

# Revue Ivoirienne de Géographie des Savanes



# RIGES

**ISSN: 2521-2125**

**Numéro 8**

**Juin 2020**



Publiée par le Département de Géographie de l'Université Alassane OUATTARA de Bouaké

## ADMINISTRATION DE LA REVUE

### *Direction*

Arsène DJAKO, Professeur Titulaire à l'Université Alassane OUATTARA (UAO)

### *Secrétariat de rédaction*

- **Joseph P. ASSI-KAUDJHIS**, Professeur Titulaire à l'UAO
- **Konan KOUASSI**, Maître de Conférences à l'UAO
- **Dhédé Paul Eric KOUAME**, Maître-Assistant à l'UAO
- **Yao Jean-Aimé ASSUE**, Maître-Assistant à l'UAO
- **Zamblé Armand TRA BI**, Maître-Assistant à l'UAO
- **Kouakou Hermann Michel KANGA**, Assistant à l'UAO

### *Comité scientifique*

- **HAUHOUOT** Asseypo Antoine, Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- **ALOKO** N'Guessan Jérôme, Directeur de Recherches, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- **AKIBODÉ** Koffi Ayéchoro†, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **BOKO** Michel, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Benin)
- **ANOH** Kouassi Paul, Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- **MOTCHO** Kokou Henri, Professeur Titulaire, Université de Zinder (Niger)
- **DIOP** Amadou, Professeur Titulaire, Université Cheick Anta Diop (Sénégal)
- **SOW** Amadou Abdoul, Professeur Titulaire, Université Cheick Anta Diop (Sénégal)
- **DIOP** Oumar, Professeur Titulaire, Université Gaston Berger Saint-Louis (Sénégal)
- **WAKPONOU** Anselme, Professeur HDR, Université de N'Gaoundéré (Cameroun)
- **KOBY** Assa Théophile, Maître de Conférences, UFHB (Côte d'Ivoire)
- **SOKEMAWU** Koudzo, Professeur Titulaire, UL (Togo)

## EDITORIAL

La création de RIGES résulte de l'engagement scientifique du Département de Géographie de l'Université Alassane Ouattara à contribuer à la diffusion des savoirs scientifiques. RIGES est une revue généraliste de Géographie dont l'objectif est de contribuer à éclairer la complexité des mutations en cours issues des désorganisations structurelles et fonctionnelles des espaces produits. La revue maintient sa ferme volonté de mutualiser des savoirs venus d'horizons divers, dans un esprit d'échange, pour mieux mettre en discussion les problèmes actuels ou émergents du monde contemporain afin d'en éclairer les enjeux cruciaux. Les rapports entre les sociétés et le milieu naturel, la production agricole, l'amélioration des conditions de vie des populations rurales et urbaines, l'accès à l'eau potable, le développement territorial et les questions sanitaires ont fait l'objet d'analyse dans ce présent numéro. RIGES réaffirme sa ferme volonté d'être au service des enseignants-chercheurs, chercheurs et étudiants qui s'intéressent aux enjeux, défis et perspectives des mutations de l'espace produit, construit, façonné en tant qu'objet de recherche. A cet effet, RIGES accueillera toutes les contributions sur les thématiques liées à la pensée géographique dans cette globalisation et mondialisation des problèmes qui appellent la rencontre du travail de la pensée prospective et de la solidarité des peuples.

**Secrétariat de rédaction**

**KOUASSI Konan**

## COMITE DE LECTURE

- KOFFI Brou Emile, Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- ASSI-KAUDJHIS Joseph P., Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- BECHI Grah Félix, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- MOUSSA Diakité, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- VEI Kpan Noël, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- LOUKOU Alain François, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- TOZAN Bi Zah Lazare, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- ASSI-KAUDJHIS Narcisse Bonaventure, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- KOFFI Yao Jean Julius, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire).

## Sommaire

<p><b>GANOTA Boniface, TOUMBA Tizi</b></p> <p><i>Emondage et extinction des épineux dans les zones de culture : le cas des peuplements naturels à <i>Faidherbia albida</i> et <i>Balanites egyptiaca</i> dans les villages du sud-est du bassin versant de Mayo Sorawel (Nord-Cameroun)</i></p>	7
<p><b>TOKO Mouhamadou Inoussa</b></p> <p><i>Phytoécologie du groupement à <i>Pterocarpus erinaceus</i> et <i>Isoberlinia doka</i> des forêts claires de la Forêt classée des Monts Kouffé et sa périphérie sud au Bénin</i></p>	26
<p><b>N'GUESSAN Kouassi Fulgence</b></p> <p><i>Evolution de l'occupation du sol dans la sous-prefecture de Bondoukou (nord-est de la Côte d'Ivoire)</i></p>	42
<p><b>Daniel SAIDOU BOGNO, Félix MBÉLÉ ABBO,</b></p> <p><i>Coupe anarchique de bois et problématique de la gestion durable des ressources ligneuses à la périphérie ouest du parc national de la Bénoué (Nord-Cameroun)</i></p>	61
<p><b>HOUEHOUNHA Anatole, GBESSO Gbodja Houéhanou François, GBESSO Florence Koussi, TENTE Agossou Hugues Brice</b></p> <p><i>Importance de l'usage thérapeutique de <i>xylopiya aethiopica</i> (dunal) a. Rich (annonaceae) pour les communautés locales de la commune de Covè (Bénin)</i></p>	81
<p><b>BOUSSARI Farydh Ayinla Abiola, Sylvestre CHAFFRA, Toussaint Olou LOUGBEGNON</b></p> <p><i>Formes d'usages des termitières épigées par les populations locales dans le Bénin méridional (Sud de la dépression de la Lama)</i></p>	102
<p><b>Hermann Dimon AWO, imin DJONDO, Toussaint Olou LOUGBEGNON, Brice TENTE</b></p> <p><i>Trichechus senegalensisen Afrique : les enjeux socio-culturels et écologiques d'une espèce menacée</i></p>	122
<p><b>Mamadou AIDARA, Sidia Diaouma BADIANE</b></p> <p><i>Etude exploratoire des effets de l'exploitation artisanale de l'or sur le paysage forestier dans la Commune de Khossanto (Sénégal).</i></p>	141

<b>TOUSSOUMNA Eric, KOSSOUMNA LIBA'A Natali, Natali KOSSOUMNA LIBA'A</b>	161
<i>L'effort de pêche : une condition pour la résilience des pêcheurs sur l'île de Yabai dans le lac de Maga au Cameroun</i>	
<b>Ibrahima Faye DIOUF, Momar DIONGUE, Mamadou Bouna TIMERA</b>	176
<i>L'agro-écologie dans la zone des Niayes : expériences d'une transition dans les communes de Diender Guedj et de Kayar (Sénégal)</i>	
<b>ALASSANE Abdourazakou</b>	193
<i>Rites traditionnels chez les Moba et leurs impacts sur la végétation à l'ouest de la région des savanes au Nord-Togo</i>	
<b>SISSOKO Sounko, MARIKO Seydou</b>	208
<i>Analyse de la production Agricole dans le Cercle de Kati au Mali</i>	
<b>Songoumon SILWAY, Kouassi Paul ANOH</b>	223
<i>Analyse des « conditions de pauvreté » dans les exploitations agricoles familiales du département de Korhogo</i>	
<b>AGUIA-DAHO Jacques Evrard Charles, GBENOU Pascal, NATTA M'PO Kouagou Angelo,</b>	246
<i>Production de l'igname dans la commune de Natitingou au Bénin : pratiques culturelles versus pratiques sociales</i>	
<b>KAKOU Yao Sylvain Charles, YEO Napari Elisée, SEKONGO Largaton Guénolé</b>	260
<i>Contribution du débarcadère à l'amélioration des conditions de vie et de travail des acteurs de la pêche artisanale de Locodjoro (commune d'Attécoubé, Abidjan-Côte d'Ivoire)</i>	
<b>COULIBALY Aboubakar, KASSI Kadjo Jean Claude, VEI Kpan Noël</b>	275
<i>Impacts socio-économiques des travaux de renforcement de l'alimentation en eau potable à Korhogo</i>	
<b>Trotsky MEL, BOLOU Gbitry Abel, GOUAMENE Didier-Charles</b>	292
<i>Le barrage hydroélectrique de Kossou : cinquante ans après, quelle contribution à la modernisation de la localité de Kossou (centre de la côte d'ivoire) ?</i>	

