

Revue Ivoirienne de Géographie des Savanes



RIGES

ISSN: 2521-2125

**NUMERO
SPECIAL
JANVIER 2019**



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-Assistant 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, Maître de Conférences, UL (Togo)

EDITORIAL

Un regard critique sur l'évolution du monde, depuis l'époque contemporaine, laisse transparaître une pluralité de crises de différents caractères, dans pratiquement tous les Etats en général, et dans ceux de l'Afrique subsaharienne en particulier.

D'abord dans les campagnes subsahariennes, l'agriculture est à un carrefour. Alors que les impacts du changement climatique sur la production alimentaire sont de loin négatifs, selon les scientifiques et les observateurs avisés, la demande agricole ne fait qu'augmentée avec la population. Ne pas la satisfaire, à la mesure de sa demande, renforcerait l'insécurité alimentaire, tandis que poursuivre sur le même rythme d'une agriculture itinérante sur brûlis associant l'utilisation mal contrôlée de pesticides accélérerait le réchauffement du climat. Les populations courent le risque de se retrouver dans une spirale de pauvreté – faim – dégradation de l'environnement – conflits, etc. Dès lors, la question de la sécurisation de l'agriculture subsaharienne se révèle être d'actualité.

Ailleurs, les villes subsahariennes occupent une place de premier plan dans le débat relatif aux enjeux environnementaux. Au fur et à mesure qu'elles se complexifient, en raison des activités relatives au développement socioéconomique qui se multiplient, elles sont susceptibles d'avoir des effets négatifs sur l'environnement. Face à leur étalement, conjuguée à la concentration démographique et à la production industrielle, les niveaux de pollution ne font que s'élever et la biodiversité court le risque de s'effriter. Parvenir à une absence de menaces contre l'environnement urbain, essentiel au bien-être des populations et au maintien de son intégrité fonctionnelle, s'avère nécessaire.

Il ne faut pas omettre l'actualité sanitaire de l'Afrique subsaharienne. La résurgence répétée de l'épidémie d'Ebola dans plusieurs pays, révèle par exemple que la sécurité sanitaire est menacée. Selon l'OMS (2017), 80% de la charge de morbidité due au paludisme pèse sur cette partie du globe. Pourtant, tous ces Etats, après leur indépendance, ont réussi à mettre en place, pour leurs populations, des systèmes de santé. Cependant, leur fonctionnement reste encore problématique. Se préserver des problèmes de santé passe par un renforcement de la capacité des pays à prévenir les menaces sanitaires actuelles et futures, à les détecter et à y répondre efficacement. Alors, comment parvenir à une sécurité sanitaire en Afrique subsaharienne ?

Ce tableau non exhaustif de la situation sanitaire, sécuritaire et socio-environnemental en l'Afrique subsaharienne révèle combien de fois il est plus qu'opportun de mener des réflexions actualisées sur les questions de sécurité

dans le contexte actuel des ODD. C'est dans ce cadre que s'inscrit ce numéro spécial de RIGES. Pour ce numéro spécial de janvier 2019, la Revue Ivoirienne de Géographie des Savanes (RIGES) a lancé un appel à contribution sur le thème : « Les questions de sécurité en Afrique subsaharienne » regroupé autour de ces axes suivants :

- Axe 1 : Développement agricole et sécurité alimentaire ;
- Axe 2 : Gouvernance foncière et sécurisation de la cohésion sociale ;
- Axe 3 : Milieu urbain et assainissement ;
- Axe 4 : Territoire, sécurité et enjeux de pouvoir ;
- Axe 5 : Société, environnement et sécurité sanitaires.

KANGA Kouakou Hermann M.

YEBOUE Konan Thiéry St Urbain

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

AXE 1 : DÉVELOPPEMENT AGRICOLE ET SÉCURITÉ ALIMENTAIRE	8
NASSIHOUNDE C. Blaise, HOUINSOU T. Auguste, GIBIGAYE Moussa, KPATOUKPA K. Bienvenu, DOSSOU GUEDEGBE V. Odile Contribution des marchés vivriers de la dépression d'Issaba au développement local des communes de Pobe, Ouinhi et Adja-Ouere au sud-est du Benin	9
Ayi Yves Césaire AJAVON Importances socio-économiques de la production des hypocotyles du ronier (<i>borassus aethiopum mart.</i>) dans la commune de Savé au centre du Benin (Afrique de l'ouest)	31
Kopeh Jean-Louis ASSI, Tchognenga Charles SORO, N'zué Pauline YAO, Joseph-P. ASSI-KAUDJHIS Approche SIG du potentiel agricole pour la production de l'ananas dans le département de Grand-Bassam	49
YEO Yakatienguelpou, YEO Siriki , ASSI-KAUDJHIS Joseph P. Les conflits liés à l'exploitation agricole et minière dans le département de Katiola (côte d'ivoire)	71
AXE 2 : GOUVERNANCE FONCIERE ET SECURISATION DE LA COHESION SOCIALE	85
Sidia Diaouma BADIANE Femmes et agriculture dans la forêt classée de mbao (Dakar) : contribution à la préservation d'une forêt classée et d'une zone de moyens d'existence	86
Guy Sourou NOUATIN, Omokunmi Floriane Sylfata OREYICHAN Conseil à l'exploitation familiale et autonomisation des femmes dans la commune de N'dali (nord du Benin)	101
SILUE N'wangboho Fousseni, KOFFI Brou Emile Gestion coutumière et accessibilité aux espaces agricoles urbains et périurbains dans la région de Gbêkê	126
AXE 3 : MILIEU URBAIN ET ASSAINISSEMENT	148
Kouacou Fohondi Constantin, Brenoum Kouakou David, Atta Koffi Lazare Impact de l'autoroute du nord sur la ville de Toumodi	149

KOUAME Konan Lopez, ASSIDJO Nogbou Emmanuel Simulation en regime temporel de la sedimentation de particules en suspension dans l'eau à SANIA_cie (Abidjan-Côte d'Ivoire)	174
Félix Grah BECHI Les déterminants du revers de l'harmonie urbaine dans l'espace communal de cocody (Abidjan - Côte d'Ivoire)	187
AXE 4 : TERRITOIRE, SÉCURITÉ ET ENJEUX DE POUVOIR	203
KOFFI Assoumou André Luc, GAHIÉ Gnantin Mathias, KOFFI Brou Émile, LOUKOU Alain François Services mobiles money et leurs retombées socioéconomiques pour les populations de la ville de Dimbokro	204
DJOMO Armel Konan Kouassi, KONÉ Kapiéfolo Julien, ADOU Bosson Camille, KOFFI Brou Émile, LOUKOU Alain François La problématique de l'e-participation citoyenne dans le district de yamoussoukro	218
KOFFI Kouassi Antoine, ASSI-KAUDJHIS Narcisse Bonaventure, ASSI-KAUDJHIS Joseph P. Les mutuelles de développement et l'habitat dans les villages de la commune de Bocanda	232
Alida Gwladys DIEME, Firmain Kouakou N'GUESSAN, Noel Kpan VEI, Émile Brou Koffi Production foncière à travers les lotissements villageois à Bouaké : quel bilan ?	251
KALOU Bi Kalou Didier, ZAH Bi Tozan Les bakor-bakors (mototaxis) : de nouvelles offres de transports collectifs à Vavoua (Côte d'Ivoire)	268
KOUADIO Kouakou Abraham, GOGBE Téré Potentialités et contraintes du développement du tourisme dans le département de Tiassalé (Côte d'Ivoire)	285
AXE 5 : SOCIÉTÉ, ENVIRONNEMENT ET SÉCURITÉ SANITAIRES	305
KOUASSI Konan, SREU Eric, KOUA Asseman Médard Les camps de prière : quelle soupape de sécurité sanitaire dans un désert d'offre de soins psychiatrique dans la région sanitaire de Gbêkê (Centre-Côte d'Ivoire) ?	306
Dr Hervé Bonaventure Métonmassé GBÉNAHOU Mécanismes de mobilisation des ressources financières face aux maladies sévères et faibles adhésions aux structures mutualistes (zou- Benin)	327

