur Général du CBRST

**DIRECTEUR ADJOINT DE PUBLICATION : Professeur AZONHE Thierry Hervé**

**CONSEILLER SCIENTIFIQUE : Apollinaire Guy MENSAH ;** *Directeur de Recherche*

**REDACTEUR EN CHEF : SOGLO Yves**

**SECRETAIRE DE REDACTION : KASSA Eliane**

### COMITE SCIENTIFIQUE

#### Médecine et santé publique

Pr. DARBOUX Raphael (Bénin), Pr. SECK Sidy Mohamed (Senegal), Pr. BIGOT André (Bénin), Pr. KABA Lamine (Guinée), Pr. AKPONA Simon (Bénin), Pr. LALEYE Anatole (Bénin), Pr. El Hadj KA Fary (Senegal), Pr. HOUNNOU Gervais (Bénin), Pr. HOUNGBE Fabien (Bénin), Pr. MASSOUGBODJI Achille (Bénin), Pr. KAZE François (Cameroun), Pr. LALEYE Anatole (Bénin), Mca SABI Kossi (Togo)

#### Agriculture, environnement et sciences de l'ingénieur

Pr. MAKOUTODE Michel (Bénin), Pr. OYEDE Marc (Bénin), Pr. MENSAH Guy Apollinaire, Pr. TOSSA Joel (Bénin), Pr. SINSIN Brice (Bénin), Pr. GBENOU Joachim (Bénin), Pr. GBAGUIDI Fernand (Bénin), Pr. AHANHANZO Corneille (Bénin), Pr. HONTONFINDE Félix (Bénin), Pr. SOCLO Henri (Bénin), Pr. ADOUKONOU S. Dominique, Pr KPODEKON Marc T.,

#### Lettres, sciences humaines et sociales

Pr. ALINSATO Alastaire (Bénin), Pr. AZONHE Thierry Hervé (Bénin), Pr. TCHAMIE Tiou (Togo), Pr. CLEDJO Placide (Bénin), Pr. HOUNDENOU Constant (Bénin), Pr. IGUE Charlemagne (Bénin), Pr. HOUNKOU Emmanuel (Bénin), Pr. ANIGNIKIN Sylvain (Bénin), Pr. GLIDJA Judith (Bénin), Pr. SAMBA KIMBATA Joseph (Congo B), Pr. GBEASSOR Messanvi (Togo), Pr. AFOUDA Abel (Bénin), Pr. ZOUNGRANA Pierre Tanga (Burkina), Pr. ATTANASO Odile (Bénin), Pr. JOSSE Roger (Bénin), Pr. Pr. VISSIN Expédit (Bénin), Pr. AMOUZOUVI Dodji H. (Bénin), Pr. SOGBEDJI M. Jean (Togo), Pr. GBEMOU Mahulikplimi K. (Togo), Pr ODOULAMI Léocadie, Pr IMOROU Aboubakari,

#### COMITE DE LECTURE

Prof DOSSOU-YOVO Adrien; Pr AVLESSI Félicien; Prof CLEDJO Placide; Prof da CRUZ Maxime; Prof EDAAH Daniel ; Prof KOUNOUHEWA Basile ; Prof MENSAH G. A.; Prof TOSSOU Okri Pascal; Prof AGOÏNON Norbert ; Dr TENTE Brice; Dr YABI Ibourahima; Dr. Zacharie SOHOU ; Pr. LALEYE Anatole ; Prof. GBAGUIDI Célestin ; Prof MONGBO Roch ; Prof. GNELE José ; Dr ALAMOU Eric ; Prof AZANDO E. V.; Dr DOUGNON Victorien; Prof GBAGUIDI Fernand; Prof GBANGBOCHÉ A. B.; Prof GLELE KAKAÏ Romain ; Prof TCHIBOZO Eric ; Pr HOUNHOUIGAN Joseph ; Pr KPOVISSI Salomé ; Pr OYEDE Marc ; Pr. Ag. FOLLIGAN Bénédiction ; Pr. Ag. YAO-GNANGOURA Victor ; Pr. AKPONA Simon ; Pr. ALLABI Aurel ; Pr. BIGOT André ; Pr. CHIKOU Antoine ; Pr. DARBOUX Raphael ; Pr. HOUNGBE Fabien ; Prof. GLIDJA Judith ; Pr. HOUNNOU Gervais ; Prof. Ag. MOUMOUNI Hassane ; Prof LANHA Magloire ; Prof. CHABOSSOU Augustin ; Prof AINA Martin ; Prof ALLABI Aurel ; Dr HOUNGNIHIN Roch ; Prof. SOGLO Yves ; Prof JOHNSON Christian; Prof KPOHOU Ferdinand; Prof GNIMADI Clément, Prof SOHOU Zacharie; Dr AGBOKOUNOU Aristide, Dr DEGBEY Georges; Prof VIGNINOU Toussaint; Prof GIBIGAYE Moussa; Prof YABI Fidèle; Prof OREKAN Vincent; Prof GBAGUIDI Arnauld; Prof TOKO Ismaël; Prof VISSOH Sylvain; Prof HEDIBLE Sidonie, Dr SOSSOU K. Benoît ; Prof. AHOUANJINOU Raymond-

*Toute reproduction, même partielle de cette revue est rigoureusement interdite. Une copie ou reproduction par quelque procédé que ce soit, photographie, microfilm, bande magnétique, disque ou autre, constitue une contrefaçon passible des peines prévues par la loi 84-003 du 15 mars 1984 relative à la protection du droit d'auteur en République du Bénin.*

