Numéro 8 Octobre 2026

ISSN 2960-1606

RAVSE

Revue d'Analyse des Vulnérabilités Socio-Environnementales



Revue de Géographie du

LAVSE

https://revue.lavse.org/

PUBLIÉ PAR LE DÉPARTEMENT DE GÉOGRAPHIE DE L'UNIVERSITÉ ALASSANE OUATTARA

RAVSE

Revue de Géographie du Laboratoire d'Analyse des Vulnérabilités Socio-Environnementales, publiée par le Département de Géographie de l'Université Alassane Ouattara, Bouaké, Côte d'Ivoire

INDEXATION

Scientific Journal Impact Factor (SJIF)
https://sjifactor.com/passport.php?id=23819
Impact Factor : 6,87 (2026)

ADMINISTRATION DE LA REVUE

Directeur

Joseph P. ASSI-KAUDJHIS, Professeur Titulaire à l'Université Alassane OUATTARA (UAO)

Secrétariat de rédaction

- **Konan KOUASSI**, Professeur Titulaire à l'UAO
- **Narcisse Bonaventure ASSI-KAUDJHIS,** Professeur Titulaire à l'UAO

Secrétariat administratif et technique

- **Konan KOUASSI**, Professeur Titulaire à l'UAO
- **Guy Roger Yoboué KOFFI**, Maître de Conférences à l'UAO
- **Edouard Zadi ZOGBO,** Maître de Conférences à l'UAO
- **Pierre Anvo AYEMOU,** Maître-Assistant à l'UAO
- **Senguen KOUAKOU,** Assistant, Informaticien, à l'UAO
- **Adeline Olga BRISSY,** Maître-Assistant à l'UAO
- **Enoc One GUEDE,** Maître-Assistant à l'UAO

Comité scientifique

- **DJAKO Arsène**, Professeur Titulaire, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- **ASSI-KAUDJHIS** Narcisse Bonaventure, Professeur Titulaire, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- **SOKEMAWU** Koudzo, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **GIBIGAYE** Moussa, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **GUEDEGBE** Odile DOSSOU, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi

(Bénin)

- **HECTHELI** Follygan, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **KADOUZA** Padabô, Professeur Titulaire, Université de Kara (Togo)
- **BLE Celestin**, Directeur de Recherches, CRO (Côte d'Ivoire)
- **ASSA** Rebecca Rachel A**.**, Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- **BOUPKESSI** Tchaa, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **MÉDIEBOU** Chindji, Maître de Conférences Université de Yaoundé (Caméroun)
- **FANGNON** Bernard, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **YABI** Ibouraima, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **ABOUDOU** Ramanou Y. M. A., Professeur Titulaire, Université de Parakou (Bénin)
- **KOUMI** Rachelle, Maître de Recherches, CRO (Côte d'Ivoire)
- **BARIMA** Yao Sabas, Professeur Titulaire, Université Jean Lorougnon Guédé (Côte d'Ivoire)
- **CHEIKH** Samba Wade**,** Professeur Titulaire, Université Gaston Berger (Sénégal)
- **PAPA** Sakho, Maître de Conférences, Cheikh Anta Diop (Sénegal)
- **ADJAKPA** Tchékpo Théodore, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)

EDITORIAL

L'analyse de la vulnérabilité vise à comprendre les conditions et les expressions d'exposition néfaste aux catastrophes naturelles et aux crises dans le but de réduire leurs conséquences sur les populations, les territoires et les activités. La nécessité d'une approche géographique s'impose comme une réponse à la complexité de l'objet d'étude que constitue la vulnérabilité. La création de RAVSE résulte de l'engagement scientifique du Laboratoire d'Analyse des Vulnérabilités Socio-environnementales logé à l'Université Alassane Ouattara à contribuer à la diffusion des savoirs scientifiques. RAVSE est une revue spécialisée de Géographie dont l'objectif est de contribuer à éclairer la complexité des facteurs de vulnérabilités socio-environnementales et les stratégies de résiliences mises en place par les sociétés dans un contexte de développement durable. Elle maintient sa ferme volonté de réunir les contributions venant d'horizon divers qui donnent à la vulnérabilité socio-environnementale son épaisseur géographique. Ce support de publication scientifique vient donc renforcer la visibilité des résultats des travaux de recherche menés sur les vulnérabilités socio-environnementales en géographie et les sciences connexes. RAVSE est au service des enseignants-chercheurs, chercheurs et étudiants qui s'intéressent à l'analyse des vulnérabilités socio-environnementales. A cet effet, RAVSE accueillera toutes les contributions sur les thématiques liées aux facteurs de vulnérabilités socio-environnementales et les stratégies de résiliences.

Secrétariat de rédaction

COMITE DE LECTURE

- **ASSI-KAUDJHIS** Narcisse Bonaventure, Professeur Titulaire, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- **SOKEMAWU** Koudzo, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **GIBIGAYE** Moussa, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **GUEDEGBE** Odile DOSSOU, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **HECTHELI** Follygan, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **KOUAME** Déhedé Paul, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- **MAFOU** Kouassi Combo, Maître de Conférences, Université Jean Lorougnon Guédé (Côte d'Ivoire)
- **N'GUESSAN** Kouassi Guillaume, Maître de Conférences, Université Jean Lorougnon Guédé (Côte d'Ivoire)
- **KOFFI** Yéboué Stéphane Koissy, Maître de Conférences, Université Péleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire)

- **DJAH** Armand Josué, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- **KOUASSI** Kouamé Sylvestre, Professeur Titulaire, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- **ADJAKPA** Tchékpo Théodore, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)

AVIS AUX AUTEURS

La Revue d'Analyse des Vulnérabilités Socio-Environnementales (RAVSE), Revue de Géographie du LAVSE (Laboratoire d'Analyse des Vulnérabilités Socio-Environnementale) diffuse de travaux originaux de géographie qui relèvent du domaine des «Sciences de l'homme et de la société». Elle publie des articles originaux, rédigés en français, non publiés auparavant et non soumis pour publication dans une autre revue. Les normes qui suivent sont conformes à celles adoptées par le Comité Technique Spécialisé(CTS) de Lettres et sciences humaines / CAMES (cf. dispositions de la 38e session des consultations des CCI, tenue à Bamako du 11 au 20 juillet 2016).

1- Manuscrit

Les textes à soumettre devront respecter les conditions de formes suivantes :

- le texte doit être transmis au format document doc (word 97-2003);
- il devra comprendre un maximum de 60.000 signes (espaces compris), interligne 1,5, police de caractères Times New Roman 12 ;
- insérer la pagination et ne pas insérer d'information autre que le numéro de page dans le pied de page ;
- les figures et les tableaux doivent être intégrés au texte et présentés avec des marges d'au moins six centimètres à droite et à gauche. Les caractères dans ces figures et tableaux doivent aussi être en Times 12. Les titres des illustrations (carte, tableaux, figures, photographies) doivent être mentionnés ;
- Le comité de rédaction demande aux auteurs de préciser sur la première page :
    - Le titre du texte,
    - Pour chaque auteur, une notice comprenant :
        - les nom et prénoms,
        - le grade
        - le rattachement institutionnel,
        - l'adresse électronique,
    - Un résumé en un seul paragraphe de 1000 signes (espaces compris) maximum, qui devra être différent du premier paragraphe du texte. Il doit notamment énoncer l'objectif poursuivi par l'auteur.
    - Proposer six mots clés.
    - Proposer le texte lui-même.

NB : le résumé doit être traduit en anglais ainsi que les mots clés.

Le manuscrit doit respecter la structuration suivante : Introduction, Méthodologie, Résultats (analyse des Résultats), Discussion, Conclusion, Références bibliographiques (s'il s'agit d'une recherche expérimentale ou empirique).

