

PRESSIONS ANTHROPIQUES SUR LE VALLON DE ZOUNVI DANS LA VILLE DE PORTO-NOVO AU BÉNIN

**Odile DOSSOU GUEDEGBE¹, Coovi Aimé Bernadin TOHOZIN^{2*}
et Abdel Aziz OSSENI³**

¹*Département de Géographie et Aménagement du Territoire, Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines, Université d'Abomey-Calavi, Bénin*

²*RECTAS, Département de Cartographie, Obafemi Awolowo University Campus, Off Road 1, PMB: 5545, Ile-Ife, Osun State, Nigéria*

³*EDP, FLASH, UAC, Abomey-Calavi, Laboratoire d'Ecologie Appliquée, Bénin*

* Correspondance, e-mail : tohozin2003@yahoo.fr

RÉSUMÉ

Le vallon de Zounvi au Bénin connaît une transformation notoire de son écosystème humide. Cette transformation est liée à un phénomène d'urbanisation dont les indicateurs les plus significatifs sont l'habitat, le comblement par les ordures et l'exploitation des ressources végétales. La méthodologie adoptée est basée sur la numérisation du vallon suivant les 4 périodes choisies. Deux images Landsat de 1986 et de 2000 et deux images SPOT 5 de 2006 et de 2013 ont été utilisées pour montrer cette évolution. Un ré-échantillonnage des pixels a été fait afin de ramener les images Landsat et SPOT à la même résolution. Aussi, une zone tampon de 100 m a été utilisée afin d'identifier les maisons qui sont construites de façon illicite. Comme résultats, le vallon de Zounvi a considérablement diminué de moins de 29 % de sa superficie entre 1986 et 2013. Cette étude a aussi montré que l'urbanisation révèle les insuffisances et les dysfonctionnements de la gestion urbaine que connaisse un tel milieu assez sensible.

Mots-clés : *vallon de Zounvi, écosystème humide, urbanisation, Porto-Novo, Bénin.*

ABSTRACT

Anthropogenic pressures on Zounvi valley in Porto-Novo, Benin Republic

The Zounvi valley in Benin is well known for the transformation of its wetland ecosystem. This transformation is connected to the urbanization whose most significant indicators are housing, waste disposal and the exploitation of plant and vegetable resources. The methodology is based on scanning the valley based on the 4 chosen periods. Two Landsat images from 1986 and 2000 and two SPOT 5 images of 2006 and 2013 were used to show that evolution. A pixel resampling was made to bring the Landsat and SPOT images at the same resolution. Also, a 100 m buffer was used to identify illicit buildings. The results showed that, the Zounvi valley has significantly decreased of less than 29 % of its area between 1986 and 2013. This study also showed that the urbanization reveals the shortcomings and failures of urban management on such sensitive area.

Keywords : *Zounvi valley, wetland ecosystem, urbanization, Porto-Novo, Benin.*

I – INTRODUCTION

La croissance démographique et le développement urbain des pays du Sud renouvellent les thématiques de recherche des pressions exercées sur les milieux humides dans nos villes. L'explosion urbaine en Afrique depuis quelques décennies est caractérisée par une croissance incontrôlée de villes [1]. En effet, l'urbanisation croissante et l'afflux de milliers ou millions d'individus en provenance des milieux ruraux se traduisent à la fois par la multiplication des lieux de concentration humaine et l'accroissement des densités de population. Le phénomène mondial d'urbanisation concerne en premier lieu les pays du Sud : leur taux annuel de croissance urbaine a été en moyenne de 3,6 % entre 1950 et 2005 pour seulement 1,4 % dans les pays du Nord [2, 3]. Cette urbanisation entraîne une demande plus forte de parcelles à bâtir. Les villes sortent de leurs limites traditionnelles et s'étalent sur leurs périphéries respectives en grignotant l'espace rural. Selon [1], ce mouvement souvent incontrôlé, engendre alors nombre de situations difficiles parmi lesquelles les changements socio-économiques très rapides et surtout la menace des écosystèmes. Les trois vallons de la ville sont concernés de façon générale par cette pression humaine mais le vallon de Zounvi est particulièrement concerné car se trouvant presque au beau milieu de la ville.