CAHIERS DU

CBRST



Cahiers du CBRST

N° 20 - 2022 ; ISSN : 1840-703X)

Dépôt légal n° 14516 du 07/11/2022 4<sup>ème</sup> trimestre 2022

Bibliothèque Nationale du Bénin,

Bernard ; Prof. GOMEZ Ansèque ; Prof. VODOUNOU Jean Bosco; Prof. DOSSOU Jésutin Paulin; Prof. AFOUDA Servais; Prof. HADONOU Julien; Prof. TAMA Clarisse

*Toute reproduction, même partielle de cette revue est rigoureusement interdite. Une copie ou reproduction par quelque procédé que ce soit, photographie, microfilm, bande magnétique, disque ou autre, constitue une contrefaçon passible des peines prévues par la loi 84-003 du 15 mars 1984 relative à la protection du droit d'auteur en République du Bénin.*



## SOMMAIRE

1. Effets des insecticides coton tihan 175 o-teq et endosulfan sur le développement sexuel chez le poisson-chat africain *clarias gariepinus* (Burchell, 1822).....1  
*AGBOHESSI Prudencio*
2. Analyse géospatiale de la croissance du tissu urbain de l'agglomération d'ekpe (commune Sèmè-Podji) à base de l'imagerie spot et sentinel  
*Mama DJAUGA*
3. Variabilité morphologique et nutritionnelle des fruits de *Saba senegalensis* au Mali.....36  
*Adama KORBO, Oumar SENOU, Traoré Mariam SANOGO*
4. Perception et prévalence de la variole aviaire en aviculture traditionnelle au sud du Benin.....58  
*E. BIENVENUE F. SEDEGAN, YAO AKPO, K. CYRILLE BOKO*
5. Systèmes d'accompagnement des projets et programmes de développement des maraîchers dans le sud du Borgou au Benin.....77  
*TOSSOU GBAGUIDI Marguerite, ADEKAMBI Souleïmane A., YABI Afouda Jacob*
6. Premiers pas vers l'élevage de *mugil cephalus* dans la commune de Grand-Popo, Sud-Ouest du Benin.....102  
*Delphine ADANDEDJAN, Alphonse Sako AVOCEFOHOUN, Nathan Jésudolé ASSOHOUNKPON et Cyrille AHOLOUKPE*
7. Prevalence of virological and immunological failure to antiretroviral for people living with HIV followed at CTA Suru-Lere of Cotonou.....120  
*Wakili Bolatito YESSOUFOU, Micheline AGASSOUNON TCHIBOZO, Souradjou OROU GOURA, Nonvignon Martial FASSINO, Tayéwo Sylvain BIAOU, Fadéby Modeste GOUISSI*



8. Gestion du *Banana bunchy top* virus au sud Bénin : évaluation des méthodes de contrôle et leurs coûts .....141  
*Marc Y. VODOUNOU; Ulrich R. AGOI; Alphonse ATTADEOU ; Martine ZANDJANAKOU-TACHIN*
9. La fonte de semis du voandzou, *Vigna subteranea*, au Bénin: étiologie, perception des producteurs et approches de lutte contre la maladie.....157  
*BOSSOU Leslie-Dolorès Raïssa, ADANDONON Appolinaire, AKPLO Moriaque, HOUNGNANDAN Pascal*
10. Analyse des statistiques des pêches au large du Bénin et des liens potentiels entre les variabilités des pêches des *Pseudotolithus sp.* et la température de surface de la mer.....178  
*SOHOU Zacharie, OKPEITCHA O. Victor*
11. Evaluation des effets de trois souches d'*Inoculum Nodumax*, *Bactigrow* et bio fertilisant sur le rendement du soja au nord-Bénin.....193  
*A. S. YAOITCHA, A. G. BONOU, P. D. KOMBIENOU, Y. S. AKLINON, N. R. AHOYO ADJOVI, G. D. DAGBENONBAKIN*
12. Utilisation d'extraits poudreux et huileux de plantes locales pour la conservation des graines de Niébé  
*ADANDONON Appolinaire, DABADE Bowou Mathieu, HOUINDE Jesugnon Pulchérie*
13. Valorisation du potentiel naturel écotouristique dans la forêt sacrée Kpassè de Ouidah.....221  
*Georges NOBIME*
14. Modélisation de la niche écologique de *Parkia biglobosa* (Jacq.) R.Br. dans la commune de N'dali au Bénin.....237  
*DOSSOU Paulin Jésutin*



## ANALYSE GEOSPATIALE DE LA CROISSANCE DU TISSU URBAIN DE L'AGGLOMERATION D'EKPE (COMMUNE SEME-PODJI) A BASE DE L'IMAGERIE SPOT ET SENTINEL

**Mama DJAOUGA**

*Enseignant-Chercheur au Département de Géographie et Aménagement du Territoire de la Faculté des Sciences Humaines et sociales  
Laboratoire de Cartographie, SIG et Télédétection (LaCarto)/Ecole Doctorale Pluridisciplinaire (EDP)/, Université d'Abomey-Calavi, Bénin,  
\*Correspondance courriel : mama.djaouga@uac.bj,  
mama.djaouga@gmail.com*

