

Impacts Environnementaux De La Consommation Du Bois-Energie Dans Les Périphéries De La Ville De Bobo-Dioulasso (Burkina Faso)

KOUEA T. Roland^{1*}, KAFANDO Halidou², OUOBA P. Awa³

¹Université Joseph KI-ZERBO/Département de Géographie, 01 BP 85, Ouagadougou 01, Burkina Faso, tererolandkoueta@gmail.com

²WASCAL Programme on Climate Change and Education, University of The Gambia, Department of Agriculture and Environmental Sciences, P.O. Box 3530, Kanifing, The Gambia, kafandobangba8819@gmail.com, Tel: 00226 79393888

³Université Joseph KI-ZERBO/Département de Géographie, 01 BP 85, Ouagadougou 01, Burkina Faso,

Auteur correspondant : KOUEA T. Roland, tererolandkoueta@gmail.com



Article de Recherche

Received: 10 Mai 2026

Accepted: 20 Juin 2026

Online Ready: 27 Juin 2026

Résumé : La déforestation constitue l'une des problématiques environnementales les plus préoccupantes en Afrique subsaharienne, particulièrement dans les pays sahéliens où plus de 90 % des ménages dépendent du bois-énergie pour leurs besoins domestiques. Cette étude analyse l'évolution des forêts classées de Kua et Dinderesso situées en périphérie de la ville de Bobo-Dioulasso (Burkina Faso), identifie les facteurs de dégradation et évalue les impacts environnementaux. L'approche méthodologique combine une analyse spatiale multi-dates (2000, 2009, 2018) basée sur des images satellitaires Landsat, des enquêtes socio-économiques auprès de 307 ménages et acteurs du secteur bois-énergie, et des entretiens avec les services forestiers. Les résultats révèlent une régression significative du potentiel ligneux au profit des espaces agricoles : à Kua, les superficies cultivées sont passées de 171,80 ha à 210,38 ha (+9,70 %) entre 2000 et 2018 ; à Dinderesso, les savanes arbustives ont régressé de 19,44 % tandis que les cultures ont augmenté de 10,02 %. Les principaux facteurs de dégradation identifiés sont la coupe frauduleuse du bois vert, l'expansion agricole, l'urbanisation, les feux de végétation et le pâturage, auxquels s'ajoutent les variabilités climatiques. Les impacts environnementaux observés incluent le tarissement des cours d'eau, la baisse du niveau des nappes phréatiques, de 4 m à plus de 5 m de profondeur selon les communautés enquêtées, la dégradation des sols par érosion hydrique et l'augmentation des températures. Malgré les mesures de conservation mises en œuvre, notamment le reboisement, surveillance, plans d'aménagement, leur efficacité reste limitée par l'insuffisance des moyens matériels, financiers et humains.

Mots-clés : Ressources forestières, bois-énergie, impacts environnementaux, forêt classée, Bobo-Dioulasso.

Introduction

Le Burkina Faso, pays sahélien d'Afrique de l'Ouest, dispose de formations végétales variées (steppes, savanes, forêts claires) qui couvraient environ 52 % du territoire national en 1983. Cependant, la déforestation annuelle est estimée entre 40 000 et 60 000 hectares, tandis que la reforestation annuelle n'atteint que 1 100 hectares, révélant un déséquilibre alarmant (Ouedraogo, 2001). Selon la Stratégie nationale REDD+ (2024), le Burkina Faso perd 247 145 ha de terres forestières chaque année, dont 126 697 ha (51 %) sont attribués à l'exploitation du bois-énergie. Le pays a perdu environ 17,5 % de son couvert forestier entre 1990 et 2010, principalement en raison des activités agricoles (Sanon et al., 2016). Cette dégradation est largement attribuable à la pression anthropique, particulièrement la consommation de bois-énergie qui représente plus de 90 % de la consommation énergétique des ménages burkinabè (MECV, 2007). En 2002, le bois-énergie, associé au charbon de bois, représentait près de 97 % de la consommation énergétique des ménages (SP/CONNED, 2010). La ville de Bobo-Dioulasso, deuxième agglomération du pays et capitale économique, connaît une croissance démographique rapide (plus de 11 % par an), passant de 489 967 habitants en 2006 à plus de 1 050 000 en 2016 (INSD, 2009), ce qui exerce une pression croissante sur les ressources forestières périurbaines. La ville dispose de neuf forêts classées, dont celles de Kua (350 ha) et Dinderesso (8 500 ha), qui constituent des poumons verts et protègent les ressources en eau de la région, en particulier le bassin versant du Kou qui alimente la ville en eau potable (Valea et al., 2024). Malgré leur statut de protection, ces forêts subissent une dégradation intensive liée à l'exploitation du bois-énergie, à l'expansion agricole et à l'urbanisation. César et al. (2011) ont souligné que la forêt de Kua, bien que protégée par le projet BKF012, subissait déjà une exploitation intense du bois au début des années 2000, avec un niveau de dégradation estimé à 87 % par la direction des forêts en 2007.

Cette étude vise à analyser les impacts environnementaux de la consommation du bois-énergie dans les périphéries de Bobo-Dioulasso, en s'appuyant sur l'évolution spatio-temporelle des forêts classées de Kua et Dinderesso entre 2000 et 2018.

*Auteur correspondant: tererolandkoueta@gmail.com

1. Objectifs de recherche

L'objectif principal de cette recherche est d'analyser les impacts de l'exploitation du bois-énergie sur les ressources forestières et leur environnement. Spécifiquement, il s'agit de :

- ✓ Déterminer l'évolution des deux forêts périurbaines de Bobo-Dioulasso dans le temps et dans l'espace, de 2000 à 2018 ;
- ✓ Analyser les différents facteurs, au-delà du bois-énergie, qui déterminent l'évolution des forêts ;
- ✓ Analyser les stratégies de gestion et de conservation des ressources forestières.

2. Matériel et méthodes

2.1 Zone d'étude

La zone d'étude concerne les périphéries de Bobo-Dioulasso, située dans la province du Houet, région des Hauts-Bassins. La commune est comprise entre 11°11'00" N et 4°17'00" O. Le climat est de type soudanien, avec une saison des pluies de mai à septembre et une saison sèche d'octobre à avril. Les précipitations annuelles moyennes sont de 1 051 mm et la température moyenne annuelle est de 27,0 °C (Direction Nationale de la Météorologie, 2018). La figure 1 présente la localisation de la commune d'étude.