La convention de [4] préconise la protection des zones humides de la planète terre dont est tirée une multitude de produits comme l'eau, les feuilles, les fleurs, les fruits, les tiges, les rachis, les écorces, les bois, les racines, les champignons, les ressources fauniques, etc. [5]. En dehors des quatre sites béninois actuellement inscrits sur la liste des zones humides selon la convention de Ramsar en janvier 2002 (site N° 1017, vallée du Mono-Couffo, ouest-Bénin ; site N° 1018 basse vallée de l'Ouémé, est-Bénin) et en 2007 (site N° 1668, complexe W; site N°1669, zone humide de la rivière Pendjari, tous les deux au nord du Bénin), il existe d'autres aussi importants comme les vallons de la ville de Porto-Novo. Ces dépressions formées de milieux naturels constitués de zones humides, inconstructibles qui autrefois avaient résisté dans le temps aux pressions d'une urbanisation est aujourd'hui très menacées. La préservation de son écosystème demande qu'on y accorde une attention particulière afin de définir une stratégie de gestion des ressources naturelles [6]. Il va falloir même mettre sur pied une stratégie globale de gestion des zones humides en général et du vallon de Zounvi en particulier dans l'environnement de Porto-Novo.

Et pourtant, selon [7], les dernières opérations de lotissement ; antérieures au processus de décentralisation ont accordé très peu d'importance à la question. Il n'est plus un secret pour personne du rôle assez crucial que jouent ces vallons en général et en particulier celui de Zounvi. Au-delà de sa fonction hydraulique essentielle de chenal de drainage des eaux pluviales, il représente une entité structurante majeure de Porto-Novo et contribue, avec les berges lagunaires, à la forte identité paysagère de la ville. Mais de façon claire, peut-on à partir de ces différents rôles, exercer de pressions sur une ressource naturelle d'une importance capitale ? Peut-on freiner les atteintes dont font l'objet une zone aussi sensible notamment du fait de la pression urbaine ? En réponse à ces préoccupations pour sa gestion durable, cette étude se propose d'examiner les différentes pressions anthropiques exercées sur ce vallon afin de dégager les bâtis qui sont illicitement positionnés.

II - MATÉRIEL ET MÉTHODES

II-1. Présentation du milieu d'étude

La ville de Porto-Novo est caractérisée par une extension d'habitats occupant presque toute la superficie du territoire urbain [6]. C'est un tissu urbain qui abrite 318 608 habitants environs [8] avec un taux d'accroissement de 2,6 % et une densité de 5 300 hbts/km². L'agglomération de Porto-Novo est située sur le plateau de Sakété à une altitude moyenne de 29 mètres, qui augmente au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la lagune.

Ce plateau est entaillé de trois vallons dans l'agglomération : le vallon de Donoukin au sud - est, le vallon de Zounvi au sud - ouest et le vallon de Boué au nord - est [9, 10] (*Figure 1*).