<b>ELEAZARUS Atsé Laudose Miguel</b>	309
<i>Atouts et contraintes du site de la ville d'Adzopé au sud-est de la Côte d'Ivoire</i>	
<b>EBIAN Jean Paul Enoh Koffi, ESSAN Kodia Valentin, ALOKO-N'GUESSAN Jérôme</b>	325
<i>Dynamique démographique et recomposition socio-spatiale dans la commune de Cocody</i>	
<b>Daniel Valérie BASKA TOUSSIA</b>	347
<i>Epidémiologie spatiale des maladies tropicales négligées (lèpre, schistosomiase, filariose lymphatique, vers intestinaux) en milieu sahélien : cas de Maroua (Extrême-Nord, Cameroun)</i>	
<b>ANDIH Kacou Firmin Randos</b>	371
<i>Analyse prospective de l'urbanisation de la Côte d'Ivoire à l'horizon 2050</i>	
<b>KOUASSI N'guessan Gilbert</b>	396
<i>Hévéaculture et disponibilité alimentaire dans la commune de Dabou</i>	

## **EVOLUTION DE L'OCCUPATION DU SOL DANS LA SOUS-PREFECTURE DE BONDOUKOU (NORD-EST DE LA COTE D'IVOIRE)**

**N'GUESSAN Kouassi Fulgence**, Maître-Assistant, Institut de Géographie Tropicale,  
Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire,  
Email : [dr.nkful8@yahoo.fr](mailto:dr.nkful8@yahoo.fr)

### **Résumé**

Dans l'optique d'accroître leurs revenus et répondre aux besoins familiaux, la population de la sous-préfecture de Bondoukou pratique de plus en plus l'agriculture. La pratique agricole entraîne une sollicitation accrue du milieu naturel et une transformation de celui-ci. L'étude a pour objectif d'analyser l'évolution de l'occupation du sol dans la sous-préfecture de Bondoukou de 1986 à 2015. La méthodologie s'appuie sur une approche cartographique et analytique fondée sur l'utilisation de la télédétection et des systèmes d'information géographique. Les résultats obtenus montrent que les superficies des espaces humanisés sont en progression permanente depuis 1986 au détriment des espaces naturels, particulièrement des savanes. Les espaces naturels ont régressé au profit des activités anthropiques. De 1986 à 2015, on observe une augmentation des espaces humanisés (49% à 68%), due au développement des activités agricoles, notamment les cultures pérennes.

**Mots clés :** Bondoukou, Sous-préfecture, Evolution, Analyse, Occupation du sol.

### **Abstract**

With a view to increasing their income and meeting family needs, the population of Bondoukou sub-prefecture is increasingly engaged in farming. The agricultural practice leads to an increased demand on the natural environment and an evolution of it. The objective of the study is to analyze the evolution of land use in the Bondoukou sub-prefecture from 1986 to 2015. The methodology is based on a cartographic and analytical approach based on the use of remote sensing and geographic information systems. The results obtained show that the areas of humanized spaces have been in constant progression since 1986 to the detriment of natural spaces, particularly savannas. Natural spaces have regressed in favor of anthropogenic activities. From 1986 to 2015, we observed an increase in humanized spaces (49% to 68%), due to the development of agricultural activities, in particular perennial crops.

**Keywords:** Bondoukou, Sub-prefecture, Evolution, Analysis, Land use.

## **Introduction**

L'étude de l'occupation du sol revêt une importance capitale dans l'évaluation des interactions entre l'homme et le milieu naturel (Koli Bi 2009, p 72). Selon Koli Bi, (2009, p 72), l'impact du dynamisme spatio-temporel de la population agricole sur le paysage se traduit par une pression foncière variable suivant le type de milieu et le type de culture. Il soutient aussi qu'à l'échelle des savanes du Centre Nord-ivoirien, l'étude de l'évolution de l'occupation du sol permet de comprendre la dynamique spatio-temporelle des relations entre savane et agriculture, entre le paysan et l'herbe. Les travaux de Koffi Djagnikpoet al, (2016, p138) révèlent que l'étude de la dynamique de l'occupation du sol s'avère de plus en plus indispensable, à la fois pour la connaissance d'un territoire et pour son aménagement. Elle aide à avoir une meilleure compréhension des différentes tendances dans les processus de transformation spatiale. Zakariyao Koumoui et al, (2013, p170) notent qu'au Togo, de 1986 à 2012, aucune formation naturelle n'a progressé et que les forêts claires et sèches dégradées ont subi une dégradation importante.

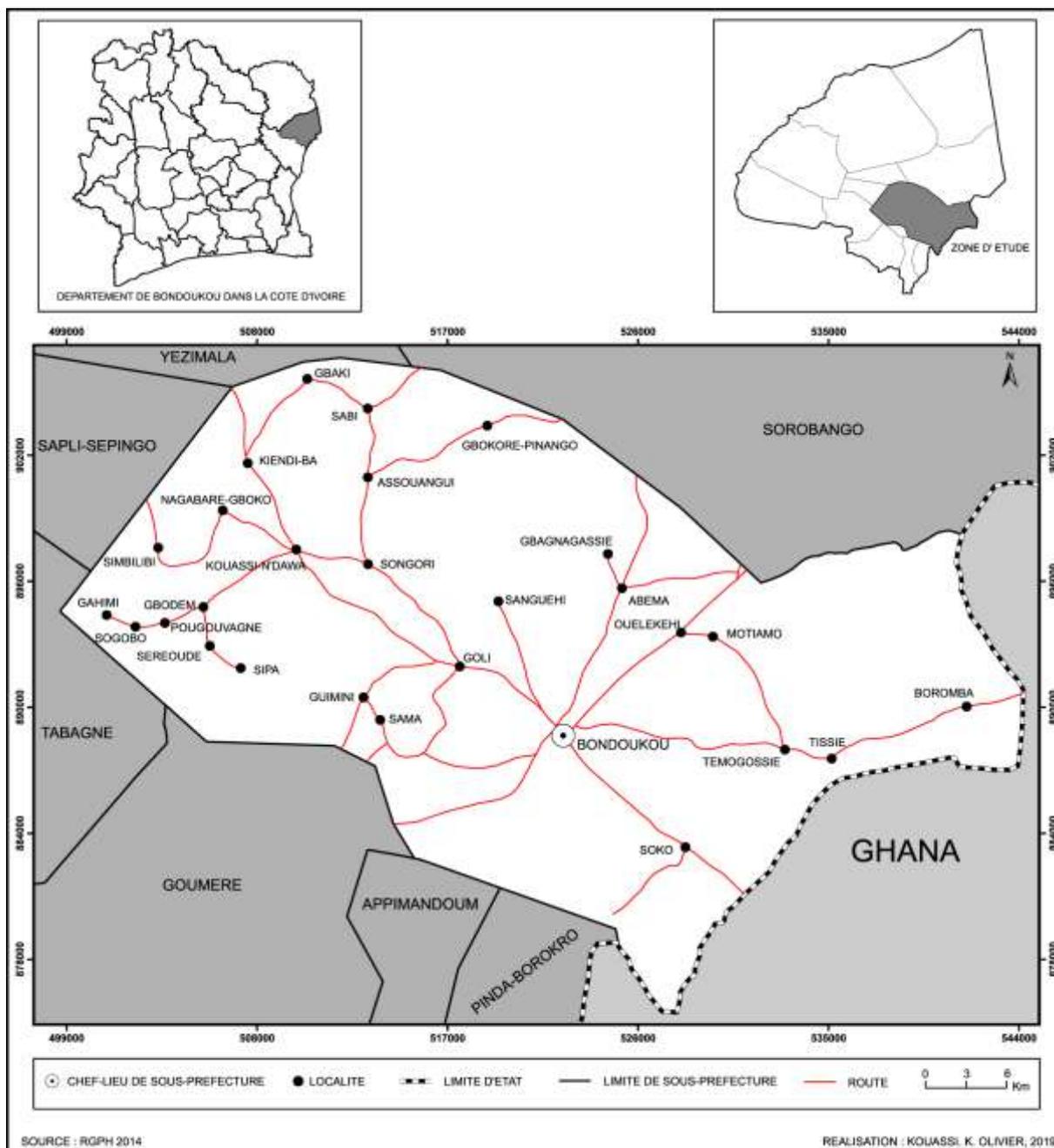
Avec l'évolution démographique dans la sous-préfecture de Bondoukou, les besoins familiaux s'intensifient dans les ménages. Cette réalité à amener la population agricole à initier des cultures sur de grandes superficies afin d'accroître leurs productions et leurs revenus. Aussi, cette sous-préfecture s'étend-t-elle à travers le développement de ses équipements et ses habitats. Ces pratiques entraînent une évolution de l'occupation du sol dans cette sous-préfecture du nord-est de la Côte d'Ivoire. Dès lors, quelles sont les phases d'évolution de l'occupation du sol dans la sous-préfecture de Bondoukou de 1986 à 2015? Ce présent travail a pour objectif d'analyser les différentes tendances de la dynamique subies par le milieu naturel dans la sous-préfecture de Bondoukou de 1986 à 2015.

