



HAL
open science

Analyse spatio-temporelle des changements dans le Delta intérieur du Niger, Cas de la région de Mopti

Mohamed Abdoulaye, Boubacar Diallo, Wael El Zerey

► **To cite this version:**

Mohamed Abdoulaye, Boubacar Diallo, Wael El Zerey. Analyse spatio-temporelle des changements dans le Delta intérieur du Niger, Cas de la région de Mopti. 2019. hal-02395630v2

HAL Id: hal-02395630

<https://hal.science/hal-02395630v2>

Preprint submitted on 7 Dec 2019 (v2), last revised 8 Nov 2022 (v3)

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Analyse spatio-temporelle des changements dans le Delta intérieur du Niger

Cas de la région de Mopti

Mohamed Abdoulaye¹, Boubacar Diallo¹, Wael El Zerey^{2*}

¹Université Djillali Liabes de Sidi Bel Abbès, email: mmohamedvi@gmail.com

¹ Université Djillali Liabes de Sidi Bel Abbès, email: boubacard971@gmail.com

^{2*}Université des Sciences et de la technologie d'Oran, email: wael.elzerey@gmail.com.

*à qui toute correspondance doit être adressée.

Résumé

Ce travail est une analyse de l'évolution des unités d'occupation du sol, entre l'année 2000 et 2016 de la région de Mopti située dans le Delta Intérieur du fleuve Niger, une zone classée par la convention de Ramsar en 1987. L'objectif du travail est d'étudier le changement d'occupation du sol dans la région de Mopti. Deux séries d'images satellitaires Landsat (Landsat ETM+ de la scène 197050 du 27/IX/2000, et une image Landsat OLI de la scène 197050 du 01/X/2016) de cette zone ont été traitées et analysées à l'aide des logiciels Arc Gis et Envi. Les résultats obtenus avec les données démographiques et climatiques ont permis de mettre en évidence la variabilité temporelle et spatiale des unités d'occupations du delta intérieur du Niger.

Mots clés : Occupation du sol - Landsat - Arc Gis – Envi - Delta intérieur du Niger - Mopti

Abstract

This work is an analysis of land use units, between 2000 and 2016, in the region of Mopti, located in in the interior delta of Niger, classified as a wetland of international importance by the Ramsar Convention in 1987. The diachronic analysis aims to appreciate the evolution of the land cover units defined as major occupation classes in the region of Mopti using Landsat ETM +, and Landsat OLI images. The obtained results made it possible to highlight the temporal and spatial variability of land use in the interior delta of Niger.

Key words: Land cover – Landsat - Arc Gis – Envi - Interior delta of Niger - Mopt

INTRODUCTION

Une meilleure compréhension de l'évolution des modes d'utilisation des sols et du couvert végétal est une préoccupation majeure pour les pays dont les écosystèmes subissent des dégradations sévères. En effet, les dynamiques d'occupation des sols ont des implications directes sur la disponibilité des ressources naturelles (Bachir Boudjra *et al.* 2011).

Le bras principal du fleuve permet de diviser la zone en deux parties. Les unités d'occupations sont dominées par les « forêts sèches peu élevées » on les rencontrent au Sud Est de Mopti , au Nord Ouest de Sévaré et presque sur la majeure partie de la rive gauche. Vers des altitudes plus hautes notamment au Sud Est de Sévaré ,et au Nord Ouest dans la rive gauche on distingue des formations de savanes arborées. A proximité des agglomérations se concentrent de grandes étendues de rizières inondables qui se partagent la zone Sud Est actuelle « Barrage de Taikiri » avec des formations de forêts sèches (Mahé *et al.*, 2011).

L'objectif de ce travail est de caractériser les différentes unités d'occupation du sol et analyser leur évolution de 2000 à 2016, dans le cadre d'une gestion intégrée des ressources du delta.

Ainsi la Géomatique englobant les systèmes d'information géographique, et le traitement des données de télédétections s'avère être un outil efficace dans la surveillance des zones humides, en effet elle permet grâce à l'information radiométrique fournie par les images de télédétection et la localisation spatiale de chaque unité d'occupation grâce aux S.I.G, de suivre l'évolution des écosystèmes à travers une quantification périodique des unités d'occupation sans considération de l'accessibilité physique de la zone et cela de manière périodique.

PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

La zone d'étude couvre une superficie de 78690 ha, elle est localisée dans la région de Mopti qui contient 26% de la superficie inondable du delta et situé à cheval en zones inondée et exondée. La zone d'étude s'étend entre les parallèles 14°39' et 14°26' de latitude Nord d'une part, et les méridiens 4° 1' et 4°20' de longitude Ouest d'autre part (Figure 1).