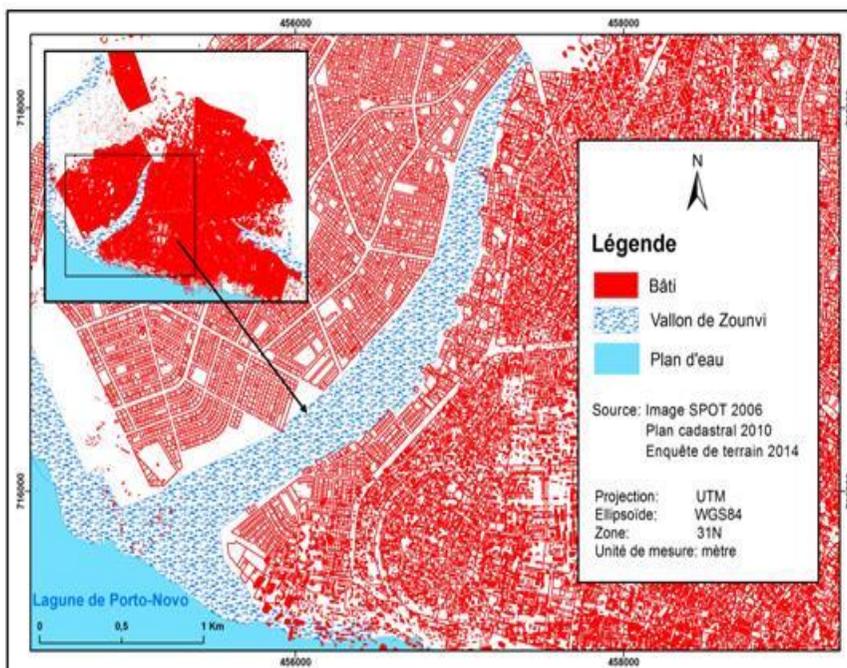


Figure 1 : Présentation du vallon de Zounvi

Ces vallons sont caractérisés par des écosystèmes humides dont les fonctions telles que l'amortissement des inondations, l'alimentation de la nappe phréatique et les ressources (faune et flore) sont à préserver [1]. Parmi ces principaux vallons, celui de Zounvi occupe une position stratégique car se trouvant au beau milieu de la ville.

II-2. Matériel et données

Les données utilisées dans le cadre de cette étude reposent presque exclusivement sur les images. En effet, il a été utilisé en plus des images Landsat de 1986, de 2000 et des images SPOT 5 de 2006 et de 2013. Le traitement de ces images a été assuré par le logiciel SIG Arc GIS 9.3. Un GPS (Global Positioning System) de marque Garmin 76csx de précision planimétrique d'environ 5 m a été utilisé et un appareil photo numérique pour les prises de vue.

II-3. Méthodes de traitement des données

Ces différentes données ont été traitées avec les logiciels Arc GIS 9.3 et Ilwis 3.2. Le logiciel Ilwis a permis de faire ré échantillonnage des pixels et ceci dans le souci de ramener les images Landsat et SPOT à la même résolution. Après cette étape, la numérisation de la limite du vallon de Zounvi a débuté de 1986 à 2013 en passant par 2000 et 2006. La superposition de ces couches numérisées a montré l'évolution du vallon. La reconstitution des polygones représentant le vallon recherché a été faite et les superficies par année ont été réalisées grâce aux modules de calcul du logiciel SIG Arc GIS 9.3. La vérification et les mises à jour des informations recueillies sont effectuées grâce à des visites de sites et des enquêtes de terrain. Une campagne de terrain a été entreprise pour la collecte de points caractéristiques et la description de la structure spatiale des habitats (relation entre eux et par rapport au vallon). Pour connaître les bâtis qui sont pour une grande part responsables de cette pression, une zone tampon a été installée suivant les normes en vigueur [11]. Le GPS a permis de valider les résultats de la limite numérisée avec la prise de coordonnées des bâtis qui se trouvent à l'intérieur ou aux abords immédiats du vallon. Cet outil permet la localisation des objets urbains avec une marge d'erreur acceptable [12, 13].

III - RÉSULTATS

Les résultats portent de façon générale sur 3 points essentiels : Les régressions drastiques du vallon de Zounvi, les causes de ce recul et le diagnostic stratégique pour la gestion des vallons.

III-1. Régressions drastiques du vallon de Zounvi

La ville de Porto-Novo est caractérisée par une extension d'habitats occupant presque toute la superficie du territoire urbain. C'est un tissu urbain qui abrite 318 608 habitants environs [8] avec un taux d'accroissement de 2,6 % et une densité de 5 300 hbts/km². Le paysage urbain est indissociable de la dépression qui fait incursion sur le territoire urbain. Cette dépression est formée de milieux naturels constitués de zones humides, inconstructibles qui autrefois avait résisté aux pressions d'une forte urbanisation mais qui depuis un temps s'écroule sous son poids. Ce vallon a connu une diminution en superficie au fil des années. En effet, de 1986 à 2013 en passant par 2000 et 2006, cette unité a perdu une grande partie de sa superficie (*Figure 2*).

