

Université Joseph KI-ZERBO

**École Doctorale Lettres, Sciences Humaines et Communication
(LESHCO)**

**Laboratoire d'Études et de recherches sur les Milieux et les Territoires
(LERMIT)**

**Revue de Géographie de l'Université de Ouagadougou
RGO-LUNGA**



**Numéro spécial – 2023
VOLUME 4**

**ACTES DU COLLOQUE
HOMMAGES, TEMOIGNAGES ET RECONNAISSANCES
AU
Pr Tanga Pierre ZOUNGRANA**

Numéro ISSN édition numérique : 2424-7375

L Û N G A



Revue de Géographie de l'Université de Ouagadougou

R-G-O est une revue scientifique annuelle. Éditée et diffusée par le Laboratoire d'Études et de recherches sur les Milieux et les Territoires (LERMIT), elle est dotée d'un comité scientifique. Les numéros sont publiés soit en version papier, soit en ligne, soit enfin les deux à la fois.

Les opinions émises dans les articles n'engagent que leurs auteurs. La revue n'est pas responsable des manuscrits qui lui sont confiés et se réserve le droit d'y opérer des modifications, pour des raisons éditoriales.

Université Joseph KI-ZERBO

**École doctorale Lettres, Sciences
Humaines et Communication**

**Laboratoire d'Études et de
Recherches sur les Milieux et les
Territoires (LERMIT)**



Burkina Faso

Unité - Progrès - Justice

Revue de Géographie de l'Université de Ouagadougou (RGO (LÛNGA))

Directeur de publication : YAMEOGO Lassane

Rédacteur en chef : OUEDRAOGO Lucien

Comité scientifique

- BIKPO Céline, Professeur Université Félix Houphouët Boigny, Côte d'Ivoire
- DAMBO Lawali, Maître de Conférences, Université Abdou Moumouni, Niger
- BOUREIMA Amadou, Professeur, Université Abdou Moumouni, Niger
- TOURE Mamoutou, Professeur, Université Félix Houphouët Boigny, Côte d'Ivoire
- KASSI Irène épouse DJODJO, Maître de Conférences, Université Felix Houphouët Boigny, Côte d'Ivoire
- SY Boubou Aldiouma, Professeur, Université Gaston Berger de Saint-Louis, Sénégal
- MBOW Cheickh, Professeur, Université Cheick Anta Diop, Sénégal
- TENTE Brice Hugues Agossou, Professeur, Université d'Abomey Calavi, Bénin
- OGOUWALE Euloge, Professeur, Université d'Abomey Calavi, Bénin
- YABI Ibouraima Fidèle, Professeur Université d'Abomey Calavi, Cotonou, Bénin
- GNELE José Edgar, Professeur, Université de Parakou, Bénin
- KOLA Edinam, Professeur, Université de Lomé, Togo
- BOUKPESSI Tchaa, Professeur, Université de Lomé, Togo
- KADOUZA Padabo, Professeur, Université de Kara, Togo
- NDOUTORLENGAR Médard, Maître de Conférences, Université de Sarh, Tchad
- SOUMARE Mamy, Maître de Conférences, Université de Bamako, Mali
- DIPAMA Jean-Marie, Professeur, Université Joseph KI-ZERBO, Ouagadougou Burkina Faso
- SOME Yelezoumin Corentin, Professeur, Université Norbert ZONGO, Koudougou, Burkina Faso
- NIKIEMA-MEUNIER Aude, Maitre Maître de recherche, Centre National de la

- Recherche Scientifique et Technologique (CNRST), Ouagadougou, Burkina Faso
- YANOOGO P. Isidore, Maître de conférences, Université Norbert ZONGO, Koudougou, Burkina Faso
- KABORE Oumar, Maître de recherche, Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique (CNRST), Ouagadougou, Burkina Faso
- OUEDRAOGO Lucien, Maître de recherche, Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique (CNRST), Ouagadougou, Burkina Faso
- YAMEOGO Lassane, Professeur, Université Joseph KI-ZERBO, Ouagadougou, Burkina Faso
- OUEDRAOGO Blaise, Maître de recherche, Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique (CNRST), Ouagadougou, Burkina Faso
- DANSERO Egidio, Professeur, Università degli Studi di Torino, Italie
- COURTIN Fabrice, Directeur de recherche, Institut de recherche pour le développement (IRD), France
- MAGRIN Geraud, Professeur, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, France
- OREKAN O. A. Vincent, Professeur, Université d'Abomey Calavi, Cotonou, Bénin
- NGUIMALET Rufin Cyriaque, Université de Bangui, Bangui, Centrafrique
- KIBORA Ludovic, Directeur de recherche, Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique (CNRST), Ouagadougou, Burkina Faso
- BAMBARA Evariste, Maître de Conférences à l'Université Joseph KI-ZERBO, Ouagadougou, Burkina Faso
- BASSOLE Clotaire, Maître de Conférences à l'Université Joseph KI-ZERBO, Ouagadougou, Burkina Faso

Comité de rédaction

- OUEDRAOGO Lucien, SIG et télédétection
- YAMEOGO Lassane, Géographie rurale
- SODORE Abdoul Azise, Géographie / Aménagement
- SANOU Korotimi, Aménagement du territoire
- ROUAMBA Jérémie, Géographie de la santé
- OUEDRAOGO Mahamady, Géographie de la santé /SIG
- KARAMBIRI Sheila Médina, Géographie rurale
- KARAMBIRI Bienvenue Lawankiléa Chantal Noumpoa, Environnement
- OUOBA Pounyala Awa, Géographie physique
- NIKIEMA D. Edwige, Géographie de la santé
- OUEDRAOGO Blaise, Géographie, SIG et télédétection
- KABORE Oumar, Environnement / SIG et télédétection
- SOMA Assonsi, Géographie urbaine
- VALEA Françoise, Environnement
- ZOUNGRANA B. Jean-Bosco, Environnement, SIG et télédétection
- GANSAONRE Raogo Noel, Gestion des ressources Naturelles

COLLOQUE INTERNATIONAL

Organisé par le Laboratoires d'Etudes et de Recherche sur les Milieux et les Territoires en collaboration avec le département de géographie de l'Université Joseph KI-ZERBO les 25, 26 et 27 janvier 2023

EN HOMMAGE

AU

Professeur Tanga Pierre ZOUNGRANA

Président du comité scientifique : Pr YAMEOGO Lassane

Président du comité d'organisation : Dr YANOOGO Pawendkigou Isidore, Maitre de Conférences