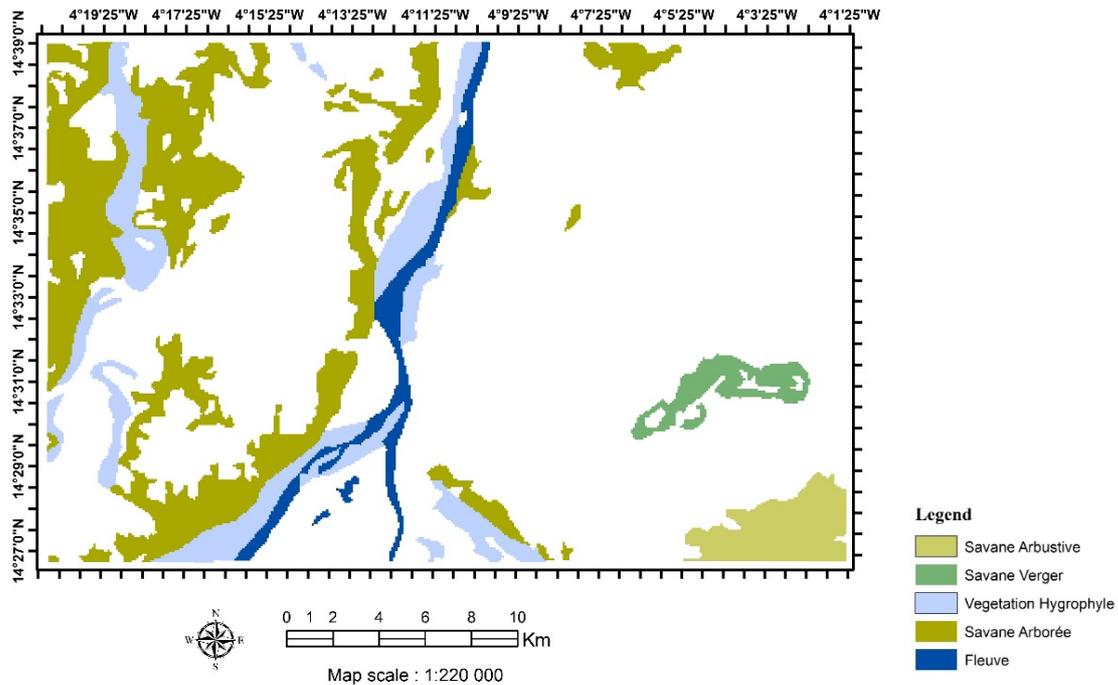


Figure 1 : Carte d'inventaire des ressources ligneuses

MATERIEL ET METHODES

L'objectif de ce travail est de diagnostiquer l'état de cet écosystème, après une caractérisation des différents modes d'occupation du sol et une analyse des changements de l'année 2000 à 2016.

Le travail est structuré en trois (03) parties :

- 1- Analyse et interprétation des images satellitaires ;
- 2- Caractérisation et localisation des changements survenus entre l'année 2000 et l'année 2016;

Logiciels utilisés

- Google Earth pro
- ArcGIS 10.2.
- ENVI 4.2
- Excel 2013.

Données cartographiques

- Deux images satellitaires (Tableau 1)

Tableau 1 : Données satellitaires

Image	Satellite	Capteurs	Scène Path/Row	Date /source
image 01	Landsat 7	ETM+	197050	27/IX/2000 Usgs.gov
image 02	Landsat 8	OLI	197050	01/X/2016 Usgs.gov

- Une carte numérisée de la région d'étude montrant le découpage administratif (IGN, 1952)
- Une carte de l'inventaire des ressources ligneuses (DNEF, 1990).

Données socio-économiques

Données sociodémographiques de la période 1976 – 2011(INSTAT., 2011).

METHODOLOGIE

Délimitation de la zone et géo référencement

Le traitement des images satellitaires commence par une délimitation de la zone d'étude et l'élimination de toutes parties de l'image hors de cette zone. La zone d'étude est extraite des scènes de 170 x 185,2 Km des satellites landsat 7 et 8. Les données satellitaires ainsi que les cartes numérisées ont été géo référencées vers le système Géodésique : WGS84 et le système de Projection : UTM Zone 30.

Composition colorée

Ce traitement vise à faire ressortir la différence spectrale existante entre les entités d'occupation du sol. La végétation étant une entité connue pour sa forte réflectance dans le proche infra-rouge. Pour faire ressortir la végétation en couleur rouge, nous avons attribué aux canaux R V B. en utilisant les bandes 4, 3,2 pour le capteur ETM + et les bandes 5, 4,3 pour le capteur OLI. Une autre composition colorée a été appliquée, sur les images, pour mettre en évidence les surfaces rocheuses.