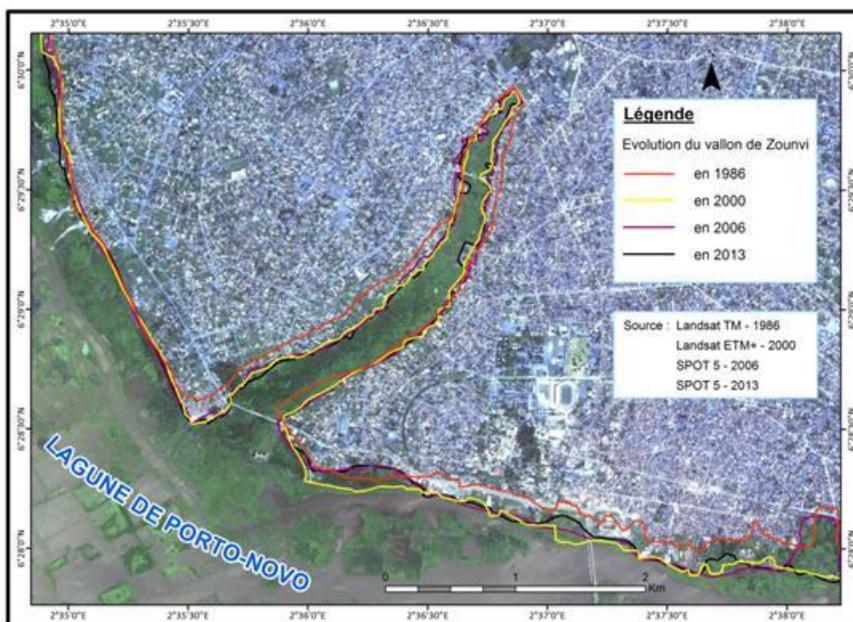


Figure 2 : Evolution suivant les années du vallon de Zounvi

De l'analyse de cette **Figure**, il ressort que le vallon de Zounvi connaît une grande régression au fil des années. En effet, de 1986 à 2013, les pressions humaines ont eu raison de ce vallon situé en plein cœur de la ville de Porto-Novo. Suivant l'évolution des superficies des traits de ce vallon de 1986 à 2013, il a perdu plus de 29 % de sa superficie soit 21,84 ha. Le Zounvi est actuellement sujet à un débordement de l'espace urbain avec tous ses effets néfastes. Plusieurs causes sont à la base de cette contre-performance de cette unité importante dans la ville.

III-2. Causes de son recul

Faute d'un aménagement conséquent et sérieux, les abords et d'ailleurs une grande partie de cette zone humide sont devenus de gros dépotoirs sauvages d'ordures où les organisations en charge de collecter des ordures ménagères viennent déverser leurs charrettes. Ces décharges d'ordures dans ces milieux constituent une atteinte à l'environnement et dégradent ainsi l'écosystème naturel. Les constructions anarchiques et incontrôlées ont aussi une grande part de responsabilité dans cette régression (**Photos 1 et 2**).



L'analyse de ces deux photos permet de constater que l'ensablement continu, le comblement en partie par des déchets solides et la pression urbaine portent atteinte de façon considérable au Zounvi. L'envahissement de ces zones sensibles par les jacinthes d'eau est témoin de l'eutrophisation et du comblement des plans d'eau. L'explosion démographique avec pour corolaire l'urbanisation galopante et agressive a donc conduit à la réduction de ces espaces naturels humides, véritables poumons verts de la ville, en de simples exutoires (canaux de canalisation des eaux pluviales). Les occupations anarchiques et des constructions sans permis d'habiter ont provoqué de façon systématique son remblai par les ordures. Ces mauvaises pratiques plongent la ville dans une série d'inondation ces dernières années. Selon le [7], ces dépressions, font partie des sites Ramsar du Bénin (Convention internationale sur les zones humides), et sont des sites sensibles d'un grand intérêt écologique qu'il convient de protéger. Le **Tableau 1** montre l'évolution des effectifs de population riveraine de Zounvi.