Kouamé Sylvestre KOUASSI, Symphorien ONGOLO Politiques de conservation de la biodiversité, migrations et conflictualités en Côte d'Ivoire : l'exemple du parc national de la Marahoué	340
Rachad Kolawolé Foumilayo Mandus ALI Diversité et formes d'utilisations des plantes médicinales vendues dans le marché de Agbokou dans la commune de Porto-Novo au sud-est du Benin, Afrique de l'ouest	358
APPOH Kouassi Menzan Williams, ASSUÉ Yao Jean-Aimé, ASSI KAUDJHIS Joseph P. Difficultés d'accès aux soins modernes par les ruraux du département de Koun-fao	378
TOHOZIN Côovi Aimé Bernadin Contribution du sig pour le diagnostic des vallons et la lagune de Porto-Novo, Benin	393
Djibril Tenena YEO, Nambégué SORO, Marie-Solange TIEBRE Dynamique de l'occupation du sol de la «zone dense» de Korhogo de 2000 à 2015 (nord de la Côte d'Ivoire)	405
Pélagie Mongbo-Gbénahou, Gauthier Biaou Pauvreté et construction du self chez les enfants de 5-14 ans au sud du Benin	424

DYNAMIQUE DE L'OCUPATION DU SOL DE LA «ZONE DENSE»
DE KORHOGO DE 2000 A 2015 (NORD DE LA COTE D'IVOIRE)

Djibril Tenena YEO

Doctorant

Département de Géographie, Université Alassane Ouattara (UAO)

Email : yeotenena@gmail.com

Nambégué SORO

Maître Assistant

Département de Géographie, Université Alassane Ouattara (UAO)

Email : nambeguesoro@yahoo.fr

Marie-Solange TIEBRE

Maître de Conférences

Laboratoire de Bioscience , Université Félix Houphouët Boigny (UFHB)

Email : tiebrems@hotmail.com

RESUME

Cette étude se propose de caractériser et d'analyser l'occupation du sol dans la zone dense de Korhogo. Dans cette optique, nous nous sommes appuyés sur l'exploitation d'images satellitaires de 2000 et de 2015. Il résulte de leur analyse que cette zone a subi d'importantes transformations au cours de ces seize dernières années. En effet, en 2000 les types d'affectation dominants sont les espaces cultivés et les jachères, alors que les forêts et les savanes arborées étaient faiblement représentés. En 2015, si la même tendance se poursuit, on constate que les aires cultivées, les forêts et les plans d'eau ont perdus respectivement 12,85%, 4,07%, et 0,23%) de leur superficie. Dans cette même période, les jachères et les cultures arbustives ont progressé de 14,08% et les habitats de 3,08%. La matrice de transformation des différents types d'affectation du sol montre que les gains de jachères et de cultures arbustives se sont faites au dépend de l'espace cultivé et les pertes de forêts l'ont été au profit des cultures dont près de la moitié a été laissé en jachère.

Mots clés : Dynamique – occupation du sol – zone dense – Korhogo – Espaces naturels - Nord Côte d'Ivoire

ABSTRACT

This study is an analysis of the evolution of land use in the "dense zone" of Korhogo from 2000 to 2015. It shows the changes that took place during this period. It is made possible by the use of 2000 and 2015 Landsat satellite images supported by GPS for field authentication of results. At the end of this analysis, the results showed that the

"dense zone" of Korhogo has evolved during these sixteen (16) years. This results in an annual decrease of forest or savannah (-2.59%), crops (-1.33%) and water bodies (-2.00%) and an annual increase in fallow or shrubs (+ 4.66%) and habitats (+ 7.42%). This evolution is the culmination of the recomposition of the landscape whose spaces that have been much affected are the zones of cultures and the zones of forests and wooded savannahs. As for habitations and fallows and shrub crops, these areas have experienced a considerable increase. The waterbodies also experienced a slight decline.

Key words: Dynamics - land use - dense zone - Korhogo - Natural areas – North of Ivory Coast

1. Introduction

La préservation et la restauration de la nature est devenu l'une priorité aussi bien des gouvernants que des scientifiques en raison des déséquilibres écologiques qui caractérisent actuellement les écosystèmes terrestres suite à leur surexploitation. Dans les milieux de savanes de l'Ouest-africain réputés fragiles, la pression anthropique (agriculture, élevage, feux de brousse etc.) font craindre une accélération des processus de dégradation irréversible des milieux naturels, d'où l'intérêt d'un suivi constant dans le cadre d'une gestion rationnelle des ressources disponibles.

La «zone dense» de Korhogo, comme son nom l'indique, est une zone de très fortes densités de population. Dans cette zone et ce, depuis la période coloniale entre 1935 et 1955, la densité est passée de 13 à 55 habitants au kilomètre carré (S. Coulibaly : p). En 1965, elle variait entre 40 et 60 au kilomètre carré (SEDES, 1965). Aujourd'hui elle a atteint des seuils exceptionnels allant jusqu'à 200 habitants au kilomètre carré alors que la moyenne nationale est de 36 habitants au kilomètre carré (RGPH, 2014). Les observations de Filleron (1995, p199) montrent qu'au-delà de 40 habitants au kilomètre carré, les milieux subissent des transformations profondes et la régénération devient aléatoire. Dans le cas de la zone dense, LE GUEN (2004, p263) constate que presque toutes les terres ont été mises en valeur en dehors des bois sacrés. Bien avant lui, COULIBALY S (1977, p120), observait « *une véritable savane herbeuse qui s'étend à perte de vue en saison sèche. Seuls quelques rares escarpements de plateaux latéritiques interrompent cette monotonie jaune-fauve, dans le triangle Katia-Napié-Pokaha* ». Selon la SEDES (1965, p13), c'est au facteur humain, qu'on doit ces paysages végétaux de la zone dense de Korhogo. Le développement agricole, amorcé dès les années de l'indépendance avec ce que LE GUEN (2004, p264) a appelé « la révolution cotonnière » des années 1970 dans un contexte de surpopulation, a été un catalyseur dans la transformation des milieux. En effet de nouvelles techniques ont été introduites dans les systèmes de culture. Désormais, la houe est remplacée par la charrue et les machines agricoles, deux techniques innovantes de labour certes, mais

qui n'épargne aucun arbre et arbuste. Elles ont permis d'accroître d'une part, les superficies cultivées au détriment des milieux naturels, et d'autre part, d'induire des dégradations durables par un labour profond après un déracinement et un dessouchage systématique des ligneux. Par ailleurs, grâce à l'emploi systématique de l'engrais chimique et des produits phytosanitaires subventionnés par l'Etat, la durée d'exploitation des sols s'allonge pendant que celle de la jachère se raccourcit (Charpentier et al., 1999, p7). Cependant depuis les années 2000, on assiste à une révolution sans précédent de la culture de l'anacarde. En effet, bien que présent dans le paysage de la région depuis les campagnes de reboisement des années 1960 (COULIBALY S., p 128), la noix de cajou n'avait jusqu'alors présenté intérêt pour les populations locales. Aujourd'hui, elle est pour les populations du nord ce que le cacao représente dans le sud du pays. Selon DUGUE P. et al. (2003), dans la zone dense de Korhogo, la production de la noix de cajou est passée de 16000 tonnes en 1994 à 78000 tonnes en 2001. Cette évolution des systèmes de production n'est certainement pas restée sans conséquence dans les formes d'occupation du sol. Notre préoccupation est donc de savoir quelle est la nature et l'ampleur des transformations induites par le jeu de ces facteurs anthropiques entre 2000 et 2015.

