



RESEARCH ARTICLE

ETUDE DE LA DYNAMIQUE DE LA COUVERTURE LIGNEUSE DE LA FORÊT CLASSÉE DE DINDÉRESSO AU BURKINA FASO

GOMGNIMBOU Alain P.K.^{1*}, OUEDRAOGO Osée W.², DEMBELE Basirou¹, BAHIRE F.W. Xavier³, ADOUABOU Basile A.³ and Rigobert BAYALA³

¹Centre National de la recherche Scientifique et Technologique /Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA/CNRST), Laboratoire Sol-Eau-Plante, BP 910, Bobo Dioulasso, Burkina Faso; ²Ecole nationale des eaux et forêts/Bobo Dioulasso, Burkina Faso; ³Ministère de l'Environnement, de l'eau et de l'Assainissement, Ouagadougou, Burkina Faso.

ARTICLE INFO

Article History:

Received 24th July, 2024
Received in revised form
17th August, 2024
Accepted 29th September, 2024
Published online 30th October, 2024

Key words:

Forêt classée de Dindéresso ;
Télétection, Dynamique D'occupation
Du sol.

*Corresponding author:
GOMGNIMBOU Alain P.K.

ABSTRACT

De nos jours, l'environnement naturel est en plein changement sous l'influence du climat et des pressions anthropiques. La Forêt Classée de Dindéresso n'est pas en marge de cette situation. L'objectif de cette étude est d'évaluer par télédétection l'évolution de la dynamique de la couverture ligneuse durant la période de 2000 à 2013. Pour ce faire, Des images Landsat de 2000, 2006 et de 2013 ont été utilisées. Des opérations sur Envi 5.3, la sortie de validation terrain et enfin la cartographie sur ArcGIS ont été les étapes. La discrimination entre les différentes classes thématiques est statistiquement significative avec des précisions statistiques globales de 81,77%, 82,06% et 82,63%. La classification indique une réduction de la végétation des savanes arbustive (-27,06%) et herbeuse (-2,29%) au profit d'autres unités et une augmentation des champs (2,05%), de la savane arborée (14,29%) et de la savane boisée (12,56%). La carte de variation des unités d'occupation des terres a révélé un changement prononcé du couvert végétal sur 55,44% de sa superficie totale entre 2000 et 2013. Au regard de ces résultats, il est plus que nécessaire d'élaborer une stratégie de gestion durable de cette aires classée.

Copyright©2024, GOMGNIMBOU Alain et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citation: GOMGNIMBOU Alain P.K., OUEDRAOGO Osée W., DEMBELE Basirou, BAHIRE F.W. Xavier, ADOUABOU Basile A. and Rigobert BAYALA. 2024. "Etude de la dynamique de la couverture ligneuse de la forêt classée de dindéresso au burkina faso". *International Journal of Current Research*, 16, (10), 30092-30099.

INTRODUCTION

La dégradation des écosystèmes évolue au gré des conditions bioclimatiques et de l'action anthropique (Akognongbe *et al.*, 2014). On assiste de façon générale dans la plupart des pays sahéliens et au Burkina Faso en particulier à une réduction significative de la couverture végétale, à la dégradation des sols, à la baisse des rendements agricoles, à la diminution des ressources en eau, à la pollution par des pesticides chimiques, etc. (Gomgnimbou *et al.*, 2010 ; Diallo *et al.*, 2017, Dembélé *et al.*, 2023). Dans l'ouest du Burkina Faso, zone la plus boisée du pays, la régression du couvert végétal est estimée à environ 0,2 % par an entre 1985 et 2015 (Tankoano *et al.*, 2016). Avec une superficie de 8 500 ha, la Forêt Classée de Dindéresso (FCD) n'échappe pas à cette situation et la dégradation de ses ressources n'en demeure pas moins. Elle est située dans le bassin versant du Kou, qui lui-même a perdu une bonne partie de couverture végétale au profit des zones de cultures et d'habitations de 1986 à 2021 (Dembélé *et al.*, 2023). En Afrique subsaharienne, le manque de nouvelles terres agricoles et fertiles incite les populations à s'installer dans les réserves forestières (Gansaonré *et al.*, 2020).

Au regard de l'inefficacité des mesures entreprises pour la sauvegarde du potentiel de la FCD s'étant malheureusement montrées inefficaces, il serait opportun qu'elles soient revues et combinées avec les nouvelles technologies spatiales que sont la télédétection et les SIG. L'utilité de la télédétection s'impose car elle permet le suivi continu de la dynamique de la forêt à travers la détection des différentes modifications dues aux facteurs naturels et anthropiques (Paré *et al.*, 2010). Cette étude réalisée en 2018 a pour objectif d'évaluer par télédétection l'évolution de la dynamique de la couverture ligneuse durant la période de 2000 à 2013.