COMITÉ SCIENTIFIQUE	COMITÉ D'ORGANISATION
Pr YAMEOGO Lassane, Université Joseph KI-ZERBO	Dr YANOOGO Pawendkigou Isidore, Université Norbert ZONGO
Pr DIPAMA Jean-Marie, Université Joseph KI-ZERBO	Dr BAMAS Stanislas, Université Joseph KI-ZERBO
Pr TENTE A. Hugues Brice, Université d'Abomey-Calavi	Dr ROUAMBA Jérémi, Université Joseph KI-ZERBO
Pr BIKPO/KOFFIE Céline, Université Felix Houphouët Boigny	Dr VALEA Françoise, Université Joseph KI-ZERBO
Pr KOLA Edinam, Université de Lomé	Dr SODORE Abdoul Azise, Université Joseph KI-ZERBO
Pr BOUKEPESSI Tchaa, Université de Lomé	Dr OUEDRAOGO R. U. Emmanuel, Université Joseph KI-ZERBO
Pr AMADOU Boureima, Université Abdou Moumouni	Dr OUEDRAOGO Laurent, Université Joseph KI-ZERBO
Pr WAZIRI MATO Maman, Université Abdou Moumouni	Dr ZOUNGRANA B. Jean Bosco, Université Joseph KI-ZERBO
Pr OGOUWALE Euloge, Université d'Abomey-Calavi	Dr KIETTYETTA Jean Yves, Université Joseph KI-ZERBO
Pr YABI Iboureira, Université d'Abomey-Calavi	Dr SOMA Assonsi, Université Joseph KI-ZERBO
Pr SOUMARE Mamy, Université des Sciences Sociales et de Gestion (Bamako - MALI)	Dr ZOMA Vincent, Université Joseph KI-ZERBO
Pr SOME Corentin, Université Norbert ZONGO	Dr OUEDRAOGO Manhamady, Université Joseph KI-ZERBO
Dr WADE Cheikh Tidiane, Univ. Assane Seck / Ziguinchor	Dr OUEDRAOGO Abibou, Université Joseph KI-ZERBO
Dr TOURE Mamoutou Université Felix Houphouët Boigny	Dr SANOU Korotimi, Université Norbert ZONGO
Dr NIKIEMA Edwige, Université Joseph KI-ZERBO	Dr OUEDRAOGO Arnaud, Université Norbert ZONGO
Dr OUOBA Pounyala, Université Joseph KI-ZERBO	Dr COMPAORE Nadège, Université Norbert ZONGO
Dr OUEDRAOGO Blaise, INERA/CNRST	Dr ROUAMBA Songanaba, Université Norbert ZONGO
Dr COURTIN Fabrice, IRD	Dr SANOGO Salifou, Université de Ouahigouya
Dr OUEDRAOGO Lucien, INERA/CNRST	Dr KARAMBIRI S. Médina, Centre Universitaire de Ziniaré
Dr YANOOGO Pawendkigou Isidore, Université Norbert ZONGO	Dr GANSAONRE R. Noël, Centre Universitaire de Gaoua
Dr KABORE Oumar, INERA/CNRST	Dr DAHANI Dramane, Centre Universitaire de Gaoua
Dr NIKIEMA Aude, INSS/CNRST	Dr YAMEOGO Augustin, Université de Fada-N'Gourma
Dr ROUAMBA Jérémi, Université Joseph KI-ZERBO	Dr KARAMBIRI N. B. Chantal, CNRST/INSS
Dr SODORE Abdoul Azise, Université Joseph KI-ZERBO	Dr ZONGO Tongnoma, CNRST/INSS
Dr OUEDRAOGO Hamed Mahamadi	Dr PALE Sié, Centre Universitaire de Gaoua
Dr KABORE Augustin	Dr OUEDRAOGO Wendlassida, Centre Universitaire de Gaoua
Dr KOUANDA Boureima	Dr TRAORE Diakalya, ENS
	Dr SERE Seydou, ENS
	Dr ZIDNABA Irissa, CNRST/INSS
	Dr OUANDE Moumouni, LERMIT
	Dr KABORE Augustin, Ministère de l'Environnement
	Dr BAKO Ferdinand, Ministère des Infrastructures

SOMMAIRE

N°	TITRES	Pages
1	DJAOUGA Mama : Cartographie spatio-temporelle de l'occupation des terres à Parakou, N'Dali et Tchaourou dans le contexte de déprise agricole et d'intercommunalité	1-15
2	VISSIN Expédit W., ADAM Irène, DOSSOU-YOVO C. Adrien, ISSA Maman-Sani et SEIDOU Waïdi : Gestion des déchets solides et développement de l'économie verte pour lutter contre les changements climatiques dans le Grand Nokoué (Bénin)	17-30
3	ZANNOU Djossè Vincent, AHOMADIKPOHOU Louis, TOHOZIN Antoine Yves et EGANHOUI Ulrich Gautier : Contraintes de la production d'ananas et stratégies d'adaptation paysannes dans l'arrondissement de Dame (commune de Toffo)/Benin	31-48
4	KEKELE Adama, OUOBA Pounyala Awa, TRAORE Diakalya, SOME Yélézouomin Stéphane Corentin : Culture des arbres fruitiers et vulnérabilité des formations naturelles dans la commune de Orodara, Burkina Faso	49-61
5	ZONGO Ilyasse, TOHOZIN Côovi Aimé Bernadin et TOKO IMOROU Ismaïla : Analyse multicritère pour la détermination d'un modèle d'organisation de l'espace écologique durable de la ville de Ouagadougou au Burkina-Faso	63-77
6	ALI Rachad K. F.M. et DJIHOUMETO Justin Y. : Diversité des espèces végétales et stratégies de conservation au Jardin des Plantes et de la Nature (JPN) de Porto-Novo au Benin	79-96
7	BASSOLE Zelbié, YANOGO Pawendkisgou Isidore : Répartition spatiale de la matière organique et de l'azote pour l'évaluation de la fertilité des sols du bas-fond de Bonyolo dans la commune de Réo (Burkina Faso)	97-112

8	WOKOU Cossi Guy, CHABI Ayédèguê Biaoou Philippe, SARE Adissatou Baké, GBAÏ N. Innocent et YABI Ibouraima : Variabilité climatique et production du manioc dans la commune de Dogbo au Sud-ouest du Bénin	113-125
9	AZIAN Déhalé Donatien, ASSABA Hogouyom Martin, SABO S. Denis, VISSIN Expédit W. : Gouvernance de l'eau dans un contexte de changement climatique dans la basse vallée de l'Ouémé au Bénin (Afrique de l'Ouest)	127-143
10	ZONGO Tongnoma: Attaques des groupes armés dans la province du Sanmatenga: l'orpaillage et l'agriculture sous une menace?	145-154
	HASSANE GANDA Ismaël VAUCELLE Sandrine : La ceinture verte de Niamey : de la protection de l'environnement a la fonction de l'habitat	155-165

CARTOGRAPHIE SPATIO-TEMPORELLE DE L'OCCUPATION DES TERRES A PARAKOU, N'DALI ET TCHAOUROU AU BENIN

DJAOUGA Mama

RESUME

La pression démographique, les mauvaises pratiques de l'agriculture itinérante, les déboisements face à la faiblesse structurelle des institutions publiques en matière de planification urbaine à Parakou, N'Dali et Tchaourou, la prolifération des lotissements, l'installation des infrastructures structurantes de production comme les industries, l'université, le Centre Hospitalier Universitaire ont provoqué de profondes modifications du paysage et des changements de l'occupation des terres. La présente étude vise à appréhender les différentes mutations spatiales dans trois communes. L'approche méthodologique utilisée est basée sur l'analyse des données d'images satellitaires SPOT de 2005 et 2015 ; complétée par les enquêtes socio-économiques. La méthode de classification supervisée a permis de quantifier les changements d'occupation des terres des communes. Le diagnostic de Parakou a révélé une ville cosmopolite dans toute sa riche diversité. Les formations forestières et les formations savanicoles ont connu une régression de leur superficie. Cette diminution est de 18,29 % à N'Dali, 42,27 % à Parakou et 26,10 % à Tchaourou. La croissance démographique a conduit à un étalement spatial excessif avec des lotissements dans les communes qui certes anticipent sur l'occupation spatiale, mais dépassent de loin la demande réelle et les capacités d'autofinancement des villes pour les viabiliser. Il se pose des difficultés de mobilité urbaine, de dégradation de l'environnement urbain et d'insalubrité environnementale dans les noyaux centraux. La mutualisation des efforts autour des enjeux communs à la ville de Parakou et des communes voisines de N'Dali et de Tchaourou, participe d'une stratégie de gestion intercommunale autour des ressources et équipements partagés.

Mots clés : Cartographie, Intercommunalité, Mutualisation, Occupation des terres, Parakou

ABSTRACT

SPATIO-TEMPORAL MAPPING OF LAND USE IN PARAKOU, N'DALI AND TCHAOUROU IN BENIN

Demographic pressure, poor shifting cultivation practices, deforestation in the face of the structural weakness of public institutions in terms of urban planning in Parakou, N'Dali and Tchaourou, the proliferation of housing estates, and the installation of structuring production infrastructures such as industries, the university, and the University Hospital Center have caused profound modifications to the landscape and changes in land use. The present study aims at apprehending the different spatial mutations in three districts. The methodological approach used is based on the analysis of SPOT satellite image data from 2005 and 2015; complemented by socio-economic surveys. The supervised classification method was used to quantify land use changes in the districts. The diagnosis of Parakou revealed a cosmopolitan city in all its rich diversity. The forest and savannah formations have experienced a regression in their surface area. This decrease is 18.29 % in N'Dali, 42.27 % in Parakou and 26.10 % in Tchaourou. Demographic growth has led to excessive spatial sprawl, with housing developments in the districts which, while anticipating spatial occupation, far exceed the real demand and the cities' self-financing capacities to make them viable. There are problems of urban mobility, degradation of the urban environment and environmental unhealthiness in the central areas. The pooling of efforts around issues common to the city of Parakou and the neighboring districts of N'Dali and Tchaourou is part of an inter-communal management strategy around shared resources and facilities.