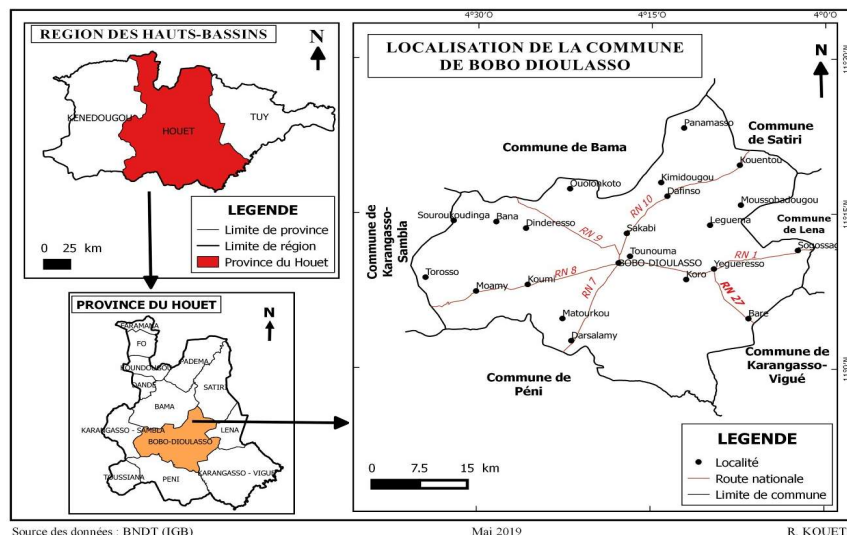


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude

2.2. Choix des sites d'étude

La zone d'étude porte sur les périphéries de la ville de Bobo-Dioulasso à savoir Dindéréssso et Kua (Figure 1). De nombreuses raisons ont motivé le choix de cette zone. En effet, Bobo Dioulasso est la capitale économique du Burkina Faso et occupe un rang important au plan national. La ville de Bobo dispose de neuf (09) forêts classées et de nombreuses galeries forestières le long des cours d'eaux. A l'instar des autres villes des pays en développement, elle connaît une croissance démographique significative. Chaque année elle reçoit d'importants flux massifs de populations rurales. En outre, cette croissance a pour effet l'augmentation de la demande en ressources énergétiques de façon générale et du bois-énergie en particulier. L'utilisation du bois-énergie est accentuée d'autant plus que la distribution de gaz souffre de pénuries régulières et le coût élevé du kilowattheure combiné aux coupures ponctuelles d'électricité limitent l'utilisation de cette énergie au niveau des ménages. Cette zone a été choisie parce que c'est une zone qui est potentiellement bien pourvue en bois dont l'étude permet de comprendre l'ampleur de dégradation des ressources forestières liée à l'exploitation du bois de feu. La figure 2 montre la localisation géographique des deux forêts classées retenues pour l'étude.

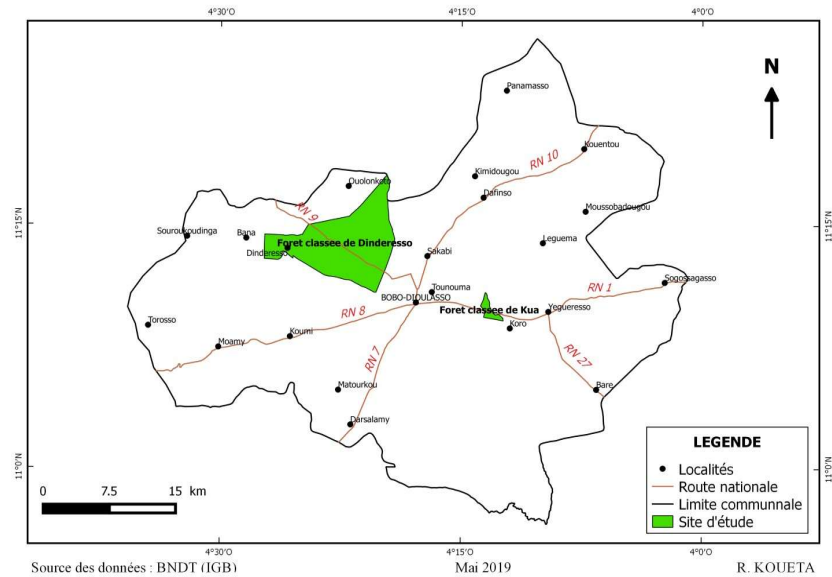


Figure 2 : Localisation des deux forêts classées

- La forêt classée de Kua : classée par arrêté n° 891/SE du 27 avril 1936, superficie initiale de 350 ha, située à l'est de Bobo-Dioulasso.
- La forêt classée de Dinderesso : classée par arrêté n° 422/SE du 27 février 1932, superficie de 8 500 ha, située au nord-ouest de la ville. Ces forêts protègent les ressources en eau de la région, notamment le bassin versant du Kou et les sources de Nasso qui alimentent Bobo-Dioulasso en eau potable.

2.3. Collecte des données

2.3.1. Données spatiales

L'analyse de la dynamique des forêts a été réalisée à partir d'images Landsat de résolution 30 m pour trois dates : 2000, 2009 et 2018 (Tableau 1).

Tableau 1 : Caractéristiques des scènes Landsat utilisées

Capteur	Date	Résolution (m)	Identification Path/Row
LANSAT5 TM	1 ^{er} mars 2000	30	196/52 ;196/53
LANSAT5 TM	1 ^{er} mars 2009	30	196/52 ;197/53
LANSAT8 TM	1 ^{er} mars 2018	30	196/52 ;197/53

L'analyse des changements a été effectuée à l'aide de matrices de transition, qui décrivent de manière condensée les affectations d'occupation des terres au cours des intervalles de temps considérés (Schlaepfer, 2003, cité par Ouoba, 2013). Les taux de changement annuel ont été calculés selon la formule de Bernier (1992) : $T = (1/(t_2 - t_1)) \times \ln(S_2/S_1)$ Où S_1 est la superficie d'une classe d'occupation à la date t_1 , S_2 la superficie à la date t_2 , et $\ln$ le logarithme népérien. Les valeurs positives indiquent une progression, les valeurs négatives une régression, et les valeurs proches de zéro indiquent une stabilité.