MATERIEL ET METHODES

Présentation de la FCD: Comprise entre les parallèles 4°18'46'' et 4°26'40'' de longitude Ouest, et entre les méridiens 11°11'05'' et 11°18'10'' de latitude Nord, la FCD est située dans la province du Houet, au Nord-Ouest de la ville de Bobo-Dioulasso (figure 1). Ses localités riveraines sont Banakélédaga, Diaradougou, Wolonkoto, Bana, Sandimisso, les secteurs 22, 21, 10, 09, 02 et 29 de Bobo-Dioulasso. Les villages de Nasso et de Dindéresso sont des enclaves de la FCD.

A ces villages, il convient d'ajouter les institutions suivantes installées dans la forêt : l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts et des locaux du service forestier. Classée par arrêté n°422 SE/5 du 27 février 1936, la FCD couvre une superficie de 8500 hectares. Cette forêt, située dans un climat de type sud-soudanien (Thiombiano *et al.*, 2010). La FCD a connu des actions d'aménagement à travers deux grands projets. Les travaux d'aménagement de la FCD ont été fondés sur ses potentialités physiques et socio-économiques. La FCD à elle seule, constitue un Chantier d'Aménagement Forestier (CAF). Elle est divisée en zones et unités d'aménagement forestier (figure 1). Les parcelles de plantation forestière ne font pas partie des zones d'aménagement de la forêt. Elles constituent à part entière des séries d'aménagement forestier. La durée de l'aménagement de la FCD est de 12 ans répartie en 4 périodes d'application de 3 ans chacune.

Démarche adoptée : La démarche que nous avons adoptée pour l'analyse de l'évolution de l'occupation des terres de la FCD (Figure 2) comporte trois étapes principales qui sont : La sortie terrain de reconnaissance et de vérification des unités d'occupation de terres, le traitement des images Landsat et enfin la cartographie proprement dite. Ces trois étapes seront décrites respectivement.

Acquisition des données images: Les données utilisées dans le cadre de notre étude sont du type Landsat TM et Landsat ETM+, scène 197/052. Au total, nous avons téléchargé sur le web site (www.earthexplorer.com) six (06) images satellitaires à raison de deux images par année afin de différencier les sols nus en saison sèche de la zone inondable en saison pluvieuse pendant le traitement. Les images ont été prises respectivement le 21 mars et le 22 septembre de l'année 2000, le 19 mars et le 07 novembre de l'année 2006, du 22 mars et le 25 juin de l'année 2013. La résolution spatiale de ces images est de 30 mètres, de projection UTM zone 30 N avec l'ellipsoïde de référence WGS84. Le choix des différentes dates s'explique par le souci de connaître l'état de la forêt avant son aménagement en 2002 et son état en 2013 pour déterminer l'impact de la gestion participative sur les ressources de la FCD. Le choix des images Landsat s'explique surtout par leur disponibilité et surtout pour les périodes souhaitées. Dans ce travail, nous avons utilisé également la base de données administratives du Burkina Faso au 1/200 000 en fichier de forme Shape file et raster (BDNT 2012 et BDOT 2012).

Le traitement des images Landsat: La phase de traitement comporte deux sous étapes à savoir le prétraitement et la phase de traitement proprement dite.