## **1. Matériels et méthodes**

### ***1.1. Présentation de l'espace d'étude***

La sous-préfecture de Bondoukou fait partie des 12 sous-préfectures que compte le département de Bondoukou. Elle compte 28 villages et des campements (figure 1).

Figure 1: Carte administrative de la sous-préfecture de Bondoukou



Source : INS/RGPH 2014. Réalisation Kouassi K. Olivier

La sous-préfecture de Bondoukou est limitée au nord par les sous-préfectures de Yézimala et Sorobango, au sud par les sous-préfectures de Gouméré, Appimandoum et Pinda-borokro, à l'ouest par les sous-préfectures de Sapli-sépingo et Tabagne. Elle est limitée à l'est par le Ghana pays frontalier de la Côte d'Ivoire (figure 1). Cette circonscription administrative s'étend sur une superficie de 74464 ha, soit 7 44,64 Km<sup>2</sup>, avec une densité de 157,7 habitants/km<sup>2</sup>.

## 1.2 Les données d'étude

Les données d'ordre satellitaire, cartographique et d'enquête de terrain ont été utilisées pour cette étude. Pour l'obtention des images satellites, l'aide du Bureau National d'Etudes Techniques et de Développement/Centre d'Information Géographique et Numérique (BNETD/CIGN) a été sollicitée. Cette structure a fourni des données d'occupation du sol à travers trois images satellites de types Landsat des années 1986, 2000 et 2015, des scènes 195-54. Ce sont des images Landsat 5 TM (Thematic Mapper) du 18/01/1986, de Landsat 7 ETM+ (Enhanced Thematic Mapper +) du 02/02/2000 et Landsat 8 OLI-TIRS (Operational Land Imager and Thermal Infrarouge Sensor) du 10/01/2015. On a procédé, à partir des données relatives aux images satellites, à un travail de vérification thématique sur le terrain afin d'obtenir une information contenue dans l'image qui est proche de la réalité. Cette vérification sur le terrain a permis d'observer directement, les modes d'utilisation du sol et les différentes pratiques des populations dans la sous-préfecture de Bondoukou. Ainsi, les localités telles que Nanfambéni, Motiamo et Similimi ont été sélectionnées pour l'enquête, dans la sous-préfecture de Bondoukou. Ces trois localités ont été choisies d'abord pour leur accessibilité, ensuite la disponibilité de la population à collaborer, enfin, elles sont représentatives des autres localités.

Les données cartographiques sont relatives aux cartes de localisation de l'espace d'étude. Elles ont été obtenues auprès du Bureau National d'Etudes et de Développement (BNETD)/Centre d'Information Géographique et du Numérique (CIGN). L'enquête a été effectuée auprès de 50 chefs exploitants agricoles. Les 50 chefs exploitants agricoles étant des responsables de plusieurs exploitants, sont représentatifs. Ils sont donc à mesure de fournir tous les renseignements et répondre au besoin de l'enquête.

**Tableau 1: Répartition spatiale des enquêtés**

Localités enquêtées	Effectifs
Motiamo	20
Nanfambéni,	15
Similimi	15
Total	50

## 1.3 Les méthodes

La démarche méthodologique adoptée est basée sur une approche cartographique, analytique et diachronique qui se fonde sur l'utilisation de la télédétection et des systèmes d'information géographique. Singulièrement, elle s'est appuyée sur des traitements cartographiques et statistiques. Le traitement et l'analyse des images satellites ont servi à la production des cartes d'occupation du sol, à la caractérisation

de la dynamique de l'occupation du sol et la détermination des activités anthropiques. Pour le traitement et l'analyse des données d'occupation du sol, la cartographie a été utilisée. A cela s'ajoute les méthodes complémentaires, à l'exemple de la télédétection. En effet, la première étape est le prétraitement d'images. Le prétraitement a permis une amélioration du contraste des images satellites pour en faciliter le traitement. Le prétraitement d'images se résume en un ensemble d'opérations, qui a pour objectif d'augmenter la lisibilité des données. Il facilite leur interprétation en vue d'une meilleure extraction de l'information (Konan, 2008). Dans cette étude le prétraitement a consisté d'abord à faire une calibration radiométrique en utilisant l'algorithme «radiométric calibration», ensuite une correction atmosphérique par « DarkSubtraction » à l'aide du logiciel ENVI 5.1.

Une composition colorée RGB des bandes (4, 5 et 3), suivie d'un rehaussement par « Equalization » a permis de discriminer les types d'occupation du sol. Après quoi, on est passé à l'étape du traitement des données. Le traitement des données a débuté par une délimitation de la zone d'étude suivant les limites de la sous-préfecture de Bondoukou. Une fois délimitée, la zone d'étude a été extraite de la scène par masque à partir du logiciel ARCGIS 10.2. Le procédé d'extraction est le suivant: Arctoolbox / outil spatial analyst / extraction / extraction par masque. Le traitement des images a eu pour but de transformer les images satellites en cartes d'occupation du sol. Pour la définition de la nomenclature des objets à cartographier, il s'est agi de présenter les thèmes qui ont fait l'objet d'une cartographie de l'occupation du sol en 1986; 2000 et 2015. On a défini sept classes que sont : la forêt dense sèche, les savanes, les cultures pérennes, les champs/jachères, les localités/sols nus, le barrage agropastoral, les plans d'eau. Ces différents thèmes identifiés en 1986 ; 2000 et 2015 ont respectivement été extraits des images satellites de 1986 ; 2000 et 2015, pour en faire des cartes d'occupation du sol. On a aussi procédé à une création de composition colorée et choix des parcelles d'entraînement. Les compositions colorées sont des combinaisons linéaires de trois canaux (Rouge/vert/Bleu) qui permettent d'obtenir une image synthétique et également d'avoir une meilleure discrimination des types d'objets géographiques sol (KOFFI Innocent et al, (2018, p.3).