L'objectif de cette étude est une contribution à la connaissance de l'évolution récente de l'occupation du sol au cours de cette période qui intègre près de dix années de crise politico-militaire que le pays a vécue. De façon spécifique, il s'agit d'analyser la dynamique spatio-temporelle de l'occupation du sol et de montrer les mutations qui se sont opérées dans la zone.

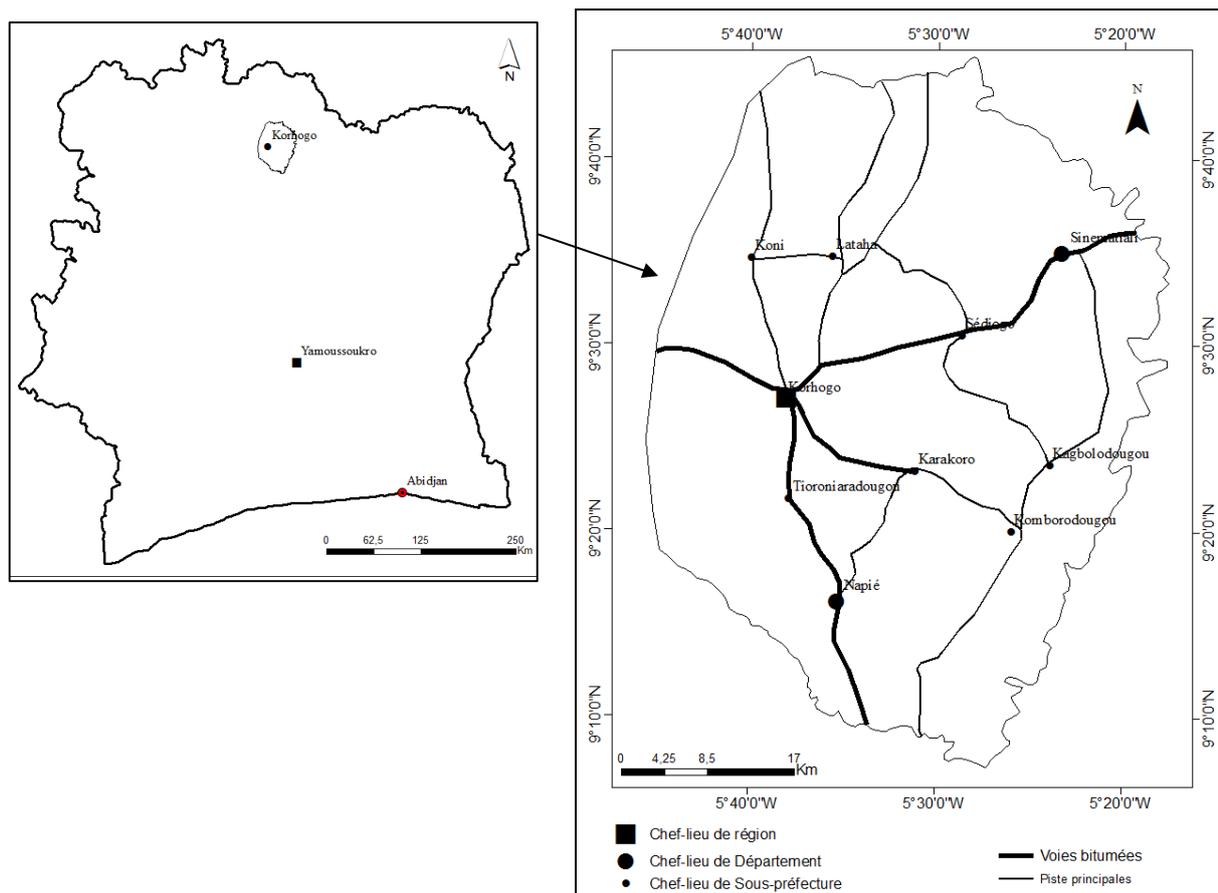
2. Méthodologie

2.1. La zone d'étude

La «zone dense» de Korhogo se localise entre la latitude 8°5' et 9°48' Nord et la longitude 5°25' et 5°35'Ouest. C'est une zone située dans le Nord du pays, la Côte d'Ivoire. Elle a pour centre principal la ville de Korhogo qui est la capitale de la région du poro. Répartie sur une superficie de 2493,7621km², la région comprend, outre le départements de Korhogo, ceux de Sinématiali, de Dikodougou et de M'bengué.

Le climat appartient au type tropical à tendance soudano-guinéenne. Avec une pluviométrie de 1340 millimètre par an en moyenne, ce climat comporte deux saisons presque équitablement réparties, c'est-à-dire six mois de saisons humide et six mois de saisons sèches. La saison humide couvre les mois de mai à octobre et la saison sèche s'échelonne de novembre à avril. La saison sèche se singularise non seulement par la faiblesse ou l'absence de précipitation, mais surtout par le souffle de l'harmattan, vent poussiéreux, sec et chaud de secteur nord-est. Au cours de cette

période, les herbacées dépourvues d'eau se dessèchent et sont, pour ainsi dire, exposées au feu. Les arbres, pour survivre, perdent la majeure partie de leurs feuilles. De fait, la perte en eau (évapotranspiration), en raison des fortes températures (27°C en moyenne), peut atteindre 1800 mm, ce qui dépasse largement la somme des apports annuels en eau de sorte que l'optimum végétatif n'est atteint que pendant quatre mois de l'année : juin, juillet, août et septembre.



La végétation, comme partout dans l'ensemble du nord ivoirien, est une végétation de savane soudanise à l'intérieur de laquelle pointent quelques îlots de forêts de taille très réduite : les forêts denses sèches soigneusement préservées et entretenues pour servir de « bois sacrés ». La plupart des cours d'eau sont soulignés par une végétation forestière dense appelée forêt galerie. À côté de ces deux types, il existe des forêts claires sèches au sous-bois très clairsemé et constitué d'arbres de taille modeste allant de huit à quinze mètres de haut. Sa composition floristique est très peu ou alors pas du tout variée. En dehors de ces formations, l'essentiel de la végétation est constitué d'une variété de types savaniens que l'on peut distinguer par la densité du couvert arboré. Il en existe trois que sont la savane boisée plus dense, la savane arborée moins dense et la savane arbustive clairsemée d'arbustes et de buissons dans

une matrice graminéenne. Au sommet des plateaux cuirassés, on observe le plus souvent des savanes herbeuses.

2.2. Matériels

Pour cette étude, deux images satellitaires Landsat provenant des capteurs ETM+ (Landsat 7) et OLI/TIRS (Landsat 8) ont été utilisées. Elles comportent chacune deux scènes (197-053 et 197-054). Les images ETM+ ont été acquises le 16 Décembre 2000, quand celles d'OLI/TIRS ont été enregistrées le 16 Novembre 2015. Ces images sont obtenues gratuitement sur le site américain [earthexplorer.usa](http://glovis.usgs.gov) à partir du lien <http://glovis.usgs.gov> et ont toutes une résolution spatiale de 30x30 m. Elles peuvent être utilisées en mode multi-spectral (mesure du rayonnement électromagnétique réfléchi dans différentes bandes spectrales) ou en mode panchromatique (mesure de l'intensité lumineuse dans le domaine du visible). Ensuite, nous avons disposé d'un GPS (Global Systems Position) permettant de vérifier et de corriger les cartes obtenues à partir des différentes images. Sur le terrain, nous avons fait une observation directe de l'état de terrain pour mieux apprécier les différents résultats obtenus à partir des données numériques. Enfin, le traitement de ces données s'est opéré avec les logiciels Envi et Arcgis, Envi qui est un logiciel de télédétection et Arcgis, un logiciel d'informations géographiques.