Key words: Mapping, Intercommunality, Mutualization, Land use, Parakou, Tchaourou

INTRODUCTION

L'un des phénomènes les plus marquants en cette fin du xx^e siècle est sans doute la rapidité du processus d'urbanisation à l'échelle mondiale (J. E. Gnélé, 2010, p.12). En effet, selon B. Baccaini (2009, p.1), au cours des quatre dernières décennies, les couronnes périurbaines des villes françaises se sont à la fois étendues et densifiées. Une partie des zones agricoles ou naturelles des périphéries urbaines se transforme en zones dites artificielles, principalement sous l'effet de la construction de logements individuels. Pour Y.E Kouakou *et al.*, (2010, p.4), l'urbanisation rapide pose des défis de logement et d'alimentation à la communauté internationale dans son ensemble et particulièrement aux pays en voie de développement. Cette forte dynamique foncière est liée non seulement à la croissance démographique, mais aussi au développement de l'agriculture marchande des villes (F.Ngana *et al.*, 2009, p2). Les villes se développent, et plus la population augmente, plus les besoins en ressources foncières s'intensifient. Les villes exercent une influence sur les zones périurbaines en s'appropriant des réserves foncières. Dans la plupart des grandes villes des pays en développement d'Afrique, on assiste à un étalement villes vers leurs banlieues (J.Oloukoï *et al.*, 2014, p129). La vitesse de changement de ces espaces et le rythme d'évolution de la population urbaine et rurale suscitent des interrogations quant à la satisfaction des services surtout en logement, les besoins en eau, les besoins d'assainissement, les besoins en alimentation (Y.E.Kouakou, 2010, p.1). La commune de Parakou ainsi que les villes de Tchaourou et N'Dali ont des problèmes de dégradation des ressources naturelles avec comme conséquences : la diminution des terres agro-sylvo-pastorales servant à l'alimentation des populations urbaines. Selon J.A.Djènontin (2010 ; p.2), l'environnement végétal fait l'objet de pressions permanentes liées à diverses activités (agriculture, coupe de bois et élevage) dont les conséquences prennent une allure catastrophique, surtout pour les écosystèmes fragiles. En outre, la problématique de la planification urbaine suppose que l'on ait accès à des données fiables et continuellement mises à jour. L'analyse de la dynamique des espaces urbains dans leur globalité est possible grâce aux nouveaux outils de télédétection et de cartographie.

Le présent article se propose d'apprécier l'évolution des changements d'état de l'occupation des terres dans un contexte d'urbanisation galopante. Pour apprécier la dynamique spatio-temporelle de l'occupation des terres, il est nécessaire d'effectuer un suivi régulier du couvert végétal à partir de l'imagerie de télédétection spatiale. L'hypothèse de cette étude est que les formations naturelles des communes de Parakou, Tchaourou et N'Dali connaissent chaque année une dynamique régressive.

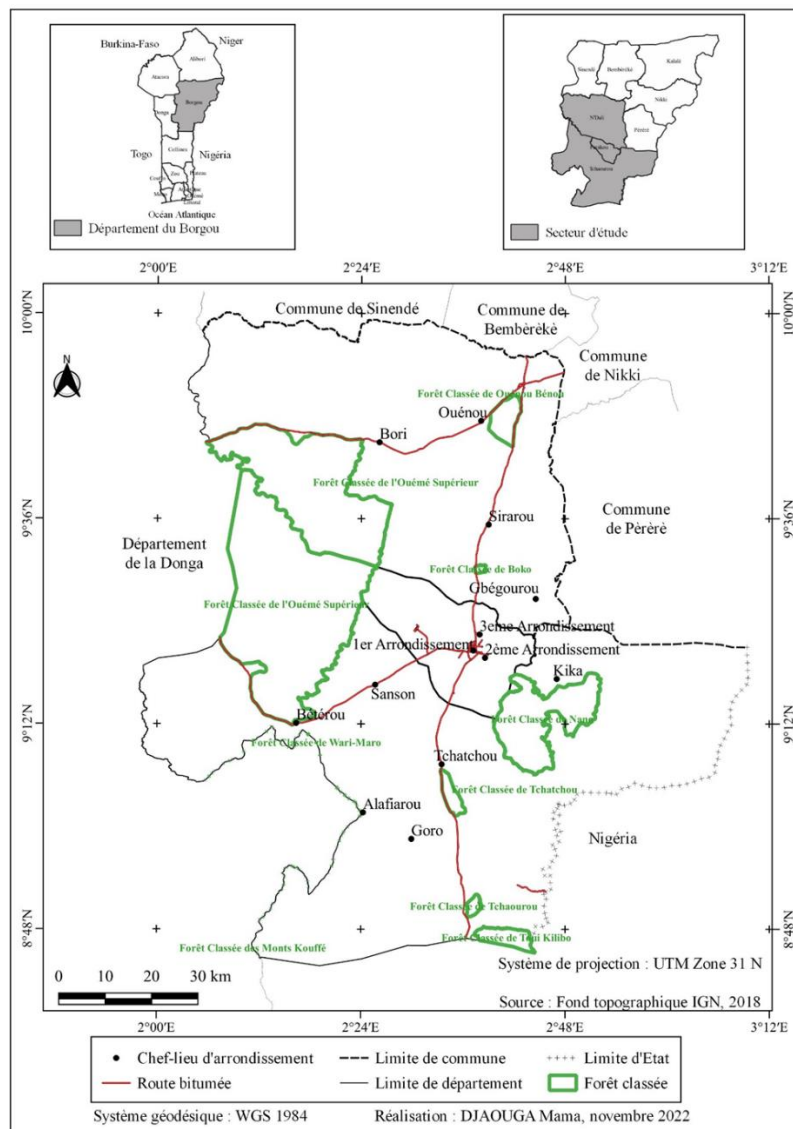
1. Matériel et méthodes

La démarche méthodologique adoptée est basée sur une approche analytique, diachronique et cartographique complétée par les enquêtes socio-économiques et des levés GPS sur le terrain. Elle comporte deux phases qui sont : la collecte des données et le traitement des données.

1.1. Situation de la zone d'étude

L'étude a été menée dans les communes de Parakou, N'Dali et Tchaourou qui se situe dans le département du Borgou (Nord-Bénin). La commune de Parakou, métropole de la région nord du Bénin et troisième ville du pays est située au sud du département du Borgou. Il connaît comme les communes limitrophes (Tchaourou et N'Dali). La zone est localisée entre 8°48' et 10° 00' de latitude nord et entre 2° 00' et 3°12' de longitude est. Elle est limitée au nord par les communes de Sinendé et Bémberéké au sud par la commune de Ouesse, à l'est par les communes de Péréré et de Nikki, et à l'ouest par le département de la Donga (Figure 1). A mi-chemin, entre le nord et le sud du Bénin, le secteur d'étude est au croisement des axes routiers Inter-Etats (n°2) Cotonou-Malanville et Parakou-Djougou (n°6). La route Inter-Etats (n°2) est doublée de la voie ferrée sur un parcours de 438 km depuis Cotonou (O. Thomas, 1983, p. 13).

Figure 1 : situation des communes de Parakou, Tchaourou et N'Dali



L'agriculture, l'élevage, la sylviculture, le transport et l'artisanat constituent les principales activités pour les populations qui en tirent leur revenu. Les principales cultures sont le sorgho, l'arachide, le maïs, l'igname, le manioc, etc. La volaille, les caprins, les ovins et les porcins sont les principaux constituants de l'élevage encore traditionnel. L'élevage de bovins est pratiqué dans ces communes.