Les notes infrapaginales, si elles existent, doivent être numérotées en chiffres arabes, rédigées en taille 10 (Times New Roman). Réduire au maximum le nombre de notes infrapaginales. Ecrire les noms scientifiques et les mots empruntés à

d'autres langues que celle de l'article en italique (*Solanum lycopersicum*).
Les articulations d'un article, à l'exception de l'introduction, de la conclusion, de la bibliographie, doivent être titrées, et numérotées par des chiffres (exemples : 1. ; 1.1. ; 1.2. ; 2. ; 2.2. ; 2.2.1 ; 2.2.2. ; 3. ; etc.). Les titres des sections du texte doivent être numérotés de la façon suivante :

1. Premier niveau, premier titre (Times 12 gras)
1.1. Deuxième niveau (Times 12 gras italique)
1.2.1. Troisième niveau (Times 12 italique sans le gras)

Les illustrations

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). La source (centrée) est indiquée au-dessous de l'élément d'illustration (Taille 10). Ces éléments d'illustration doivent être : **i**. annoncés, **ii**. Insérés, **iii**. Commentés dans le corps du texte.
La présentation des illustrations : figures, cartes, graphiques, etc. doit respecter le miroir de la revue. Ces documents doivent porter la mention de la source, de l'année et de l'échelle (pour les cartes).

2- Notes et références

2.1. Les passages cités sont présentés entre guillemets. Lorsque la phrase citant et la citation dépasse trois lignes, il faut aller à la ligne, pour présenter la citation (interligne 1) en retrait, en diminuant la taille de police d'un point.

2.2. Les références de citation sont intégrées au texte citant, selon les cas, ainsi qu'il suit :

- Initiale (s) du Prénom ou des Prénoms et Nom de l'auteur, année de publication, pages citées (T. K. YEBOUE, 2017, p. 18);
- Initiale (s) du Prénom ou des Prénoms et Nom de l'Auteur (année de publication, pages citées).

Exemples:

En effet, l'objectif poursuivi par K. Kouassi (2012, p. 35), est «une meilleure appréhension des enjeux de la problématique de l'insalubrité dans l'espace urbain en général et à Adjamé (…)»

2.3. Les sources historiques, les références d'informations orales et les notes explicatives sont numérotées en continue et présentées en bas de page.

2.4. Les divers éléments d'une référence bibliographique sont présentés comme suit : Nom et Prénom (s) de l'auteur, Année de publication, Titre, Lieu de publication, Editeur, pages (p.) **pour les articles et les chapitres d'ouvrage.**

Le titre d'un article est présenté 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: 2nde éd.).

2.5. Les références bibliographiques sont présentées par ordre alphabétique des noms d'auteur. Par exemple:

Références bibliographiques

AMIN Samir, 1996, *Les défis de la mondialisation*, L'Harmattan, Paris, 345 p.

BERGER Gaston, 1967, *L'homme moderne et son éducation*, PUF, Paris, 368 p.

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

DIAKITE Sidiki, 1985, *Violence technologique et développement. La question africaine du développement*, L'Harmattan, Paris, 153p.

LAVIGNE DELVILLE Philippe, 1991, Migration et structuration associative : enjeux dans la moyenne vallée. In : *La vallée du fleuve Sénégal : évaluations et perspectives d'une décennie d'aménagements*, Karthala, Paris, p. 117-139.

SEIGNEBOS Christian, 2006, Perception du développement par les experts et les paysans au nord du Cameroun. In : *Environnement et mobilités géographiques*, Actes du séminaire, PRODIG, Paris, p. 11-25.

SOKEMAWU Koudzo, 2012, « Le marché aux fétiches : un lieu touristique au cœur de la ville de Lomé au Togo », In : *Journal de la Recherche Scientifique de l'Université de Lomé*, Série « Lettre et sciences humaines », Série B, Volume 14, Numéro 2, Université de Lomé, Lomé, p. 11-25.

Pour les travaux en ligne ajouter l'adresse électronique (URL).

3. Nota bene

3.1. Le non-respect des normes éditoriales entraîne le rejet d'un projet d'article.

3.2. Tous les prénoms des auteurs doivent être entièrement écrits dans la bibliographie.

3.3. Pagination des articles et chapitres d'ouvrage, écrire p. 2-45, par exemple et non pp. 2-45.

3.4. En cas de co-publication, citer tous les co-auteurs.

3.5. Eviter de faire des retraits au moment de débuter les paragraphes, observer plutôt un espace.

3.6. Plan: Introduction (Problématique, Hypothèse), Méthodologie (Approche), Résultats (analyse des résultats), Discussion, Conclusion, Références Bibliographiques

Résumé: dans le résumé, l'auteur fera apparaître le contexte, l'objectif, faire une esquisse de la méthode et des résultats obtenus. Traduire le résumé en Anglais **(y compris le titre de l'article)**

Introduction: doit présenter le contexte, la situation problématique, le problème, les questions de recherche, les objectifs de recherche et si possible les hypothèses**.**

Outils et méthodes: (Méthodologie/Approche), l'auteur expose uniquement ce qui est outils et méthodes

Résultats: l'auteur expose ses résultats, qui sont issus de la méthodologie annoncée dans **Outils et méthodes** (pas les résultats d'autres chercheurs). L'Analyse des résultats traduit l'explication de la relation entre les différentes variables objet de l'article; le point "R" présente le résultat issu de l'élaboration (traitement) de l'information sur les variables.

Discussion: la discussion est placée avant la conclusion ; la conclusion devra alors être courte. Dans cette discussion, confronter les résultats de votre étude avec ceux des travaux antérieurs, pour dégager différences et similitudes, dans le sens d'une validation scientifique de vos résultats. La discussion est le lieu où le contributeur dit ce qu'il pense des résultats obtenus, il discute les résultats ; c'est une partie importante qui peut occuper jusqu'à plus deux pages.

Le Rédacteur en chef

Sommaire

Henri Marcel SECK, Roger COLY, Ibrahima DIALLO *Impacts environnementaux de l'exploitation minière dans le département de Tivaouane au Sénégal*	15
MBAYE Ibrahima, NDOUR Salemond *Stratégies de résilience contre la diarrhée dans les quartiers de Sam, Ngane Alassane, Nimzatt et Abattoirs (Ville de Kaolack-Sénégal)*	41
KOUADIO Konan Célestin, ADAYE Kouassi Albert, TAPE Bi Sehi Antoine *L'usage des pesticides dans l'agriculture et son impact sur l'environnement dans le bassin versant urbain du Zouzouagnigbeu au quartier Lobia (Daloa- Côte d'Ivoire)*	59
Gnangoran Alida Thérése ADOU, N'Dri Ernest KOUADIO, Edoukou Fidèle BROU *Économie informelle et recompositions de l'espace urbain à Arrah : enjeux d'aménagement et de gouvernance urbaine.*	77
Kouamé Kossonou Frédéric SECRE, Paul GUEU *Christianisation et conflits religieux dans la Gold Coast précoloniale : le cas d'Assafa en pays Fanti (1849-1853)*	94
SAGNON Ibrahima, OUMAROU Laminou, DE You Linda Laetitia *Tourisme balnéaire et gestion intégrée de l'économie bleue : défis et perspectives dans la ville de San pédro (Côte d'Ivoire)*	113
Ahou Wlibly Ferdinand-Marcelle TAÏ, Bazoumana DIARRASSOUBA, *La collecte des déchets ménagers à la croisée des pratiques formelles et informelles dans la ville de Bouaké (Côte d'Ivoire)*	129
Yaya DIALLO, Abdou SENE, Oumar SY *Friches urbaines à Kolda (Sénégal) : entre potentiel de valorisation foncière et vulnérabilité aux inondations*	146
YÉO Siriki *Sites miniers abandonnés et développement rural : contraintes et opportunités pour tortiya (Centre-Nord de la Côte d'Ivoire)*	167