Tableau n°1 : Les différentes images satellitaires et leurs caractéristiques ayant servi dans l'étude

Date	16 décembre 2000	16 Novembre 2015
Satellite	Landsat 7	Landsat 8
Capteur	ETM+ (Enhanced Thematic Mapper plus)	OLI/TIRS (Operational Land Imager / Thermal Infrared Sensor)
Bandes	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Résolution (mètre)	30x30	30x30
Path/Row	197/53 et 197/54	197/53 et 197/54

(Source des données : *Earthexplorer.usa*, 2017)

2.3. Méthode

Le traitement des données a suivi le schéma tel que indiqué par la figure 1. Tout débute avec le prétraitement qui a permis la réalisation d'une composition colorée est effectuée (Barbalata J.C., 1999). Pour chaque image, cette composition est la suivante : les bandes 5, 4, et 3. Cette opération a permis d'obtenir des images en couleur infrarouge. Vu les légères différences de couleur entre les scènes, nous avons procédé par un filtre textural sur les images de couleur extrême. Par la suite, des opérations

de mosaïque ont été réalisées pour chaque date. La méthode de classification supervisée (Lacombe J-P, 2008) a été appliquée. Cinq classes ont été choisies. Ce sont :

1. Les forêts et les savanes arborées. De fait, il n'existe pratiquement plus de forêt dans la zone dense de Korhogo en dehors des îlots de bois sacrés. On les a associées à la savane arborée pour constituer une même classe correspondant à l'espace naturel.
2. Les jachères et cultures arbustives. Ces cultures sont les plantations de mangue et d'anacarde. Dans la campagne jardinée de la région, les jachères sont complantées de manguiers et d'anacardières.
3. Les cultures
4. L'habitat (Campements, villages et villes) ou sols nus (espaces dénudés, tannes);
5. Les plans d'eau (lacs et barrages et autres plans d'eau importants).

Dans cette opération, nous avons opté pour la classification maximum de vraisemblance (Soro et al, 2013). Cet algorithme permet de classer le maximum de pixel en fonction de leur probabilité d'appartenance à une classe. Par ailleurs, dans les opérations post-classification, la matrice de confusion a révélé les chiffres suivants : 98,89% pour l'image de 2000 et 99,98% pour celle de 2015. On a pu conclure acceptable cette classification. Les pixels isolés (non classés) ont été éliminés. Après cette étape, l'option Clump Classes a servi pour homogénéiser le contenu des classes par des opérateurs morphologiques. C'est donc une dilatation suivie d'une érosion qui ont été effectuées. Ensuite une opération, ce qui a permis de récupérer les fichiers au format Shapefile et donc de pouvoir continuer l'analyse dans un environnement Arcgis 10.2 en vue de faciliter la superposition des cartes.

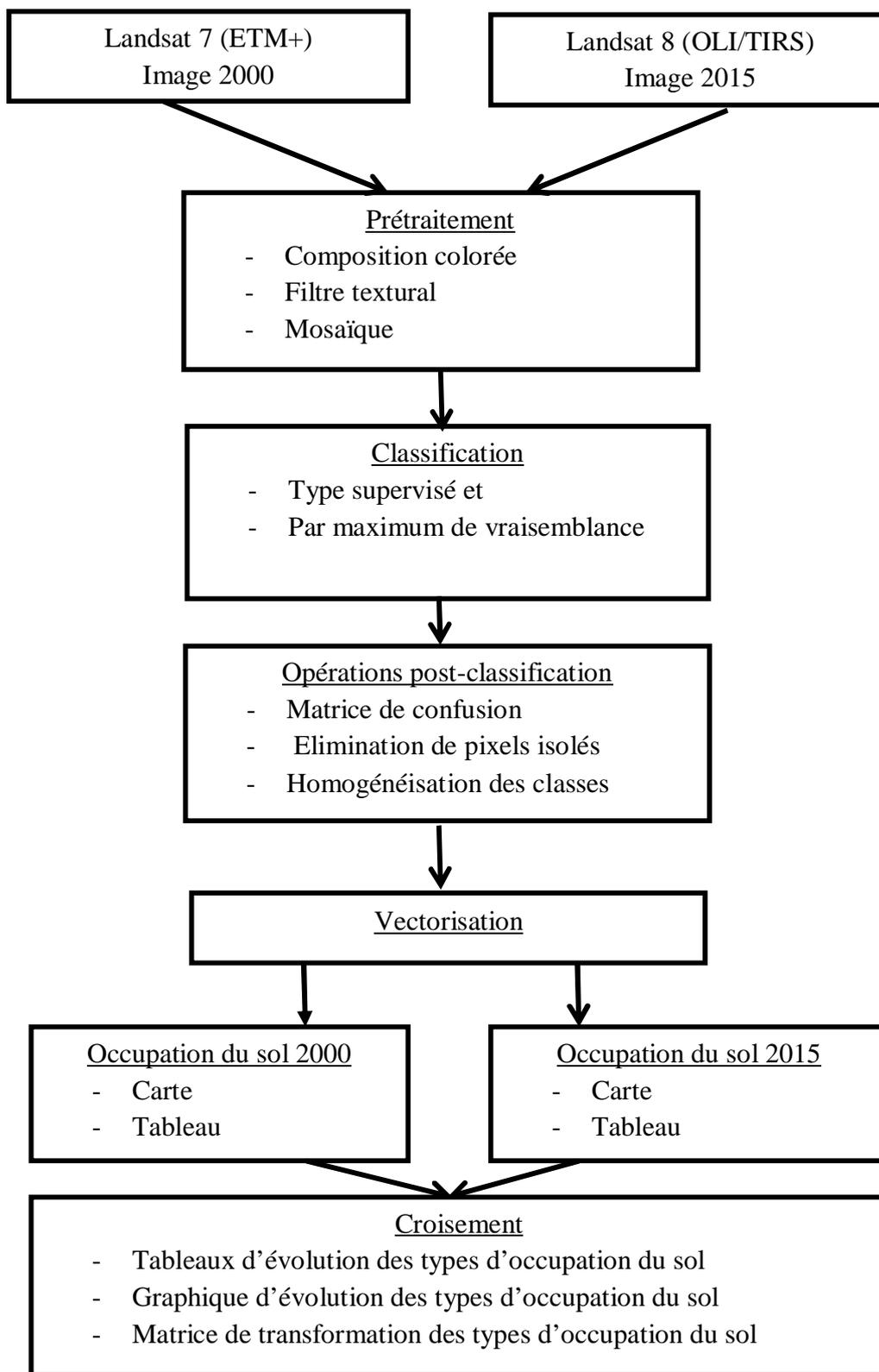


Figure 1: Modèle d'analyse dans l'étude
(Réalisation : Yéo T. D, 20017)

3. Résultats

3.1. Occupation du sol en 2000

Les statistiques des formes d'occupation du sol en 2000 son présentées dans le tableau 2.