2.2.3.2. Données socio-économiques

Des enquêtes par questionnaire ont été administrées auprès de 102 ménages à Dinderesso et 205 ménages à Kua, ciblant principalement les femmes (95 % des enquêtées), principales utilisatrices du bois-énergie. Des entretiens semi-directifs ont également été menés auprès des services de l'environnement, des groupements de gestion forestière (GGF) et des acteurs du secteur bois-énergie (transporteurs, grossistes, bûcherons). Le tableau ci-dessous dresse le récapitulatif de l'échantillonnage démographique.

Tableau 1: Récapitulatif de l'échantillonnage démographique

Acteurs du bois	Population cible	Population totale	Taille de l'échantillon	
			KUA	DINDERESSO
Conservateurs	Service de l'environnement	04	01	01
	Structures déconcentrées de l'Etat	03	02	01
	Groupements villageois	02	01	01
Exploitants	Transporteurs grossistes	-	38	24
	Personnes enquêtées		102	205

2.3. Traitement et analyse des données

2.3.1. Traitement des données

Le traitement des données a été fait à l'aide d'un certain nombre de logiciels. Ce sont : Microsoft office (Word), pour la saisie des textes, Microsoft office (Excel), pour la saisie des données, l'élaboration des graphiques et des tableaux , ENVI 5.3 pour le traitement des images satellitaires, ArcGIS, QGIS pour le géoréférencement, la composition cartographique , Sphinx pour le dépouillement des données terrain.

2.3.2. Analyse des données

2.3.2.1. Données spatiales

L'analyse des données spatiales a été possibles grâce à l'analyse multi-dates basée sur la matrice de transition qui nous a permis d'analyser les changements des unités paysagères sur la période de 2000, 2009 et 2018 ; et l'évolution moyenne annuelle. La matrice de transition permet de décrire de manière condensée, sous forme de matrice carrée, les changements et les affectations d'occupation des terres au cours de l'intervalle de temps considéré (Schlaepfer, 2003 cité par OUOBA P. A., 2013). Les cellules de la matrice contiennent la valeur d'une aire ayant passé d'une classe initiale i à une classe finale j pendant la période considérée (t_0 , date initiale à t_1 , date finale). Les valeurs des colonnes représentent les proportions des aires occupées dans le paysage par chaque classe d'occupation des terres au temps j et celles des lignes, au temps initial i . Les colonnes de la matrice indiquent les états d'occupation des terres en t_1 et les lignes correspondent aux états d'occupation en t_0 .

Exemple de matrice de transition entre les dates t_0 et t_1

		Unité d'occupation des terres j au temps t_1			Somme E_{it_0} des lignes
		Unité 1(j=1)	Unité 2(j=2)	Unité 3(j=3)	
Unité d'occupation des terres i au temps t_0	Unité 1(i=1)	a(1,1)	a(1,2)	a(1,3)	$E1_{t_0} = \sum a(1,j)$
	Unité 2(i=2)				
	Unité 3(i=3)	a(2,1)	a(2,2)	a(2,3)	$E2_{t_0} = \sum a(2,j)$
	Somme E_{jt_1} des colonnes	a(3,1)	a(3,2)	a(3,3)	$E3_{t_0} = \sum a(3,j)$
		$E1_{t_1} = \sum a(i,1)$	$E2_{t_1} = \sum a(i,2)$	$E3_{t_1} = \sum a(i,3)$	$\sum \sum a(i,j)$

Source : Schlaepfer, 2003 tiré de OUOBA P. A, 2013

2.3.2.2. Données terrains

Les informations recueillies sur le terrain à l'issue des observations terrains ont été analysées en comparaison avec les données spatiales. L'analyse de ces données a permis de mieux cerner les détails du terrain ; chose qui n'est pas possible avec les données spatiales surtout avec une résolution de 30 m. L'observation terrain nous a permis de fournir des informations complémentaires à celles des images satellitaires et d'établir un lien entre la proximité des populations des forêts et la dégradation de celles-ci.

2.3.2.3. Données socio-économiques

Les données socioéconomiques ont été dépouillées à travers le logiciel sphinx V.7. L'analyse de ces données est basée sur la perception locale et appréciations que les populations font de l'état de dégradation des forêts. En outre, elles ont permis de mieux comprendre les causes et les facteurs du phénomène de dégradation des forêts.

3. Résultats et discussions

3.1. Evolution des forêts classées de Kua et Dinderesso et les facteurs d'évolution

La compréhension de la dynamique des deux forêts est basée sur l'analyse spatio-temporelle des images satellitaires de 2000, 2009 et de 2018. Cette analyse nous a permis de bien étudier leur évolution dans le temps et dans l'espace.

3.1.1. Etat de la forêt classée de Kua entre 2000, 2009 et 2018

L'analyse des images satellitaires de la forêt classée de Kua à partir d'une classification non supervisée a permis de relever trois (03) différentes unités d'occupation des sols. Il s'agit de la savane arborée, la savane arbustive/herbeuse, les cultures pluviales/agroforestier.

L'analyse des états d'évolution de la forêt à partir des trois (03) dates à savoir 2000, 2009 et 2018 a permis de cerner les différents types de transformations qui ont lieu pendant ces dix-huit (18) dernières années. Cette analyse a été observée essentiellement en quatre (04) points : 2000 ; 2009 ; 2018 ; 2000-2018.

✓ Situation en 2000

A sa date de classement en 1935, sur une superficie totale de 350 ha, la forêt comportait toute une diversité de ressources fauniques, végétales et hydriques. Mais au fil du temps, avec le phénomène urbain, elle a été soumise à une forte exploitation ; ce qui a entraîné et continue d'entraîner sa dégradation.