Le choix de cette composition repose sur le souci de discerner les agglomérations des formations rocheuses, peu discernables lors de la précédente composition. Pour faire ressortir les surfaces rocheuses, on a attribué aux canaux (R V B), respectivement les bandes avec l'information dans l'infrarouge à ondes courtes (SWIR), le proche infrarouge et le rouge. Il s'agit des bandes 5, 4, 3 pour le capteur ETM + et les bandes 7, 5,4 pour le capteur OLI. Après la composition colorée, on a appliqué le procédé de pansharping. Cette technique permet d'accroître la résolution spatiale tout en conservant l'information spectrale (Mézaour ,

2012) Le résultat donne une seule image présentant une plus grande résolution spatiale (15x15) comparé à une image multi spectrale de résolution 30x30.

La Classification

À partir des résultats de la composition colorée, l'étape de la classification permettra de joindre sur les images les unités ayant la même information spectrale (Tableau 2).

Paramètres d'entrée :

- (1) Nombre de classes = **50**
- (2) Taille minimum pour une classe valide = **20 (pixels)**
- (3) Intervalle à utiliser pour l'échantillonnage : **50**

Tableau 2 : Description de la typologie

ID	NATURE	DESCRIPTION
1	Fleuve	Lit des fleuves Niger et Bani
2	Lacs, Mare	Moyenne dépression alimenté par précipitation et ruissellement
3	Marécage	étendu d'eau large et très peu profonde composée de rizière inondable et parfois assimilée à la zone humide.
4	Végétation cultivé	Végétation issue de la Céréaliculture (Riz, bourgou domestique)
5	Végétation Naturelle	étendu de savane arborée, arbustive, vierge, formations ligneuse hygrophylie,
6	Sable	matériaux issues de la dégradation de la roche, conduit par le vent et les flux d'alluvions.
7	Substrat rocheux	Formations Géologiques, sous-bassement
8	Occupation Humaine	Bâtis ou construction humaines faites en Argile, ciment, charpente. (EX : barrages, retenues, routes, maisons en banco.

La classification supervisée

Durant cette phase on a exploité les observations sur terrain et l'analyse de données multi sources. En appliquant, l'algorithme, « Maximum Likelihood », sur la classification non supervisée (Figure 2).