Tableau n°2: Types d'occupation et superficies en 2000

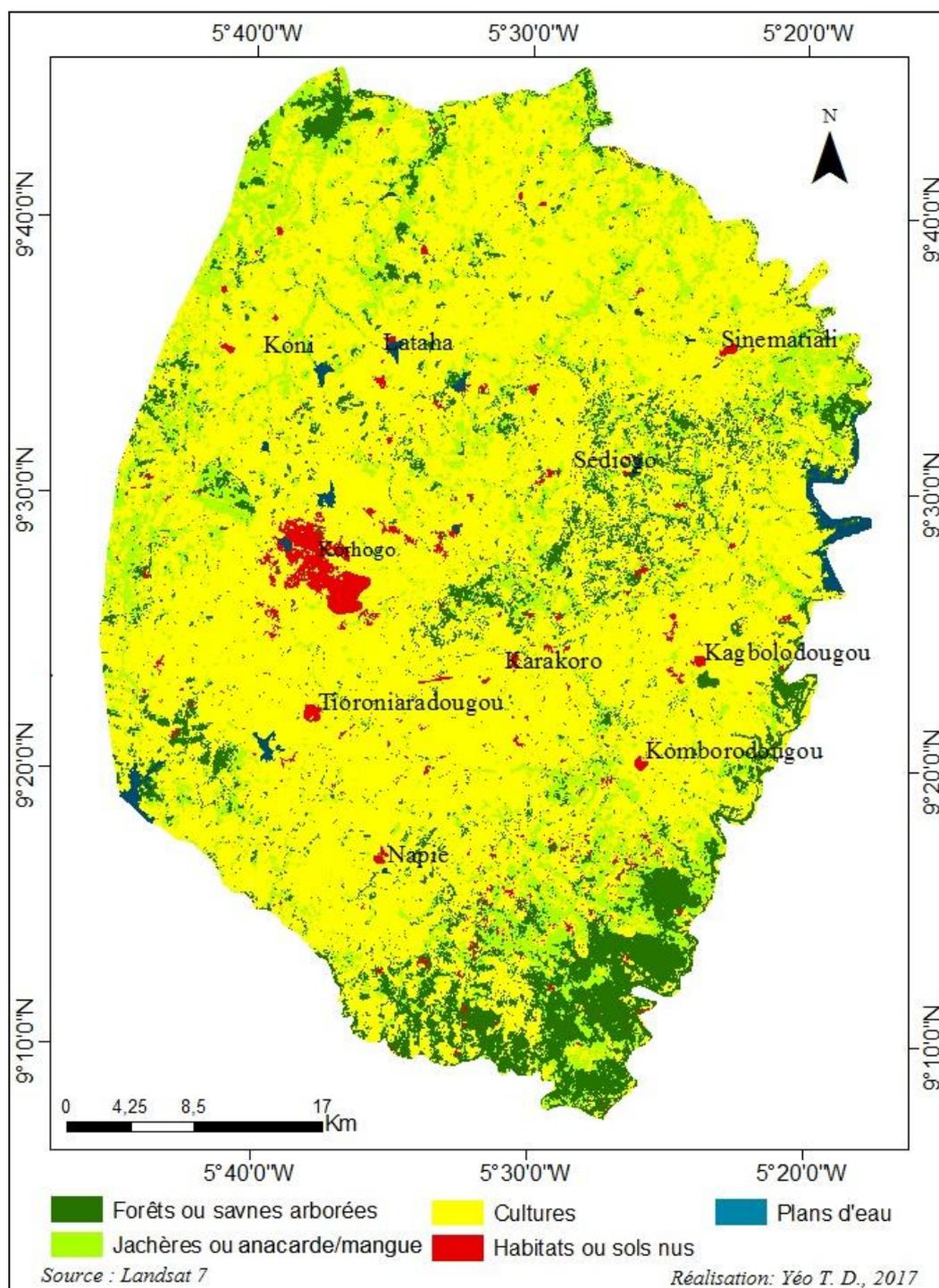
	Superficie (ha)	Taux (%)
Forêts ou savanes arborées	31147,18	12,49
Jachères ou cultures arbustives	35827,14	14,37
Cultures	176215,69	70,66
Habitats ou sols nus	3979,36	1,60
Plans d'eau	2206,84	0,88
Total	249376,21	100

(Source : image satellitaire ETM+, 2000)

La principale forme d'affectation du sol est représentée par les cultures. A elles seules, elles s'étendent sur plus de 70% de l'espace. La carte 2 montre que leur extension concerne tout le terroir sans exception. Les jachères et/ou cultures arbustives (plantation de mangue et d'anacarde moyennent denses) représentent 14,37% de la zone répartis sur une superficie de 35827 ha. Elles apparaissent dans toute la zone, cependant très peu perceptibles dans la partie centre-sud. L'espace naturel, c'est-à-dire les forêts et les savanes, est faiblement représenté. Avec une superficie de 31147,18 h, soit 12,49%, il se répartit majoritairement dans l'extrême sud. Une fraction se retrouve aussi dans l'extrême nord, le long de certain cours d'eau et quelques zones centrales à l'est.

L'occupation du sol par les habitats ou sols nus et des plans d'eau reste très faible. Les premiers s'étendent sur une superficie de 3979,39 ha, soit 1,60% ; les seconds n'occupent que 0,88% de l'espace étudié.

Au final, les statistiques de l'années montrent que la «zone dense» de Korhogo est un espace surexploité par la mise en culture et par l'arboriculture, laissant de place à l'expansion du milieu naturel.



Carte n°2: Carte d'occupation du sol en 2000

3.2. Occupation du sol en 2015

Les types d'occupation du sol en 2015 (tableau 3) sont dominés par les cultures comme cela a été le cas en 2000. Leur extension sur 144167,45 ha représente 57,81% de la superficie. Les cultures se répartissent sur toute la zone dense. Cependant on constate le sud-est est très faiblement mis en culture (Carte 4).

Superficie (ha)	(%)
-----------------	-----

Forêts ou savanes arborées	20993,41	8,42
Jachères ou cultures arbustives	70936,98	28,45
Cultures	144167,45	57,81
Habitats ou sols nus	11648,89	4,67
Plans d'eau	1629,48	0,65
Total	249376,21	100

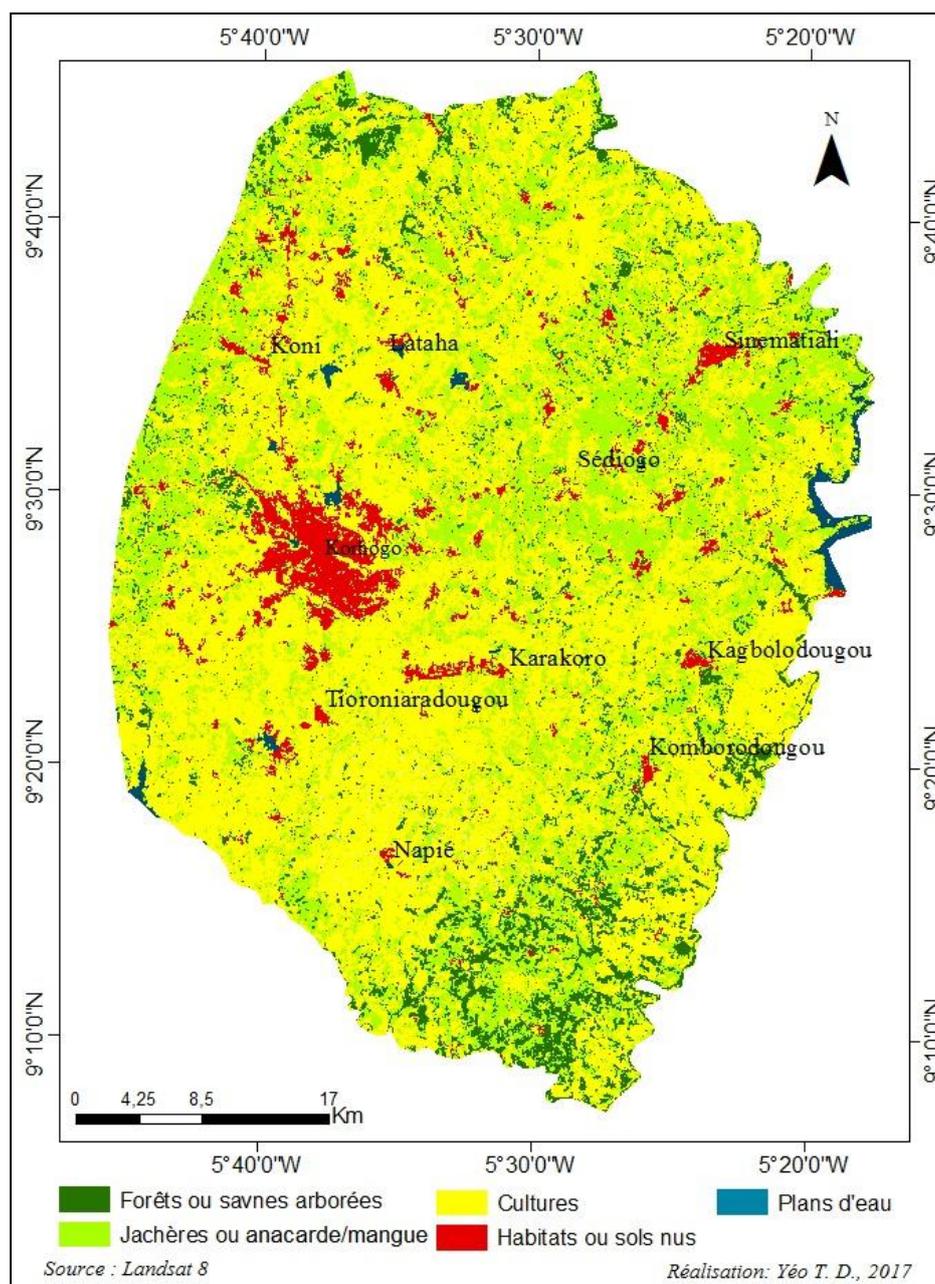
Tableau n°3: Types d'occupation et superficies en 2015