Tableau 1 : Evolution des effectifs de population des quartiers riverains du Zounvi

Quartiers périphériques du Zounvi	Nombre d'habitants en 1979	Nombre d'habitants en 1992	Projection démographique en 2014	Accroissement moyen annuel
Djassin Daho	926	994	1237	1,00
Djassin Kpèvi	579	2133	2713	1,10
Avakpa Tokpa	975	2197	2770	1,06
Tokpota I	2055	5993	7591	1,08
Tokpota II	1152	5682	7275	1,13
Foun Foun - Tokpa	1393	1945	2431	1,02
Totaux	7081	18944	24016	1,07

Source : RGPH 1, 2, résultat provisoire RGPH 4 et travaux de terrain, Novembre 2014

Dans le cas des quartiers limitrophes du Zounvi, les effectifs de population ont augmenté sensiblement passant de 7081 habitants en 1979 à 18944 habitants en 1992 et à 24016 en 2014 selon la projection issue des résultats provisoires du dernier recensement. Cette augmentation de l'effectif de la population riveraine a de sérieux revers sur ce vallon. Pour éviter cette saignée des vallons de Porto-Novo en général et celui de Zounvi en particulier, il va falloir opter pour une bonne stratégie de gestion durable basée sur la sensibilisation et aussi sur des sanctions répressives. L'occupation anarchique de ces zones humides par des établissements humains se justifie par l'absence de la politique foncière. Ces occupations vont dans le temps occasionner la disparition à long terme de ces zones et l'accélération de la fréquence des inondations. Un nouveau plan d'aménagement de ces vallons basé sur une restructuration est indispensable afin de freiner cette pression humaine. Les populations doivent observer une distance règlementaire des marécages et autres. Dans le cadre du lotissement par exemple, de nombreux propriétaires ont été recasés en bordure des cours d'eau et dans des zones pourtant considérées comme impropres à l'habitation (lagune, marécage, mer, etc.) par l'arrêté ministériel n°2 /MEHU/DC/DUA du 7 février 1992 définissant les zones impropres à l'habitation. Cet arrêté ministériel a prévu qu'une bande de 100 m depuis la limite des plus hautes eaux demeure la propriété de l'Etat et soit inconstructible [14].

III-3. Diagnostic stratégique pour la gestion des vallons

Une requête a permis de déterminer tous les bâtiments qui se retrouvent dans l'emprise de cette distance. La **Figure 3** montre les bâtis qui sont illégalement construits et qui se retrouvent dans la zone d'empiètement du vallon de Zounvi.

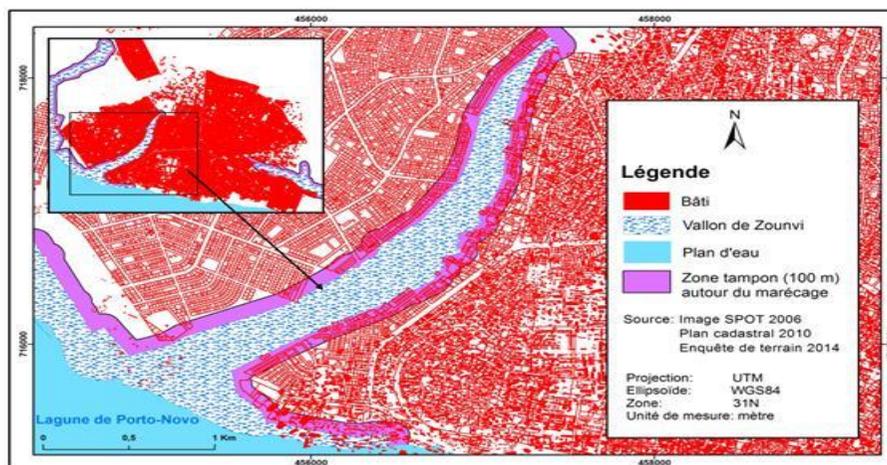


Figure 3 : Zone tampon autour du vallon Zounvi

Au total, 513 bâtis sont concernés par cette simulation et sont construits sans le respect des normes en vigueur.