On a également eu recours à une création de composition colorée et choix des parcelles d'entraînement. En effet, après plusieurs combinaisons, les compositions colorées (TM4, TM5, TM3) pour l'image de 1986, (ETM+4, ETM+5, ETM+3) pour l'image de 2000 et (OLI4, OLI5, OLI3) pour l'image de 2015 ont été retenues, car elles permettent une meilleure identification des thèmes à cartographier. On a procédé par la suite, au choix des parcelles d'entraînements. Ainsi, sur les images de 1986 ; 2000 et 2015 des échantillons ont été sélectionnés. Les coordonnées de ces échantillons ont été enregistrées dans un GPS pour vérification et consolidation sur le terrain.

En outre, une classification des images a été faite. Elle a consisté à transformer les informations spectrales contenues dans les images satellites en carte d'occupation du sol. Parmi les techniques de classifications existantes, la classification supervisée, la plus utilisée pour l'élaboration des cartes d'occupation du sol en raison de sa bonne performance a été choisie. Comme algorithme de classification, nous avons utilisé le maximum de vraisemblance. Cette dernière est basée sur la théorie probabiliste Bayésienne qui suppose que les classes suivent une distribution gaussienne. Les pixels sont donc classés selon la probabilité d'appartenir à une classe donnée, sur la base de l'information spectrale contenue dans des échantillons fournis en amont de la classification. Ces échantillons regroupés en différentes classes suivant les années, (1986 ; 2000 et 2015) ont respectivement été utilisés pour la classification des images de 1986 ; 2000 et 2015.

Après cette étape, on a procédé à une évaluation et validation de la classification. A cet effet, deux indicateurs de précision ont été calculés et une campagne de terrain a été effectuée en vue d'évaluer et valider les résultats de classifications. Le premier indicateur calculé est la précision globale. Avec des valeurs respectives de 91 % ; 95 % et 94 % pour les images de 1986 ; 2000 et 2015, il caractérise la proportion des pixels bien classés. Le deuxième indicateur est le coefficient kappa estimé respectivement à 89 % ; 94 % et 92% pour les images de 1986; 2000 et 2015, est le rapport entre les pixels bien classés et le total des pixels échantillonnés. En plus de ces indicateurs satisfaisants, la campagne de terrain a permis de vérifier la conformité du contenu thématique des images classifiées à la réalité du terrain. A la suite de ces différents tests, nous avons validé les résultats de la classification et on a effectué une homogénéisation et vectorisation des images classifiées.

Pour l'homogénéisation et la vectorisation des images, un filtre de convolution (médian 3x3) le mieux adapté, a été appliqué aux différentes images classifiées en vue d'éliminer les pixels isolés et rendre homogène le contenu thématique des types d'occupation du sol. Après la phase d'homogénéisation, les images classifiées ont été vectorisées (sous le logiciel ENVI) donnant lieu à trois cartes d'occupation du sol (1986 ; 2000 et 2015) en mode vecteur. Ces dernières ont été intégrées dans un système d'information géographique pour gestion et analyse. C'est ainsi qu'on a intégré les données cartographiées dans une base de données SIG. En effet, après le traitement des images, une base de données a été créée. Elle comprend :

- trois données cartographiques sur l'occupation du sol (1986 ; 2000 et 2015),
- des données sur les différentes localités,
- une carte du réseau routier.

Cette base de données a été intégrée dans un environnement SIG en l'occurrence dans le logiciel Arc Gis. Plusieurs opérations statistiques, d'analyses et de synthèses de données cartographiques ont été effectuées dans la base.

Les opérations statistiques sont de deux types. La première opération a consisté à déterminer à travers les tables attributaires, les superficies des types d'occupation du sol en 1986, 2000 et 2015. La deuxième opération a consisté à déterminer les taux d'évolution globale et moyenne annuelle de chaque type d'occupation du sol entre 1986 et 2015. Les formules suivantes ont été appliquées :

- Taux d'évolution global (Tx) =  $[(SP2 - SP1) / SP1] \times 100$

Avec,

*Tx* = taux d'expansion ou de régression global

*SP1* = superficie en 1986,

*SP2* = superficie en 2015.

- Si *Tx* est positif ; cela traduit une expansion de l'occupation du sol.

- Si *Tx* est négatif ; cela traduit au contraire, un recul de l'occupation du sol.

- Taux d'évolution moyen annuel (Tx) =  $[(SP2 / SP1)^{1/t} - 1] \times 100$

Avec :

*Tx* = taux d'expansion moyen annuel

*SP2* : superficie en 2015

*SP1* : superficie en 1986

*t* : différence d'année entre 1986 et 2015 = 29.

A ce sujet, les opérations de synthèses cartographiques ont été effectuées.

Les synthèses cartographiques ont pour but de synthétiser l'information spatiale. Elles ont consisté à combiner ou à croiser deux ou plusieurs données cartographiques pour en faire une seule. Ainsi, les opérations de synthèses cartographiques suivantes ont été effectuées:

- Croisement de la carte d'occupation du sol de 1986 à celle de 2000

- Croisement de la carte d'occupation du sol de 2000 à celle de 2015

- Croisement de la carte d'occupation du sol de 1986 à celle de 2015

Ces opérations ont permis de détecter dans le temps et dans l'espace, les transformations spatiales opérées dans l'espace d'étude entre 1986 et 2015.

## **2. Résultats**

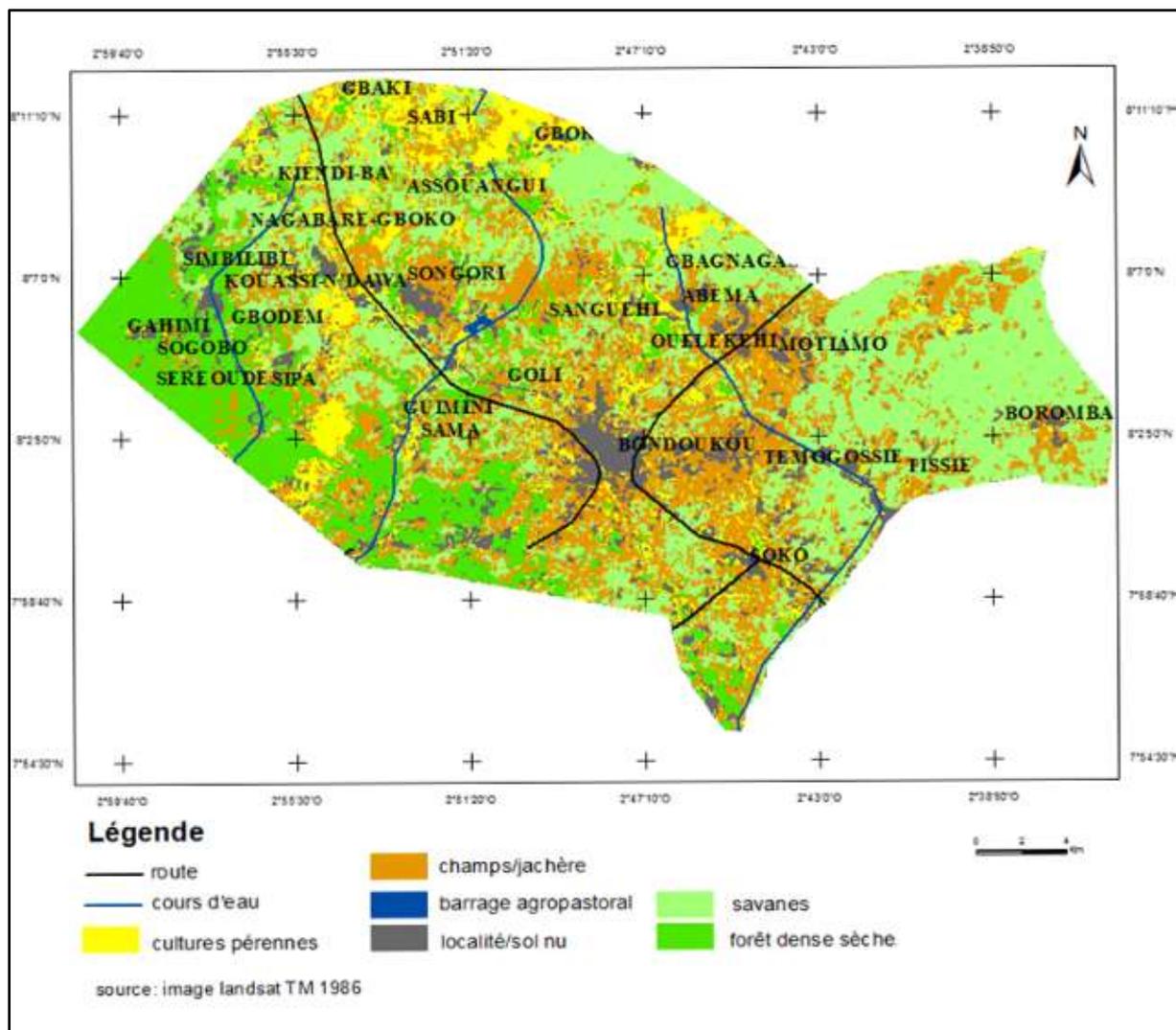
Ils s'observent à deux niveaux : l'état de l'occupation du sol et ses différentes phases d'évolution dans la sous-préfecture de Bondoukou de 1986 à 2015.