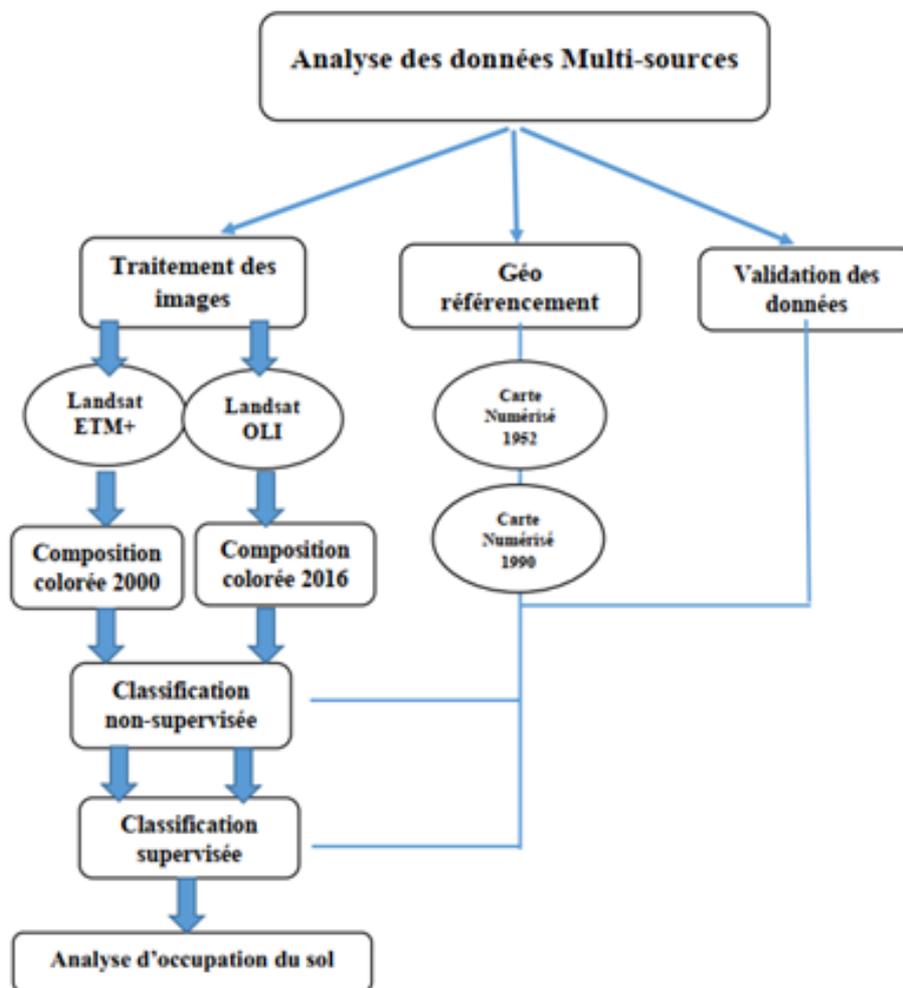


Figure 2: Approche Méthodologique

RESULTATS

Durant cette étape l'interaction consiste à localiser et prélever des sites d'échantillonnage représentant des régions homogènes de chaque type de couverture du sol tout en considérant les facteurs d'extensions des signatures spectrales identifier sur la classification non-supervisée(Figure 3,4,5,6).

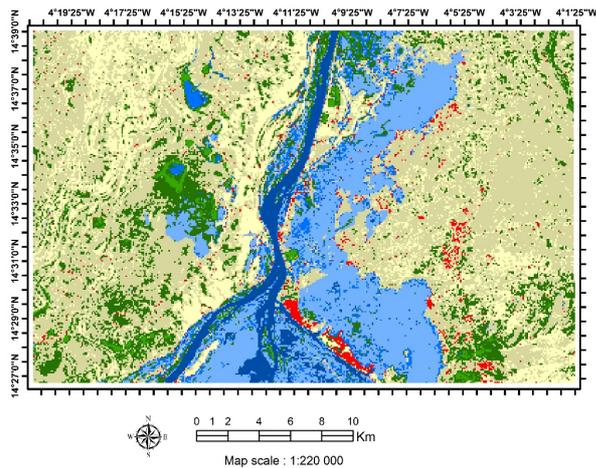


Figure 3: Classification supervisée de l'année 2000

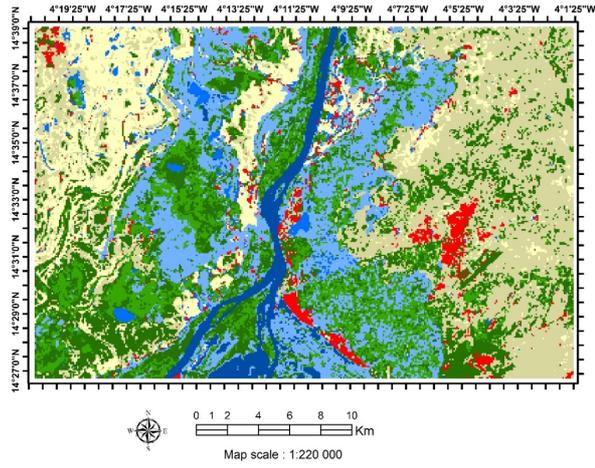


Figure 4: Classification supervisée de l'année 2016

Legende

- Fleuve
- Lacs, Mare
- Marécage
- végétation Cultivé
- végétation Naturelle
- sable
- substrat rocheux
- Occupation Humaine