Brahima KABA, Moussa KABA, Oumar DOUMBOUYA *Migration, urbanisation et inégalités sociales dans la Préfecture de Siguiri : repenser les politiques d'aménagement pour une inclusion équitable*	183
ALAO CHABI CHAFFA Afouda Rodrigue, KOMI Kossi, HOUEDAKOR Koko Z. Brigitte, YABI Ibouraïma, KLASSOU Komi Selom *Impacts des risques hydroclimatiques sur le maraichage dans la ville de Parakou au nord-Bénin : vers une résilience durable*	202
DOSSO Faloukou, KOUAKOU Koffi Landry *De l'écologie intégrale "bourgienne" : entre démocratie écologique et nouvelle civilisation durable*	227
Baba DIARRA, Cheikh Tidiane WADE *Évaluation des risques sanitaires et environnementaux de quelques pesticides utilisés au Sénégal : analyse critique de l'homologation et de la dangerosité des matières actives*	246
SYLLA Yaya *Risques sanitaires liés à la précarité des toilettes publiques dans les gares routières : cas de la commune d'Adjamé (Côte d'Ivoire)*	267
ZAN Bi - Claude Évariste, OUMAROU Laminou, YERENGA Brahima *Menaces anthropiques sur les sites de nidification de tortues marines à Mani-Béréby (Grand-Béréby, Sud-ouest de la Côte d'Ivoire)*	281
Akotto Urich Odilon ASSI *Dynamique d'occupation du sol et précarité d'accès des agricultrices à la terre dans la Sous-préfecture de Soubré (Sud-ouest de la Côte d'Ivoire)*	305
KOUAME Akissi Marie-Noëlle *Perceptions de la chefferie et des populations liées à l'orpaillage illégal et risques sanitaires dans la tribu de Djran, département de Bocanda (Côte d'Ivoire)*	322
GAHIÉ Gnantin Mathias, KOFFI Yao Julien, LOUKOU Alain François *Appropriation du numérique dans la région du Cavally (ouest de la Côte d'Ivoire) : obstacles et initiatives locales*	341
KOUAME N'Guessan Marie Mireille, FADIGA Mahamadou Bascot *De la donnée satellite à la décision : conception d'un système intégré de résilience urbaine face aux inondations à Cocody (Abidjan, Côte d'Ivoire)*	353

KONATÉ Abdoulaye, YEO Navanhan, YEO Watagaman Paul *Commercialisation des dérivés du palmier à huile et autonomisation des femmes dans la sous-préfecture d'Okrouyo (sud-ouest, Côte d'Ivoire)*	366
GBOCHO Yapo Antoine, ZOMBO Jean Philippe, KOBENAN Aboidji Hamed *Problématique de l'accès aux soins de santé dans un contexte de croissance démographique accélérée dans la ville de San Pedro (sud-ouest, Côte d'Ivoire)*	387
SOGBOU-ATIORY Badjo Julienne, AKROMAN Charles Aristide Kacou *Analyse de l'influence des variables sociodémographiques sur le revenu des productrices salines de la Sous-préfecture Jacqueville (sud de la Côte d'Ivoire)*	402
Atsé Laudose Miguel ELEAZARUS *L'usage des routes non revêtues dans la ville de Daloa au centre-ouest de la Côte d'Ivoire : entre mobilités et commerces*	420
SOUAMY-LEGRAND Joseph Edmé, MALOUONO-LIVANGOU Marina Lyonel, MANIAKA Fred William *Les enjeux climatiques de l'urbanisation pour les villes du XXI^{e} siècle: étude de cas de la commune de Bacongo dans l'agglomération de Brazzaville*	433
BIGOUMOU MOUNDOUNGA Guy Obain *L'approvisionnement en eau à Libreville au Gabon : de la rareté à la débrouillardise*	447
COULIBALY Kadiatou, FOFANA Issa, DOGONI Yacouba *Insuffisance du système d'évacuation des eaux usées ménagères dans le secteur de Bankoni Zékénékorobougou à Bamako, Mali*	462
Fatou FAYE, Aliou BALDE, Oumar SALL, Ibra FAYE, Henri Marcel SECK *Dynamique de l'occupation des sols et étalement urbain dans les communes de Kolda et de Dioulacolon (Haute-Casamance, Sénégal) entre 1978 et 2025*	478
Koffi Bertrand YAO *Dynamiques migratoires et agricoles dans la recomposition de la gouvernance foncière à Gabiadji (sud-ouest ivoirien)*	491
AYEMOU Anvo Pierre, KOUAKOU Kouamé Serge, APPIA Épse Niangoran Edith Adjo *Problématique de la couverture vaccinale dans les districts sanitaires du sud et du nord-est de la ville de Baouké (centre de la Côte d'Ivoire)*	509

MAHAMADOU MOUDI Rachid, MAHAMAN MOUSTAPHA Lamine, OUMAROU Issoufou, SOULEY Kabirou *Impacts des changements climatiques sur les systèmes de production et les moyens d'existence dans les Communes Rurales de Dogo, Koleram et Tirmini (Région de Zinder, Niger)*	523
AUDRON Berchmans Giraldo, M'BOUKA MILANDOU Idriss Auguste Williams *Influence des contraintes géomorphologiques sur l'aménagement des équipements publics de santé à Brazzaville : cas des sites des CSI Domaine et Mpio, dans l'arrondissement 9 Djiri (République du Congo)*	549
KOFFI Brou Dieudonné, DIBY Hosé Prunel *Penser l'environnement comme bien commun en Afrique : vulnérabilités socio-environnementales et responsabilités collectives*	573
NIAMKE Gnanké Mathieu *Circuits informels des produits pharmaceutiques à partir d'Adjamé Roxy : acteurs, stratégies et enjeux (Abidjan-Côte d'ivoire)*	590
Abdoulaye SOULAMA, N'Guessan Arsène KOUADIO, Kpan Noël VEI *L'économie circulaire, une approche innovante pour la gestion durable des déchets des marchés de proximité face aux risques sanitaires et environnementaux dans la ville de Bouaké (centre de la Côte d'Ivoire)*	607
N'GORAN Kouamé Fulgence, KONAN Aya Suzanne, AOUA Boua André *Production du beurre de makoré à Zaïpobly au sud-ouest de la Côte d'Ivoire : entre savoir-faire féminin, économie rurale et perspectives touristiques*	625
Adama SISSOKO, Mahamadou ABOCAR, Mah COULIBALY *Disponibilité des poubelles dans les bureaux du Grand Bamako : déterminants et enjeux*	644
YAO N'zué Pauline épse SOMA *Activités vivrières et contraintes structurelles chez des femmes dans la sous-préfecture de Buyo au Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire*	659
Djiby SOW, Guéne FAYE, Oumar FAYE *Inégalités socio-territoriales et vulnérabilités hydrosanitaires dans les villes secondaires du Sénégal oriental*	678

Boubacar Siddy DIALLO, Djiby SOW, Koffi AMOITA, Diarrasouba BAZOUMANA *Equipements urbains et inégalités perçues à Kindia en Guinée inventaire et analyse des acteurs*	691
KOUAKOU Amoin Cinthia *Digitalisation des données sanitaires : un code de traçabilité pour l'optimisation du suivi des patients au Centre de Santé Communautaire Urbain (CSUCOM) à Abidjan : cas du quartier d'Angré dans la commune de Cocody*	708
YAO ÉPOUSE ASSAHI Akoissi Ida Natacha *Effluents liquides des industries et risques environnementaux en Côte d'Ivoire*	728
KOUASSI Konan, YAYA Dosso, CONDE Mamoudou, HEBELAMOU Roger *Cartographie de l'occupation du sol de la ville de N'Zérékoré en Guinée de 1974 à 2025*	744
Babacar NDAO, Cherif Aïdara Amadou Lamine FALL, Henri Marcel SECK *Variabilité climatique et adaptation des exploitations agricoles familiales du département de Nioro du Rip (Sénégal)*	761
Ndey Ngandzo Hippolyte Pépin *L'économie informelle à Brazzaville : entre précarité, résilience et enjeux de formalisation*	779
Adelin Leclerc MASSAMBA MACKOUNDY, Jean-Luc MOUTHOU, André Wilfrid LANDA *L'accès à l'eau dans les quartiers périphériques de Brazzaville (République du Congo)*	795