### **2.1 Etat de l'occupation du sol dans la sous-préfecture de Bondoukou de 1986 à 2015**

#### **2.1.1 Une prédominance du milieu naturel en 1986**

L'occupation du sol montre la trame générale des divers éléments de l'occupation du sol dans la localité. Les différents types d'occupation du sol sont répartis sans ordre précis sur tout le territoire. Les éléments constituant les espaces naturels se rencontrent sur toute l'étendue de la sous-préfecture. Ils sont plus étendus que les espaces humanisés (figure 2).

Figure 2 : Occupation du sol en 1986 dans la sous-préfecture de Bondoukou

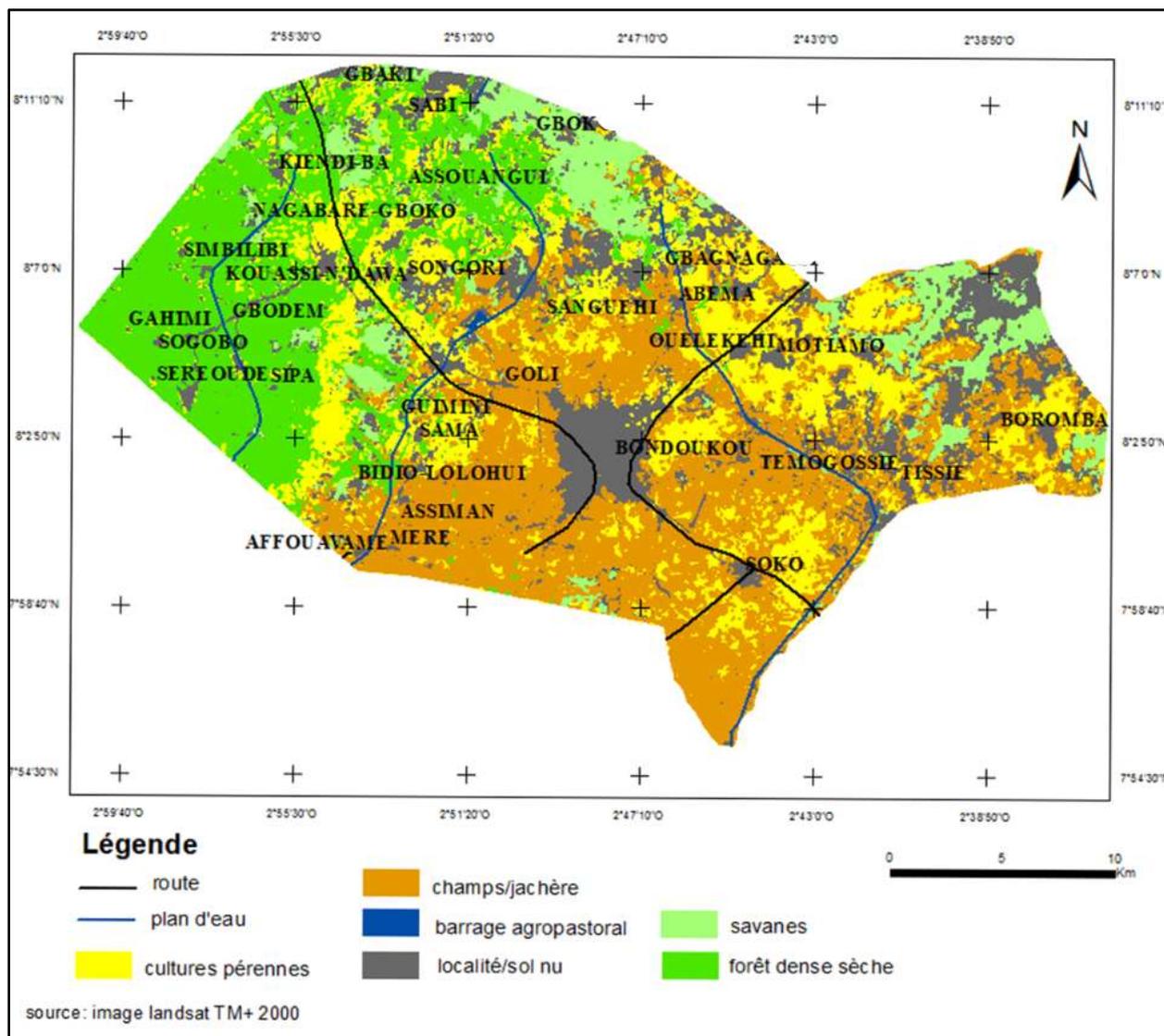


Source : image Landsat TM\_1986. Réalisation Kouassi K. Olivier, 2019

### 2.1.2 Situation de l'occupation du sol en 2000

L'occupation du sol en 2000 montre une sous-préfecture partagée en quatre grandes zones couvertes par les principales entités que sont les forêts denses sèches, les savanes, les champs/jachères et les cultures pérennes. Plus de la moitié Est de l'espace est occupée par les champs/jachères et les cultures pérennes (figure 3).