-En l'an 2000, la forêt était caractérisée dans sa grande partie de savane arbustive répartie presque sur tout le site sauf dans sa partie centrale et piquetée par endroit de savane arborée. Cette savane arbustive/herbeuse représentait 164,30 ha soit 42,37% de la superficie totale. Quant à la savane arborée qui a presque disparu sur le site, elle était estimée à 51,70 ha soit 13,33% de la superficie totale. Ces deux savanes se localisent un peu à l'ouest, au nord et au centre nord. A ces deux (02) formations végétales, on distinguait des cultures pluviales/ territoire agroforestier. Les superficies de cultures s'évaluaient à 171,80 soit 44,30%. Ci-dessous la matrice de transition montrant les changements qui se sont opérés au cours de la période 2000 et 2009.

Tableau 2 : Matrice de transition entre 2000 et 2009

Unités d'occupation des terres (Ha)	Culture pluviale/ territoire agroforestier	Savane arborée	Savane arbustive/herbeuse	Total 2000
Culture pluviale/territoire agroforestier	139,30	2,60	29,90	171,80
Savane arborée	8,43	32,53	10,75	51,70
Savane arbustive/herbeuse	58,12	17,30	88,88	164,30
Total 2009	205,85	52,43	129,53	387,80

Source : Données statistiques des traitements d'images

✓ Situation en 2009

Les unités d'occupation des sols en 2009 sont réparties spatialement en trois (03) unités (figure 3) montrant que la forêt est essentiellement composée de savane arborée, de savane arbustive et de champs. La savane arborée occupe faiblement l'ouest, mais prédominant au centre et au centre nord de la forêt. Les champs sont localisés fortement au centre et au centre-ouest. Quant à la savane arbustive, elle est largement représentée presque sur toute la forêt mais se concentre en grande partie dans la partie ouest et nord centrale du site. Elle est presque inexistante dans la partie sud. Ces unités occupent des proportions différentes dont les champs occupent la plus grande proportion suivis de la savane arbustive et enfin de la savane arborée.

✓ **Situation en 2018**

En 2018, la répartition spatiale (figure 3) montre que les champs sont repartis sur l'ensemble de la forêt. Tout de même que les champs, la savane arbustive est répartie un peu partout dans la forêt de l'ouest jusqu'à l'est et du nord au sud. La savane arborée quant à elle, est visible à l'ouest et au centre nord.

Tableau 3 : Matrice de transition entre 2009 et 2018

Unité d'occupation des terres (Ha)	Culture pluviale /territoire agroforestier	Savane arborée	Savane arbustive/herbeuse	Total 2009
Culture pluviale/territoire agroforestier	168,93	6,25	30,66	205,85
Savane arborée	6,05	32,44	13,94	52,43
Savane arbustive/herbeuse	35,40	3,84	90,29	129,53
Total 2018	210,38	42,53	134,89	387,80

Source : Données statistiques des traitements d'images

✓ **Situation de l'évolution des unités d'occupations entre 2000, 2009 et 2018**

L'examen des statistiques révèle que les différentes unités d'occupation des sols ont connu des changements ; mais leur localisation reste pratiquement la même. Les champs qui occupaient 44,30% de la forêt en 2000 sont passés à 53,07% en 2009 pour atteindre plus de la moitié (54%) de la forêt en 2018.

Cependant, les statistiques montrent que les savanes arborées et arbustives ont connu une légère régression.

Ainsi, les savanes arborées sont passées de 13,33% en 2000 à 13,51% en 2009 et à 11% en 2018. Quant aux savanes arbustives, elles sont passées respectivement de 42,37% à 33,42% puis à 32% entre 2000, 2009 et 2018.

En général, il ressort clairement que toutes les unités d'occupations qui existaient en 2000, étaient représentées également en 2009 puis en 2018. Cependant, elles ont évolué tant progressivement que régressivement ; mais ont faiblement évolué dans leur répartition spatiale. Ces résultats montrent que dans la période de 2000-2009, les espaces agricoles et les savanes arborées ont augmenté alors que les savanes arbustives ont connu une évolution régressive au profit de ces deux unités. Mais sur la période de 2009-2018, les espaces agricoles ont encore gagné du terrain tandis que les deux savanes ont connu une légère régression. Le tableau ci-dessous présente l'évolution des unités entre 2000, 2009 et 2018.

Tableau 4: Matrice de transition entre 2000 et 2018.

Unité d'occupation des terres	Culture pluviale/térroire agroforestier	Savane arborée	Savane arbustive/herbeuse	Total 2000
Culture pluviale/térroire agroforestier	157,62	0,56	13,62	171,80
Savane arborée	9,02	36,18	6,51	51,70
Savane arbustive/herbeuse	43,74	5,79	114,76	164,30
Total 2018	210,38	42,53	134,89	387,80

Source : Données statistiques des traitements d'images

L'examen de la matrice de transition nous permet de cerner la situation de la forêt de Kua entre 2000 et 2018, et ce, en deux faits différents.

-Le premier fait montre que les cultures pluviales ont connu une augmentation sur cette période. La matrice nous montre que de 2000 à 2018 les cultures agroforestières n'ont pu conserver que 157,62 ha.

De cette analyse, il ressort qu'en 2018, la superficie des agroforêts estimée à 171,80 ha en 2000 s'évaluaient à 210,38 ha. La superficie en 2018 s'explique d'une part par le gain de superficies par d'autres unités d'occupations telles que les savanes arborées (0,56 ha) et les savanes arbustives/herbeuse (13,62 ha) et d'autre part par l'extension des espaces cultivables sur les autres unités d'occupation comme les savanes arborées (9,02 ha) et les savanes arbustives (43,74 ha).

-Le deuxième fait révèle l'inverse du premier cas où les savanes arbustives ont fortement régressé de 29,41 ha. La superficie de 2000 évaluée à 164,30 ha a régressé en 2018 jusqu'à 134,89 ha. Cela est dû au fait que les savanes ont perdu de superficies au profit des savanes arborées (5,79 ha) et des agroforêts (43,74 ha). Egalement, cela s'explique par le fait cette formation végétale a colonisé 6,51 ha de savane arborée et 13,62 ha des espaces agricoles. Seuls 114,76 ha ont pu être conservés au cours de ces ans.