### RESUME

*La problématique du logement et de l'habitat dans les villes africaines reste un défi en l'absence des pratiques et politique de planification urbaine rigoureuse où l'occupation des espaces urbains se fait en grande partie en déphasage des normes urbanistiques. L'objectif de cette recherche est d'évaluer la croissance du tissu urbain de l'agglomération d'Ekpe à base de l'imagerie satellitaire entre 2002 et 2020. Les données utilisées sont essentiellement des images SPOT de 2005, Sentinel de 2020, les MNT et l'arrêté du MEHU 1992 définissant les zones impropres à l'habitation, couplés aux enquêtes socio-économiques. Une classification supervisée des images satellitaires a permis de quantifier les changements d'occupation des terres à Ekpe. L'analyse de la dynamique de l'occupation des terres a révélé que les agglomérations ont connu une progression de leur superficie passant de 1199,26 ha en 2005 à 2032,51 ha en 2020, soit une augmentation de 16,99 %. Par contre les champs et jachères, les formations marécageuses et les champs et jachères sous plantation ont respectivement régressé de 14,93 %, de 0,99 % et de 1,08 %. La croissance du tissu urbain est due à diverses immigrations (61 %), à la présence d'équipements structurants (35 %) et à la croissance démographique (4%). Des zones propices à l'expansion du tissu (918,52 ha), soit 18,73 % ont été identifiées à l'aide les outils SIG et de Télédétection.*

**Mots clés :** Cartographie, tissu urbain, géospatiale, SIG.



## ABSTRACT

*The problem of housing and habitat in African cities remains a challenge in the absence of rigorous urban planning practices and policies where the occupation of urban spaces is largely out of phase with urban planning standards. The objective of this research is to evaluate the growth of the urban fabric of the Ekpe agglomeration based on satellite imagery between 2002 and 2020. The data used are essentially SPOT images from 2005, Sentinel images from 2020, DTMs and the 1992 MEHU decree defining areas unsuitable for habitation, coupled with socio-economic surveys. A supervised classification of the satellite images was used to quantify the changes in land use in Ekpe. The analysis of the dynamics of land use revealed that the area of urban areas increased from 1199.26 ha in 2005 to 2032.51 ha in 2020, an increase of 16.99%. On the other hand, fields and fallow land, swampy formations and fields and fallow land under plantation have decreased by 14.93%, 0.99% and 1.08% respectively. The growth of the urban fabric is due to various immigrations (61%), the presence of structuring facilities (35%) and population growth (4%). Areas suitable for the expansion of the fabric (918.52 ha), or 18.73% were identified using GIS and Remote Sensing tools.*

**Key words:** Mapping, urban fabric, geospatial, GIS.

## INTRODUCTION

Les villes capitales des pays africains ont connu une urbanisation phénoménale à un rythme incontrôlé depuis la fin de la deuxième guerre mondiale (T. B. Danvidé, 2015, p.15). En effet, sous l'effet de la croissance démographique et de l'urbanisation progressive des villes africaines, les étalements des espaces urbains se font au-delà des limites administratives des municipalités, empiétant par-là sur les zones rurales avoisinantes tout en absorbant les petites localités (ONU-Habitat, 2010, p.30). Selon G. Gnonlonfoun (2013, p.62), les pays d'Afrique et la République du Bénin connaissent depuis les années 60, une forte croissance démographique qui s'est traduite par une accélération du taux d'urbanisation et des extensions spatiales. De 1961 à 2013, la population s'est multipliée par cinq, avec un taux de croissance régulièrement en nette progression. En outre, la ville de

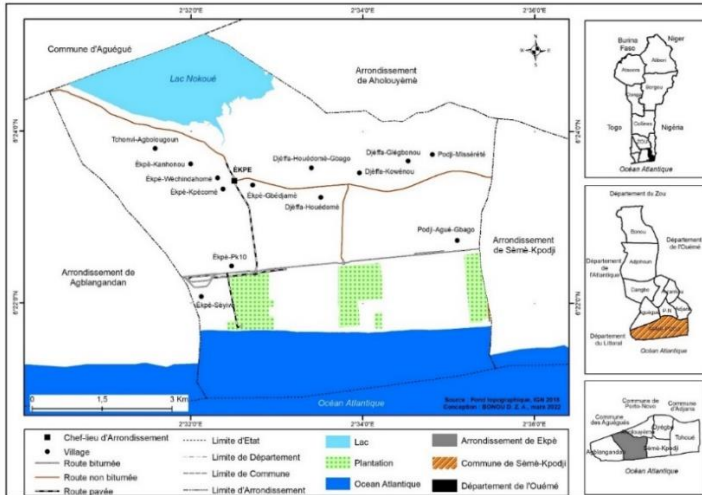


Cotonou de par son poids démographique et économique domine le réseau urbain national. La conurbation Abomey-Calavi-Cotonou- Sèmè Kpodji - Porto-Novo constitue un pôle majeur national et régional de plus d'un million d'habitants, soit 18,26 % de population totale du pays. Considérée comme une ville dortoir, Sèmè-Kpodji accueille des immigrants en provenance de Cotonou et des autres départements du Bénin et connaît une extension spatiale vers des zones impropres à l'habitation. Selon M.Dieng et M.Keita, (2017,p.293), il est possible grâce aux SIG et à la télédétection, d'évaluer de manière automatique le suivi des croissances spatiales urbaines. L'agglomération d'Ekpè évolue vers les zones impropres à habitation. Pour un développement harmonieux, respectueux de l'environnement, l'évaluation de l'étalement urbain, nécessite la connaissance de l'état actuel et futur. L'objectif de ce travail est d'évaluer la croissance du tissu urbain à partir de l'imagerie satellitaire Sentinel et Spot.