LES ENJEUX CLIMATIQUES DE L'URBANISATION POUR LES VILLES DU XXIe SIECLE: ÉTUDE DE CAS DE LA COMMUNE DE BACONGO DANS L'AGGLOMÉRATION DE BRAZZAVILLE

SOUAMY-LEGRAND Joseph Edmé, Docteur
Laboratoire Géographie-Environnement et Aménagement (LAGEA), Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines, Université Marien N'GOUABI, Brazzaville-Congo
Email : souamylegrand@gmail.com

MALOUONO-LIVANGOU Marina Lyonel, Maître-assistant (CAMES)
Laboratoire Géographie-Environnement et Aménagement (LAGEA), Université Denis Sassou-N'guesso, Institut Supérieur des Sciences Géographiques, Environnementales et de l'Aménagement, République du Congo
Email : malouonolyonel@gmail.com

MANIAKA Fred William, Docteur
Laboratoire Géographie-Environnement et Aménagement (LAGEA), Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines, Université Marien N'GOUABI, Brazzaville-Congo
Email : fmaniaka@gmail.com
(Reçu le 30 août 2026 ; Révisé le 22 septembre 2026 ; Accepté le 30 septembre 2026)

Résumé
L'urbanisation rapide des villes Congolaise, constitue désormais un facteur de transformation des conditions climatiques locales. La présente étude analyse les enjeux liés aux changements climatiques en matière de gestion urbaine dans l'une des communes de la ville de Brazzaville. Il est question de montrer de façon générale, à travers le fait urbain, le rôle que joue la ville dans la modulation du climat aux échelles locale en s'intéressant aux politiques d'aménagement urbain. Des politiques d'aménagement qui, dans la plus part de cas, ne sont pas souvent motivées par la volonté de réduire les impacts de la ville sur le climat urbain en adoptant des aménagements aptes à garantir la résilience des villes. La méthodologie adoptée est basée sur les analyses statistiques des données issues des images de la série Landsat (capteur TM, ETM+ et OLI) sur une période allant de 1987 à 2020, ainsi que sur des enquêtes de terrain. Les résultats du traitement et des analyses des données montrent que la dynamique urbaine de Bacongo pour les trois dates retenues (1987-2000 ; 2000-2013 ; 2013-2020) a des taux moyens annuels d'expansion spatiale positive soit +0,63% et +0,59% en 13 ans, + 0,41% en ans. Les observations de terrain ont montré que la réalisation des nouvelles zones urbaines aménagées et réaménagées dans ladite commune ne prend pas trop en compte les règles de mesure de lutte contre le phénomène d'ilot de chaleur urbain (ICU).
Mots-clés : Brazzaville, Bacongo, urbanisme, Landsat, ilot de chaleur urbain (ICU)

CLIMATE-RELATED CHALLENGES OF URBANIZATION FOR 21ST-CENTURY CITIES : A CASE STUDY OF THE BACONGO COMMUNE IN THE BRAZZAVILLE METROPOLITAN AREA

Abstract

Rapid urbanization in Congolese cities has become a factor altering local climatic conditions. This study analyzes the challenges posed by climate change regarding urban management in one of the districts of Brazzaville. It aims to demonstrate, through the lens of urban development, the role cities play in modulating the local climate, specifically by examining urban planning policies. In most cases, these planning policies are not driven by a desire to mitigate the city's impact on the urban climate or to adopt designs that ensure urban resilience. The methodology relies on statistical analysis of data derived from Landsat satellite imagery (TM, ETM+, and OLI sensors) spanning the period from 1987 to 2020, as well as on field surveys. Data processing and analysis reveal that urban dynamics in the Bacongo district—across the three periods examined (1987–2000, 2000–2013, and 2013–2020)—showed positive average annual rates of spatial expansion: +0.63%, +0.59%, and +0.41%, respectively. Field observations indicated that the development and redevelopment of new urban areas in the district largely fail to incorporate measures designed to mitigate the urban heat island (UHI) effect.

Keywords : Brazzaville, Bacongo, Urbanism, Landsat, ICU phenomenon

Introduction

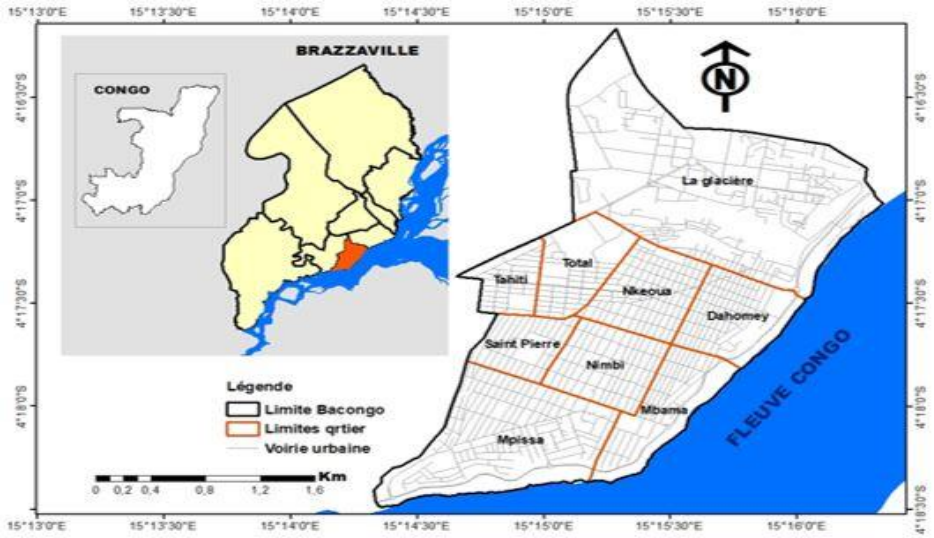
Phénomène marquant du 20ème siècle, le fait urbain concerne le monde tout entier (B. DIARRA, 1999, p. 15). Pourtant, ralenti dans les pays développés, le fait urbain se produit actuellement à grande vitesse dans les pays en sous-développement et ceux, en dépit des différentes conséquences qu'engendre ce phénomène sur l'environnement et depuis plus d'un demi-siècle sur le climat locale. Les villes des pays sous-développement seraient donc les plus touchés. Ils le sont plus non pas seulement à cause des effets conjugués de l'accroissement naturel et de l'exode rural causant ainsi la dynamique spatio-temporelle des espaces urbains (C. ADEITO MAVUNDA, M. KANDA et F. FOLEGA, 2022, p. 138), mais aussi et surtout à cause du mauvais choix des projets d'aménagements urbains aboutissant à des multiples conséquences environnementales, sociales et économiques. Dans le contexte actuel des changements climatiques ou le mode d'urbanisation est remis en cause et la part de responsabilité des villes sur la modification du climat local n'est plus à démontrer, dans la plus part des villes des pays sous-développés ou en voie de développement, l'urbanisation n'est toujours pas perçue de la même manière que la perçoive actuellement les pays développés. Si, aujourd'hui, les villes des pays développés évoluent vers un urbanisme reposant sur des projets d'aménagement et de développement durable par la protection et la préservation des milieux naturels et des espaces verts, ce n'est pas toujours le cas dans la majorité des villes des pays sous-développement en générale et

au Congo en particulier. En effet, l'urbanisation au Congo, s'inscrit toujours dans ce contexte Congolais qui part du principe que l'urbain c'est rendre beau en détruisant l'environnement ; contexte révolu dans les grandes villes européennes, américaine etc. qui souffrent actuellement des retombées négative de cette urbanisation intensive et abusive. La présente étude analyse les enjeux liés aux changements climatiques en matière de gestion urbaine dans l'une des communes de la ville de Brazzaville. Il s'agit de faire premièrement, un état de lieu de l'évolution urbaine de Bacongo, en suite de mettre un accent sur les aménagements et réaménagements réalisés dans ladite commune ainsi que les matériaux utilisés, pour mettre à la disposition des responsables, élus locaux et des décideurs les informations fiables et mises à jour sur l'état de l'environnement de Bacongo. Pour mener à bien cette étude, les observations directes sur le terrain ainsi que la télédétection ont été d'une grande contribution. Le recours à la télédétection satellitaire constitue une source de données utile étant donné l'extension considérable de la ville de Brazzaville, de la dynamique urbaine de la commune de Bacongo et l'absence de documents cartographiques actualisés. Elle constitue ainsi une source d'information précieuse pour établir l'état d'occupation d'un espace urbain, et la répétitivité des observations en fait un outil particulièrement intéressant pour suivre les transformations, souvent rapides, de cet espace *(DUREAU, 1990* ; N. HASSANI, 2023, p. 9).