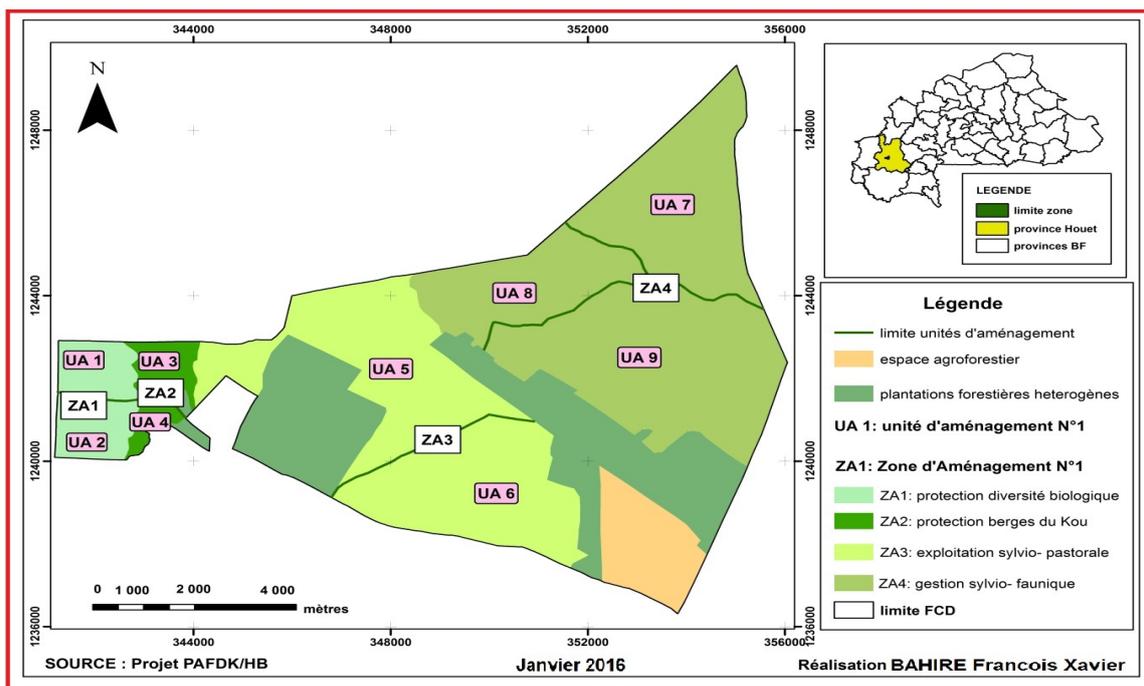


Figure 1. Localisation des zones et unités d'aménagement de la FCD

Sortie terrain: Le récepteur GPS a été utilisé pour l'enregistrement des coordonnées géographiques des objets et la reconnaissance et/ou vérification terrain des entités d'intérêt. La première sortie terrain a été effectuée en début de mois de décembre 2015. Ces coordonnées géographiques collectées ont servi à observer les unités d'occupations des terres et à l'identification des sites entraînés pour la classification. Nous avons retenu les unités d'occupations suivantes : les cours d'eau, les voies de communication, les champs, un espace agroforestier délimité, une forêt galerie le long du Kou, des bâtiments et infrastructures, un plan d'eau aménagé (marre Bouli), des plantations forestières hétérogènes, des savanes arborées, arbustives, boisées et herbeuses et enfin des sols nus et affleurements rocheux.

Le prétraitement: La phase préliminaire de traitement consiste à éliminer les bruits radiométriques dans les bandes et à corriger les distorsions géométriques. Dans notre cas, les images utilisées apparaissent sans bruit radiométrique majeur et ne nécessite donc pas de corrections radiométriques. Le prétraitement a commencé par la correction géométrique des images avec le logiciel ERDAS Imagine 9.2. Les images Landsat TM de 2000 et 2006 ont été géométriquement rectifiées à l'aide de point de calage géo référencés en WGS 84 UTM zone 30 nord. Cette phase est très importante car elle permet non seulement la superposition des couches (opération indispensable pour les analyses multi temporelles), mais permet aussi d'améliorer la lisibilité des images (Diallo *et al.*, 2011).

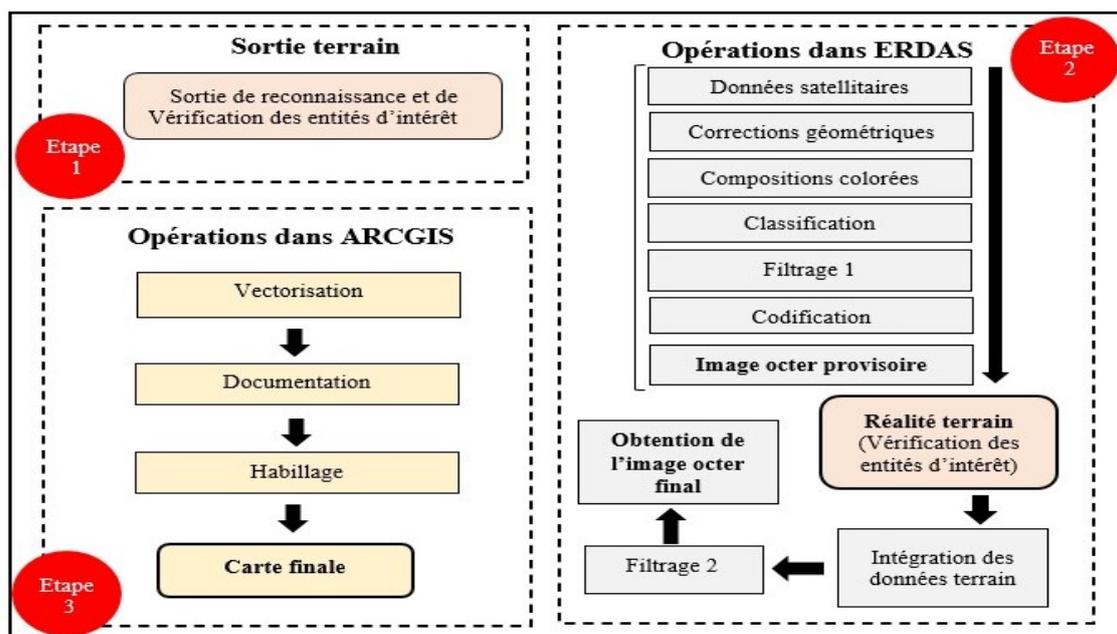


Figure 2. Schéma méthodologique de traitement des images dans le cadre de l'étude

En vue d'une meilleure discrimination des entités d'occupation, des compositions colorées ont été réalisées pour chacune des images, en fonction des bandes spectrales jugées pertinentes (Tabopda *et al.*, 2010). Ainsi, une composition colorée proche infrarouge/rouge/vert (bandes 5 / 4 / 3) a été retenue pour l'ensemble des images traitées car elle caractérise mieux la couverture végétale.