Figure 3: Occupation du sol en 2000 dans la sous-préfecture de Bondoukou

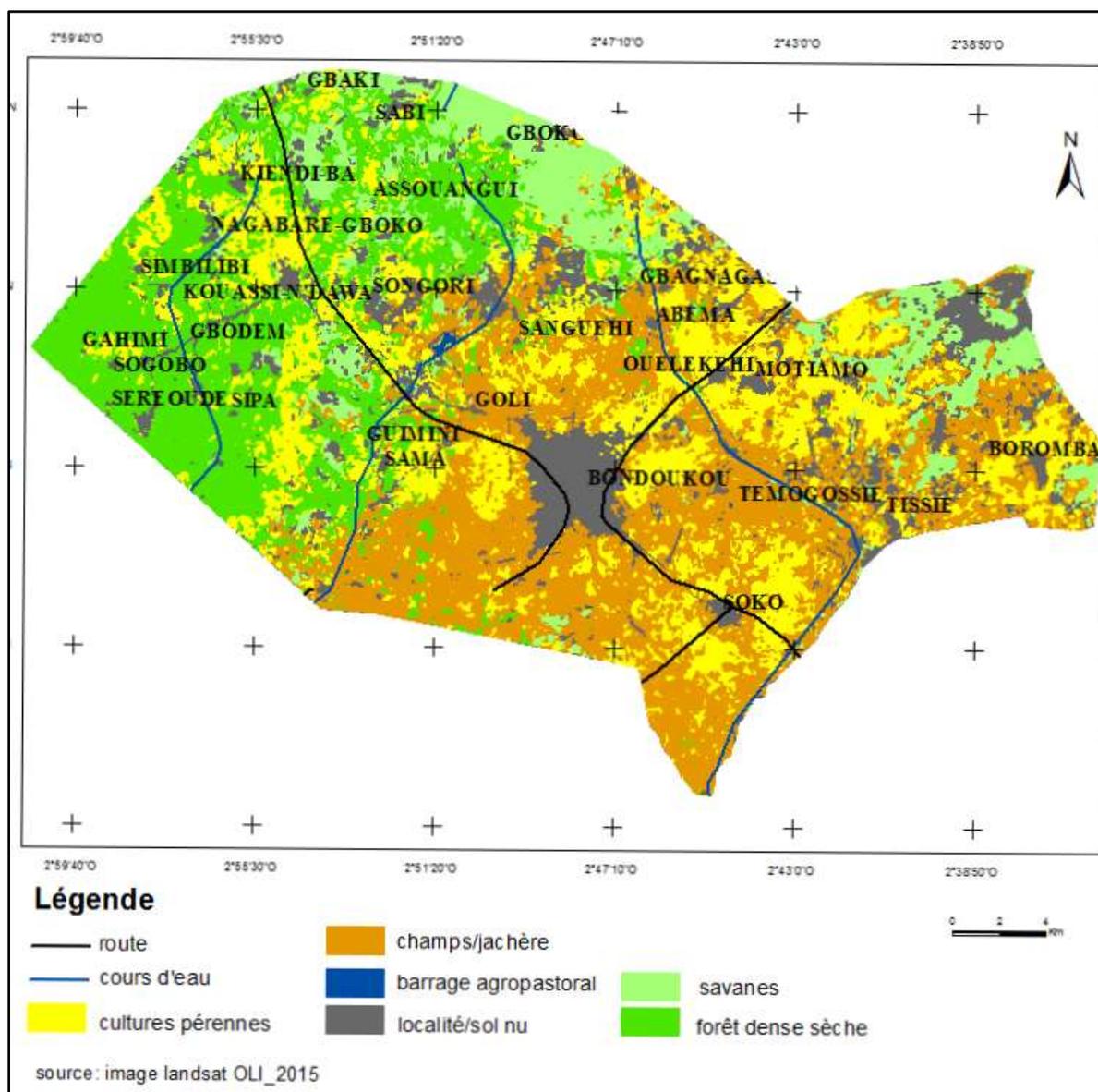


Source : image Landsat TM+\_2000. Réalisation Kouassi K. Olivier, 2019

### 2.1.3 Situation de l'occupation du sol en 2015

Les grands ensembles de l'occupation du sol sont repartis en différentes affectations du sol. On découvre une sous-préfecture entièrement dominée par les espaces humanisés. Les espaces naturels se rencontrent particulièrement sur une faible superficie dans la partie Ouest de la sous-préfecture (figure 4).

Figure 4: Occupation du sol en 2015 dans la sous-préfecture de Bondoukou



Source : Image Landsat OLI\_2015. Réalisation Kouassi K. Olivier, 2019

## 2.2 Phases d'évolution de l'occupation du sol dans la sous-préfecture de Bondoukou entre 1986 et 2015

L'évolution de l'occupation du sol montre qu'il y a différentes phases d'évolution des types d'affectation au sol.

### 2. 2.1 Evolution de l'occupation du sol entre 1986 et 2000

L'évolution des grands traits d'occupation du sol entre 1986 et 2000, montre une régression des espaces naturels. Les espaces naturels représentaient 51% de la superficie totale en 1986. En 2000, ils ne couvrent que 30% de la surface considérée. Ils ont connu une régression de 21% (tableau 2).

**Tableau 2: Evolution des grands types d'occupation du sol entre 1986 et 2000**

Les grands traits d'occupation du sol	Années/ Superficies				Accroissement(+)/Réduction(-) 1986 à 2000
	1986		2000		
	ha	%	ha	%	
<b>Espaces humanisés</b>	36589	<b>49</b>	52244	<b>70</b>	<b>15655</b>
<b>Espaces naturels</b>	37875	<b>51</b>	22220	<b>30</b>	<b>-15655</b>
<b>Total</b>	<b>74464</b>	<b>100</b>	<b>74464</b>	<b>100</b>	<b>-</b>

Source : nos enquêtes, 2019

Les espaces humanisés occupent 49% de la superficie de l'espace d'étude en 1986 et 70% en 2000. Ainsi, on constate un accroissement des espaces humanisés, soit 21% entre ces deux dates (tableau 2). Cette évolution s'explique par l'évolution démographique et par et le développement des activités anthropiques. En effet, la population de la sous-préfecture estimée à 42690 habitants en 1988, est passée à 106272 habitants en 2014, avec une densité de 157,7 habitants/km<sup>2</sup> selon les données de RGPH, INS de 1988 et 2014.

De façon spécifique, il y a différentes phases d'évolution des types de l'occupation du sol entre 1986 et 2000. On observe une augmentation des superficies des cultures pérennes au détriment des savanes. Les champs/jachères s'étendent sur 30% de la superficie totale de l'espace considéré en 1986 et en 2000, ils couvrent 33%. Cette affectation a connu un accroissement. Cet accroissement s'explique par l'expansion des cultures d'igname (tableau 3). Les cultures pérennes (principalement le café, le cacao et l'anacarde) occupent 10% de la zone d'étude en 1986 et connaissent une augmentation. Elles passent à 21% en 2000. Cette augmentation importante s'explique par l'expansion des cultures de l'anacarde.

La forêt dense sèche couvre 15% de l'espace d'étude en 1986. De 1986 à 2000, cette formation forestière a connu une légère progression et est passée à 21%. Les localités/sols nus sont composés des habitats en zone rurale et en zone urbaine et les lieux réunissant les conditions de vie humaine et animale. Avec les villes plus habitées que les campagnes, l'espace urbain concentre en grande partie les habitats de la zone d'étude (tableau 3).

**Tableau 3: Evolution des différents types d'occupation du sol entre 1986 et 2000**

Différents types d'occupation du sol	Années/ Superficies				Accroissement(+)/ Réduction(-)
	1986		2000		
	ha	%	ha	%	1986 à 2000
Champs/jachères	21994	30	24179	33	2185
Cultures pérennes	7480	10	15830	21	8350
Forêt dense sèche	11363	15	15751	21	4388
Localités/sols nus	7060	9	12187	16	5127
Barrage agropastoral	55	0	49	0	-6
Savanes	26512	36	6469	9	-20043
<b>Total</b>	<b>74464</b>	<b>100</b>	<b>74464</b>	<b>100</b>	-

Source : nos enquêtes, 2019

En 1986, les localités et sols nus ont de 9%. Mais en 2000, ils augmentent fortement et atteignent 16% (tableau 3). Cette proportion importante révèle l'évolution de l'implantation des infrastructures socio-économiques et des habitats à Bondoukou. En 1986, les savanes s'étendent sur 36% du territoire. En 2000, elles passent à 9%. Cette régression entre 1986 et 2000 représente un taux de réduction 27%.

### 2.2.2 Évolution de l'occupation du sol entre 2000 et 2015

Entre 2000 et 2015, on note de grandes variations au niveau de l'occupation du sol. En 2000, les espaces naturels s'étendent sur 30% de la superficie totale. Mais en 2015, ils connaissent une légère augmentation et occupent 32% de l'espace d'étude. Cette augmentation est liée à la pratique de conservation des forêts par les populations dans cette sous-préfecture (tableau 4).