(Source : image satellitaire ETM+, 2015)

Les jachères et/ou cultures arbustives ont une superficie totale de 70936,96 ha, soit 28,45% de l'espace étudié. C'est la deuxième forme d'occupation la plus importante après les cultures. Réparties sur toute la carte, on observe cependant une forte représentation dans le nord et le sud-est. Au sud-ouest, zone de Napié et de Tioroniaradougou, la couleur jaune quasiment homogène (carte 5) traduit la faible existence des jachères et/ou cultures arbustives au profit des cultures.

Les forêts et savanes arborées sont faiblement représentées dans la zone avec seulement 20993,41 ha, soit 8,42% de la superficie totale. Elles sont surtout concentrées dans l'extrême sud (carte 3). On aperçoit cependant quelques îlots dans le l'extrême nord. Dans la partie centrale, la carte tend à mettre en évidence la disparition totale de la végétation naturelle.

Les habitats ont une superficie de 11648,89 ha, soit 4,67%. Répartit sur toute l'étendue de la zone, on observe cependant une très forte concentration dans la partie centrale autour de la ville de Korhogo. La proportion des plans d'eau est très faible. Ils n'occupent que 1629,48 ha, soit 0,65% de l'espace.



Carte n°4: Carte d'occupation du sol en 2015

De cette analyse de l'occupation du sol en 2015, il ressort que l'espace reste dominé par les mêmes tendances de l'année 2000 dans l'utilisation du sol, mais les taux d'exploitation ont fort varié dans le temps. (Tableau 3).

3.3. Evolution des classes d'occupation entre 2000 et 2015

Entre 2000 et 2015 l'évolution des types d'occupation du sol présente des bilans contrastés. On observe en effet que certains types ont connu une progression alors que d'autres ont perdu une partie plus ou moins importante de leur superficie (Tableau 4). Les gains de superficie concernent les jachères et/ou cultures arbustives et l'habitat.

Tableau n°4: Taux d'évolution de l'occupation du sol de 2000 à 2015

	2000		2015		Evolution
	Superficie (ha)	(%)	Superficie (ha)	(%)	(%)
1	31147,18	12,49	20993,41	8,42	-48,36
2	35827,14	14,37	70936,98	28,45	+49,49
3	176215,69	70,66	144167,45	57,81	-22,85
4	3979,36	1,60	11648,89	4,67	+65,83
5	2206,84	0,88	1629,48	0,65	-35,43

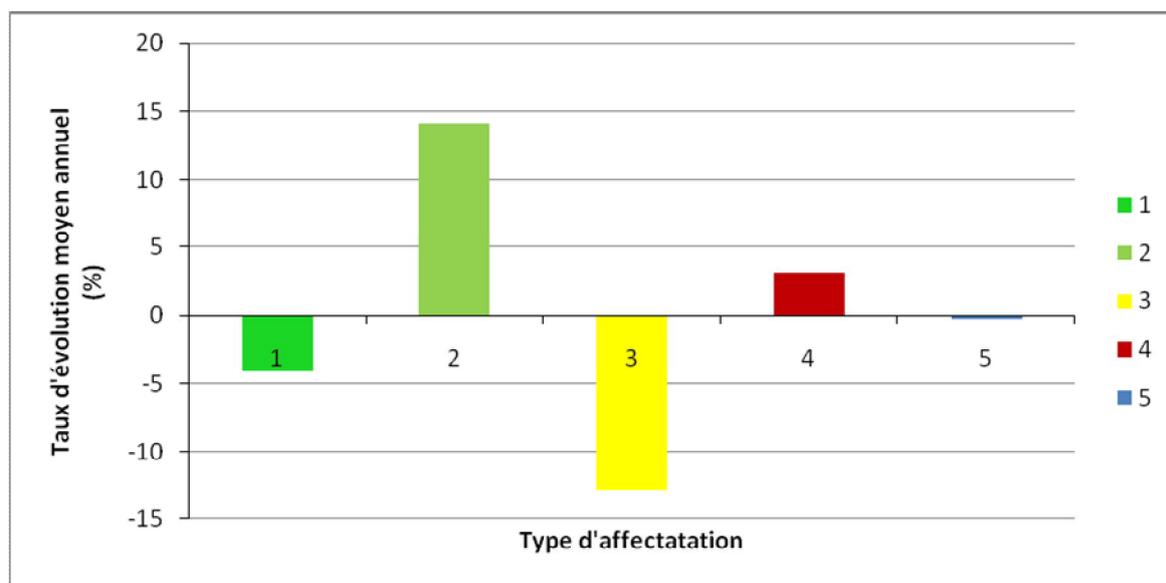
(Source : image satellitaire ETM+ croisées, 2000 et 2015)

Légende de lecture : 1:Forêt ou savanes arborées; 2:Jachères ou cultures arbustives;
3:Cultures ; 4:Habitats ou sols nus; 5:Plan d'eau

En seize ans, l'habitat a enregistré le plus fort taux de progression dans la zone avec plus de 65% pour un gain net de 7669,53 ha. Les cultures arbustives ont connu aussi une forte extension, passant du simple à presque au double de leur superficie, c'est-à-dire de 35827 ha à 70936,78 ha, ce qui représente une augmentation globale 49,49%.

Les pertes ont été enregistrées dans l'espace naturel, les cultures et les plans d'eau. Les forêts et les savanes arbustives ont perdu près du tiers de leur superficie, passant de 31147,18 ha, à 20993,41 ha, soit un recul de plus de 10153,77 ha. Les cultures, elles, ont enregistré une baisse considérable de 22,85%. Leur superficie est passée en effet de 176215,69 ha en 2000 à 144167,45 ha en 2015. Quant aux plans d'eau, le recul s'élève à 577,36 ha, soit 35,43%.