1. Situation géographique de la commune de Bacongo

Bacongo est le deuxième arrondissement de la ville de Brazzaville. Il est limité au nord par l'arrondissement 3 Poto–Poto, au sud et à l'est par le fleuve Congo et à l'ouest par l'arrondissement 1 Makélékélé (figure 1). La commune couvre une superficie de 7,39 km² et compte 09 quartiers (la Glaciaire, Total, Tahiti, Nkeoua, Dahomey, Saint Pierre, Nimbi, Mbama et Mpissa). Au niveau hydrographique, Bacongo est arrosée par deux principaux cours d'eaux : la rivière la Glaciaire et Tchad. A ces cours d'eau s'associe le fleuve Congo qui constitue le réceptacle des eaux drainées par ces deux rivières. Brazzaville présente un paysage contrasté juxtaposant deux (2) types de relief : les plateaux et la plaine. L'altitude moyenne varie entre 300 et 315 m. Le relief est caractérisé par une vallée profonde d'environ 270 m drainée par le cours d'eau la Glaciaire. Le climat est celui de Brazzaville, tropical humide, caractérisé par l'alternance d'une saison de pluies et une saison sèche (M. J. Samba-Kimbata, 1978, p. 102). La saison pluvieuse dure environ huit mois (octobre à mai) avec une diminution du nombre de jours de pluies en janvier et février, correspondant à un fléchissement pluviométrique. La hauteur moyenne des pluies est de 1300 mm/an **(**B. A. Mayima *et al*, 2022)

Figure 1: Situation géographique de la commune de Bacongo à l'échelle nationale



Source : CERGEC, réalisée par Souamy-Legrand, 2024 ;
Projection : UTM Zone 33 Sud ; Datum : WGS 84.

2. Approche méthodologique

2.1. Données utilisées et méthode d'analyse

En dehors des enquêtes de terrain, les données d'urbanisation utilisées dans cette étude, issues de la télédétection satellitaire, ont permis de décrire les éléments de la dynamique urbaine qui sont capables de moduler le climat dans la ville de Brazzaville en générale et dans la commune de Bacongo en particulier. Ainsi, pour la réalisation de cette étude, une base de données contenant principalement des images satellitaires a été constituée. Elle comprend : les données d'archives Landsat (TM, ETM+ et OLI de janvier 1987, février 2000, septembre 2013 et février 2020) de 30 m de résolution spatiale. Cette base de données d'images satellitaires mise en place est très adaptée pour retracer l'évolution du tissu urbaine de Bacongo.

Tableau 1 : Scènes et date d'acquisition des images Landsat

Images	Scènes (Path/Row)	Date d'acquisition
Landsat 8 Operationnal Land Imager (OLI8)	182-63	19-02-2020
Landsat 8 Operationnal Land Imager (OLI8)	182-63	30-09-2013
Landsat 7 (ETM+)	182-063	25-02-2000
Landsat 5 (TM)	182-063	10-01-1987

Source : https://earthexplorer.usgs.gov

Les améliorations géométriques n'ont pas été nécessaires car les images obtenues ont déjà fait l'objet des corrections géométriques sur la base de la projection UTM WGS84 zone 33 sud. Ce qui nous a permis de superposer facilement les limites administratives de la commune de Bacongo sur les quatre différentes images Landsat utilisées. La méthodologie s'est basée sur les outils de la géomatique que sont la télédétection et les SIG. Ils ont servi à analyser et réaliser des graphiques de l'évolution de la tâche urbaine de Bacongo. Ainsi que celui du taux moyen annuel d'expansion spatiale, afin de

quantifier les changements survenus au niveau de la tâche urbaine sur une période de 33 ans entre 1987 et 2020. Pour ce faire, les images satellitaires de 1987, 2000, 2013 et 2020 ont subi différents niveaux d'analyses, notamment l'extraction des informations. Pour l'analyse des images, elle s'est effectuée à partir du calcul de l'indice d'urbanisation par différence normalisée (NDBI) qui permet de mettre en évidence les agglomérations. Cet indice basé sur les ratios permet d'atténuer les effets des différences d'éclairage du MNT (Model Numérique de Terrain) ainsi que les effets atmosphériques. Nous avons utilisé cet indice pour mettre en évidence toutes les surfaces minéralisées ou transformées par diverses activités humaines (route bitumée, terrain nu etc.). En outre, la valeur de l'indice d'accumulation normalisée de différence se situe entre -1 et +1. La valeur négative de la NDBI représente les plans d'eau où, à titre de valeur plus élevée, elles représentent des zones d'accumulation.

$$\mathbf{NDBI} = (\mathbf{6} - \mathbf{5})/(\mathbf{6} + \mathbf{5}) \qquad \textit{Equation 1}$$

NB : Le numéro 6 et 5 représente les bandes spectrales utilisées

Les données obtenues après calcul du NDBI de chaque image Landsat TM (1987), ETM+ (2000) et OLI (2013 et 2020) ont été analysées et comparées. Ainsi, les changements notables survenus à l'échelle globale dans la commune de Bacongo ont été déterminés en ressortant les superficies de la tâche urbaine durant les périodes 1987-2000 ,2000-2013 et 2013-2020. Une analyse approfondie basée sur l'évaluation des changements intervenus au sein de chaque unité d'occupation pour les quatre années prise isolément fut faite à travers le calcul du taux moyen annuel d'expansion spatiale, couramment utilisé dans les études sur le changement d'occupation du sol *(Mama & Oloukoi, 2003 ; Oloukoi et al, 2006),* (Koffi Djagnikpo Kpedenou et al, 2017, p. 213). Ce taux de changement s'évalue à partir de la formule de *Bernier (1992)* couramment employée pour mesurer la croissance des agrégats macroéconomiques entre deux périodes données.

$$\boldsymbol{Tc} = \frac{\boldsymbol{lnS_2 - lnS_1}}{(\boldsymbol{T_2 - T_1}) \times \boldsymbol{ln_e}} \times \mathbf{100} \qquad \textit{Equation 2}$$

Avec **S**1 la surface d'une classe d'unité de surface à la date **t1 ; S2** la superficie de la même classe d'unité de surface à la date **t2** ; **ln** le logarithme népérien ; **e** la base des logarithmes népériens (e =2,71828)

2.2. Les observations directes sur le terrain et la collecte de données

Pour mieux cerner les enjeux de l'urbanisation par rapport à la question du phénomène d'ilot de chaleur urbain (ICU), nous avons également eu recours à des enquêtes de terrain. Les travaux de terrain nous ont permis de mieux cerner les facteurs qui peuvent accélérer l'intensification de ce phénomène au niveau de la commune de Bacongo. Ces observations nous ont aussi permis de prélever la

température à la surface de certaines zones aménagées et réaménagées. Quelques prises de vues ont été réalisées afin d'illustrer le pavage et le bétonnage de certaines rues et avenues.