1.2. Méthodes de collecte de données

1.2.1. Enquêtes socio-économiques et échantillonnage

Elles ont consisté au choix de quelques sous-thèmes (agriculture-urbanisation, élevage-urbanisation, élevage-agriculture) autour desquels sont organisées des discussions avec les groupes socioculturels concernés. Cette technique a permis de cerner l'organisation sociale et spatiale des populations installées en zones périurbaines, les activités culturelles, et pastorales, ainsi que les phénomènes périurbanisation, de rurbanisation dans les périphéries. Suivant un choix raisonné, un ensemble de 40 agriculteurs, 40 éleveurs, et 30 personnes ressources ont été

interrogés. Les réponses ont permis d'obtenir les informations générales sur les pratiques culturelles, pastorales et de suivre leur évolution dans le temps dans ces communes.

1.2.2. Données collectées

La cartographie multi-date de l'occupation et de l'utilisation du sol a été opérée à partir de l'interprétation des images satellites Spot couvrant les communes de Parakou, Tchaourou et N'Dali. Les données satellitaires Spot ont été utilisées pour la période 2005 et 2015. Ces images Spot sont de 2005 et pivots de 2015 (2014, 2015, 2016) fournies par le programme d'Observation des Forêts d'Afrique Centrale et de l'Ouest (OSFACO) qui sont des données ortho-rectifiées en réflectance au sommet de l'atmosphère.

1.3. Traitement des données

1.3.1 Méthodes de traitement des images spots

La classification supervisée est une classification pixel par pixel qui repose sur le postulat que la signature spectrale de chacun des pixels est représentative de la classe de végétation dans laquelle il se trouve. Elle a consisté à attribuer à chaque groupe de pixels la classe la plus plausible en fonction de la ressemblance spectrale entre les pixels et la signature des classes. L'ensemble des pixels de chaque image satellite a été classé suivant l'algorithme du maximum de vraisemblance qui extrapole les caractéristiques spectrales des aires d'entraînement au reste de l'image. Les pixels qui n'ont pas pu être affectés à une classe de végétation ont été classés en rejet, puis identifiés au cours du contrôle-terrain. Celui-ci a consisté à vérifier les classes de pixels issues de la classification, et à valider l'interprétation de l'image.

1.3.2. Taux moyen annuel d'expansion spatiale (T)

Le taux moyen annuel d'expansion spatiale exprime la proportion de chaque unité d'occupation qui change annuellement. Il est calculé à partir de la formule de Bernier (1992) et adoptées par (J. Oloukoï *et al.*, 2006, p.311).

$$T = \frac{\ln S_2 - \ln S_1}{t_2 - t_1 \ln e} \times 100$$

Avec S_1 et S_2 : Superficie d'une unité d'occupation des terres respectivement à la date t_1 et t_2 ;
Nombre d'année d'évolution ; \ln : Logarithme népérien ; e : Base du logarithme népérien ($e=2,71828$) ; (M.I.Toko, 2014, p.59).

1.3.3. Taux de conversion (TC)

Le taux de conversion d'une unité d'occupation des terres correspond au degré de transformation subie par cette classe en se convertissant en d'autres classes. C'est donc la quantité de changements observés au niveau de l'UOT entre 2000 et 2020. Il a permis de mesurer le degré de conversion d'une unité donnée en d'autre UOT. Il s'obtient à partir de la matrice de transition suivant la formule :

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

S_{it} : Superficie de l'unité d'occupation i à la date t ; S_{is} : Superficie de la même unité demeurée stable à la date t_1 (I.Mazo, 2016, p.32).

1.3.4. Taux de déforestation

Le taux de déforestation annuelle R est calculé par la formule proposée par J.P.Puyravaud (2003,p.594).

$$R = \frac{1}{t_2 - t_1} \times \ln \frac{A_2}{A_1}$$

Avec t_2-t_1 l'intervalle de temps dans lequel l'on veut calculer les changements de l'occupation des terres. A_2 et A_1 représente la somme de la proportion des formations (Forêt galerie et Savane Arborée arbustive) de chaque année (I. Moumouni, 2020, p7).

1.3.5. Taux de dégradation

Le taux global de dégradation T(deg) est calculé par la formule suivante :

$$T(\text{deg}) = \frac{\text{Deg} \times 100}{S1}$$

Deg est la dégradation brute (b) ou nette (n) et S1 représente la superficie des terres forestières naturelles de l'année t1 (I.Moumouni, 2020, p7).

1.3.6. Taux de réponse

Le taux de réponse des enquêtés par types de facteurs a été calculé suivant la méthode de M.M Seastrom (2001, p12) a pour formule :

$$f = (S/N) \times 100$$

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. Le traitement des données socio-économiques obtenues a permis de réaliser des tableaux et histogrammes à l'aide du logiciel Excel et Word.

2. Résultats

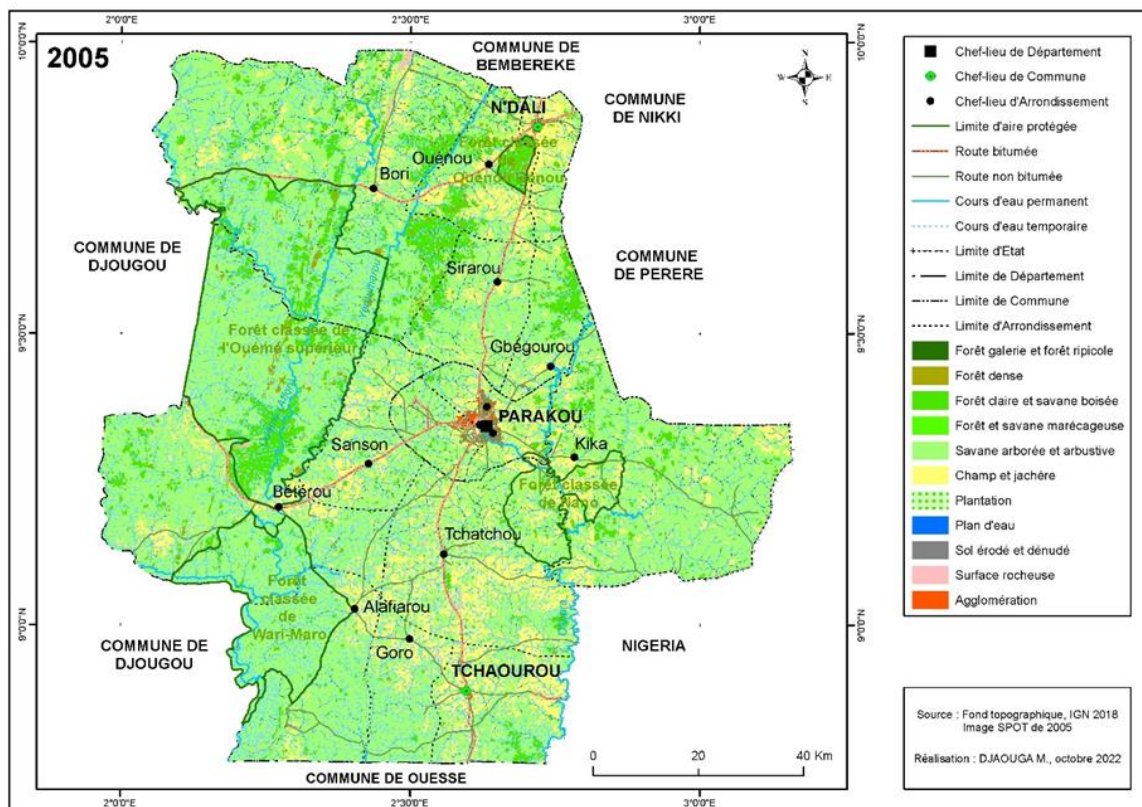
Les changements spatio-temporels des unités d'occupation des terres dans les communes de Parakou, Tchaourou et N'Dali ont été évalués à travers les cartes d'occupations des terres de 2005 et 2015.