## 2. Matériel et méthodes

### 2.1. Milieu d'étude

Portion du littoral béninois encastrée dans un complexe de plan d'eau. Situé dans la commune de Sèmè-Podji entre 6°21'14'' et 6°25'34'' de latitude nord et entre 2°30'0'' et 2°36'0'' de longitude est, l'arrondissement d'Ekpè partage ses limites à l'est avec l'arrondissement de Sèmè-Podji, l'arrondissement de Agblangandan à l'ouest, l'arrondissement d'Aholouyèmè, au nord-est, la commune des Aguégus au nord-ouest alors que le sud baigne ses pieds dans l'Océan Atlantique. Il a une superficie de 48 km<sup>2</sup>, L'arrondissement d'Ekpè compte (06) villages administratifs à savoir : Ekpè I, Ekpè II, Ekpè III, Djéffa Glégbonou, Djéffa Houédomé, Tchonvi (INSAE, 2013). La figure 1 présente la carte de localisation géographique de l'arrondissement d'Ekpè.



## 2.2. Méthodes de collecte de donnée

### Figure 1 : Localisation de l'arrondissement de Ekpe 2.2.1. Echantillonnages

Une enquête socio-économique a été réalisée auprès de 135 personnes de l'arrondissement de Ekpe. Le choix des enquêtés est fait de façon aléatoire. Les gestionnaires de parcs de véhicules d'occasion, les ménages, vendeurs et acquéreurs de parcelle, les autorités locales ou municipales ont été enquêtés. La méthode probabiliste a été utilisée pour la taille de l'échantillon de population à investiguer. L'effectif des personnes à enquêter par arrondissement a été déterminé sur la base de la formule de (D. Schwartz, 1995, p.209).

$$N^2 = t^2 \times p \times q / e^2$$

### 2.2.2. Données collectées

Les données planimétriques utilisées concernent : le fond topographique de l'IGN de 2018 au format shp, les images satellitaires à haute résolution SPOT 2005 et les images sentinelles de 2020 couvrant l'arrondissement de Ekpe. Les données GPS des points de contrôles terrain ont été utilisés. En effet, les images SPOT ont été obtenues au Laboratoire de Cartographie de l'Université d'Abomey-Calavi et fournies par le projet OSFACO. Quant à l'image sentinelle, elle a été téléchargée sur le site



[www.usgsearthexplorer.gov](http://www.usgsearthexplorer.gov). Le choix de ses dates se justifie par le fait que l'année 2005 a vu la population de Ekpè doubler l'effectif. De même, la référence de 2020 a été également choisie à cause de cette augmentation brusque de la population qui a encore doublé l'effectif de 2002.

### 2.3. Traitement des données

#### 2.3.1. Taux moyen annuel d'expansion spatiale ( $T_a$ )

Le taux moyen annuel d'expansion spatiale exprime la proportion de chaque unité de végétation naturelle qui change annuellement (J. Oloukoï *et al.*, 2006, p.311). Ce taux annuel ( $T_a$ ) est calculé à partir de la formule suivante :

$$T_a = \frac{\ln(S_2) - \ln(S_1)}{(t_2 - t_1) \times \ln(e)} \times 100$$

Avec  $S_1$  la superficie d'une unité de végétation à la date  $t_1$ ,  $S_2$  la superficie de la même unité de végétation à la date  $t_2$  et  $(t_2 - t_1)$  la différence d'années entre  $t_1$  et  $t_2$ .

#### 2.3.2. Taux de conversion ( $T_c$ )

Le taux de conversion d'une classe de végétation correspond au degré de transformation subie par cette classe de végétation en se convertissant vers d'autres classes. C'est alors la quantité de changement observé au niveau d'une formation végétale entre deux dates  $t_0$  et  $t_1$ . Il permet ainsi de mesurer le degré de conversion d'une formation végétale en d'autres unités d'occupation du sol (N. Toko Issiaka, p.256). Il s'obtient à partir de la matrice de transition suivant la formule suivante :

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

$S_{it}$  : Superficie de l'unité paysagère  $i$  à la date initiale  $t$  ;  $S_{is}$  : Superficie de la même unité demeurée stable à la date  $t_1$ , avec  $TC$  le taux de conversion.



### **2.3.3. Analyse des intensités et vitesses des changements entre 2005 et 2020**

Deux programmes d'analyses ('PontiusMatrix22' et 'Intensity Analysis02.xmls') de (S. Z. Aldwaik et Jr. R. G. Pontius, 2012, p.109), 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 s'est basé sur les matrices de transition de 1987, 2000, 2020 pour générer des graphiques montrant lesdites intensités. Quant au second programme grâce à la matrice de transition a aussi permis de générer des statistiques pour les changements selon les intervalles de temps, entre chaque catégorie d'occupation des terres et les autres unités d'occupation des terres. Il en est de même pour les pertes et gains survenus lors des transitions entre unités (I. Mazo, 2016, p.83).