IV – DISCUSSION

L'aspect que présente le vallon de Zounvi dans la ville mérite des interrogations d'abord de la part des spécialistes de l'aménagement, les urbanistes les autorités qui ont la charge de gérer Porto-Novo et une grande partie de la population. Cette situation provoque d'énormes désagréments et en est pour une grande partie la cause des inondations cycliques observées ces dernières années.

IV-1. Milieux humides et son importance dans la vie des êtres vivants

Plusieurs auteurs comme [15-20] ont tenté de travailler sur les milieux humides de diverses manières. Mais, ils ont été unanimes sur l'importance et le rôle que jouent ces types de milieux. Ils constituent des écosystèmes de grande valeur, procurant de nombreux services écologiques aux êtres humains, dont l'atténuation des inondations et des sécheresses, la purification des eaux, l'approvisionnement en ressources naturelles et l'usage à des fins récréotouristiques [20].

Ces différentes utilités ont été abordées par [1] pour qui les vallons de la ville de Porto-Novo qui sont considérés comme des zones humides sont caractérisés par des écosystèmes humides dont les fonctions telles que l'amortissement des inondations, l'alimentation de la nappe phréatique et les ressources (faune et flore) sont à préserver. Ces explications corroborent les analyses de [21]. En effet, pour cet auteur, ces milieux procurent un habitat à une grande biodiversité, dont certaines espèces vulnérables et menacées, faisant partie du patrimoine. Ils sont d'ailleurs essentiels à l'accomplissement du cycle de vie de certaines espèces. [22] a aussi évolué dans le même sens en parlant d'un marécage, l'un des plus grands d'ailleurs au monde dans le nouvel Etat du Sud Soudan.

Il abrite en effet une faune et une flore importantes et notamment pour de nombreuses espèces d'oiseaux, dont une forte population de « bec-en-sabot-du-Nil » (*Balaeniceps rex*). Le maintien de cette région est primordial pour l'équilibre biologique de cette espèce. Toutes ses espèces dépendent des marécages et le maintien de ce biotope est indispensable à leurs survies. Certaines de ces zones humides littorales liées à des valeurs traditionnelles (patrimoine bâti, historique et culturel) ou à l'émergence de nouvelles valeurs (écologiques, esthétiques), se sont trouvées intégrées dans le concept d'Espace naturel protégé, comme c'est le cas au Parc naturel des Marais de Santoña, Victoria et Joyel en Cantabrie, en Espagne [23].

IV-2. Pression anthropique sur les zones humides

Malgré le rôle important joué par les zones humides, elles subissent des pressions anthropiques énormes qui dérèglent son écosystème. Souvent, l'importance ou le rôle de ces zones n'est pas très perçu par la population et parfois même par les autorités. En effet, les populations ne taillent pas une grande importance à leur présence dans nos villes en général et en particulier à Porto-Novo. Ce même constat a été soulevé par [21] qui a trouvé que malheureusement, la valeur réelle de ces milieux a été longtemps sous-estimée et ceux-ci ont généralement été considérés comme une perte de superficie pour le développement. Ce manque d'intérêt engendre les différentes pressions exercées sur ces zones. Plusieurs facteurs sont à la base de ces pressions anthropiques. Pour [24], la croissance démographique est à l'origine de l'évolution de l'exploitation des bas-fonds de l'Arrondissement de Yaoundé 3^e. Plusieurs pressions de type anthropique contribuent à la perte de milieux humides, dont le développement résidentiel, l'assèchement des terres pour l'agriculture, la création de routes, la navigation et la construction de barrages. De plus, d'autres pressions comme les espèces envahissantes et les changements climatiques représentent des menaces additionnelles pour milieux humides du Saint-Laurent [19].