Le traitement proprement dit des images Landsat: Le transfert des données GPS relevées sur le terrain a été fait avec le logiciel Mapsource. La phase du traitement proprement dit a consisté au choix des sites d'entraînements qui correspondent aux unités d'occupations des terres et qui ont été identifiés sur le terrain puis à la classification supervisée de l'image avec l'algorithme du maximum de vraisemblance (maximum likelihood). La classification supervisée à l'aide de l'algorithme du maximum de vraisemblance, a été utilisée grâce à la connaissance du terrain acquise.

Par ailleurs, pour éliminer les pixels isolés et homogénéiser la classification thématique, un filtre de 3 x 3 pixels a été appliqué aux images classifiées (Mama *et al.*, 2013 ; Tankoano *et al.*, 2016). Par classe d'occupation, 10 échantillons ont été utilisés pour la vérification. Après la classification de l'image sur le logiciel ERDAS Imagine 9.2, nous avons procédé à sa vectorisation sur le même logiciel et ensuite l'image vectorisée a été transférée sur le logiciel ArcMap10.1 pour le traitement cartographique et statistique. Les unités d'occupation telles les voies de communication, les cours et retenus d'eau, les plantations forestières et l'espace agroforestier ont fait l'objet de numérisation sur le logiciel ArcMap10.1.

Méthodologie d'identification et typologie des zones de changement: Le traitement et la vectorisation des images sont suivis de l'analyse spatiale à l'aide des logiciels ERDAS 9.2 et ArcMap 10.1. Le croisement des cartes d'occupation du sol (2000 et 2006 ; 2006 et 2013) a permis d'établir la carte de la dynamique des unités d'occupation du sol durant 13 années. Une matrice de transition générée à partir des analyses

spatiales, décrit les changements d'état des classes thématiques pendant la période considérée (Mama *et al.*, 2013).

Deux matrices de transition ont été ainsi construites dans le cadre de notre étude. Elles comparent respectivement les classifications supervisées de 2000 et 2006 et les classifications supervisées de 2006 et 2013. Nous avons procédé au calcul de la superficie avant de les exporter sur le tableur Excel pour la réalisation de la matrice de transition à l'aide d'un tableau dynamique croisé entre les dates concernées.

RESULTATS

Vérification des classifications et édition des cartes d'occupation des terres: Onze classes d'occupation de terre ont finalement été cartographiées (figure 3). Elles sont représentées par les forêts galeries, les savanes boisées, les savanes arbustives, les savanes arborées, les savanes herbeuses, les champs, les territoires agroforestiers, les bâtiments et infrastructures, les plantations forestières hétérogènes, les sols nus et affleurement rocheux et les plans d'eau. La discrimination entre les différentes classes thématiques est statistiquement significative avec des précisions statistiques globales de 81,77%, 82,06% et 82,63% respectivement pour les années 2000, 2006 et 2013.

Etat de l'occupation des terres en 2000, 2006 et 2013: L'analyse des transferts d'occupation entre 2000 et 2013 montre essentiellement deux phénomènes : la réduction et l'ouverture du paysage. Les tableaux 1 et 2 donnent les superficies des unités d'occupation en hectares et en pourcentage d'occupation de la FCD aux différentes dates étudiées. A l'exception du territoire agroforestier, des bâtiments et infrastructures, du plan d'eau et des plantations forestières hétérogènes, les autres unités d'occupation de terre ont connu une évolution de superficie de 2000 à 2006. En effet sur les huit autres unités d'occupation des terres, trois ont connu des variations à la hausse tandis que cinq unités ont