Figure n°2: Taux d'accroissement global des types d'occupation du sol entre 2000 et 2015



(Source : images satellitaires ETM+ croisées, 2000 et 2015)

Légende de lecture : 1:Forêt ou savanes arborées; 2:Jachères ou cultures arbustives;
3:Cultures ; 4:Habitats ou sols nus; 5:Plan d'eau

3.4. Stabilité et mutations des formes d'affectation du sol

Entre 2000 et 2015, la section précédente a montré des évolutions notables en termes de gain ou de perte en superficie, ce qui est significatif d'une transformation, du moins en partie, des affectations du sol. Alors que certains espaces sont restés stables, d'autres ont évolué vers de nouvelles formes d'usage. D'une manière générale, l'observation du tableau 2 ci-dessous fait apparaître un niveau très important de stabilité, traduisant, pour ainsi dire, une faible transformation des affectations du sol. En effet, sur 249376,21 ha, 136064,60 ha sont restés stables, soit en proportion centésimale de 54,56%. Cette stabilité concerne tous les types de milieux Certes, mais ce sont les aires cultivées qui ont très peu changé. En dehors des plans d'eau dont le niveau de stabilité est de de 56%, l'espace naturel (forêts et savanes arborées), les jachères et/ou cultures arbustives et les habitats ont subi des mutations importantes. Les forêts et savanes arbustives ont été défrichées et mis en culture. Les 31147,18 ha de forêt et de savane arborée sont devenus en 2015 principalement des champs (36,91%) et des jachères arbustives (36%). Les jachères et les cultures arbustives ont subi un niveau de transformation assez élevé (69%). La principale mutation des jachères et/ou cultures arbustives est leur remise en culture (47,23%), mais, une proportion assez importante (31%) a régénéré en forêt ou en savane arborée. Par ailleurs, on note l'émergence d'un habitat sur ces espaces d'abandon cultural. Les espaces cultivés ont très peu évolué entre 2000 et 2015. En 2015, 4718 ha de terres affectées aux cultures en 2000 ont été abandonnées en jachère, soit une proportion de

26,77%. Les autres formes dérivées sont restées très faiblement représentées : 5% d'habitats, 3,76% de forêt et de savanes arbustives et 0,08% de plans d'eau.

Tableau n°5: Matrice de transformation de l'occupation du sol de 2000 à 2015

2015 2000	1	2	3	4	5	TOTAL 2000
1	7772,42	11377,11	11496,77	312,01	188,87	31147,18
2	7261,50	11229,82	16924,26	379,80	31,77	35827,14
3	5716,70	47186,71	114066,80	9091,21	154,28	176215,69
4	135,10	867,87	1234,49	1741,45	0,45	3979,36
5	107,70	275,48	445,13	124,42	1254,11	2206,84
TOTAL 2015	20993,41	70936,98	144167,45	11648,89	1629,48	249376,21

(Source : image satellitaire ETM+ croisées, 2000 et 2015)

Légende de lecture : 1:Forêt ou savanes arborées; 2:Jachères ou cultures arbustives;
3:Cultures ; 4:Habitats ou sols nus; 5:Plan d'eau

Si l'habitat a gagné en extension, il subi aussi des mutations importantes. De nombreux sites originels semblent avoir évolué vers d'autres usages. Les transformations les plus importantes ont été leur mise en culture à raison de 52%. Certains sites abandonnés sont aussi devenus des forêts et/ou savanes arbustives quoique faiblement représentés avec seulement 3,9%. Les plans d'eau, comprenant les lacs, barrages et les cours d'eau ont aussi subi des mutations de son espace. Le terme de ces mutations est bien diversifié. La plus grande partie de cet espace (plus de 32%) a évolué en cultures et jachères diverses. Le reste s'est transformé, soit en forêt (4%), soit en habitat (5%).

D'une manière générale, on peut retenir de cette analyse que la zone dense de Korhogo est espace caractérisée par une forte stabilité de l'espace incarnée par la sédentarisation des cultures. Les autres formes d'usages, en dehors des plans d'eau, ont subi par contre des d'importantes transformations.

4. Discussion

La méthode de classification par *maximum de vraisemblance* utilisée dans cette étude a permis de mettre en évidence la dynamique générale de l'occupation du sol ainsi que les transformations paysagères qui affecté la zone dense de Korhogo entre 2000 et 2015. Il ressort des résultats obtenus que cette zone est fortement anthropisée d'une part et, d'autre part, elle a subi d'importantes mutations. Il apparaît par ailleurs que, malgré cette forte utilisation, les champs et cultures ont perdu une partie importante de leur superficie. Il en est de même pour les plans d'eau et l'espace naturel. A contrario les jachères et/ou cultures arbustives et l'habitat ont connu une

augmentation notable de leur occupation. Dans une approche similaire, Sylla D et Hauhouot C (2002), qui ont cartographié la zone dense entre 1986 et 2002 par télédétection sont parvenus à des résultats analogues. Ils notent en effet une régression des forêts et une progression des savanes arborées.

L'anthropisation très poussée de la zone s'explique certainement par les fortes densités. Dans le nord-ouest de la Côte d'Ivoire comprenant la région de Korhogo, Filleron (1995), à partir de corrélation entre le taux de boisement et la densité de la population, a fait le constat d'une dégradation totale du couvert végétal dans les milieux où la densité dépasse 40 habitants au kilomètre carré. Dans la zone dense, les statistiques (INS 2014) révèlent des densités allant de 60 à 120 habitants au kilomètre carré. De ce fait, le faible taux de boisement et la disparition des forêts et/ou savanes arborées ne peuvent que traduire l'influence négative de la surpopulation dans cette zone. L'insuffisance subséquente des terres oblige les paysans à la sédentarisation et lui évite le nomadisme culturel, ce qui explique un fort taux de stabilité des cultures (64,73%). Il faut toutefois reconnaître que cette sédentarisation paysanne a profité de l'arrière effet positif du développement de la cotonculture amorcée depuis les années 1973 par une action volontariste de l'Etat. En effet, dans le but d'assurer des revenus substantiels aux paysans de la région des savanes et d'encourager la production cotonnière, le gouvernement ivoirien a consenti des efforts considérables notamment par l'octroi gratuit des engrais et des produits phytosanitaires, toute chose qui a contribué à la bonification des sols déjà éprouvés par de nombreuses années de culture. Pour autant, le niveau de rendement de la zone dense est demeuré bien en deçà de celui des régions situées plus à l'ouest, c'est-à-dire les secteurs de Dianra, Mankono, Séguéla qui disposent encore de vastes étendue de terres fertiles (Coulibaly S., 1974, p120) . Il s'en est suivi une forte émigration vers ces régions, ce qui a eu pour effet de désengorger la zone dense. Cette situation pourrait expliquer, du moins, en partie, la réduction de l'espace cultivé de plus de 22% et sa mutation préférentielle en jachères et/ou cultures arbustives (26%). D'ailleurs, si la forêt tend reculer, Sylla D et Hauhouot C (2003 p 36) notent un accroissement des savanes arborées dont la proportion est passée de 49% à 57% de l'espace total entre 1986 et 2002. Dans la présente étude on constate que les jachères et/ou cultures arbustives ont crû globalement de plus 49%. Ces différents faits tendent à confirmer la thèse d'une recolonisation ligneuse des paysages du nord ivoirien (KOLI Bi et al, 2001 p58 ; SORO, 2006 p232) . La mise en d'une politique de reboisement tous azimut amorcée depuis 1965 (COULIBALY S., 1977.) assortie du développement de la culture des noix de cajou et de l'arboriculture fruitière (mangues principalement) ont certainement un rôle majeur. En effet l'envolée des cours de l'anacarde qui sont passés de 85 F CFA/kg à 440 F CFA/kg entre 1991 et 2017 (Aloko-N'guessan et al, 2018, p5) pousse les paysans à s'y intéresser au détriment de la culture du coton dont d'une part, la production est très exigeante en énergie et d'autre part, le prix d'achat

est moins rémunérateur. cette mutation favorise l'arboriculture et contribue considérablement à un regain de boisement dans la zone dense.

L'expansion de l'habitat ou sols nus est le résultat des transformations des villages en liaison avec les mutations économiques dans la zone. Il arrive en « Zone dense » que des villages traditionnels soient démolis au bulldozer avant une supposée mise aux normes en lotissements à caractère urbain où les habitations, identiques, permettent de conserver le caractère égalitaire (Le Guen, 2004, p5). C'est aussi le fait de l'extension des villes capitales de sous-préfecture de la zone de Korhogo donc par l'urbanisation due en partie au fait du découpage administratif entraînant d'importante opération d'aménagements des entités en milieu rural (Koffi-Koddia et al. 2016, p 74).