2.1. Analyse de la dynamique de l'occupation des terres dans les communes de Parakou, Tchaourou et N'Dali

2.1.1 Etat des formations végétales et autres unités d'occupation des terres en 2005

La carte d'occupation des terres établie à partir des images SPOT de 2005, a permis d'avoir la figure 2 montrant les formations végétales et autres unités d'occupation des terres des communes de Parakou, Tchaourou et N'Dali.

Figure 2 : Formations végétales et autres unités d'occupation des terres en 2005

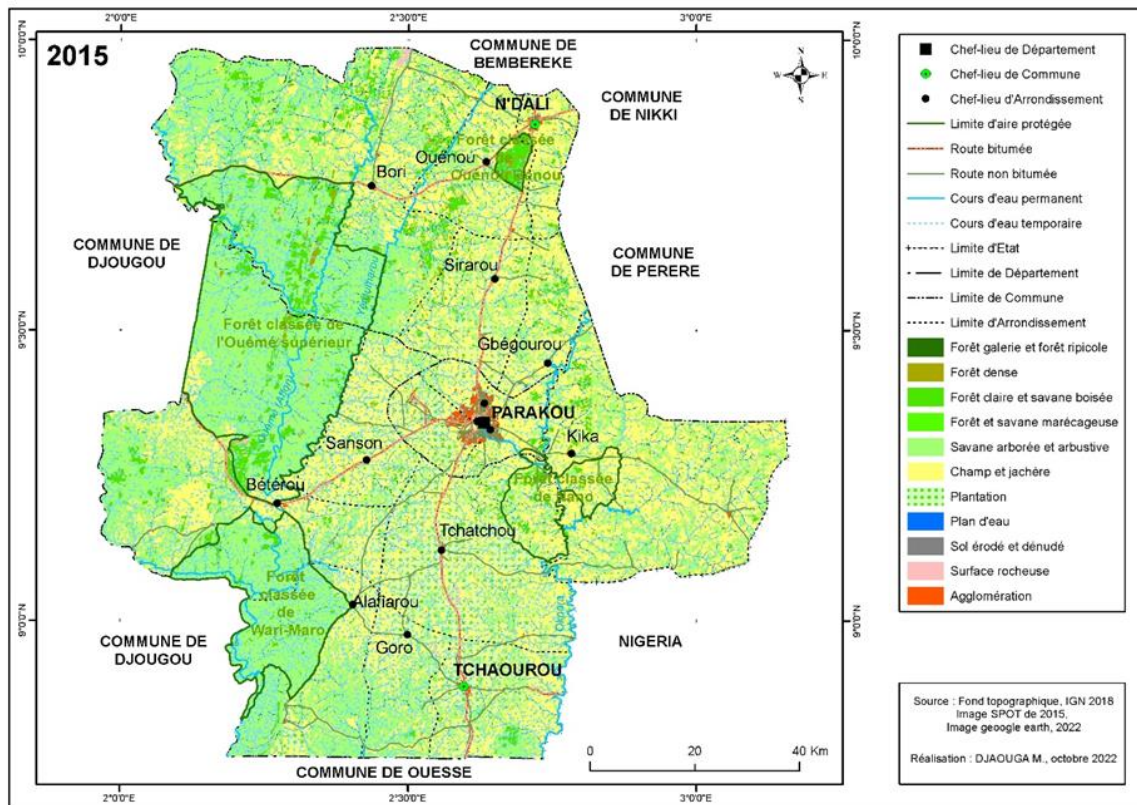


L'examen de la figure 2 montre que la physionomie du secteur d'étude est composée des forêts galeries et forêts ripicoles, des forêts denses, des forêts claires et savanes boisées, des forêts et savanes marécageuses, des savanes arborées et arbustives, des champs et jachères, des plantations, des plans d'eau, des sols érodés et dénudés, des surface rocheuses et des agglomérations. Les forêts galeries et forêts ripicoles sont localisées autour des cours d'eau tels cours Ouémé, Okpara et Yéroumarou. Les formations denses telles que les forêts denses, les forêts claires et savanes boisées, les forêts et savanes marécageuses sont majoritairement localisées au niveau des forêts classées de l'Ouémé supérieurs, Wari Maro, Ouénou-Bénou et de Nano. Les savanes arborées et arbustives sont répandues sur l'ensemble du secteur d'étude. Par contre les formations anthropiques qui façonnent la physionomie du secteur d'étude sont essentiellement au niveau des terroirs villageois.

2.1.2 Etat des formations végétales et autres unités d'occupation des terres en 2015

La carte d'occupation des terres établie à partir des images SPOT de 2015, a permis d'avoir la figure 3 montrant les formations végétales et autres unités d'occupation des terres des communes de Parakou, Tchaourou et N'Dali en 2015.

Figure 3 : Formations végétales et autres unités d'occupation des terres en 2015



En 2015, les mêmes unités d'occupation des terres que 2005 façonnent la physionomie du secteur d'étude. Il s'agit des forêts galeries et forêts ripicoles, des forêts denses, des forêts claires et savanes boisées, des forêts et savanes marécageuses, des savanes arborées et arbustives, des champs et jachères, des plantations, des plans d'eau, des sols érodés et dénudés, des surface rocheuses et des agglomérations. En dehors des aires protégées, les champs et jachères et les plantations sont les unités d'occupation des terres qui dominent les terroirs du secteur d'étude.

2.1.3 Dynamique des formations végétales et autres unités d'occupations des terres

Le tableau I montre la matrice de transition des unités d'occupation des terres entre 2005 et 2015.

UOT_2005	UOT_2015											Total en 2005 (ha)
	FGFR	FD	FCSB	SASA	FSM	CJ	PT	PE	SED	SR	AG	
FGFR	39241.11	0.00	0.00	0.00	138.56	4378.60	55.43	0.00	0.00	0.00	83.14	43896.84
FD	0.00	5597.96	2300.15	471.12	0.00	748.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9117.46
FCSB	0.00	110.85	48635.70	34114.27	0.00	27047.55	775.95	0.00	0.00	0.00	27.71	110712.04
SASa	0.00	0.00	6845.02	396762.01	0.00	268784.99	33393.74	0.00	27.71	0.00	1219.36	707032.83
FSM	0.00	0.00	0.00	0.00	1912.17	27.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1939.89
CJ	0.00	0.00	0.00	12082.72	0.00	146683.05	31038.17	0.00	0.00	0.00	3519.51	193323.44
PT	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	859.09	20424.22	0.00	0.00	0.00	83.14	21366.45
PE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1053.08	0.00	0.00	0.00	1053.08
SED	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	27.71	27.71
SR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2078.45	0.00	2078.45
AG	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6928.16	6928.16
Total en 2015 (ha)	39241.11	5708.81	57780.87	443430.11	2050.74	448529.23	85687.51	1053.08	27.71	2078.45	11888.73	1097476.35

UOT : Unité d'occupation des terres, FGFR : Forêt galerie et forêt ripicole, FD : Forêt dense, FCSB : Forêt claire et savane boisée, SASA : Savane arborée et arbustive, FSM : Forêt et savane marécageuse, CJ : Champ et jachère, PT : Plantation, PE : Plan d'eau, SED : Sol rodé et dénudé, SR : Surface rocheuse, AG : Agglomération, ha : Hectare