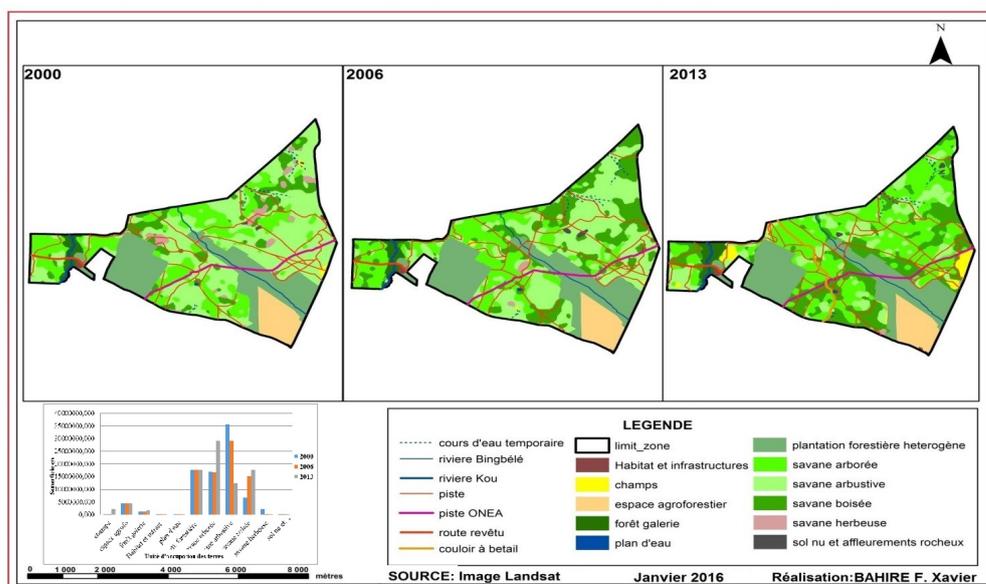


Figure 3. Occupation des terres de la FCD en 2000, 2006 et 2013

Tableau 1. Evolution de l'occupation des terres de 2000 à 2006

Unité d'occupation	Superficie 2000		Superficie 2006		Ecart	
	Hectares	%	Hectares	%	Hectares	%
Champs	33,54	0,39	21,24	0,24	-12,30	-0,15
Territoire agroforestier	456,52	5,33	456,52	5,33	0,00	0,00
Forêt galerie	145,77	1,70	145,29	1,69	-0,48	-0,01
Habitat et infrastructures	13,98	0,16	13,98	0,16	0,00	0,00
Plan d'eau	4,73	0,05	4,73	0,05	0,00	0,00
Plant. forestière hétérogène	1759,86	20,55	1759,86	20,55	0,00	0,00
Savane arborée	1686,37	19,69	1667,36	19,47	-19,01	-0,22
Savane arbustive	3550,74	41,46	2911,43	33,99	-639,31	-7,46
Savane boisée	678,76	7,92	1515,59	17,69	836,83	9,77
Savane herbeuse	218,43	2,55	39,47	0,46	-178,96	-2,09
Sol nu et affleurement rocheux	14,99	0,17	28,22	0,32	13,23	0,15
Total	8563,69	100	8563,69	100	-	0,00

Tableau 2. Evolution de l'occupation des terres de 2006 à 2013

Unité d'occupation	Superficie en 2006		Superficie en 2013		Ecart	
	Hectares	%	Hectares	%	Hectares	%
Champs	21,24	0,24	209,07	2,44	187,83	2,20
Territoire agroforestier	456,52	5,33	453,37	5,29	-3,14	-0,04
Forêt galerie	145,29	1,69	180,10	2,10	34,81	0,41
Habitat et infrastructure	13,98	0,16	17,12	0,19	3,14	0,03
Plan d'eau	4,73	0,05	4,73	0,05	0,00	0,00
Plant. forestière hétérogène	1759,86	20,55	1759,86	20,55	0,00	0,00
Savane arborée	1667,36	19,47	2909,97	33,98	1242,61	14,51
Savane arbustive	2911,43	33,99	1233,15	14,39	-1678,27	-19,60
Savane boisée	1515,59	17,69	1754,60	20,48	239,01	2,79
Savane herbeuse	39,47	0,46	22,51	0,26	-16,96	-0,20
Sol nu affl. Rocheux	28,22	0,32	19,19	0,22	-9,02	-0,10
Total	8563,69	100	8563,69	100	-	0,00

connu une baisse de leur superficie. Les savanes boisées sont la classe d'unité d'occupation des terres qui a une variation importante positive en termes de superficie (9,77%).

Concernant l'évolution des unités d'occupation des terres de 2006 à 2013, il faut noter que toutes ont connu également des variations à l'exception du plan d'eau et des plantations forestières hétérogènes dont les superficies n'ont pas évolué depuis 2000. Sur les 11 unités d'occupation des terres qui constituent la FCD, deux restent inchangées, cinq ont connu des variations de superficie à la hausse et quatre unités ont connu une baisse de leur superficie respective.

Typologie et répartition spatiale des changements intervenus:

La typologie des changements intervenus montre que dans l'ensemble de la période étudiée (2000 à 2013), à l'exception des plantations forestières et des plans d'eau, toutes les unités d'occupation ont connu des variations de leur superficie durant la période d'étude (Tableau 3 et 4).

Edition de la carte de variation des unités d'occupation de terre:

Au plan spatial, la variation des unités d'occupation de terre de la période de 2000 à 2013 représentée à travers la figure 4 montre que ces variations sont réparties sur toute l'ensemble de la forêt avec une prédominance dans la partie nord-est, sud et au centre de la forêt.

Tableau 3. Matrice de l'occupation des terres de 2000 à 2006

Unité d'occupation des terres en 2000	Unité d'occupation des terres en 2006											
	Champs	Territoire agroforest	Forêt galerie	Bâtiment infrastru	Plan d'eau	Plant f hétérog	Savane arborée	Savane arbustive	Savane boisée	Savane herbeuse	sol nu affl rocheux	Total général
Champs	5,23	-	-	-	-	-	-	19,05	8,33	-	0,92	33,54
Territoire agroforestier	-	456,52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	456,52
Forêt galerie	-	-	132,04	-	-	-	5,22	4,60	3,89	-	-	145,77
Bâtiment et infrastructures	-	-	-	13,98	-	-	-	-	-	-	-	13,98
Plan d'eau	-	-	-	-	4,73	-	-	-	-	-	-	4,73
Plantation f. hétérogènes	-	-	-	-	-	1759,86	-	-	-	-	-	1759,86
Savane arborée	-	-	12,40	-	-	-	734,50	62,90	304,91	2,81	2,65	1686,37
Savane arbustive	6,51	-	0,84	-	-	-	741,31	1654,96	1109,43	23,47	14,19	3550,74
Savane boisée	2,85	-	-	-	-	-	161,32	425,03	76,355	13,19	-	678,76
Savane herbeuse	6,65	-	-	-	-	-	24,99	176,95	7,36	-	2,48	218,43
Sol nu et affl rocheux	-	-	-	-	-	-	-	1,73	5,30	-	7,96	14,99
Total général	21,24	456,52	145,29	13,98	4,73	1759,86	1667,36	2911,43	1515,59	39,47	28,22	8563,69