### **2.3.4. Taux de réponse**

Le taux de réponse des enquêtés par types de facteurs a été calculé suivant la méthode de (M. M. Seastrom, 2001, p.544) a pour formule :

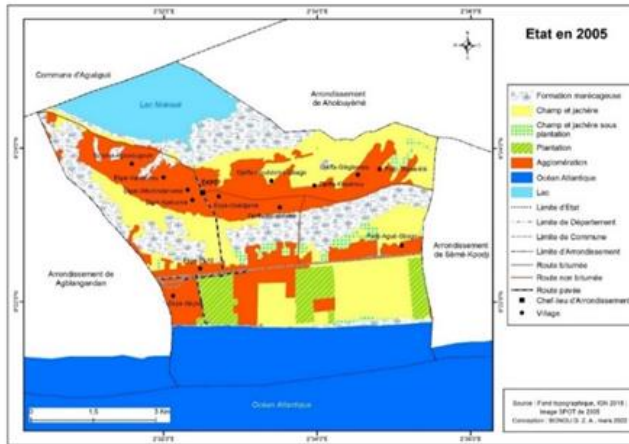
$$f = (S/N)*100$$

f : taux de réponse au niveau des enquêtés (%), S : nombre de personnes ayant fourni une réponse par rapport à un facteur donné, N : nombre total de personnes enquêtées par catégorie.

## **3. RESULTATS**

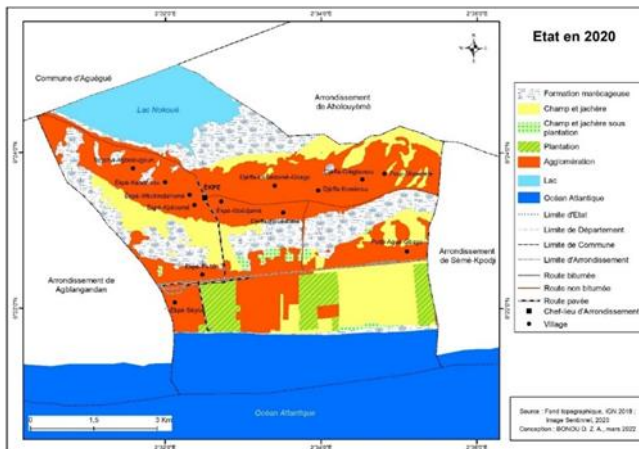
### **3.1. Cartographie dynamique spatio-temporelle du tissu urbain de l'agglomération d'Ekpè en 2005, et en 2020**

La figure 2 présente l'état de l'occupation des terres sans l'arrondissement de Ekpè en 2005



**Figure 2 : Etat de l'occupation des terres dans l'arrondissement de Ekpé en 2005**

La figure 3 présente l'état de l'occupation des terres dans l'arrondissement de Ekpé en 2020.



**Figure 3 : Etat de l'occupation des terres dans l'arrondissement de Ekpé en 2020**



La matrice de transition des unités d'occupation des terres de Ekpè entre 2005 et 2020 montre les différentes transformations du paysages urbain d'Ekpè

**Tableau I : Matrice de transition des unités d'occupation des terres de Ekpè entre 2005 et 2020**

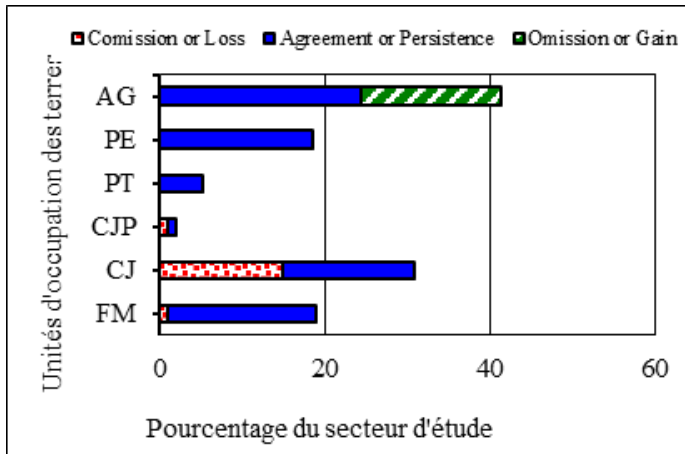
Unités d'occupation des terres en 2005	Unités d'occupation des terres en 2020						Superficie totale en 2005 (ha)
	FM	CJ	CJP	PT	PE	AG	
FM	880,93	0	0	0	0	48,31	929,24
CJ	0	780,15	0	0	0	732,07	1512,22
CJP	0	0	45,81	0	0	52,87	98,68
PT	0	0	0	258,8	0	0	258,8
PE	0	0	0	0	904,86	0	904,86
AG	0	0	0	0	0	1199,26	1199,26
Superficie totale en 2020 (ha)	880,93	780,15	45,81	258,8	904,86	2032,51	4903,06

*FM : Formation marécageuse, CJ : Champ et jachère, CJP : Champ et jachère sous plantation, PT : Plantation, PE : Plan d'eau, AG : Agglomération*

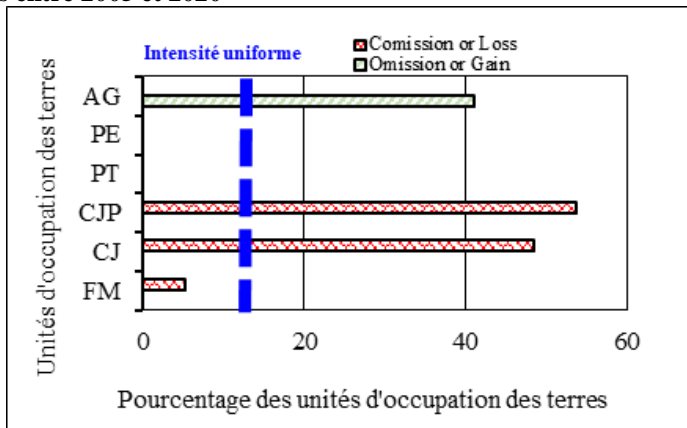
L'examen du tableau I montre que les changements ont eu lieu entre les unités d'occupation des terres en 2005 et 2020 dans l'arrondissement de Ekpè. En effet, entre ces deux dates, les champs et jachères ont connu la plus grande perte de superficie passant de 1512,21 ha en 2005 à 780,15 ha en 2020 soit une régression de 14,93 %. Cette régression s'est faite au profit des agglomérations avec 732,07 ha. Les formations marécageuses et les champs et jachères sous plantation ont également connu de régression de leur superficie de l'ordre de respectivement 0,99 % et 1,08 %. Cette régression s'est faite au profit des agglomérations. Par contre pendant cette même période, les agglomérations ont connu une progression de leur superficie passant de 1199,26 ha en 2005 à 2032,51 ha en 2020 soit une augmentation de 16,99 %. Les plantations et les plans d'eau n'ont pas connu de