Pour ce qui est des savanes arborées, elles ont pu conserver 36,18 ha entre 2000 et 2018. Cependant, elles ont perdu 6,51 ha au profit des savanes arbustives et 9,02 ha au profit des superficies agricoles. Elles ont également colonisé 0,56 ha d'agroforêts et 5,79 ha de savanes arbustives ; ce qui explique sa superficie de 2018 à 42,53 ha estimée à 51,70 ha en 2000. La planche cartographique ci-dessous présente la répartition spatiale des différentes unités paysagères dans la forêt de Kua.

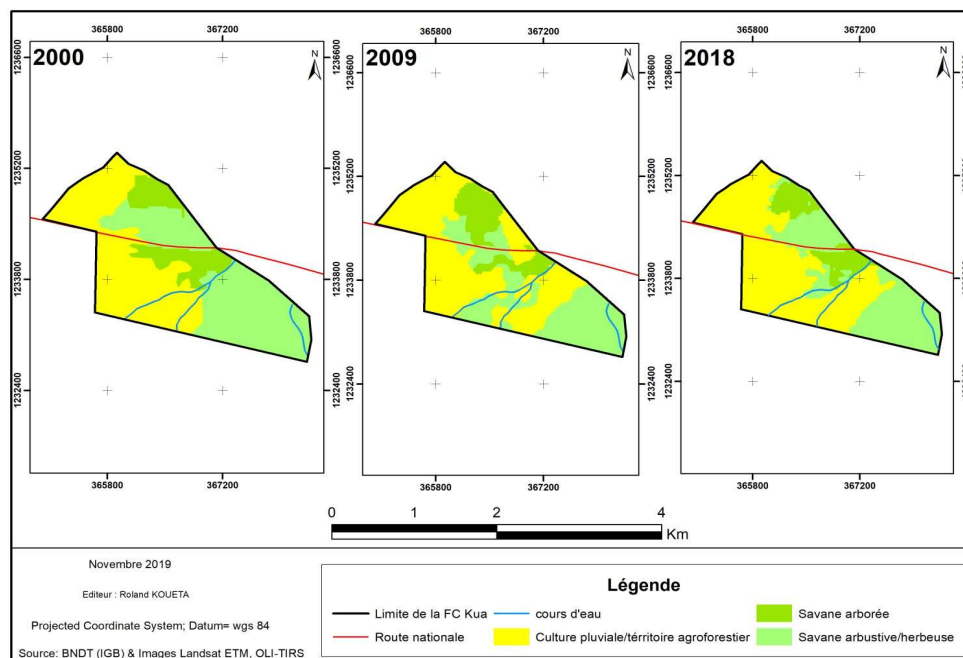


Figure 3: Occupation des sols de 2000 à 2018 (Kua)

3.1.2. Etat de la forêt classée de Dinderesso en 2000, 2009 et 2018

✓ Situation en 2000

La figure 4 présente l'état d'occupation des différentes unités en 2000. Ainsi, six (06) unités occupaient la forêt classée de Dinderesso en 2000. Il s'agit respectivement des champs, des savanes arbustives et arborées, des forêts galeries, des habitations et des plantations forestières. Sur une superficie totale de 8500 ha explorée, la carte des formations végétales de l'an 2000 révèle que les savanes arbustives prédominaient le paysage de la forêt, soit plus de 71,71% ; donc la moitié de la forêt en 2000. La savane arborée était faiblement représentée et n'occupait que 13,59 %. Les ressources forestières représentaient en général 84,30%. Cependant, les superficies agricoles s'évaluaient à 5,25 ha.

✓ Situation en 2009

Les unités d'occupation des sols en 2009 sont réparties spatialement en six (06) unités (figure 4). Ces différentes unités sont essentiellement composées de savanes arborées, de savanes arbustives, de cultures pluviales/agroforestières, de forêts galeries, de plantations forestières et d'habitats. Les savanes arborées sont réparties faiblement presque sur toute la forêt. Quant aux savanes arbustives/herbeuses, elles sont fortement représentées sur l'ensemble de la forêt et occupent les 70% de la superficie totale. Fortement représentées au sud, les cultures pluviales et agroforestières occupent 10% de la forêt. Les forêts galeries se situent au centre et représentent 5% de la forêt. Quant aux habitats et aux plantations forestières, ils se situaient dans la partie sud-est de la forêt. Le tableau 5 indique comment les différentes transformations des unités d'occupation des terres se sont déroulées.

Tableau 5: Matrice de transition entre 2000 et 2009

Unités d'occupation des terres	Culture pluviale/territoire agroforestier	Forêt galerie	Habitat/infrastructure	Plantation forestière	Savane arborée	Savane arbustive/herbeuse	Total 2000
Culture pluviale/territoire agroforestier	443,49	3,06			13,56		460,12
Forêt galerie		148,84	1,44		21,24	22,66	194,19
Habitat/infrastructure		1,55	5,65				7,19
Plantation forestière		1,33	0,33	571,72	41,97	10,38	625,73
Savane arborée	167,13	59,99		68,15	253,70	640,73	1189,69
Savane arbustive/herbeuse	489,26	63,88		480,65	653,78	4591,82	6279,39
Total 2009	1099,88	278,64	7,42	1120,51	984,25	5265,59	8756,30

Source : Données statistiques des traitements d'images

✓ **Situation en 2018**

L'analyse des unités d'occupations issues des données statistiques de la forêt classée de Dinderesso montrent que la savane arbustive/herbeuse repartie sur presque toute la forêt occupait 70% de la forêt en 2000. De même, la savane arborée, elle, était représentée également sur toute la forêt mais de faible densité soit un taux de 16,45%. Par contre, certaines unités d'occupations telles que les habitats et les plantations forestières se situaient dans la partie sud-est et étaient estimées aux taux de 11% et 16%. Les forêts galeries quant à elles se localisaient dans la partie centrale de la forêt et s'évaluaient à 2% de l'ensemble des unités d'occupations.

En fin, les cultures pluviales/agroforesteries représentaient le quart de l'ensemble de la forêt et se concentraient majoritairement au sud-est, un peu au centre et à l'ouest.

✓ **Situation entre 2000, 2009 et 2018**

Au cours de ces intervalles de temps, la forêt de Dinderesso a connu une modification dans le temps et dans l'espace.