Tableau 4. Matrice de l'occupation des terres de 2006 à 2013

Unité d'occupation des terres en 2006	Unité d'occupation des terres en 2013											
	Champs	Territoire agroforest	Forêt galerie	Bâtiment infrastru	Plan d'eau	Plant f hétérog	Savane arborée	Savane arbustive	Savane boisée	Savane herbeuse	sol nu affl rocheux	Total général
Champs	2,42	-	-	-	-	-	8,46	4,75	2,20	3,40	-	21,23
Territoire agroforestier	-	453,37	-	3,14	-	-	-	-	-	-	-	456,52
Forêt galerie	0,47	-	137,24	-	-	-	617,99	2,76	4,71	-	-	145,29
Bâtiment et infrastructures	-	-	-	13,98	-	-	-	-	-	-	-	13,98
Plan d'eau	-	-	-	-	4,73	-	-	-	-	-	-	4,73
Plantation f. hétérogènes	-	-	-	-	-	1759,86	-	-	-	-	-	1759,86
Savane arborée	39,18	-	17,65	-	-	-	855,92	305,05	449,54	-	-	1667,36
Savane arbustive	140,16	-	7,90	-	-	-	1380,62	707,99	651,45	17,07	6,24	2911,42
Savane boisée	24,88	-	17,26	-	-	-	631,74	187,71	640,93	0,07	12,96	1515,59
Savane herbeuse	0,96	-	-	-	-	-	17,10	18,27	3,14	-	-	39,47
Sol nu et affl rocheux	0,98	-	-	-	-	-	16,06	6,60	2,60	1,97	-	28,22
Total général	209,07	453,37	180,10	17,12	4,73	1759,86	2909,972	1233,15	1754,60	22,51	19,20	8563,69