transformation entre ces deux dates. La figure 4 montre l'intensité des changements par catégorie d'occupation des terres entre 2005 et 2020 et la figure 5 présente l'intensité et la vitesse des changements à l'intérieur de chaque catégorie d'occupation des terres entre 2005 et 2020.



**Figure 4 : Intensité des changements par catégorie d'occupation des terres entre 2005 et 2020**



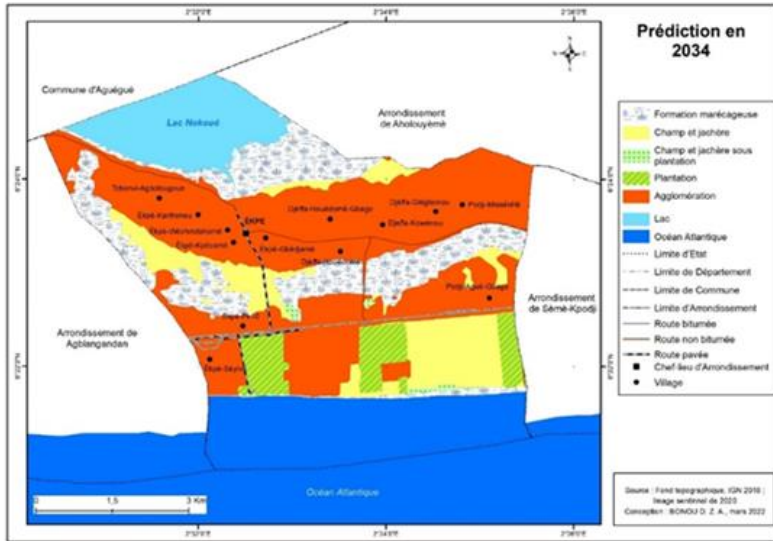
**Figure 5 : Intensité et vitesse des changements à l'intérieur de chaque catégorie d'occupation des terres entre 2005 et 2020**



L'analyse de la figure 4 montre que les changements se sont opérés entre les catégories d'occupation des terres dans l'arrondissement de Ekpè. Dans chaque catégorie, des pertes, de stabilités et des gains ont été observées dans des proportions différentes au niveau du secteur d'étude. Ainsi, les plus fortes pertes ont été observées au niveau des champs et jachères avec 15 % de la superficie du secteur d'étude. Les formations marécageuses et les champs et jachères sous plantation ont connu des pertes de 1 % de la superficie du secteur d'étude chacun. Quant aux gains, les agglomérations ont connu le plus grand pourcentage de gain avec 17 % de la superficie du secteur d'étude. Lors des changements d'état entre les différentes catégories d'occupations des terres, les agglomérations sont les catégories qui ont connues plus de stabilités avec 24 % des superficies du secteur d'étude. Elles sont suivies des plans d'eau (18 %), des formations marécageuses (18 %) et des champs et jachères (16 %). L'analyse de la figure 5 montre qu'à l'exception des plans d'eau et plantation, les autres catégories d'occupation des terres ont connus de gains (augmentation des superficies) et de pertes (diminution des superficies) par rapport à la superficie du secteur d'étude. La ligne verticale bleue de valeurs 16,99 % est la limite où les changements resteraient uniformes si les perturbations s'arrêtaient dans le secteur d'étude. A 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 gains sont rapides et les pertes sont lentes au niveau des agglomérations. Par contre au niveau des champs et jachères et des champs et jachères sous plantation, les pertes rapides et les gains sont lents. Au niveau des formations marécageuses, les pertes et les gains sont tous lents.

### 3.3. Etat du tissu urbain de Ekpè en 2034

La figure 6 montre l'état de l'occupation des terres dans l'arrondissement de Ekpè en 2034.

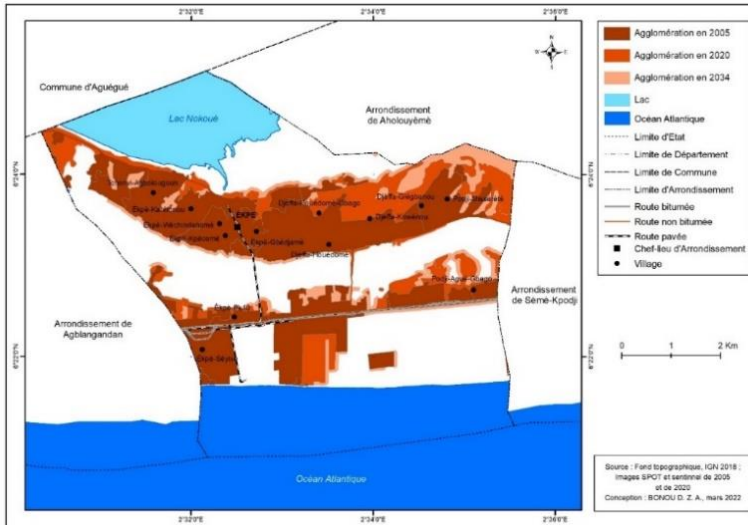


**Figure 6 : Etat de l'occupation des terres dans l'arrondissement de Ekpè en 2034**

L'examen de la figure 6 montre les formations marécageuses les champs et jachères et les champs et jachères sous plantation vont diminuer de superficie respectivement de (1,02 %), (4,97 %) et 0,51 %. Par contre, les superficies des agglomérations augmenteront de 318,51 ha, soit 6,5 %.