Toutes les unités d'occupations présentes en 2018, existaient déjà en 2000 et 2009. Cependant, il y a eu une variation au niveau de leur superficie et de leur localisation. Les zones de cultures qui couvraient 5,25% en 2000, occupaient en 2009 une superficie de 12,56% et 15,27% en 2018. Lorsque nous établissons une relation entre la situation en 2000, 2009 et en 2018, il ressort que les

champs occupaient en 2018 les quart (1/4) de la forêt entraînant une évolution régressive de la savane arbustive et arborée. Selon les statistiques, les savanes arbustives sont passées de 71,71% en 2000 à 60,13% en 2009 et 52,27% en 2018.

L'analyse révèle qu'elles ont progressivement régressé au profit des champs et des savanes arborées, soit une perte de 11,58% entre 2000 et 2018, et 7,77% entre 2009 et 2018 (19,37% de perte au total entre 2000 et 2018). Par contre, la tendance est inversée au niveau des savanes arborées ; elles sont passées de 13,59% en 2000 à 11,24% en 2009 et 15,36% en 2018. Elles ont régressé de 2,35% en 2009 et augmenté de 4,12% en 2018 soit un gain total de 1,77% entre 2000 et 2018. Cette légère augmentation de la savane arborée s'explique par la rigueur de contrôle et des différents aménagements entrepris pour la bonne gestion de la forêt.

Quant aux plantations forestières, elles sont passées de 7,15% en 2000 à 12,8% en 2009 et 13,68% en 2018. Entre l'an 2000 et 2018, les plantations forestières ont augmenté de 8,53%.

Par ailleurs, les forêts galeries ont peu évolué. Elles s'évaluaient à 2,22% en 2000, à 3,18% en 2009 et à 3,33% en 2018 en raison d'une légère augmentation de 1,96% en 2009 et de 0,15% en 2018.

Ainsi, les habitats sont restés dans une situation constante de 2000 à 2018 au taux de 0,8%. Les changements ont été déterminés sur la période de 2000 à 2018. De 2009 à 2018, les différentes unités d'occupations ont été marquées par différentes transformations. Le tableau 5 représente la matrice de transition entre ces deux (02) dates.

Tableau 6 : La matrice de transition entre 2009 et 2018

Unités d'occupation des terres	Culture pluviale/territoire agroforestier	Forêt galerie	Habitat/infrastructure	Plantation forestière	Savane arborée	Savane arbustive/herbeuse	Total 2000
Culture pluviale/territoire agroforestier	443,49	3,06			13,56		460,12
Forêt galerie		148,84	1,44		21,24	22,66	194,19
Habitat/infrastructure		1,55	5,65				7,19
Plantation forestière		1,33	0,33	571,72	41,97	10,38	625,73
Savane arborée	167,13	59,99		68,15	253,70	640,73	1189,69
Savane arbustive/herbeuse	489,26	63,88		480,65	653,78	4591,82	6279,39
Total 2009	1099,88	278,64	7,42	1120,51	984,25	5265,59	8756,30

Source : Données statistiques des traitements d'images

De 2000 à 2018, les différentes unités d'occupations ont été marquées par différentes transformations. Le tableau 7 représente la matrice de transition entre ces deux (02) dates.

Tableau 7 : La matrice de transition entre 2000 et 2018

Unités d'occupation des terres	Culture pluviale/territoire agroforestier	Forêt galerie	Habitat/infrastructure	Plantation forestière	Savane arborée	Savane arbustive/herbeuse	Total 2000
Culture pluviale/territoire agroforestier	442,55				15,54	2,03	460,12
Forêt galerie	6,91	54,90	1,44		118,56	12,37	194,19
Habitat/infrastructure			5,65		1,51	0,03	7,19
Plantation forestière	12,78	25,16	0,33	566,53	11,62	9,30	625,73
Savane arborée	176,48	117,82		79,54	340,76	475,09	1189,69
Savane arbustive/herbeuse	698,35	94,02		551,81	856,92	4078,29	6279,39
Total 2018	1337,07	291,90	7,42	1197,88	1344,91	4577,11	8756,30

Source : Données statistiques des traitements d'images

L'analyse de cette matrice de transition nous présente deux faits différents. Le premier fait montre que certaines classes d'occupation ont gagné une portion de territoire au détriment des autres classes. C'est le cas des espaces cultivables en 2018. De 2000 à 2018, seules 442,55 ha des agroforêts estimées à 460,12 ha en 2018 ont pu être conservées. De cette analyse, il ressort que les agroforêts ont connu une forte augmentation au détriment d'autres unités qui se sont converties en champs. Il s'agit de la savane arborée (176,48 ha), de la savane arbustive (698,35 ha), des plantations forestières (12,78 ha) et des forêts galeries (6,91 ha). Par contre 17,52 ha des agroforêts ont été colonisés par les savanes arborées (15,54 ha) et les savanes arbustives (2,03 ha). Quant aux forêts galeries, elles n'ont pu conserver que 54,90 ha en 2018 de la superficie totale estimée en 2000 (194,19 ha). La superficie en 2018 (291,90 ha) s'explique en partie par la perte de 132,37 ha au profit des habitats (1,44 ha), des savanes arborées (118,56 ha), des savanes arbustives (12,37 ha) et de 6,91 ha d'agroforêts. D'autre part, cela est dû au fait que les agroforêts ont gagné en superficies avec la conversion de certaines unités d'occupations en des superficies agroforestières. Il y a entre autres : les savanes arborées (117,82 ha), des savanes arbustives (94,02 ha), des plantations forestières (25,16 ha). Les savanes arborées qui occupaient 1189,69 ha en 2000 n'ont pu conserver que 340,76 ha en 2018 (1344,91 ha). L'explication qui ressort de ce fait est liée au fait qu'une partie de la savane arborée a été convertie en savane arbustive (475,09 ha), en savane arborée (176,48 ha), en forêt galerie (117,82 ha) et en plantation forestière (79,54 ha). Cependant la superficie de 2018 s'explique par la conversion de certaines unités telles que les plantations forestières (11,62 ha), les forêts galeries (118,52 ha), les agroforêts (15,54 ha) et les savanes arbustives (856,92 ha) et des habitats (1,51 ha) qui se sont transformées en savanes arborées. Contrairement aux savanes arborées, les savanes arbustives ont connu une forte régression. Sur les 6279,39 ha estimés en 2000, seulement 4078,29 ha ont pu être conservés avec une perte totale de 2201,1 ha en 2018 au profit des agroforêts (698,35 ha), des savanes arborées (856,92 ha), des plantations forestières (551,81 ha) et des forêts galeries (94,02 ha). Certes, les savanes arbustives ont perdu beaucoup en superficie mais ont également colonisé certaines unités comme les agroforêts (2,03 ha), les forêts galeries (12,37 ha), les habitats (0,03 ha), les plantations forestières (9,30 ha) et les savanes arborées (475,09 ha). Toutefois, il est à remarquer une forte évolution des plantations