Planche n°1 : Collecte d'information in situ sur le terrain



Photo 1. Prélèvement de la température de surface avec un thermomètre infrarouge (*cliché : Maniaka F.W, 2024)*

3. Résultats

3.1.Une croissance urbaine, facteur de vulnérabilités et de risques

Les données représentées sur le tableau 2 ont été obtenues à partir du calcul de l'indice d'urbanisation par différence normalisée (NDBI) grâce aux images Landsat TM (Thematic Mapper), ETM+ (Enhanced Thematic Mapper Plus) et OLI (Operational Land Imager thermal Infrared Sensor). Les cartes produites ont été validées à partir des images aériennes de Google satellite. Le calcul de l'indice NDBI a permis de connaitre l'évolution du tissu urbain de la commune de Bacongo au cours des années 1987, 2000, 2013 et 2020. A l'échelle de la commune, l'observation du tableau 2, révèle qu'en 33 ans (1987-2020), l'évolution de la tâche urbaine s'est faite de façon remarquable. Pour l'année 1987, la valeur de l'indice NDBI obtenue est de 61,02 %, elle est de 66,25% en 2000, 71,58% en 2013 et 73,62% durant l'année 2020. On note la prédominance des surfaces urbanisées corrélativement à une réduction des surfaces végétales.

Tableau 2 : Evolution en % de la tâche urbaine de Bacongo de 1987 à 2020

Année	*Evolution urbaine en %*
Tissu urbain_1987	61,02
Tissu urbain_2000	66,25
Tissu urbain_2013	71,58
Tissu urbain_2020	73,62

Source : Travaux de laboratoire, 2024

La dynamique urbaine de Bacongo, comme le montre le tableau 2 et la figure 2, selon le pourcentage d'évolution, se faisait jusqu'en 2013. Cependant, à partir de 2013 jusqu'en 2020, la dynamique urbaine en matière d'évolution spatiale semble être stable. Si cette tendance a fléchi, force est de constater que le processus d'urbanisation de la commune s'est accompagné ces sept (7) dernières années (2013-2020) d'une

densification des secteurs déjà bâtis. En effet, nous remarquons sur la figure 2, que l'évolution spatiale de la tache urbaine est assez marquée de 1987 à 2000. Tandis que de 2013 à 2020, le tissu urbain semble être stable en terme d'évolution spatiale. A cette densification urbaine s'ajoute les aménagements et réaménagements réalisés à la suite de la politique de municipalisation accélérée de la ville de Brazzaville, ou de nouveaux rues et avenues bitumées en vue le jour. Des projets d'aménagement qui ne prennent pas souvent en compte la protection et la préservation des espaces verts, et finissent par devenir des facteurs de vulnérabilités et de risques d'apparition des phénomènes d'ilot de chaleur urbain (ICU).

3.2. Bilan de l'évolution de la tâche urbaine de Bacongo

L'analyse d'expansion spatiale des surfaces urbaine de Bacongo (tableau 3) pour les dates 1987-2000, 2000-2013 et 2013-2020, montre que la tâche urbaine présente pour ces trois dates une importante progression avec un taux moyen annuel d'expansion spatiale (Tc) de +0,63%, soit de 59,832 ha de croissance durant une période de 13 années (1987-2000), pour une évolution annuelle de 4,602 ha. Un Tc de +0,59%, soit de 64,794 ha de croissance durant une période de 13 années (2000-2013), pour une évolution annuelle de 4,984 ha. Et un Tc de +0,41%, soit de 68,256 ha de croissance durant une période de 7 années (2013-2020), pour une évolution annuelle de 9,750 ha. Pour toutes les trois dates retenues, la tâche urbaine a connu une évolution non négligeable. En revanche, pour la date 2013-2020, le taux d'expansion spatiale reste faible (+0,41%), par rapport aux autres dates (1987-2000 ; 2000-2013) à cause du phénomène de la densification des secteurs déjà bâtis, comme observé à la figure 3.

Tableau 3 : Taux moyen annuel d'expansion spatiale de la tâche urbaine

Période	*Tc%*	*Superficie*	*Superficie annuelle*	*Observation*
1987-2000	+0,63%	+59,832ha	+4,602ha	Progression
2000-2013	+0,59%	+64,794ha	+4,984ha	Progression
2013-2020	+0,41%	+68,256ha	+9,750ha	Progression

Source **:** *Travaux de laboratoire, 2024*

La densification et concentration de surfaces bâties et artificielles à Bacongo est aussi probablement liée à la perte des surfaces naturelles (figure 4). Nous remarquons ainsi l'impact de la pression humaine et celle des aménagements et réaménagements sur la dynamique d'occupation du sol qui a provoqué une anthropisation de certaines surfaces naturelles et pourrait avoir un impact sur les écoulements et le climat urbain de cette commune. Il semble donc exister une corrélation entre la perte des surfaces natures et celle des surfaces bâties et artificielles (tableau 4).

Tableau 4 : Evolution en % de la biodiversité urbaine à Bacongo de 1987 à 2020

Années	*Part de la biodiversité (%)*
Biodiversité_1987	38,97%
Biodiversité_2000	33,74%
Biodiversité_2013	28,42%
Biodiversité_2020	26 ,38%

Source **:** *Travaux de laboratoire, 2024*

D'après le tableau 5**,** il est à constater que la biodiversité (herbes, arbres fruitiers etc.) a perdu une superficie assez importante pendant cette période de 1987 à 2020. De 38,97 % en 1987, cette superficie est passée à 33,74 % en 2000, puis à 28,42 % en 2013 et pour ne représenter à peine 26,38% en 2020. Les mêmes observations sont faites par rapport aux taux moyen annuel d'expansion spatiale (-0,085% entre 1987 et 2000 soit une régression par année de -2,629 ha ; -0,101% entre 2000 et 2013 soit une régression par année de -2,248 ha puis -1,065% entre 2013 et 2020 soit une régression par année de -3,680 ha). Ces faibles taux d'expansion spatiale annuel reconfirment la forte anthropisation de la commune de Bacongo. La végétation joue un rôle important de protection contre la chaleur. Les arbres à couronne large permettent de maintenir sous ombrage les sols et les bâtiments, par la même occasion, elles atténuent les températures sous abris. En revanche, la végétation basse (herbes, gazon etc.) permettent de modérer les températures en surface. La perte progressive de la végétation en milieu urbain comme c'est le cas à Bacongo, implique une perte de fraicheur. La végétation participe également à une bonne gestion des eaux pluviales et à une meilleure qualité de l'air.

Tableau 5 : Taux moyen annuel d'expansion spatiale de la biodiversité

Période	*Tc (%)*	*Superficie*	*Superficie annuelle*	*Observation*
1987-2000	-0,085%	-34,188ha	-2,629ha	Régression
2000-2013	-0,101%	-29,226ha	-2,248ha	Régression
2013-2020	-1,065%	-25,764ha	-3,680ha	Régression

Source : Travaux de laboratoire, 2024

3.3. Une planification urbaine qui continue à évoluer sans prise en compte du phénomène d'ICU

Le phénomène d'ICU découle directement de l'urbanisation, ce qui revient à dire, que la ville est l'unique responsable de la modification de son climat local. Plusieurs chercheurs s'accordent du fait que les phénomènes climatiques comme l'îlot de chaleur urbain résultent non seulement de l'artificialisation de sol et de la densification des bâtis, mais aussi de l'augmentation de la consommation énergétique à l'échelle de la ville qui en est la cause et la conséquence direct. L'intensification de l'urbanisation de la ville de Brazzaville et par la même occasion celle de Bacongo, avant et après la municipalisation accélérée, a provoqué la modification des types de recouvrement des sols à certains endroits (Photo 1, 2 et 3). Les sols naturels ont été remplacés par des

matériaux imperméables tels que l'asphalte qui n'assurent pas le plus naturellement possible le filtrage et l'absorption de l'eau, modifiant ainsi le parcours naturel des eaux pluviales. Il est à souligner que ces conditions font à ce que l'évapotranspiration de la végétation, soient restreints et ne peuvent pallier le réchauffement urbain de Bacongo et celle de la ville de Brazzaville. Ces surfaces représentent à priori des zones d'accumulation d'énergie, source de création des ilots de chaleur pour la commune de Bacongo. Il en est de même, de l'utilisation de certains matériaux pour la construction de bâtiments qui absorbent et favorisent la propagation de la chaleur et par ricochet l'augmentation de la température de surface et de l'air environnant.