### 3.4. Evolution du tissu urbain de Ekpè entre 2005 et 2034

La figure 7 montre l'évolution du tissu urbain dans l'arrondissement de Ekpè entre 2005 et 2034.

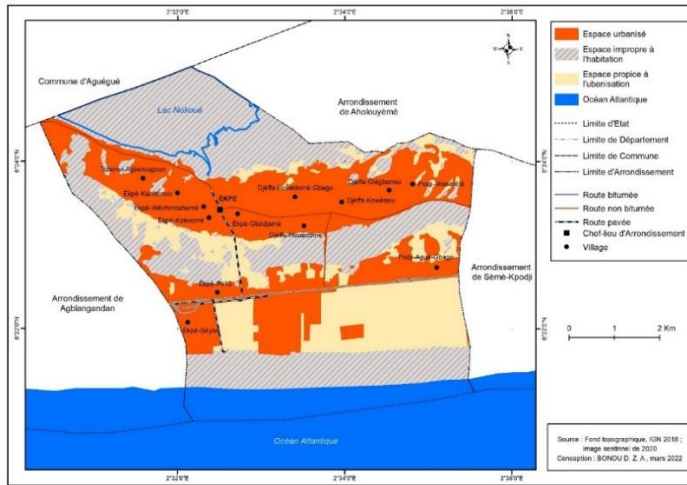


**Figure 7 : Evolution du tissu urbain dans l'arrondissement de Ekpè entre 2005 et 2034**

### 3.5. Espaces propices à l'urbanisation à base des SIG

#### 3.5.1. *Espaces propices à l'urbanisation*

La figure 8 montre les espaces propices à l'urbanisation dans le secteur d'étude.



**Figure 8 : Espaces propices à l'urbanisation dans l'arrondissement de Ekpè**

L'examen de la figure 8, montre trois types d'espace dans l'arrondissement de Ekpè. Il s'agit des espaces déjà urbanisés qui occupent 2032,51 ha soit 41,45 % de la superficie du secteur d'étude. Ensuite viennent les espaces impropres à l'habitation. Ils occupent 39,81 % de la superficie du secteur d'étude, soit 1952,03 ha. Enfin les espaces propices à l'urbanisation (918,52 ha), soit 18,73 %. Ces espaces sont en faible proportion. On retient, donc que l'arrondissement d'Ekpè ne dispose pas d'un grand espace pour abriter de façon horizontale les habitations. Il faut penser à une urbanisation verticale de l'espace de l'arrondissement d'Ekpè.

#### 4. DISCUSSION

La télédétection et les SIG jouent un rôle incontournable dans l'étude de la dynamique spatio-temporelle des agglomérations urbaines. L'importance de l'utilisation des données de télédétection, de la cartographie et des SIG a été déjà démontré par plusieurs auteurs dont (B. Nguendo Yongsi et C. R. Bryant, 2007, p.139 ; F. Bendraoua et *al.*, 2011, p.110 ; J. Maréchal, 2012, p.26). En effet, la télédétection est devenue, depuis une trentaine d'années, une source d'information essentielle en matière d'urbanisation. L'analyse de l'évolution



l'agglomération urbaine d'Ekpè pour la période allant de 2005 à 2020, à l'aide des images satellites Sentinel et Spot et du SIG a montré une forte dynamique spatiale de l'agglomération de Ekpè. De 2005 à 2020, l'espace bâti est passé de 1199,26 ha à 2032,51 ha, soit une croissance spatiale annuelle de 2,03 %. Cette expansion spatiale de l'agglomération d'Ekpè s'est faite au détriment des autres formes d'occupation et d'utilisation des terres du secteur d'étude. On peut noter une régression des champs et jachères dont la superficie est passée de 1512,22 ha à 780,15 ha, soit une diminution de 732,07 ha. Les formations marécageuses et les champs et jachères sous plantation ont également connu une diminution de leur superficie respectivement de 48,31 ha et de 52,87 ha. Ainsi, à partir des images satellitaires SPOT de 2005 et Sentinel de 2020, la présente étude a permis de comprendre les changements spatio-temporels de l'occupation de l'espace du tissu urbain dans l'arrondissement de Ekpè. Des travaux similaires ont été observés dans l'étude de la complémentarité entre Landsat 7 et Sentinel 2 sur l'extension spatiale de la ville de Bobo Dioulasso (Burkina-Faso) (S. Sanon, 2017, p.27). Ces derniers ont montré une évolution du tissu urbain à travers le bâti. En effet, il a remarqué qu'en 2000 le bâti occupait 20 % de la surface totale de la ville, mais en 2017 la superficie a doublé en passant de 20 % à 48 %. Pour M.A Dieng *et al.*, (2017, p.293), ils ont montré l'importance de la Télédétection et des SIG dans l'analyse spatio-temporelle de la dynamique urbaine de Dakar, au Sénégal. Pour ces derniers l'espace urbain en 1972 de la ville est passé d'un taux de couverture de 38 % (bâti) à 49,2 % en 1984, à 69 % en 2002 et à 84,8 % en 2015. Dans le même ordre d'idées, F. Bendraoua *et al.*, (2011, p.103) en Algérie, ont évalué la croissance spatiale entre 1991 et 2003 de l'agglomération oranaise (Algérie) par télédétection et SIG. Pour eux, en utilisant les images Spot panchromatique de 1991, 1998 et de 2003 ils sont parvenu à mesurer la dynamique spatiale et les surfaces bâties et leurs localisations par les SIG.