forestières au cours de ces vingt (20) années. Les plantations forestières ont pu maintenir en 2018 566,53 ha de la superficie estimée en 2000 (625,73). Cette formation forestière a gagné 631,35 ha en colonisant 79,54 ha de savane arborée et 551,81 ha de savane arbustive pour atteindre les 1197,88 ha en 2018. Elle a respectueusement perdu 12,78 ha ; 25,16 ha ; 0,33 ha ; 11,62 ha et 9,30 ha au profit des agroforêts ; des forêts galeries ; d'habitats ; des savanes arborées et des savanes arbustives. Ainsi, les habitats sont passés de 7,19 ha à 7,42 ha soit une augmentation globale de 0,23 ha tout au long de cette période. La superficie des habitats en 2018 (7,42 ha) est due d'une part à la perte de certaines superficies qui se sont converties en savane arborée (1,51 ha) et savane arbustive (0,03 ha) ; et d'autre part au gain de 1,44 ha de savane arborée et de 0,33 ha de plantation forestière.

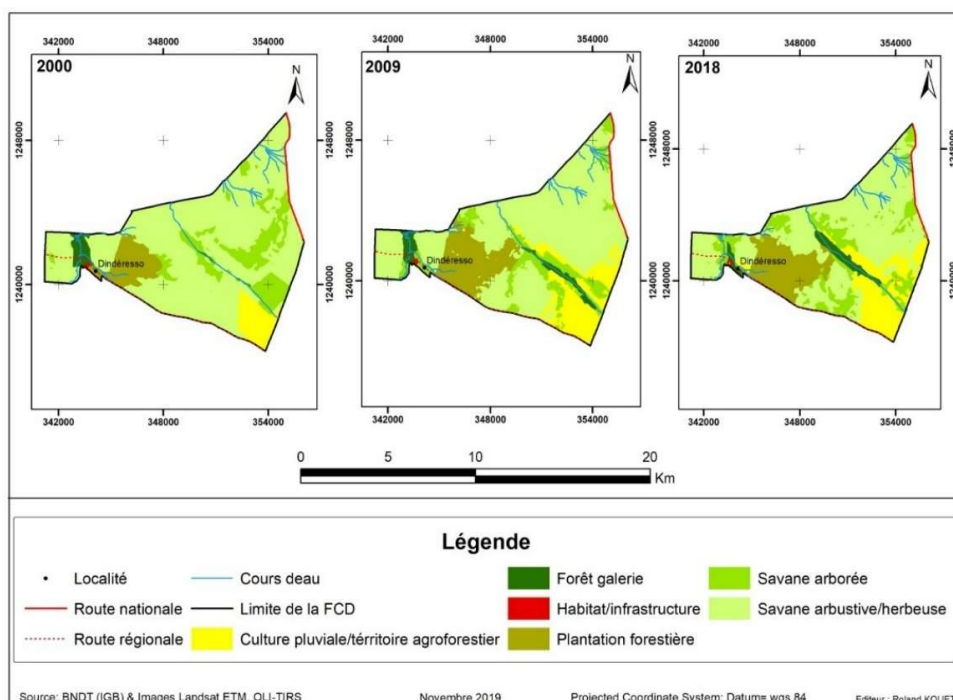


Figure 4 : L'occupation des sols de 2000, 2009 et 2018 (Dinderesso)

3.2. Facteur de dégradation des forêts-péri-urbaines de Bobo-Dioulasso

3.2.1. Coupe frauduleuse du bois vert

Les enquêtes révèlent que 90% des ménages enquêtés dans le secteur 24 et 15 ont pour principale source d'énergie le bois de chauffe et le charbon de bois et que seulement 35% utilisent le gaz butane. Ces pourcentages dressent la place du bois dans la commune. Selon certaines enquêtées, l'utilisation du gaz butane hormis son caractère de risques, requière également un certain niveau de vie économique limitant les plus pauvres à son accessibilité. Malgré le fait que 40% des enquêtées disent récolter le bois mort dans les champs de cultures, 67,5% dans la forêt et 65% disent payer le bois, la forêt continue de subir une dégradation croissante.

Par contre, l'enquête administrée auprès des ménages de Dinderesso nous montre plus de dépendance de la population vis-à-vis de la consommation du bois-énergie. Tout de même, comme aux secteurs 24 et 15, il a été enregistré à Dindéréssso 90% des ménages ayant pour principale source d'énergie le bois et 10% le gaz à butane. Les femmes qui utilisent le gaz sont des restauratrices et ne sont pas originaires du village. Selon les données terrains, 75% des ménages s'approvisionnent en bois par ramassage du bois mort dans la forêt, 45% dans les champs de cultures et 55% disent s'approvisionner avec les produits forestiers mis sur le marché.

En effet, ces statistiques montrent qu'il n'y a pas une seule source d'approvisionnement chez les femmes. En prenant le total des femmes enquêtées, il n'y a que 75% qui ramassent le bois dans la forêt ; et parmi ces femmes, il ressort que 45% d'entre elles ramassent du bois mort dans les champs de culture et 55% sont celles qui achètent le bois avec les services forestiers. Les femmes qui achètent avec les services forestiers sont celles qui préparent en majorité le dolo ; notamment les jeunes femmes.

Il n'y a pas assez de bois mort, ainsi la pratique dominante est la coupe du bois vert qui concerne directement les arbres et les arbustes ligneux. Les espèces ligneuses les plus convoitées sont *Detarium microcarpum* et *Terminalia macroptera*, car ce sont des bois qui sont très bons pour le feu. Ces arbres sont coupés, débités et séchés.