Planche n°2 : Représentation des zones d'accumulation d'énergie, source de création et d'amplification des ilots de chaleur urbain à Bacongo

Photo 1. Aménagement de la Rue Kintégué

Photo 2. Aménagement de l'Avenue 5 chemins

Photo 3. Avenue de l'OUA.

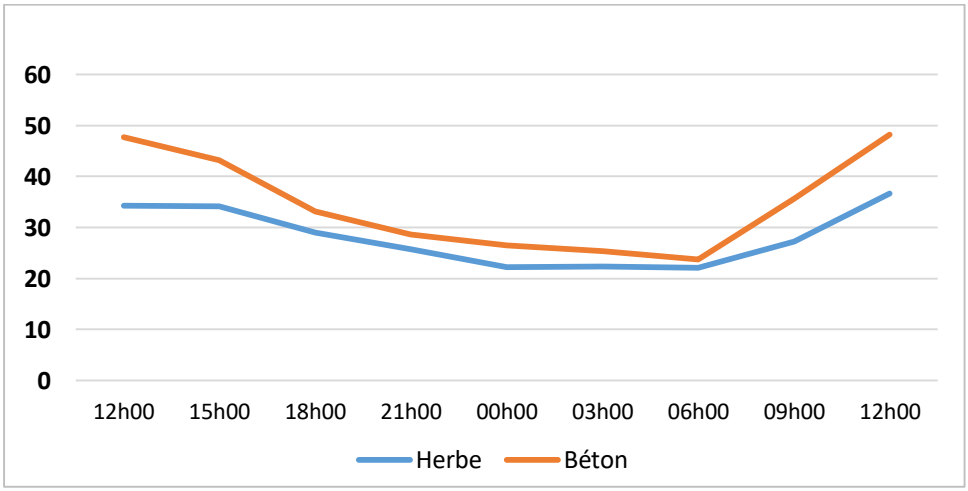


(Prise de vue : Souamy-Legrand, 2024)

Les matériaux utilisés dans le revêtement des sols au niveau de certaines rues et avenues de Bacongo, ont des propriétés optiques et thermiques favorisant la rétention de la chaleur. La journée, les propriétés optiques des matériaux (Pavage, bétonnage etc.) stockage de la chaleur issue du rayonnement solaire direct. Le processus va participer à l'augmentation de la température de surfaces et de l'air, ainsi qu'au phénomène d'ICU. La figure 6 présente les températures observées sur une surface bétonnée et végétalisée à Bacongo pendant 24h. Le pas de temps utilisé et le plus pertinent, compte tenu de l'échelle spatiale, est tri-horaire. L'analyse des données met ainsi en évidence une augmentation sensible des températures à la surface du béton (+1°C environ). En comparant les deux profils de température, l'impact de la végétation est clairement identifiable avec un écart de température atteignant les 3°C environ. En effet, en début de matinée, la surface végétalisée est plus froide que la surface bétonnée. Cela est dû aux échanges convectifs quotidiens grâce à l'impact de la végétation sur l'échauffement diurne. Le béton présente en début de journée une température de surface de 47,7°C. Le soir elle baisse à 23,7°C, pour atteint 35,7°C aux environs de 09h. Les températures à la surface végétalisée quant à elles, varient peu.

Par ces résultats, nous comprenons aisément que le béton est un matériau à faible albédo, qui contribue donc à la formation des ICU. La majorité des chaussées et de certaines rues de Brazzaville en générale et de Bacongo en particulier, sont construites avec ce type de matériau.

Figure 6 : Températures observées sur une surface bétonnée et végétalisée à Bacongo pendant 24h



Source **:** *Investigations de terrain, 2024.*

A partir de l'analyse d'une image du capteur OLI/TIRS du satellite Landsat 8, nous avons extrait les températures de surface terrestres (LST) de Bacongo à la date du 09 mars 2024. Ainsi, le tableau 6, nous présente une évolution progressive de températures de surface qui se fait en fonction de la densification des zones d'accumulation d'énergie ou zone à forte densité urbaine (bâtis etc.). Les fortes amplitudes sont comprises entre 36,9°C et 39,3°C. Elles sont enregistrées quasiment dans tous les quartiers de Bacongo. Par contre, les amplitudes supérieur ou égal à 39,3°C se localisent au niveau des quartiers ayant bénéficié des aménagements et réaménagement urbain et à forte activité urbaine tels que Total, Tahiti, Saint Pierre, Mpissa, Nimbi et Nkeoua. Les faibles amplitude thermique (29,2°C et 34,7°C) sont enregistrées au quartier la Glaciaire.

Tableau 6 : Thermographie de la commune de Bacongo à la date du 09 mars 2024

Quartiers	*Température*	*Plage de couleur du degré d'intensité des ICU*
La glaciaire	Entre 29,2°C et 36,9°C	**Faible**
Dahomey	Entre 32,3°C et 36,9°C	**Moins élevées**
Mbama	Entre 32,3°C et 36,9°C	
Mpissa	Entre 32,3°C et 39,3°C	
Nimbi	Entre 36,9°C et 39,3°C	**Elevées**
Nkeoua	Entre 36,9°C et 39,3°C	
Total	Entre 36,9°C et 39,3°C	
Tahiti	≥ 39,3°C	**Très élevée**
Saint Pierre	≥ 39,3°C	

Source : Image Landsat 8-OLI/TIRS

4. Discussion

Suite aux résultats obtenus après analyse des données, il apparait ainsi que, le choix de matériaux utilisé pour les aménagements futur est donc primordial pour ce 21eme siècle, dont les projections climatiques d'ici la fin du siècle indiquent à la fois un réchauffement climatique global et une probable augmentation de la fréquence et de l'intensité d'événements extrêmes dans différentes régions du globe. A ces extrêmes chauds, la responsabilité des villes à la signature thermique planétaire n'est plus à démontrer. G. IBIASSI MAHOUGOU et *al*. (2018), en travaillant sur la spatialisation des températures de surface et la caractérisation de l'ilot de chaleur urbain à Brazzaville ont conclue à un réchauffement des températures de surface en relation positive et fortement significative avec l'urbanisation. Ce qui renvoie à la question du choix des projets d'aménagements urbains, qui doivent prendre en compte le phénomène d'ICU. La considération des politiques de mesures de lutte contre les ICU lors des aménagements est très primordiale et permettrait de garantir avec efficacité la résilience des villes Congolaise. Les résultats des analyses des mutations urbaines de Bacongo ont montré une très grande variation au niveau des zones bâties et artificielles. Une variation qui se caractérise par l'augmentation des surfaces densément bâtis et minéralisées. L'étalement urbain de Bacongo ainsi que la densification de ses secteurs déjà bâtis est une réalité qui se fait actuellement observer dans toutes les communes de Brazzaville et dans toutes les villes congolaises. Les tendances évolutives qui ont ressortent sont pratiquement identiques avec ceux trouvés par J. SOUAMY-LEGRAND (2024, p. 196) sur la ville de Dolisie qui concluent à une progression de la classe bâtis avec un Taux de changement global (Tg) dépassant 90% par rapport aux autres classes urbaines. En revanche, les zones non urbanisées à Bacongo ont présenté en trente-trois ans, de faibles étendues (Figure 5 et Tableau 5). Les résultats obtenus montrent également que la croissance urbaine de Bacongo ne tient pas compte des politiques de lutte contre le réchauffement climatique et les ilots de chaleur, phénomène qui a des répercussions négatives sur la santé des personnes. Ces résultats tendent à montrer que l'utilisation de certains matériaux semble avoir