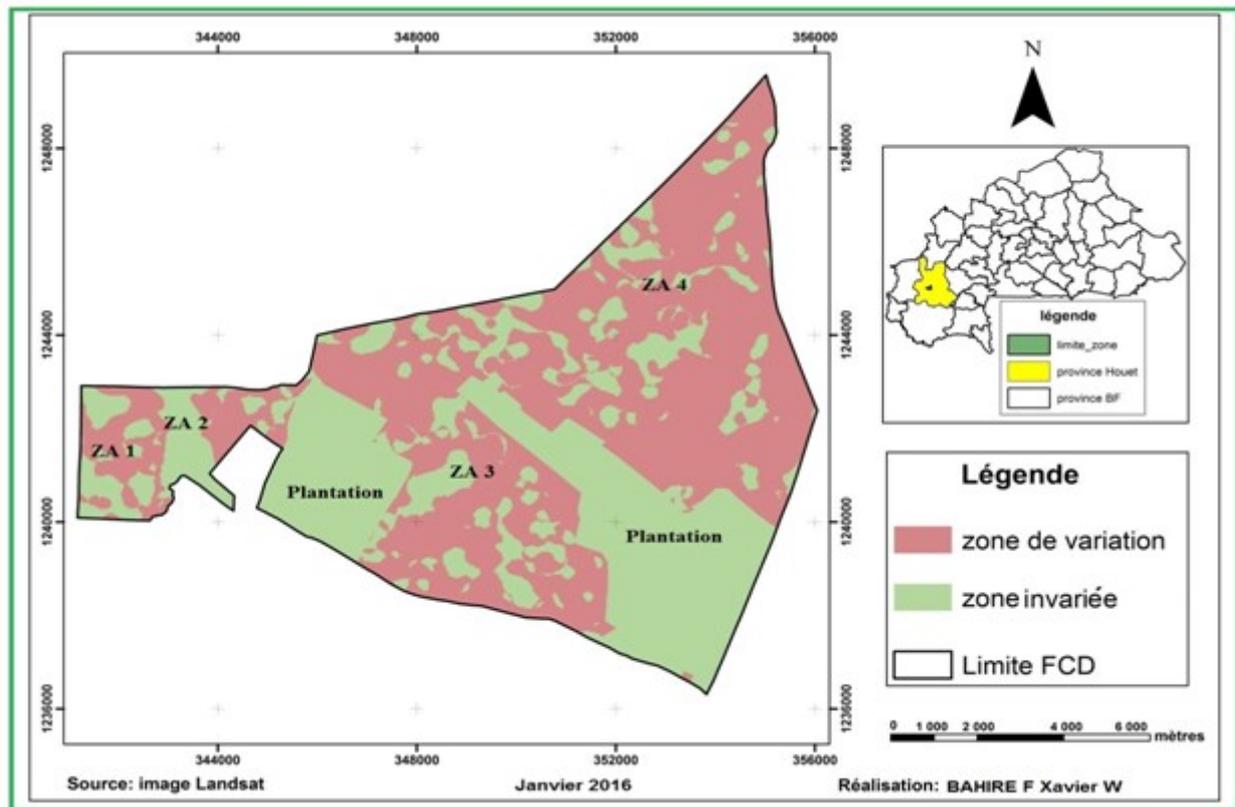


Figure 4. Variations des unités d'occupation des terres de la FCD de 2000 à 2013

La figure ci-dessus montre qu'au cours de la période concernée par notre étude, 55,44% de la surface de la zone d'étude, autrefois constitués de formations ligneuses plus ou moins denses (savane arborée, savane arbustive, savane boisée et savane herbeuse) ont connu des variations et ont été converties en d'autres unités d'occupation de terres. A l'opposé de cette tendance, on observe que 44,56% de l'aire d'étude n'ont subi aucun changement. Ce sont les unités d'occupation des terres telles que les plans d'eau et les plantations forestières hétérogènes. D'une manière générale, les zones ayant connu une variation sont davantage localisées dans toutes les UA des ZA1, ZA2, ZA3 et ZA4 tandis que celles ayant connu une amélioration forestière sont situées dans les plantations d'anacardiens, d'eucalyptus, de Gmelina et de teck.

DISCUSSION

La discrimination entre les différentes classes thématiques est statistiquement significative avec des précisions statistiques globales de 81,77%, 82,06% et 82,63% respectivement pour les années 2000, 2006 et 2013. Cela montre que les analyses faites sur ces images sont de bonne qualité. Avec 80%, (Hlovor *et al.*, 2021) estiment que la qualité des images est suffisante pour que la détection des changements observés sur les images correspond à la réalité sur le terrain. Sur la période de 2000 à 2006, les champs ont connu une baisse de leur superficie allant de 33,54 ha à 21,24 ha en 2006. Ainsi 56,82% de champs est devenu des savanes arbustives, 24,84% est devenu des savanes boisées (localisé dans les UA3 et UA4) et 2,75% est devenu des sols nus. Cette variation importante s'expliquerait par le fait que la forêt était en plein aménagement entre 2002 et 2006.

La forêt galerie du Kou, riveraine du village de Dindresso, a connu durant la même période une diminution de sa superficie. Elle est passée de 145,77 ha à 145,29 ha soit une régression de superficie de 0,01%. Durant cette période, les unités d'occupations des terres telles que la forêt galerie, les savanes arborées, arbustives et herbeuses ont connu des baisses de superficie. En ce qui concerne la période de 2006 à 2013, pendant que la savane arborée augmente en superficie (14,51%), la savane arbustive et herbeuse se voient réduire en superficie. On pourrait expliquer l'augmentation de la superficie de la savane arborée par les multiples reboisements effectués dans cette forêt classée. Les travaux (Tankoano *et al.* (2016); Zoungrana *et al.*, 2015) réalisés dans la région soudanienne, notamment dans les forêts de Pâ, Dibon, des Deux Balé et leurs périphéries dans le Sud-Ouest burkinabè ont également montré une régression du couvert végétal. Dembélé *et al.* (2023) soulignaient la réduction de la couverture végétale des forêts galeries, des savanes et des forêts claires de 1986 à 2021 dans le bassin versant de la rivière Kou au Burkina Faso.

L'intervalle de 2006 à 2013, a été marquée par une hausse de superficie des champs dans la FCD. Ces résultats sont conformes à ceux de Diallo *et al.* (2011), qui ont montré une régression des forêts au profit des champs. Une cause de la hausse de superficie des champs est l'installation des exploitants dans la FCD par le projet BKF/012•PAGREN en 2010 dans le but de reconstituer le peuplement forestier de l'UA9 de la ZA4. Aussi, la hausse de la superficie des champs dans la ZA2 s'expliquerait en grande partie par le relâchement des activités de polices forestières par les services de l'environnement qui a occasionné des installations anarchiques sur les berges du Kou. La savane boisée qui est passée de 1515,59 ha à 1754,60 ha en 2013. Par ailleurs, la savane arborée a augmenté en superficie à hauteur de 14,51%.

On pourrait expliquer ces résultats par les multiples campagnes de reboisement effectuées dans la FCD. Dembélé *et al.* (2023) trouvaient que les savanes avaient reculé en termes de superficie sur la période de 1986 à 2021. Cette différence pourrait s'expliquer par le fait ces auteurs ont travaillé sur l'ensemble du bassin de la Kou dont la FCD en fait partie.