V – CONCLUSION

Face à ces différents problèmes, la municipalité de Porto-Novo ne peut toute seule parvenir à les résoudre. Elle devra s'appuyer sur l'Etat central qui a tout intérêt pour que cette ville dispose enfin d'un cadre de vie débarrassé de ses problèmes. D'ailleurs et de toute évidence une telle dynamique (concentration des efforts pour accélérer son aménagement et accroître sa viabilisation) participerait au maintien de cette ville dans son rôle moteur de l'économie pour l'ensemble du pays. La réelle implication de l'Etat va être un déterminant indispensable dans la structuration ou l'organisation de cette ville. L'Etat doit fournir un effort pour l'effectivité du transfert des compétences afin de permettre aux communes d'impulser le développement local.

RÉFÉRENCES

- [1] - N. AHOUCANDJINO, "Pression urbaine sur les zones humides : Cas des vallons du Zounvi et du Boué à Porto-Novo", Mémoire de maîtrise de Géographie, UAC, (2004), 101 p.
- [2] - L. J. A. MOUGEOT, *Agropolis: The Social, Political and Environmental Dimensions of Urban Agriculture*, Ottawa, IDRC/ London (2005), Eratscan.
- [3] - M-H. DABAT, B. ANDRIANARISOA, C. AUBRY, E. FARAMALALA RAVONIARISOA, H. RANDRIANASOLO, N. RAKOTO, S. SARTER et S. TRECHE, " Production de cresson à haut risque dans les bas-fonds d'Antananarivo ? ", *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Volume 10 numéro 2 | septembre 2010, URL : <http://vertigo.revues.org/10022> ; DOI : 10.4000/vertigo.10022
- [4] - RAMSAR CONVENTION, " Convention on Wetlands of International Importance especially as Waterfowl Habitat : Proceedings of the Fourth Meeting of the Conference of the Contracting Parties", Montreux, Switzerland, 27 June-4 July 1990 – Vol. I. Gland: Ramsar Convention Bureau (1990), 306 p.
- [5] - C. B. S. DAN, B.A. SINSIN, G.A. MENSAH, ET J. LEJOLY, "Influence des activités anthropiques sur la diversité floristique des communautés végétales de la forêt marécageuse de Lokoli au Sud-Bénin". *Int. J. Biol. Chem. Sci.* (2012), 6(6): 3064-3081.
- [6] - C. A. B. TOHOZIN, "Dynamique urbaine et gestion des eaux usées domestiques dans la ville de Porto-Novo". Mémoire de DEA en Géographie à l'Université d'Abomey-Calavi, (2012) 76 p.

- [7] - RAPPORT DE PORTO-NOVO, "Ecosystème et développement urbain. Préservation, protection, aménagement et valorisation des zones de dépression dans la ville de Porto-Novo". Troisième session des ateliers Ouest Africain d'urbanisme, (2012) 83 p.
- [8] - INSAE/ RGPH 4, "Résultats provisoires du RGPH4", (2013) 8 p.
- [9] - B. M. GANDONOU et E. GUIDIBI, "Monographie de la ville de Porto-Novo", Afrique Conseil, République du Bénin, (2006), 67 p.
- [10] - A. A. OSSENI, "Utilisation du Système d'Information Géographique à l'optimisation de la gestion des espaces verts publics dans la ville de Porto-Novo, Bénin". Mémoire de DESS en Production et gestion de l'information géographique, RECTAS, Obafemi Awolowo University Campus, Ilé-Ifè, (2013) 75 p.
- [11] - A. M. MEVOA, "Utilisation du système d'information géographique dans la restructuration de la ville de Mbalmayo au Cameroun". Mémoire de DUT au Centre Régional de Formation aux Techniques des Levés Aérospatiaux (RECTAS), Campus Ilé-Ifè, Obafemi Awolowo University, (2014) 61 p.
- [12] - G. CISSE, P. ODERMATT, M. TANNER, L-Y. MAYSTRE, "Utilisation d'un GPS et d'un logiciel de SIG pour évaluer les variations saisonnières des superficies exploitées des sites de maraîchage dans le tissu urbain de Ouagadougou". In : Sécheresse, volume 10, Numéro 2, (1999) pp. 123-128.
- [13] - Y. E. KOUAKOU, B. KONE, B. BONFOH, S. M. KIENGA, A. N'GO YAO, I. SAVANE et G. CISSE, "L'étalement urbain au péril des activités agro-pastorales à Abidjan", *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Volume 10 numéro 2 | septembre 2010, mis en ligne le 02 septembre 2010, consulté le 16 décembre 2014. URL : <http://vertigo.revues.org/10066> ; DOI : 10.4000/vertigo.10066
- [14] - ATELIERS OUEST-AFRICAINS D'URBANISME DE PORTO-NOVO, "Ecosystème et Développement urbain Préservation, Protection, aménagement et valorisation des zones de dépression dans la ville de Porto-Novo", (2012), 13 p.
- [15] - R. DE GROOT, M. STUIP, M. FINLAYSON et N. DAVIDSON, "Évaluation des zones humides. Orientations sur l'estimation des avantages issus des services écosystémiques des zones humides", rapport technique RAMSAR no 3, série des publications techniques de la CDB, Gland, Suisse, Secrétariat de la Convention de RAMSAR, (2007), 45 p. et annexes.
- [16] - B. CHEVASSUS-AU-LOUIS, J-M. SALLES, S. BIELSA, D. RICHARD, G. MARTIN et J-L. PUJOL, "Approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes : contribution à la décision publique", Centre d'analyse stratégique, Premier ministre de la République française, avril 2009, 376p., [en ligne], [http://www.strategie.gouv.fr/article.php?id_article = 980].
- [17] - P. BRIDGEWATER, "Landscape Ecology and Wetlands : A Landscape Approach to Wetland Conservation and Wise Use through the Ramsar Convention", discours du secrétaire général de la Convention de RAMSAR, [en ligne], (2007) [http://www.ramsar.org/speech/speech_landscapeecology.pdf].