## CONCLUSION

La cartographie la dynamique spatio-temporelle du tissu urbain de l'agglomération d'Ekpè (commune Sèmè-Podji) à partir des données géospatiales (SPOT et Sentinel-2B) a montré que les agglomérations ont connu un étalement de leur superficie de 16,99 % au détriment des champs et jachères, des formations marécageuses et des champs et jachères sous plantation. Plusieurs facteurs ont favorisé l'évolution du tissu urbain de



l'arrondissement de Ekpè : l'immigration, la présence des équipements structurants et la croissance démographique. L'utilisation de l'imagerie drone permettra de proposer une cartographie plus détaillée des affectations des terres dans l'arrondissement d'Ekpè dans une perspective d'aménagement du territoire.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. 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.
2. BENDRAOUA Fouzia., BEDIDI Ali. et CERVELL Bernard, 2011. Dynamique spatiotemporelle de l'agglomération Oranaise (Algérie) par télédétection et SIG. CFC, N°209, Marnela-Vallée, pp.104-113 p.
3. DANSOU Serge., 2019. Structuration et dynamique spatiales des villes de Ouidah et de grand-Popo sur le littoral Béninois, thèse de doctorat de l'Université d'Abomey-Calavi, Bénin, 307 p.
4. DANVIDE Taméon Benoît, 2015. Gouvernance des politiques de planification urbaine et gestion des inondations à Cotonou (Bénin), Doctoral dissertation, Paris 8., 332 p.
5. DIENG Mor Awa et KEITA Mahamadou, 2017, Télédétection et SIG dans l'analyse spatio-temporelle de la dynamique urbaine de Dakar, Sénégal, Afrique SCIENCE 13(2), 292 - 306 292 ISSN 1813-548X, <http://www.afriquescience.info>.
6. GNONLONFOUN G., 2013. Défi urbain et aménagement du territoire au Bénin : grandes options de l'Etat, DAT, Document de communication, Cotonou, 18 p.
7. INSAE, 2013. Résultats définitifs. Cotonou, INSAE, 33 p.
8. MARECHAL Justine, 2012. Caractérisation de la dynamique d'occupation du sol de la ville de Kisangani (R. D. Congo) et sa périphérie entre 2002 et 2010, Master bioingénieur en gestion des forêts et des espaces naturels, Université de Liège, Liège, 99 p.
9. MAZO Ismael, 2016. Dynamique du couvert forestier et évaluation du stock de carbone dans la forêt classée des Monts Kouffé en République du Bénin : secteur de l'unité d'aménagement des réserves, Mémoire de DEA-Géosciences de l'Environnement et Aménagement de l'Espace, EDP, Université d'Abomey-Calavi. 83 p.



10. Ministère de l'Urbanisme de l'Habitat et de l'Assainissement (MUHA), 2014. Elaboration des plans directeurs d'assainissement des eaux usées de la conurbation de Cotonou, 21 p.
11. NGUENDO YONGSI B. et BRYANT C. R., 2007. Contribution des SIG à l'analyse du paysage urbain d'une métropole d'Afrique tropicale humide (Yaoundé-Cameroun), Revue canadienne des sciences régionales, 30 : 1, 145 p.
12. OLOUKOI Joseph., MAMA Vincent. Joseph. et AGBO Fulbert Bernadin., 2006. Modélisation de la dynamique de l'occupation des terres dans le Département des Collines au Bénin. Télédétection 6 (4), 320 p.
13. ONU-Habitat, 2010. L'état des villes africaines en 2010 : gouvernance, inégalités et marchés fonciers urbains, www.unhabitat.org, 279 p.
14. MAKRI Stamatina. Sentinel-2 and Landsat-7 satellite images qualitative comparison for evaluating advances in detecting lakes' quality parameters, 60 p.
15. SCHAWRTZ D, 1995. L'échantillonnage : du prélèvement à l'analyse, Edition ORSTOM, 209 p.
16. SEASTROM M. M., 2001. Taux de réponse comme outil de gestion de la qualité des données. In Recueil du symposium de statistique au Canada, 542-601 pp.
17. TOKO ISSIAKA Nourou, AROUNA Ousséni, TOKO IMOROU Ismaïla, 2016. Cartographie De La Dynamique Spatio-Temporelle Des Parcours Naturels Des Troupeaux Transhumants Dans Les Communes De Banikoara Et De Karimama Au Benin (Afrique De L'ouest), European Scientific Journal November 2016 edition vol.12, No.32 ISSN: 1857 – 7881 (Print) e - ISSN 1857- 7431 doi: 10.19044/esj.2016.v12n32p251 [URL:http://dx.doi.org/10.19044/esj.2016.v12n32p251](http://dx.doi.org/10.19044/esj.2016.v12n32p251)