CONCLUSION

L'objectif de cette étude était de déterminer la dynamique spatio-temporelle des ressources forestières dans la FCD. Le traitement des images satellitales a permis de savoir que l'évolution des ressources forestières s'est effectuée en deux phases. La phase de 2000 à 2006 a été caractérisée par une grande présence des savanes arbustives (33,99%). La deuxième phase qui va de 2006 à 2013, a été caractérisée par une grande diminution des superficies de savanes arbustives. En effet, cette période est caractérisée par une forte variation des savanes arbustives (47,42%), boisées (41,68%), herbeuses (43,32%) et des champs (39,83%) en savane arborée. On note également une évolution très significative des superficies de savanes boisées et des champs durant cette période. Cependant, malgré cette évolution très positive des ressources forestières, on note une présence de champs à certains endroits de la forêt. Pour une bonne gestion des ressources forestières dans cette aire classée, il faut renforcer la surveillance et le respect des cahiers de charges par les agroforestiers installés.

RÉFÉRENCES

- Akogongbe A., Abdoulaye D., Vissin E.W. et Boko M. (2014). Dynamique de l'occupation du sol dans le bassin versant de l'Oueme à l'exutoire de Bétérou (Bénin). *Afrique science*, 10 (2) : 228 - 242
- Dembélé B., Gomgnimbou A.P.K., Yameogo J.T., Ouedraogo O.W. et Tankoano B. (2023). Dynamique spatiale et temporelle de la couverture ligneuse du bassin versant du Kou au Burkina Faso. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 41(1) :36-299. <http://www.ijias.issr-journals.org/>
- Diallo H., Bamba I., Barima Y.S.S., Visser M., Ballo A., Mama A., Vranken I., Maiga M. et Bogaert J. (2011). Effets combinés du climat et des pressions anthropiques sur la dynamique évolutive de la végétation d'une zone protégée du Mali. *Sécheresse*, 22 (3): 97-107. DOI : <https://www.jle.com/10.1684/sec.2011.0306>
- Diallo S., Nacro H.B. et A N'Diaye A. (2017). Efficience des stratégies endogènes d'adaptation du secteur agricole aux changements climatiques dans le bassin de la région de Thiès (Sénégal). *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 11 (2): 707-721, DOI : <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v11i2.14>
- Gansoané R.N., Zougrana J.B. et Yanogo P.I. (2020). Dynamique du couvert végétal à la périphérie du Parc W du Burkina Faso. *Belgio*, vol 1. DOI : <http://10.4000/belgeo.40786>
- Gomgnimbou P.K.A., Savadogo W.P., Nianogo J.A. et Millogo-Rasolodimby J. (2010). Pratiques agricoles et perceptions paysannes des impacts environnementaux de la cotonculture dans la province de la Kompienga (Burkina Faso). *Sciences & Nature*, 7 :165-175
- Hlovor A.K.D., Adjonou K., Dangbo F.A., Abotsi K.E., Afelu B. et Kokou K. (2021). Dynamique du couvert forestier dans la partie méridionale des monts Togo, Afrique de l'ouest. *Rev. Ivoir. Sci. Technol.*, 37 : 300-313, <http://www.revist.ci>
- Mama A., Sinsin B., De Cannière C. et Bogaert J. (2013). Anthropisation et dynamique des paysages en zone soudanienne au nord du Bénin. *Tropicicultura*, 31 (1) : 78-88
- Paré S., Söderberg U., Sandewall M. et Ouadba J.M. (2010). Land use analysis from spatial and field data capture in southern Burkina Faso, West Africa. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 127: 277-285. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2008.04.009>
- Tabopda G.W. et Fotsing J.M. (2010). Quantification de l'évolution du couvert végétal dans la réserve forestière de Laf-Madjam au nord du Cameroun par télédétection satellitale. *Sécheresse*, 21 (3): 169-178.
- Tankoano B., Hien M., Dibi N.H., Sanon Z., Akpa Y.L., Jofack S.V.-C. et Somda I. (2016). Cartographie de la dynamique du couvert végétal du Parc National des Deux Balé à l'ouest du Burkina Faso, *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 16(4) : 837-846.
- Tankoano B., Hien M., Dibi N.H., Sanon Z., Akpa Y.L., Jofack V-C. S. et Somda I. (2016). Cartographie de la dynamique du couvert végétal du Parc National des Deux Balé à l'ouest du Burkina Faso. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 16 (4) : 837-846. DOI : <http://www.ijias.issr-journals.org/>
- Thiombiano A., Schmidt M., Da S., Hahn- Hadjali K., Zizka G. et Wittig R. (2010). Les plantes vasculaires : Les plantes à fleurs. In Atlas de la Biodiversité de l'Afrique de l'Ouest Tome II, Burkina Faso, Ouagadougou & Frankfurt/Main. pp. 184- 192
- Zougrana B.J.B., Conrad C., Amekudzi L.K., Thiel M., Da E.D., Forkuor G. et Löw F. (2015). Multi-Temporal Landsat Images and Ancillary Data for Land Use/Cover Change LULCC Detection in the Southwest of Burkina Faso, West Africa. *Remote Sensing*, 7(9) : 12076-12102, www.mdpi.com/journal/remotesensing