- [18] - W. J. MITCH et J.G. GOSSELINK. "Wetlands", quatrième édition, New York, John Wiley and Sons, Inc., (2007) 582 p.
- [19] - PLAN SAINT-LAURENT, "Les milieux humides et les plantes exotiques en eau douce. In Plan Saint-Laurent. Suivi de l'état du Saint-Laurent", 2^e édition, [En ligne]. http://www.ec.gc.ca/Publications/9655BBEC-12BC-42BD-8006_13A4886C4D32%5CFSLR (2005) Les Milieux Humides Les Plantes Exotiques Eau Douce.pdf (Page consultée le 05 Janvier 2015).
- [20] - RAMSAR, "Services écosystémiques des zones humides". In Ramsar. Publications, [En ligne] [http://www.ramsar.org/cda/fr/ramsar-pubs-info-ecosystem-services/main/ramsar/1-30-103%5E24258-4000-1\(2010\)](http://www.ramsar.org/cda/fr/ramsar-pubs-info-ecosystem-services/main/ramsar/1-30-103%5E24258-4000-1(2010)) (Page consultée le 05 Janvier 2015).
- [21] - M. GALIPEAU-DELAND, "Restauration du marais de Lavaltrie". Essai présenté au Centre Universitaire de Formation en Environnement en vue de l'obtention du grade de maître en environnement (M.Env.). Centre Universitaire de Formation en Environnement, Université de Sherbrooke, (2012) 105 p.
- [22] - P. HUGONIN, "Le Sud Soudan ou Juba-Soudan : un nouvel état, nouveau défi", VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne], Regards / Terrain, mis en ligne le 02 septembre 2011, consulté le 07 janvier 2015. URL : <http://vertigo.revues.org/11057> ; DOI : 10.4000/vertigo.11057.
- [23] - C. GIL DE ARRIBA, "Les enjeux de la patrimonialisation du Parc naturel des Marais de Santoña, Victoria et Joyel (Cantabrie, Espagne)", *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Hors-série 16 | juin 2013, mis en ligne le 23 mai 2013, consulté le 07 janvier 2015. URL : <http://vertigo.revues.org/13647>; DOI : 10.4000/vertigo.13647.
- [24] - M. L. MANI, "L'exploitation des bas-fonds de Yaoundé 3^e et les conséquences environnementales". Mémoire Maîtrise, UYI, FLSH, Département de Géographie, (2008), 66 p.