Conclusion

L'intérêt que présente la «zone dense» de Korhogo du point de vue environnemental a motivé cette étude afin de montrer les dernières évolutions de ce paysage dans un contexte d'essor de la culture de l'anacarde. Dans cet élan, l'étude s'est basée sur des images satellitaires appuyées d'un GPS dont les données ont fait objet de traitement et d'interprétation. A l'issue de cette analyse, les résultats qui en découlent montrent que la «zone dense» de Korhogo a connu une évolution entre 2000 et 2015. C'est une diminution des forêts ou savanes arborées diminuent (4,07%), des cultures (12,85%) et des plans d'eau (0,23%) et une augmentation des jachères ou cultures arbustives (14,08%) et des habitats (+3,08%). Ces évolutions sont l'aboutissement de recompositions des types d'occupation du sol dans le paysage de la «zone dense» de Korhogo. Les espaces qui ont été beaucoup affectés sont les zones de cultures, les zones de forêts et de savanes arborées. Quant aux habitats et aux jachères ou cultures arbustives, ils ont connu un regain considérable.

Références bibliographiques

ALBERGEL J. (2007), «Le nord de la Côte d'Ivoire, un milieu approprié aux aménagements de petite et moyenne hydraulique» In : *L'eau en partage : les petits barrages de Côte d'Ivoire*. Paris : IRD, 45-57.

ALOKO-N'GUESSAN J., KOFFI-DIDIA M. A. et COULIBALY H. T. (2018), «Développement agricole et gouvernance foncière à Tioroniaradougou (Nord de la Côte d'Ivoire)» in *EchoGéo*, n°43, [en ligne] depuis 22 Mars 2018, connexion du 24 April 2018. URL : [http:// journals.openedition.org/echogeo/15192](http://journals.openedition.org/echogeo/15192) ; DOI : 10.4000/echogeo.15192;

AVENARD J. M. (1971), «Aspect de la géomorphologie » in *Milieu naturel de Côte d'Ivoire*, Mémoire ORSTOM n°50, Paris, ORSTOM, pp 11-72 ;

BARBALATA J.C. (1996), «Analyse diachronique de la dynamique des milieux naturels par télédétection satellitaire» in : *International Archive of Photogrammetry and Remote Sensing*, Vol. XXXI, Part B7. Vienna, 53-58 ;

BEAUDOU A. G., SAYOL R. (1980). *Etude pédologique de la région de Boundiali - Korhogo (Côte d'Ivoire) : cartographie et typologie sommaire des sols, feuille Boundiali, feuille Korhogo à 1/200.000*. Paris : ORSTOM, (84), 49 p. multigr. (Notice Explicative ; 84). ISBN 2-7099-0554-X

CHARPENTIER H. et al. (1999) : Fixation de l'agriculture au nord et au centre de la Côte d'Ivoire : quels nouveaux systèmes de culture ? In *agriculture et développement* N°21, 67p

COULIBALY S. (1974), «Un exemple de développement volontariste dans la région de Korhogo (Côte d'Ivoire)» in : *Bulletin de l'Association de Géographie française*, N°415-416, 51^è année, 117-131;

COULIBALY S. (1961), «Les paysans senoufo de Korhogo (Côte d'Ivoire)» in *Les cahiers d'outre-mer*, Bordeaux, pp26-59;

COULIBALY S. (1974) : « la problématique de la reconstitution du couvert ligneux dans la zone dense de Korhogo » in *Annales de l'université d'Abidjan* série G, N°7 pp 5-39

DEMONT M. et JOUVE P.(1999), «Evolution d'agro-écosystème villageois dans la région de Korhogo (Nord Côte d'Ivoire) : Boserup versus Malthus, opposition ou complémentarité?» In : *Dynamique agraire et construction sociale du territoire*, Séminaire CNARC-UTM, Montpellier, France, 93-108;

FILLERON J-C. (1995), *Essai géographie systémique : les paysages du Nord-Ouest de la Côte d'Ivoire*, Geography. Université Toulouse le Mirail - Toulouse II, 1876p

SYLLA D et HAUHOUOT C (2016) : « Dynamique de l'occupation du sol dans la zone dense de Korhogo à partir d'une approche pixel par pixel appliquée à des images landsat TM/ETM+ » in *revue de Géographie tropicale*, N°2 pp 31-39

KOFFI-DIDIA A. M. ET COULIBALY T. H. (2016), «Analyse de la dynamique de l'occupation du sol dans le terroir Kiembara de 1986 à 2015» in *Espace, Société, Territoire [en ligne]* <http://regardsuds.org/revue.php?thematique=espace> consulté le 07/07/2017;

KOFFI K. E. (2011), *Mutation environnementale des paysages des zones humides et enjeux environnementaux et socioéconomiques dans le sud-est de la Côte d'Ivoire : cas du territoire*

des sous-préfecture de Dabou, Azaguié et du District d'Abidjan, Thèse de Doctorat, Institut de Géographie Tropicale, Université de Cocody, Abidjan, 237p;

KOLI BI Z. (2009) : *Paysage 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*, Thèse d'Etat, Un. Cocody, 626 p.

LACOMBE J-P. (2008), *Initiation au traitement d'image satellitaire, Travaux dirigés, Cahier 2, Département Agronomie-Environnement, ENSA Toulouse*, 92p;

LE GUEN T. (2004), «Le développement agricole et pastoral du Nord de la Côte d'Ivoire : Problème de coexistence» in : *Les cahiers d'Outre-mer*, pp259-288;

PERAUD A. (1971), «Les sols» in *Milieu naturel de Côte d'Ivoire*, Mémoire ORSTOM n°50, Paris, ORSTOM, pp 269-391;

PROGRAMME D'APPUI AU COMMERCE ET À L'INTÉGRATION RÉGIONALE (PACIR), 2013, *Évaluation du potentiel à l'exportation des noix de cajou (Côte d'Ivoire)*, ITC, Palais des Nations, 1211 Genève 10, Suisse, 55p,

ROUSSEL L. (1965), *Région de Korhogo : Etude de développement socio-économique, Rapport sociologique, Société d'étude pour le développement économique et social, n°67, Rue de Lille, Paris-7^e*, 102p;

SILUE P. (2012), *Impact socio-spatial des retenus d'eau dans le Nord de la Côte d'Ivoire : cas de la région de des Savanes*, Thèse pour le doctorat unique de Géographie, Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan, 338p;

SORO T.D., KOUAKOU B.D., KOUASSI E. A., SORO G., KOUASSI A. M., KOUADIO K.E., OGA YEI M-S, et SORO N. (2013), «Hydroclimatologie et dynamique de l'occupation du sol du bassin versant du haut Bandama à Tortya (Nord de la Côte d'Ivoire) in *Vertigo-Revue électronique en science de l'environnement*, vol 13, N°3, [en ligne] <https://journals.openedition.org/vertigo/14468#text> le15/08/2106.

SORO N (2006) : « paysages et évolution du couvert végétal dans le terroir de Katioli (nord-ouest de la zone dense de Korhogo) ». Thèse de doctorat unique, IGT, université d'Abidjan-cocody, 270p.

TANKOANO B. (2012), *Suivi diachronique de la couverture ligneuse dans la forêt classée de Koulbi à l'aide de la télédétection et des systèmes d'information géographique (SIG)*, Mémoire de fin de cycle, Institut du Développement Rural (IDR), Bobo-Dioulasso, 93p. ;

TIDJANI A.A., OZER, A.ET KARIMOUNE, S. (2009), «Apports de la télédétection dans l'étude de la dynamique environnementale de la région de Tchago (nord-ouest de Gouré, Niger)» in : *Geo-Eco-Trop*, 33, n.s.: 69-80 ;