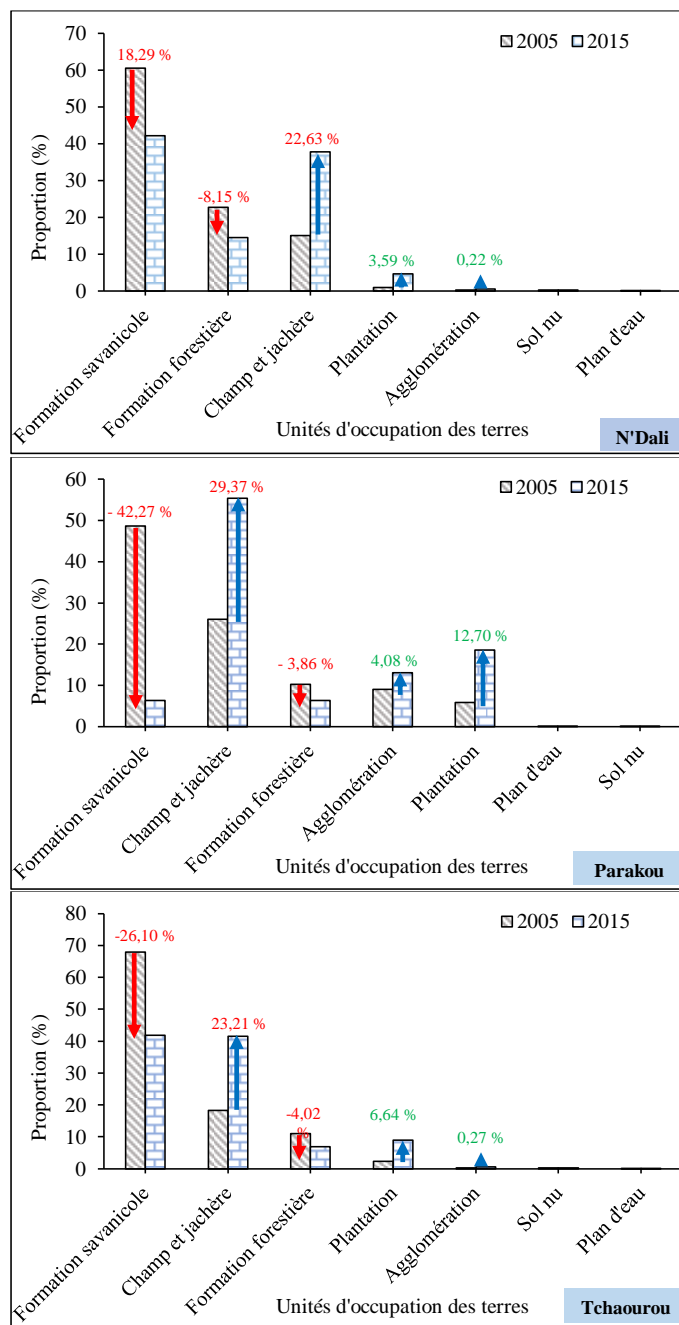
Source : Résultats d'interprétation des images SPOT 2005 et 2015

L'analyse du tableau I montre que les formations végétales naturelles ont régressé au profit des formations anthropiques entre 2005 et 2015. En effet, leurs superficies est passée de 872699,05 ha en 2005 à 548211,64 ha en 2015 soit une diminution des 324487,42 ha en 15 ans. Les forêts galeries et forêts ripicoles sont passées de 43896,84 ha à 39241,11 ha, soit une diminution de

4655.73 ha. Cette diminution s'est faite au profit des champs et jachères (4378,6 ha), des plantations (55,43 ha) et des agglomérations (83,14 ha). Les forêts denses ont également connu une diminution passant de 9117,46 ha à 5708,87 ha au profit des champs et jachères (748,24 ha). Les forêts claires et savanes boisées, les savanes arborées et arbustives ont respectivement régressé de 52931,16 ha et de 263602,72 ha au profit des champs et jachères et des agglomérations. Par ailleurs, les champs et jachères, les plantations et les agglomérations ont connu une évolution de leur superficie respectivement de 255205,79 ha, de 64321,06 ha et 4960,56 ha. Suite aux différentes modifications, le secteur d'étude a connu un taux global de dégradation de 38,57 % et un taux de déforestation de - 5 %.

Concernant la dynamique des unités d'occupation des terres à l'intérieur de chaque commune, nous pouvons retenir avec l'examen de la figure 4, quelque soit la commune considérée, les formations forestières et les formations savanicoles ont connu une régression de leur superficie. En effet, cette diminution est de 18,29 % à N'Dali, 42,27 % à Parakou et 26,10 % à Tchaourou pour les formations savanicoles et respectivement que précédent de 8,15 %, 3,36 % et 4,02 % pour les formations forestières. Par opposition, cette régression s'est faite au profit de formations anthropiques telles que les champs et jachères, les plantations et les agglomérations qui ont vu leur superficie augmentée. A N'Dali, la superficie des champs et jachères, des plantations et des agglomérations a augmenté respectivement de 22,63 %, 3,59 % et 0,22 %. Dans la commune de Parakou, l'augmentation est de 29,37 % pour les champs et jachères, 12,70 % pour les plantations et 4,08 % pour les agglomérations. A Tchaourou les champs et jachères, les plantations et les agglomérations ont progressé respectivement de 23,21 %, 6,64 % et 0,27 %. La figure 4 présente les différentes dynamiques par commune et unités d'occupations des sols.

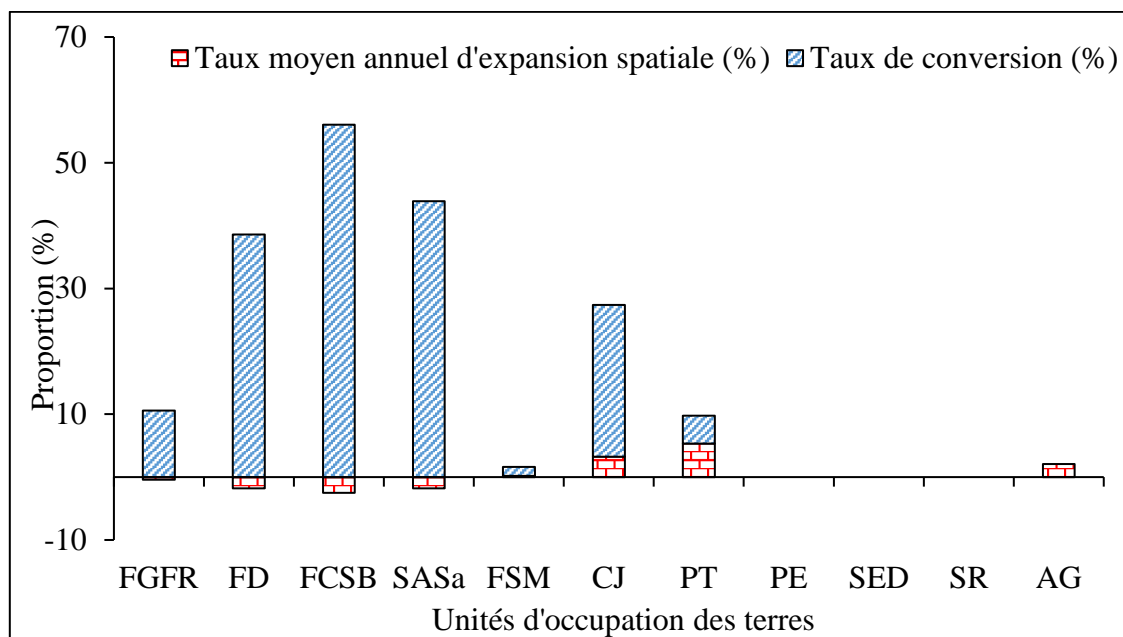
Figure 4 : Evolution des unités d'occupation des terres
 Entre 2005 et 2015 dans les communes de Parakou, N'Dali et Tchaourou



3.1.4 Taux de conversion et taux moyen annuel d'expansion spatiale

La figure 5 montre le taux de conversion et le taux moyen annuel d'expansion spatiale des unités d'occupation des terres entre 2005 et 2015 dans les communes de Parakou, Tchaourou et N'Dali.

Figure 5 : Taux de conversion et taux moyen annuel d'expansion spatiale



L'examen de la figure 5 montre que les forêts claires et les savanes boisées (56,07 %), les savanes arborées et arbustives (43,88 %) et les forêts denses (38,60 %) ont connu plus de conversion dans le secteur d'étude avec respectivement un taux moyen annuel d'expansion spatiale de -2,5 %, -1,79 % et -1,8 %. Au niveau des champs et jachères et les plantations, le taux de conversion et le taux moyen annuel d'expansion spatiale est respectivement de 24,13 % et 3,24 % et de 4,41 % et 5,34 %.