**Tableau 4: Evolution des grands types d'occupation du sol entre 2000 et 2015**

Les grands traits d'occupation du sol	Années / Superficies				Accroissement (+) Réduction(-) 2000 à 2015
	2000		2015		
	ha	%	ha	%	
<b>Espaces humanisés</b>	52244	<b>70</b>	50496	<b>68</b>	1748
<b>Espaces naturels</b>	22220	<b>30</b>	23968	<b>32</b>	1748
<b>Total</b>	74464	<b>100</b>	74464	<b>100</b>	-

Source : nos enquêtes, 2019

Elle se présente en différentes phases d'évolution. Nous observons soit des accroissements, soit des réductions de superficies entre 2000 et 2015 (tableau 5). Les espaces humanisés représentent en 2000, 70% de la superficie totale. En 2015, ils s'étendent sur 68%. De 2000 à 2015, les espaces humanisés ont connu une légère réduction de 2%. En 2000, les champs/jachères occupent 33% de la superficie de l'espace d'étude et en 2015, ils couvrent 30%. Les champs/jachères ont connu une régression. Cette régression s'explique par l'évolution croissante des cultures pérennes dans la sous-préfecture. Les cultures pérennes augmentent entre 2000 et 2015, avec principalement le développement accru de la culture de l'anacarde. En 2000, les cultures pérennes s'étendaient sur 21% de la superficie et en 2015, elles passent à 25%, soit un accroissement de 4%. La forêt dense sèche a un taux de couverture de 21% en 2000, et reste constante jusqu'en 2015. Cette constance des superficies forestières démontre qu'il y a une préservation de cette affectation du sol. Les localités/sols nus connaissent une légère baisse entre 2000 et 2015. Avec 16% de la superficie en 2000, ils occupent en 2015, 13% de l'espace d'étude (tableau 5).

**Tableau 5: Evolution des différents types d'affectations du sol entre 2000 et 2015**

Différents types d'occupation du sol	Années/Superficies				Accroissement Réduction (-)	(+) ou
	2000		2015			
	ha	%	ha	%		
<b>Champs/jachères</b>	24179	<b>33</b>	22639	<b>30</b>	<b>-1540</b>	
<b>Cultures pérennes</b>	15830	<b>21</b>	18320	<b>25</b>	<b>2490</b>	
<b>Forêt dense sèche</b>	15751	<b>21</b>	15775	<b>21</b>	<b>24</b>	
<b>Localités/sols nus</b>	12187	<b>16</b>	9489	<b>13</b>	<b>-2698</b>	
<b>Barrage agropastoral</b>	49	<b>0</b>	48	<b>0</b>	<b>-1</b>	
<b>Savanes</b>	6469	<b>9</b>	8193	<b>11</b>	<b>1724</b>	
<b>Total</b>	<b>74464</b>	<b>100</b>	<b>74464</b>	<b>100</b>	<b>-</b>	

Source : nos enquêtes, 2019

Les savanes augmentent légèrement en superficie entre 2000 et 2015. En 2000, elles s'étendent sur 9% de l'espace et passent à 11% en 2015, soit 4% de taux d'augmentation (tableau 5).

### 2.2.3 Evolution de l'occupation du sol entre 1986 et 2015

Entre 1986 et 2015, les grands types d'occupation du sol ont connu diverses phases d'évolution au sein de la sous-préfecture. Les types d'affectation du sol se présentent différemment dans la sous-préfecture de Bondoukou en 1986 et 2015. Les espaces humanisés représentent 49% de la surface totale en 1986. En 2015, ils s'étendent sur 68% de la localité. De 1986 à 2015, les espaces humanisés ont connu un accroissement de 19%. Cet accroissement montre l'évolution des superficies occupées par les activités anthropiques dans la sous-préfecture depuis 1986 (tableau 6).

**Tableau 6: Evolution des grands types d'occupation du sol entre 1986 et 2015**

Les grands types d'occupation du sol	Années /Superficies				Accroissement (+) ou Réduction (-)
	1986		2015		
	ha	%	ha	%	1986 à 2015
Espaces humanisés	36589	49	50496	68	13907
Espaces naturels	37875	51	23968	32	-13907
<b>Total</b>	<b>74464</b>	<b>100</b>	<b>74464</b>	<b>100</b>	<b>-</b>

Source : nos enquêtes, 2019

Avec un taux de couverture de 51% en 1986, les espaces naturels connaissent une régression considérable en 2015 et passent à 32% (tableau 6). Les étendues de savanes ont été exploitées en grande partie pour la production agricole. Les champs/jachères sont composés des cultures vivrières et des espaces cultivés laissés au repos. Ils s'étendent sur 30% de la superficie en 1986 et en 2015 sur 30% de la superficie. Cette évolution constante s'explique par l'importance des cultures vivrières principalement l'igname destinée à la consommation mais aussi à la commercialisation. Les cultures pérennes connaissent une augmentation. En 1986, elles occupaient 10% de la superficie totale et en 2015, elles passent à 15%, soit un taux d'accroissement de 5%. Avec un taux de couverture de 15% en 1986, la forêt dense sèche connaît une petite augmentation et passe à 16% en 2015, soit une augmentation de 1%. Cette légère évolution indique que les populations préservent les forêts contrairement aux savanes (tableau 7). Les localités/sols nus connaissent une croissance. En 1986, ils s'étendaient sur 9% et passe à 13% en 2015, soit un taux d'accroissement de 4%.

**Tableau 7: Evolution des différents types d'occupation du sol 1986 et 2015**

Les grands traits d'occupation du sol	Années / Superficies				Accroissement (+) ou Réduction (-)
	1986		2015		
	ha	%	ha	%	
Champs/jachères	21994	30	22639	30	645
Cultures pérennes	7480	10	18320	25	10840
Forêt dense sèche	11363	15	15775	21	4412
Localités / sols nus	7060	9	9489	13	2429
Barrage agropastoral	55	0	48	0	-7
Savanes	26512	36	8193	11	-18319
<b>Total</b>	<b>74464</b>	<b>100</b>	<b>74464</b>	<b>100</b>	<b>-</b>

Source : nos enquêtes, 2019

Les savanes ont connu une réduction considérable entre 1986 et 2015. De 36% de l'espace d'étude en 1986, elles sont passées à 11% en 2015, soit un taux de régression de 25%. Cette réduction de la superficie des savanes est causée par l'extension des activités agricoles dans la sous-préfecture de Bondoukou entre 1986 et 2015 (tableau 7).

### 3. Discussion

La cartographie des types d'occupation du sol dans la sous-préfecture de Bondoukou a été effectuée en 1986, 2000 et 2015. Dans cette circonscription administrative, les différentes affectations du sol ont varié considérablement entre 1986 et 2015. Cette dynamique est attribuée à la progression des espaces humanisés.

La cartographie à l'aide des données multi-sources et multi-dates a permis d'enrichir la connaissance de l'occupation du sol de la sous-préfecture de Bondoukou et de son évolution. Cette méthode présente l'avantage de renseigner à la fois de manière exhaustive sur l'occupation du sol à une date donnée, mais également de faire ressortir les évolutions. L'approche utilisée dans la présente étude est basée sur l'utilisation des images satellites et des données de terrain. Les résultats obtenus ont été rendus possible par le SIG et la géomatique, qui permettent le traitement croisé des données spatiales multi-sources comme les images satellitaires, les cartes d'occupation du sol, les enquêtes de terrain. Les images satellites utilisées datent de 1986, 2000 et 2015. En effet, l'image de 1986 permet d'avoir une idée globale des types

d'occupation du sol à une date reculée, celle de 2000 reflète l'état intermédiaire de l'occupation du sol et 2015 montre l'état actuel de l'occupation du sol. L'approche multi-source et de suivi de l'occupation du sol basée sur le croisement des données soulève quelques inquiétudes.