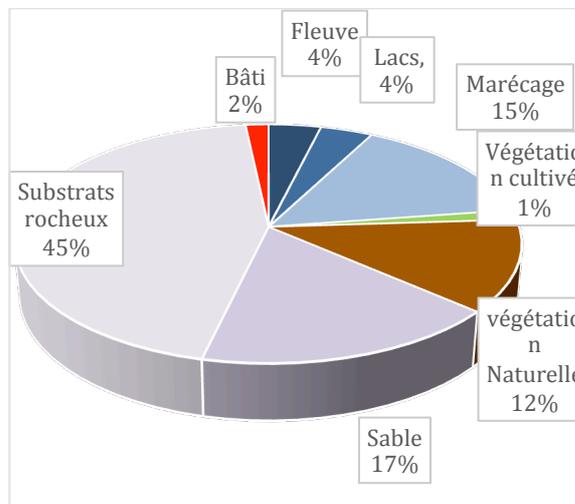


Figure 4: Superficie (ha) par classe en 2000

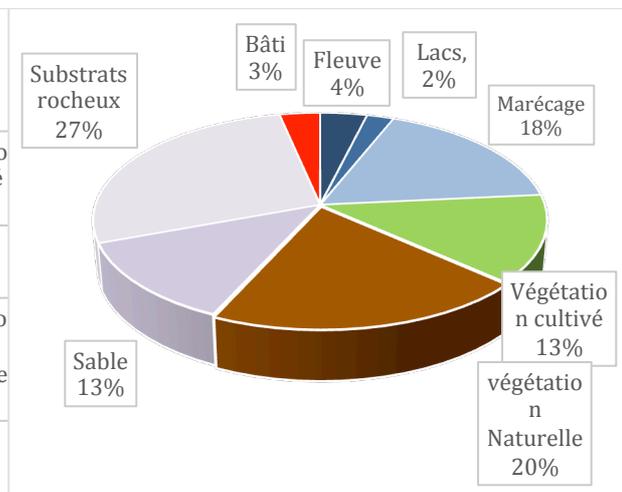


Figure 5 : Superficie (ha) par classe en 2016

DISCUSSION

La superficie des lacs observée en 2000 est supérieure à celle de 2016 malgré un niveau d'eau très élevé durant cette année, ceci pourrait s'expliquer par le recouvrement de cette classe d'eau car la distinction spectrale est fortement dépendante de la profondeur de l'eau. Ainsi la forte connexion entre les cours d'eau établit par la crue rend difficile la distinction de ses valeurs spectrales.

La superficie occupée par la végétation cultivée en 2000 est très basse presque insignifiante comparée à celle de 2016 où elle atteint 1127,25 ha soit une différence de 1100 ha malgré le fort potentiel agricole de la région. Ces résultats s'expliquent par un décalage du calendrier cultural lors de la campagne agricole (2000-2001) provoqué par un déficit pluviométrique observé dans la région et aussi dans le haut bassin du Niger (MEA., 2009).

En effet Selon EAC, (2001) le rythme de mise en place des cultures a été plus lent lors de la campagne agricole 2000-2001 qu'en 1999-2000 à cause d'une baisse de précipitation et une mauvaise répartition des pluies dans le bassin céréalier de Mopti entraînant une perte estimée à 134,454 ha de superficie céréalière. D'où l'absence de végétation cultivée dans les rizières inondables de la scène du 27/09/2000.

CONCLUSION

L'étude diachronique des unités d'occupations de la région de Mopti montre qu'entre 2000 et 2016 la couverture végétale a connue une augmentation de 8%, cette évolution est surtout localisée dans la rive droite au Nord de la ville de Sévaré et aux alentours de l'agglomération de Pérempé, dans la rive gauche on localise cette évolution au Sud-Ouest sur les berges du fleuve. Parallèlement on constate aussi une augmentation des unités d'occupation Humaine de 1%, des marécages ou zones inondables 3%, ainsi que de la végétation cultivée de 12%.

Les causes de ces changements sont liées d'une part à l'implication de plusieurs acteurs œuvrant dans la réhabilitation des écosystèmes dégradés tels que l'IUCN (UICN, 2009 ; 2014), Wetlands international, à travers les projets (PAGEIT), (REDDIN), aussi l'implication de l'ONG Planète urgence (Mopti-Vert) avec la plantation de 1 020 916 arbres.

Références Bibliographiques

DNEF. 1990. Projet d'inventaire par Télédétection des Ressources Ligneuses et de l'occupation Agricole des terres au Mali (Feuille n°20) Ministère de l'élevage et de l'Agriculture, 1990.

EAC. 2001. Enquête agricole de conjoncture campagne 2000/2001. s.l. : MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL, 2001. PP 11.

INSTAT. 2011. 4ème Recensement général de la population et de l'habitat du mali : Tome 1. Tome 2. Bamako : MINISTERE DE L'ECONOMIE ET DES FINANCES, 2011.

Mahé, Gil, et al. 2011. Dynamique hydrologique du Delta intérieur du Niger (Mali). Gestion intégrée des zones inondables tropicales. Paris : IRD, 2011, pp. 180-182.

MEA. 2009. Evaluation intégrée des écosystèmes : cas de la région de Mopti au mali. 2009.

Salah Eddine BACHIR BOUIADJRA, Wael EL ZEREY , Khaloufi BENABDELI. 2011. Etude diachronique des changements du couvert végétal dans un écosystème montagneux par télédétection spatiale : cas des monts du Tessala (Algérie occidentale). Physio-Géo - Géographie Physique et Environnement,. 2011, Vol. V.

UICN. 2009. Projet d'appui à la gestion des écosystèmes dégradée de quatre terroirs du Delta Intérieur du Niger .Rapport d'évaluation, 2009.

UICN. 2014. Réhabilitation des Écosystèmes Dégradés du Delta Intérieur du Niger. WETLANDS INTERNATIONAL : BERCAP-SAHEL, 2014. PP 9,11-14,33.