3.2 Régression drastique de l'espace agricole périurbain, Ressources partagées et intercommunalité

3.2.1 Dynamique foncière de Parakou et des communes limitrophes de Tchaourou et N'Dali

D'après les investigations de terrain, jusqu'au lancement en 2017 des opérations d'audit opérationnel des lotissements en cours, la gestion du foncier dans Parakou était principalement caractérisée par la multitude d'opérations d'aménagement foncier lancées parfois dans l'ignorance des normes et textes en vigueur et dont le principal objectif était de créer des parcelles de terrain à usage d'habitation. Le Registre foncier Urbain (RFU) de Parakou, bien qu'existant dans la ville de Parakou ne couvre que le noyau central et quelques anciens lotissements issus de son extension.

20521 ha, soit 75 % du territoire communal sont lotis ou en cours, alors que les constructions s'étendent sur 6 845 ha soit un taux de 33 % et la plupart des zones loties ne sont pas viabilisées. Le prix des parcelles varie de six cent mille (600 000) francs CFA dans les zones non viabilisées à quarante millions (40 000 000) francs CFA aux abords des grandes artères du centre-ville. Certaines réserves prévues dans le plan de lotissement pour accueillir des infrastructures bien ciblées auraient été réaffectées par la mairie. Le tableau II présente le point des lotissements à Parakou entre 2007 et 2018.

Tableau II : Point des opérations de lotissement à Parakou de 2007 à 2018

N° d'Ordre	Désignation	Superficie (ha)	Parcelles évaluées	Population projetée
1	Opérations de lotissement à Parakou de 2007 à 2018	8 003,55	108 063	800 355

Source : Plan Directeur d'Urbanisme, Janvier 2019

L'examen du tableau montre qu'on assiste à une augmentation de parcelles loties. Ce qui a généré plusieurs problèmes : lotissement des zones impropres à l'habitation ; déficit d'équipements dans les zones loties ; absence d'agriculture urbaine ; écarts entre les superficies contractuelles et les superficies loties. Par la suite, l'étalement urbain a induit d'importantes dépenses en matière d'aménagement du territoire, d'assainissement et de sécurité.

3.2.2 Ressources partagées et intercommunalité des communes de Parakou, Tchaourou et N'Dali

Face à la dégradation de ressources naturelles, la commune de Parakou peut compter sur le partage de plusieurs ressources naturelles, culturelles et économiques avec les communes voisines de Tchaourou et de N'Dali.

✓ Ressources naturelles, ressources humaines et économiques

Avec N'Dali, Tchaourou, Pèrèrè. La commune de Parakou partage les ressources naturelles comme les affleurements granitiques du socle cristallin, le bassin hydrographique de l'Ouémé et de l'Okpara. La vallée de l'Okpara à l'est de Parakou est une zone d'expérimentation de la modernisation de l'agriculture et de l'élevage au Bénin. Le lycée technique agricole de Kika situé dans la commune de Tchaourou, la ferme expérimentale de l'Okpara, les monastères de l'Etoile et de Kokoubou, le centre SONGHAI de Parakou, le rucher de Komiguéa et les étangs piscicoles de Sokounon, l'hôpital de Boko (N(Dali) et de Papané (Tchaourou), l'Université de Parakou renforce les liens entre des communes de Parakou, Tchaourou et N'Dali. La commune de Parakou est le pôle économique du Territoire de Développement de l'Ouémé Supérieur (TDOS) qui regroupe les communes de Tchaourou et de N'Dali voire du Borgou et de toute la région nord.

✓ Développement des communes autour des produits agricoles identiques et des cultures identitaires

L'agriculture et l'élevage sont les principales activités économiques de ces communes. La ville de Parakou soutient par son commerce (Marché Azéké), ses usines et ses services les communes de Tchaourou et N'Dali. D'après les investigations de terrain, la ville de Parakou et celles de Tchaourou et N'Dali ont des liens historiques. Appartenant toutes au Baru tem. Les produits agricoles des marchés secondaires de Tamarou, Kika, Bétérou convergent vers le marché international Azéké de Parakou.

✓ Enjeux fonciers et problèmes d'accaparement des terres

Les citoyens de Parakou ont acheté dans les communes voisines de Tchaourou et de N'Dali de vastes domaines agricoles pour réaliser des vergers ou des fermes. Parallèlement, plusieurs lotissements ont été réalisés par la ville de Parakou sur le territoire de N'Dali et de Tchaourou.

✓ **Intercommunalité : Espace de développement du Territoire de Développement de l'Ouémé Supérieur et Association de Développement des communes du Borgou (ADECOP)**

L'espace de développement partagé de l'Ouémé supérieur regroupe les communes de Tchaourou, N'Dali et Parakou sur la base de facteurs d'homogénéité et de liens culturels. Il a été créé en 2010 par la Délégation à l'Aménagement du Territoire à Parakou qui abrite son siège. Il en est de même de ADECOP (Association de Développement des Communes du Borgou) qui a été créée par les communes du Borgou en 2008 à N'Dali où se trouve son siège. Cette association regroupe huit communes. L'ADECOP couvre une superficie de 25 856 km² et une population de 1 214 249 habitants (INSAE 2013). Elle représente le deuxième cercle de la zone d'influence de la ville. Cette association se trouve au niveau de l'Agence Territoriale de Développement agricole du pôle de Développement 4. (ATDA) Pôle 4 créée en 2017 par le gouvernement. Cette agence a également son siège à Parakou. Le pôle de développement agricole 4 couvre 16 communes du Borgou sud, de la Donga, des Collines et de Djidja dans le Zou sur une superficie de 43 874 km² et une population de 2 206 581 habitants soit une densité de 50 habitants au km². Face à la dégradation des ressources, les communes peuvent compter sur l'intercommunalité pour assurer leur développement.

DISCUSSION

La dégradation des formations végétales provoquée par le développement urbain représente une menace pour l'environnement et pour les moyens d'existence dans les communes de Parakou, Tchaourou et N'Dali. La majorité des populations de ces communes dépend directement de la production agricole et d'élevage. Une spirale dévastatrice de surexploitation et de dégradation, aggravée par l'impact négatif du changement climatique, conduit actuellement à une diminution de la disponibilité des ressources naturelles et au déclin de la productivité : ceci met en danger la sécurité alimentaire et accroît la pauvreté. La cartographie de la dynamique de l'occupation des terres a montré que le taux global de dégradation est de 38,57 % et le taux de déforestation est de - 5 %. Ce taux est lié aux formations végétales qui ont connu une conversion totale de leurs superficies. Les savanes agricoles et les savanes à emprise agricole ont aussi connu une conversion totale de leurs superficies. Le développement des habitations a eu pour conséquence d'abord la disparition du couvert végétal et la progression des champs périphériques en direction des espaces plus fertiles. Les principales causes qui expliquent la dégradation observée sont les défrichements incontrôlés de l'agriculture itinérante sur brûlis dus aux besoins croissants de superficies cultivables sous l'effet de la pression démographique. Dans les villes de Parakou, Tchaourou et N'Dali, les couronnes périurbaines se sont étendues et densifiées. Entre 2005 et 2015, aussi, l'introduction de la culture du coton a permis un accès à l'économie monétaire. Mais les techniques, vulgarisées pour améliorer la productivité à l'hectare (engrais, culture attelée), ont généralement été utilisés par les agriculteurs dans une optique extensive dont les principales conséquences sont l'épuisement de sols, la dégradation des ressources naturelles et le surpâturage (accumulation du bétail-épargne). Les formations forestières et les formations savanicoles ont connu une régression de leur superficie. La diminution est de 18,29 % à N'Dali, 42,27 % à Parakou et 26,10 % à Tchaourou. En effet, la cartographie multi-date de l'occupation des terres à partir des outils de télédétection a révélé les effets des activités anthropiques sur la transformation des formations naturelles. Ces outils de télédétections et de SIG ont permis le suivi dans la dynamique de l'occupation des terres et des différentes affectations du sol dans les collectivités territoriales dans un contexte d'intercommunalité. Les résultats de cette étude concordent avec ceux des travaux de plusieurs auteurs qui ont aussi montré la pertinence de la télédétection dans l'étude de la dynamique des milieux

(D.Abdoulaye, 2015, p.17 ;Soro *et al.* 2014, p155. ; Mamane *et al.*, 2018, p1682). Pour des besoins de planification spatiale, l'usage des outils de télédétection et de cartographie ont été utilisés comme moyens de suivi et d'évaluation des indicateurs de l'état des écosystèmes. La détection des changements consiste à analyser et comparer des séquences d'images de la même scène, pour extraire les zones qui ont subi des changements au cours du temps. Ces changements sont souvent causés soit par des phénomènes courts tels que les inondations et les changements des végétaux, soit par des changements qui se réalisent à long terme tels que le développement urbain. Selon I. Sebari et D. Morin (2010, p.118), l'utilisation de la télédétection urbaine progresse en fonction de l'évolution des performances techniques des capteurs satellitaires et de l'évolution des méthodes de traitement des images. Plusieurs techniques utilisant des données satellitaires multi temporelles sont valables pour la détection des changements des états de surface du sol (Foody, 2002, p.2 ; Sarr, 2009, p.12).