Cependant, cette approche a déjà fait l'objet de plusieurs applications et dont les résultats ont permis l'évaluation de l'évolution de divers types de paysages (Zakariyao Koumoui et al, 2013 ; Koffi Djagnikpo et al, 2017; Mamadou Adama Sarr, 2008; ATTA Kouacou. Jean-Marie, 2009). En effet, Zakariyao Koumoui et al, (2013, p.170) affirment qu'au Togo les forêts claires et sèches dégradées ont subi une dégradation importante. De 231 947 ha en 1986, elles sont passées à 73 959 ha en 2012. Il en est de même pour les mosaïques forêts-savanes. Ils ont aussi évalué la dynamique spatio-temporelle de la végétation. Cela a montré qu'il y a une régression des forêts claires et sèches dégradées et des mosaïques forêts-savanes (formations naturelles) au profit des formations anthropiques. Aussi, indiquent-ils que les classes agglomérations et sols nus, de même que champs et jachères passent respectivement de 1,8 % et 34,8 % en 1958 à 14,9 et 38,1 % en 2015. Mamadou Adama Sarr (2009, p.11) soutient que la matrice des changements générée par le croisement des cartes d'occupation du sol de 1990 et de 2002 de la région du Bassin Versant Centre (BVC) du Ferlo et montre une évolution au niveau des différentes unités d'occupation du sol. Koffi Djagnikpo et al, (2017, p 218) indiquent les formations forestières qui occupaient 13,2 % en 1958 sont passées à 0,3 % en 2015, soit une diminution de 97,4 % et que les savanes sont passées, durant la période 1958-2015, de 113 690,9 ha à 85 380,9 ha. Ce qui équivaut à une baisse de 24,9 %.

Enfin, les travaux menés par Atta Kouacou (2009, P.191, P.196 et P 330) s'emploient à quantifier les différentes mutations spatiales (phénomènes de déforestation, de reforestation, de stabilité et autres dynamiques) opérées à l'échelle des forêts classées de Béki et de Bossématié dans l'Est ivoirien et les taux de déforestation annuels et globaux induits. Ainsi, pour la forêt classée de Béki, cette étude révèle des taux de déforestation globaux de 62,53% et de 3,33% annuel. Il souligne aussi qu'à Bossématié, les taux de déforestation sont respectivement d'environ 16% et 0,6%, des taux très faibles comparés à ceux de Béki et même du reste de la Côte d'Ivoire.

### **Conclusion**

Le traitement des images ont permis d'abord d'obtenir les cartes d'occupation et d'utilisation du sol des années 1986, 2000 et 2015 et ensuite d'analyser l'évolution de l'occupation du sol entre ces années. La réalisation des cartes de l'occupation du sol dans la sous-préfecture de Bondoukou montre une distribution spatiale disséminée des différents types d'affectation du sol. L'analyse de l'évolution de l'occupation du sol dans la sous-préfecture de Bondoukou indique une tendance régressive des

espaces naturels au profit des espaces humanisés. Cette évolution se déroule suivant différentes phases. Une première phase se présente avec un accroissement des espaces humanisés (49% à 70 %) entre 1986 et 2000. Une deuxième phase d'évolution se démarque avec une légère régression des espaces humanisés (70% à 68%) mais avec une tendance générale toujours en hausse, entre 2000 et 2015. Enfin, une troisième phase d'évolution se distingue avec une augmentation des espaces humanisés (49% à 68%), due au développement des activités agricoles notamment les cultures pérennes de 1986 à 2015.

### **Références bibliographiques**

ANGORA Dékao Serges Alain, 2018 : Milieu naturel et occupation du sol dans les savanes subsoudanaises: inventaire, cartographie et analyse dans le finage de Bembéla (Téhini), Mémoire, Univers. Félix H. Boigny, Abidjan, 81p.

ATTA Kacou Jean-Marie, 2009 : *Contribution de la Télédétection et des SIG pour une approche modélisatrice de la déforestation en vue d'une gestion durable des forêts tropicales: cas des Forêts classées de Béki et de Bossématié dans l'Est de la Côte d'Ivoire*. Thèse Unique, Université de Nantes, Nantes, 362 p.

KOFFI Djagnikpo Kpedenou, OUSMANE Drabo, Awa Pounyala Ouoba, Dapola Constant E. Da, Thiou Tanzidani K. Tchamie, 2017 : « Analyse de l'occupation du sol pour le suivi de l'évolution du paysage du territoire ouatchi au sud-est Togo entre 1958 et 2015 ». In CAHIERS DU CERLESHS, Presses de l'Université de Ouagadougou, XXXI (55), pp.203-228.

KOFFI Djagnikpo Kpedenou, Tcha Boukpepsi, Thiou Tanzidani K. Tchamie, 2016 « Quantification des changements de l'occupation du sol dans la préfecture de yoto (sud-est Togo) à l'aide de l'imagerie satellitaire landsat ». In Revue des Sciences de l'Environnement, Laboratoire de Recherches Biogéographiques et d'Etudes Environnementales (Université de Lomé), pp.137-156. fhal-01409418f.

KOFFI Innocent, DIBI N'da Hyppolite, N'DRI Kouamé Félix, KOFFI Brou Emile, KOUAME Koffi Fernand, 2018 : « Apport de la Télédétection et des SIG à la caractérisation des mutations de cultures pérennes à base de Cacao et d'Hévéa dans l'ancienne boucle de Cacao : cas du département d'Abengourou (Sud-est de la Côte d'Ivoire) », In International Journal of Engineering Science Invention (IJESI), Volume 7 Issue 5 Ver. IV | | May 2018 | | PP 01-12.

KOLI BI Zuéli, 2015: La géographie du paysage et les pratiques paysagères en Côte d'Ivoire à l'épreuve du temps et des rencontres : comment poser le problème des interactions homme-nature? In. REDGARDSUDS, Revue de Géographie,

d'Aménagement régional et de Développement des Suds, Revue en ligne : [regardsuds.org](http://regardsuds.org), Abidjan, Côte d'Ivoire. 15 p.

KOLI BI Zuéli, 2010: « La géographie des paysages et les savanes ivoiriennes : Une histoire vieille de 35 ans, une problématique et des perspectives de recherche actuelles », in : Côte d'Ivoire, 50 ans d'indépendance. Permanence, mutation et/ou développement des terroirs. Paris, l'harmattan, 37-49.

KOLI Bi Zuéli, 2009 : *Paysages et occupation du sol dans les savanes Subsoudanaises du centre Nord-Ouest ivoirien. Inventaires, analyses et cartographies intégrées dans les régions de Katiola, Mankono et Touba*, Thèses de doctorat d'Etat, 2 Volumes, Université de Cocody, Abidjan, 630p. + Annexescartographiques.

KONAN Kouadio Eugène, 2008 : Conservation de la diversité végétale et activités humaines dans les aires protégées du sud-forestier ivoirien : exemple du parc national d'azagny. Abidjan, IGT, thèse 270p.

KOUASSI Konan Gérard Olivier, 2019 : Analyse de l'utilisation du sol et de ses impacts sur l'environnement des savanes dans la région de Bondoukou, Mémoire, Université Félix Houphouët-Boigny Abidjan-Cocody, 88p.

MAMADOU Adama Sarr, 2008 : « 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, ocutment 472, mis en ligne le 07 octobre 2009, consulté le 23 avril 2019. URL: <http://journals.openedition.org/cybergeo/22707> ; DOI : 10.4000/ cybergeo.22707.

N'GUESSAN Kouassi Fulgence, 2015 : « Les caractéristiques récentes de l'occupation du sol dans la sous-préfecture d'Adzopé, Cote d'Ivoire », In. *Revue de géographie du laboratoire Leïdi - ISSN 0851 - 2515 -N°13*, pp. 171-184.

N'GUESSAN Kouassi Fulgence, 2012 : Spatialité agraire et logique de la nature : Analyse des interactions dans les savanes du centre-nord ivoirien. Exemple du finage de Tomono-Samorosso. Thèse de doctorat, Université Félix Houphouët-Boigny Abidjan-Cocody. 238p

ZAKARIYAO Koumoi, ABDOURAZAKOU Alassane, MINKILABE Djangbedja, Tchaa Boukpepsi, Ama-Edi Kouya, 2013 : « Dynamique spatio-temporelle de l'occupation du sol dans le centre-Togo ». In *AHOHO - Revue de Géographie du LARDYMES*, Université de Lomé, 7 (10), pp.163-172.