une influence sur les températures de surface. La chaleur stockée par certains matériaux utilisés pour le revêtement des sols participent ainsi, de façon importante à l'aggravation voire l'amplification du réchauffement urbain de Bacongo. Avec ses avenues et rues réaménagées après la municipalisation accélérée de Brazzaville, combiné à un décor urbain aux proies à une densification des secteurs déjà bâtis et une artificialisation au niveau des couches de surface qui accumulent l'énergie solaire (Photo 1, 2 et 3), la commune de Bacongo modifier son climat urbain. Car le premier facteur influençant les ICU est la quantité de revêtement à albédo faible ou pouvant absorber de la chaleur. Les études, plus récentes, réalisées sur les ICU dans les villes Congolaise (J. SOUAMY-LEGRAND, G. IBIASSI MAHOUNGOU, F. MANIAKA, et H. GOMA BOUMBA, 2018 ; M. MALOUONO-LIVANGOU et J. SOUAMY-LEGRAND, 2025) font déjà état de la présence et l'accentuation de ce phénomène pour ce qui sont des villes de Pointe-Noire, Brazzaville, Dolisie et Djambala. Afin de répondre aux objectifs et impératifs du développement durable des villes Congolaises, dans le contexte actuel des changements climatiques et de leur impact à l'échelle locale, il est très important de penser et repenser globalement l'aménagement urbain afin d'atténuer le phénomène d'ICU. Comme l'affirme F. LECONTE (2015,p.2), à l'ère actuel de l'utilisation des modèles numériques dédiés au climat urbain qui ont pour avantages d'offrir la possibilité de tester différents scénarii d'aménagement, et d'avoir accès à une information quantitative concernant certaines variables climatiques, les planification urbaine qui ne prennent pas en compte l'effet d'ICU n'ont plus raison d'être. Les enjeux de l'adaptation, voire de l'atténuation des ICU dans les villes congolaise, doivent être à l'heure actuelle au cœur de toutes les planifications urbaines. A la différence des zones périurbaine de la capitale Congolaise, qui ne cessent de s'étendre aussi bien dans la partie Nord que dans la partie Sud (Kintélé et Madibou), l'étalement urbain ne constitue plus un facteur crucial et inquiétant pour la commune de Bacongo. En revanche, depuis ces 20 dernières années, nous assistons à l'apparition d'un tout autre phénomène assez inquiétant et susceptible d'aggraver les effets des ICU. En effet, à défaut de s'étendre compte tenu de sa proximité avec le fleuve Congo, le processus d'urbanisation de Bacongo s'accompagne aujourd'hui d'une densification des secteurs déjà bâtis qui accroît les modifications du bilan radiatif et énergétique de surface. Ces processus constituent les principaux facteurs spécifiques à l'augmentation de la température en milieu urbain. Ainsi, le développement durable des villes Congolaise et leur nécessaire adaptation au changement climatique doit être placés au cœur des politiques urbaines pour anticiper au mieux les coûts potentiellement considérables de ces impacts, que, nombre de pays en développement ont aujourd'hui, et auront demain, beaucoup de mal à supporter. Il permettra alors de promouvoir un développement durable. Bien que sécurité, durabilité et coûts, priment en matière du choix des matériaux et des différentes exigences techniques, n'empêche que désormais

les urbanistes et architectes doivent aussi prendre en considération la préservation des milieux naturels et des espaces verts pour contrer les effets des ICU.

Conclusion

Les enjeux du changement climatique sont particulièrement liés au développement des villes, via notamment, le processus d'urbanisation. A travers cette étude, nous avons montré l'implication de l'urbanisation dans la modulation du climat à l'échelle de la commune de Bacongo en s'intéressant aux politiques d'aménagement urbain. L'étude a permis d'un côté d'évaluer la dynamique urbaine de Bacongo à travers l'évolution spatiotemporelle de la tâche urbaine et de l'autre d'évaluer les conséquences des mauvais choix des projets d'aménagement sur la création et la progression des îlots de chaleur urbains (ICU). La spatialisation des projets d'aménagements urbains à Bacongo n'acquit de la municipalisation accélérée de la ville de Brazzaville ont abouti à des conséquences environnementales et probablement sociales et économiques.

Références bibliographiques

ADEITO MAVUNDA Célestin, KANDA Madjouma & FOLEGA Fousséni, 2022. Dynamique spatio-temporelle des changements d'occupation du sol sous incidence anthropique dans la ville de Kinshasa (RDC) de 2001 à 2021. *Geo-Eco-Trop.*, 46, 1 : p. 137-148.

BERNIER Bernard, 1992, Introduction à la macroéconomie. Dunod, Paris, 217p.

DIARRA Balla, 1999, Dynamique spatiale et politiques urbaines à Bamako : le rôle des images-satellite SPOT dans la gestion des villes, Université Aix-Marseille 1, Thèse de Doctorat, 280 pages.

FILIATREAULT Ysabelle, 2015, Changements climatiques et îlots de chaleur : indicateurs de performance pour les mesures d'adaptation. Essai présenté au Centre universitaire de formation en environnement et développement durable en vue de l'obtention du grade de Maîtrise en environnement (M. Env.), 84 p.

IBIASSI MAHOUNGOU Géoffroy, MANIAKA Fred. William, GOMA BOUMBA Hugues Bruno, 2018, Spatialisation des températures de surfaces de surface et caractérisation de l'îlot de chaleur urbain à Brazzaville. *Revue de Géographie Tropicale et d'Environnement*, n°2, p. 90-100.

KPEDENOU Koffi Djagnikpo, BOUKPESSI Tchaa et TCHAMIE Thiou Tanzidani K, 2016, Quantification des changements de l'occupation du sol dans la prefecture de yoto (sud-est togo) à l'aide de l'imagerie satellitaire landsat. Sciences de l'Environnement, 2016, 13, pp.137-156.

LECONTE François, 2014 : Caractérisation des îlots de chaleur urbains par zonage climatique et mesures mobiles : Cas de Nancy. Thèse de doctorat, Université de Loraine, 274 p.

MALOUONO-LIVANGOU Marina Lyonel et SOUAMY-LEGRAND Joseph Edmé, 2026, Urbanisation et ilot de chaleur urbain à Djambala (République du Congo) : Analyse de l'occupation du sol par télédétection sur la période 2000-2024. Revue *Perspectives Plurielles – N*°2, p.247-261.

MAYIMA Brice Anicet, DITENGO Clémence, GOMA BOUMBA Hugues Bruno, 2022, Croissance spatiale et phénomènes morpho-climatiques dans la ville de Brazzaville au Congo. Revue Regardsuds, Institut de Géographie Tropicale, Univ. Felix Houphouët Boigny, Côte d'Ivoire, Numéro spécial, décembre : 37-48.

M'BOUKA MILANDOU Idriss Auguste Williams et MAYIMA Anicet Brice, 2022, Occupation des sols et stagnation des eaux pluviales à Nanga, dans l'Arrondissement 6 Ngoyo à Pointe-Noire (République du Congo). DaloGéo, revue scientifique spécialisée en Géographie, Université Jean Lorougnon Guédé, numéro spécial n°002, p. 97-112.

NASSIMA Hassani, 2023. Caractérisation des îlots de chaleur de saison chaude dans les territoires de l'Eurométropole de Metz (France) et du Grand Casablanca (Maroc) : observation, perception, vulnérabilité. Géographie. Université de Lorraine. Thèse de Doctorat, 452 pages.

SAMBA Gaston et MOUNDZA Patrice, 2007, Brazzaville, croissance urbaine et problèmes environnementaux, meeting in Nairob On Urban Population, Development and Environment Dynamics"p.1-15.

SOUAMY-LEGRAND Edmé. Joseph, 2024, La sur-urbanisation de la ville de Dolisie au Congo-Brazzaville de 1988 à 2022 et son influence sur la spatialisation de l'ilot de chaleur urbain (ICU). *Revue Géovision du Laboratoire Africain de Démographie et des Dynamiques Spatiales*, n°11, p.188-200.

SOUAMY-LEGRAND Edmé. Joseph ; IBIASSI MAHOUNGOU Geoffroy ; MANIAKA Fred.William, 2022, Analyse de l'influence des facteurs anthropiques sur les températures de surface de Pointe-Noire (République du Congo), *Revue Espace Géographique et Société Marocaine* n°58, p. 109-214.

THIBAUT Vairet, 2021, Ilot de chaleur, croissance urbaine et climat urbain : simulations sur Dijon Métropole. Géographie. Université Bourgogne Franche-Comté, 216 p.