CONCLUSION

La cartographie de la dynamique d'occupation des terres a été réalisée dans les communes de Parakou, Tchaourou et N'Dali. L'analyse multi datée des images satellitaires Spot de 2005 et de 2015 a permis de montrer l'accroissement spatial des espaces urbains au détriment des espaces agricoles et des zones de pâturage. Une mise en œuvre rigoureuse des affectations et zonages des espaces permettraient de garantir une planification écologique et durable des espaces. L'intercommunalité est une nécessité pour la ville de Parakou dont la prospérité dépend de la valorisation des ressources partagées avec les communes de Tchaourou et de N'Dali qui sont dans sa zone d'influence.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ABDOULAYE Djafarou. 2015. *Dynamique de l'occupation des terres et ses incidences sur l'écoulement dans le bassin de l'Ouémé à l'exutoire de Bétérou. Thèse de Doctorat Unique de l'Université d'Abomey-Calavi, EDP/FLASH, Abomey-Calavi, Bénin, 214 p.*
- BERNIER Bernard, 1992. *Introduction à la macroéconomie.* Dunod, Paris, 217 p.
- AROUNA Oussséni. 2012. *Cartographie et modélisation prédictive des changements spatio-temporels de la végétation dans la commune de Djidja au Bénin : implications pour l'aménagement du territoire. Thèse de Doctorat, EDP/FLASH, Université d'Abomey-Calavi, Bénin 161 p. + Annexes*
- BACCAINI Brigitte, 2009. « La croissance périurbaine depuis 45 ans : extension et densification ». *SEMECURBE, François ; INSEE première.* No 1240, juin 2009.- 4 p. +tabl., graph.
- FOODY, Gilles. Martin, 2002. « Hard and soft classifications by a neural network with a non-exhaustively defined set of classes».. *International Journal of Remote Sensing*, 23(18), pp.3853-3864 <https://doi.org/10.1080/01431160110109570>
- GNELE José Edgard, 2010, *Dynamique de la planification urbaine et perspective de développement durable à Cotonou (République du Bénin), Thèse de Doctorat, FLASH, UAC, Université d'Abomey-Calavi, Benin, 338 p.*
- HOUNDAGBA Cossi Jean, TENTE Brice Auguste et GUEDOU Raoul, 2007. « Dynamique des forêts classées dans le cours moyen de l'Ouémé (Kétou, Dogo, Ouémé-Boukou) au Bénin ». *In : Fournier A., Sinsin B. & Mensah G. A., 2007 (eds). Quelles aires protégées pour l'Afrique de l'Ouest, Actes du premier séminaire sur l'aménagement et la gestion des aires protégées en Afrique de l'Ouest, Parakou, 14-19 avril 2003.* IRD Editions, Paris, France, pp. 369-380.

- ISSIFOU MOUMOUNI Yaya, 2020. *Cartographie de la dynamique du couvert forestier dans la forêt classée de Wari-marou au Centre-Benin*. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02929836>, 18 p.
- DJENONTIN Jonas. André., 2010. *Dynamique des stratégies et pratiques d'utilisation des parcours naturels pour l'alimentation des troupeaux bovins au Nord- Est du Bénin*. Thèse de Doctorat, FSA, Université d'Abomey- Calavi, 203 p.
- KOUAKOU Yao Etienne, KONE Brama, BONFOH Bassirou. KIENTGA Sonwouignandé Mathieu, THIEU N'Go, ALEXIS Yao. & Cisse Guéladio, 2010. « 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, [En ligne], mis en ligne le 29 septembre 2010. URL : <http://vertigo.revues.org/10066>.
- NGANA Félix . SOUGNABE Pabamé , GONNE Bernard & ABABA Alexis Maïna , 2010. « Transformations foncières dans les espaces périurbains en Afrique centrale soudanienne ». *In Actes du colloque « Savanes africaines en développement : innover pour durer »*. Edition CIRAD, Montpellier, France, 9 p.
- MAMANE Barage, AMADOU Garba, BARAGE Moussa, COMBY Jacques et Jean Marie Karimoune AMBOUTA, 2018. « Dynamique spatio-temporelle d'occupation du sol dans la Réserve Totale de Faune de Tamou dans un contexte de la variabilité climatique (Ouest du Niger) ». *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 12(4): pp. 1667-1687
- OLOUKOI Joseph, MAMA Vincent. Joseph, & AGBO Fulbert.F. B, 2006. « Modélisation de la dynamique de l'occupation des terres dans le Département des Collines au Bénin » *In Télédétection* 6 (4), pp. 305-323.
- OLOUKOI Joseph Vincent, RAPHAEL Oyinloye , YADJEMI Hubert, 2014 « Geospatial analysis of urban sprawl in Ile-Ife city, Nigeria ». *In South African Journal of Geomatics*, Vol. (3), 2, p. 128-144. DOI:<http://dx.doi.org/10.4314/sajg.v3i2.2>
- OREKAN Vincent. O. A., 2007. *Implementation of the local land use and land-cover change model CLUE-s for Central Benin by using socio-economic and remote sensing data*. Thèse de doctorat. 230 p.
- MAMADOU ADAMA Sarr , 2009. « Cartographie des changements de l'occupation du sol entre 1990 et 2002 dans le nord du Sénégal (Ferlo) à partir des images Landsat. » *In Cybergeo : European Journal of Geography* [En ligne], Environnement, Nature, Paysage, article 472, mis en ligne le 07 octobre 2009, consulté le 30 octobre 2012. URL : <http://cybergeo.revues.org/22707> ; DOI : 10.4000/cybergeo.22707
- PUYRAVAUD Jean-Philippe., 2003. « Standardizing the calculation of the annual rate of deforestation ». *Forest Ecology and Management*, 177, 1–3, pp. 593–596
- SEBARI Imane & MORIN Denis 2010. « Développement et défis de la télédétection urbaine ». *In Cahiers de géographie du Québec*, 54 (151), pp.117– 132. <https://doi.org/10.7202/044369ar>.
- SEASTROM M. M., 2001. « Taux de réponse comme outil de gestion de la qualité des données ». *In Recueil du symposium de statistique au Canada*, pp.542-601
- SORO Gbombélé, AHOUSSE Ernest Kouassi, KOUADIO Emmanuel Konan, SORO Tanina Drissa, OULARE Sékouba2, SALEY Mahaman Bachir, SORO Nagnin et BIEMI Jean, 2014 « Apport de la télédétection à la cartographie de l'évolution spatio-temporelle de la dynamique de l'occupation du sol dans la région des Lacs (Centre de la Côte d'Ivoire) ». *In Afrique SCIENCE* 10 (3), pp.146 -160.

THOMAS Omer, 1983- , *Parakou et sa région : Essai de cartographie sur l'occupation de l'espace dans la région de Borgou sud, Thèse de doctorat de 3ème cycle, Université de Paris VII, UER de Géographie, Histoire et Science de la terre, 258 p.*

TOKO MOUHAMADOU Inoussa., 2014. *Facteurs déterminants de la fragmentation des écosystèmes forestiers : cas des îlots de forêts denses sèches de la forêt classée des Monts Kouffé et de sa périphérie au Bénin. Thèse de doctorat FLASH/UAC. 231 p.*