Les cas de coupes de bois que nous avons constatés sur le terrain sont des bois destinés en majorité aux besoins culinaires et à la carbonisation. Néanmoins, il existe de grands arbres qui sont coupés pour servir à la fabrication de tam-tam. La Planche photographique 1 illustre la manière dont le bois est coupé.



Planche 1: Coupe frauduleuse du bois dans les forêts classées de Dinderesso et de Kua

Cliché : KOUETA T. Roland, Mars 2018

L'espèce est coupée au ras de sol empêchant sa régénération. Ces types de coupes sont menées généralement par les charbonniers et ceux qui fabriquent les tam-tams. Ils enlèvent le tronc qui est la plus grosse partie de l'arbre et jettent le reste.

3.2.2. Approvisionnement de la ville en bois-énergie

La ville de Bobo-Dioulasso, principalement dominée par le bois de chauffe et le charbon de bois en matière de consommation d'énergie, est alimentée en bois par des camions ou tricycles provenant des zones non aménagées et aménagées. Durant la collecte des informations sur le terrain, nous avons pu observer de nombreux grossistes, détaillants transportant du bois auxquels nous avons adressé des questions sur leurs zones de ravitaillement. Tous les transporteurs à qui nous avons adressés des questions reconnaissent l'état de classement des forêts de Kua et de Dinderesso, et qu'il était interdit de produire du bois dans lesdites forêts à des fins énergétiques. Par conséquent, leur zone de ravitaillement était hors circuits de ces forêts. Selon les informations recueillies, ils viennent de divers lieux à des distances plus ou moins éloignées (Photo 1). Pour certains, la distance ne peut constituer guère d'obstacle pourvu que les relations soient bonnes avec les pourvoyeurs. A cet effet, ce sont les relations qui déterminent les zones de ravitaillement. Par contre, d'autres grossistes disent être en relation avec des agriculteurs parfois dans leur propre village pouvant être leurs frères, et d'autres avec des bucherons dans les campagnes. N'étant pas très instruits, la plupart des grossistes transporteurs

avaient du mal à discerner si leurs zones d'approvisionnement étaient du domaine classé ou pas. L'essentiel, c'est d'être en règle avec les autorités dans son activité.



Photo 1 : Camion transportant du bois

Cliché : KOUETA T. Roland, Mars 2019

Ce transporteur vient d'environ 70 km de la ville. Suite à la surcharge, le camion n'a pas pu monter la côte juste à l'entrée Est de la ville. Cela nous a permis d'avoir le propriétaire sur le lieu et lui demander d'après ses fournisseurs. Il dit avoir été producteur avant de devenir grossiste transporteur et que c'était son petit frère au village qui était son principal fournisseur en bois. La taille et l'aspect des bois montrent qu'effectivement ces bois proviennent des champs de culture.

3.2.3. Carbonisation

Bien que la forêt soit protégée contre toute activité de production de charbon, les contrevenants à la règle n'en manquent pas ou du moins n'en font pas toujours l'aveu (photo 2). La transformation plus ou moins rapide du bois en charbon nécessite un nombre important de ligneux pour obtenir une quantité raisonnable de produit. C'est une activité économique et génératrice de revenus. Aussi qu'elle peut améliorer les conditions de vie des acteurs, aussi constitue-t-elle une activité de dégradation des ressources forestières en ce sens que ce sont les gros arbres et les arbres de taille moyenne qui sont sollicités. Le choix des arbres n'est pas fait au hasard, mais plutôt selon l'aspect comburant de l'espèce. Sur nos différents parcours sur le terrain, nous avons constaté que les charbonniers, non seulement coupent les espèces jusqu'au rase de sol, mais aussi brûlent complètement tout ce qui est autour. Ces genres de pratiques très destructrices, lorsqu'elles sont multipliées dans le temps et dans l'espace, ne peuvent guère qu'accélérer la dégradation du couvert végétal. La carbonisation est beaucoup plus fréquente dans la forêt de Dinderesso que dans la forêt de Kua. Cela s'explique par la gigantesque et la richesse de la forêt de Dinderesso en matière de ligneux. Par contre, la forêt de Kua a presque disparu et ne présente actuellement que quelques relictés ligneux sur le site.



Photo 2: Site de carbonisation dans la forêt de Dinderesso

Cliché : KOUETA T. Roland, mars 2018

La multiplication d'une telle pratique évolue ainsi dans les prochaines années, il est évident que la forêt puisse se transformer un jour en désert.

4. Discussion

Cette étude a permis d'analyser l'évolution des forêts classées de Kua et Dinderesso sur la période 2000-2018. Les résultats montrent une régression significative du potentiel ligneux au profit des espaces agricoles et urbanisés. À Kua, les cultures ont augmenté de 9,70 % tandis que les savanes arborées et arbustives ont régressé respectivement de 2,33 % et 7,37 %. À

Dinderesso, les savanes arbustives ont perdu 19,44 % de leur superficie, tandis que les cultures ont progressé de 10,02 % et les savanes arborées de 1,77 %.

Les principaux facteurs de dégradation identifiés sont multiples : coupe frauduleuse du bois vert (dominante à Dinderesso), agroforesterie et urbanisation (prédominantes à Kua), feux de brousse, pâturage et variabilités climatiques. Les impacts environnementaux observés sont nombreux : diminution du potentiel ligneux, baisse du niveau des nappes phréatiques, tarissement des cours d'eau, érosion hydrique et dégradation des sols, modification du climat local.

Malgré les mesures de conservation mises en œuvre (plans d'aménagement, reboisement, surveillance, réglementation de la commercialisation), leur efficacité reste limitée par l'insuffisance des moyens matériels, financiers et humains. La forêt de Dinderesso (8 500 ha) est surveillée par un seul poste forestier avec un personnel très insuffisant.

Les résultats de cette étude sont cohérents avec ceux de la littérature scientifique. Ouedraogo (2001) estimait la déforestation annuelle au Burkina Faso entre 40 000 et 60 000 ha, un rythme que confirment les tendances observées à Bobo-Dioulasso. Sanon et al. (2016) ont montré que le Burkina Faso a perdu 17,5 % de son couvert forestier entre 1990 et 2010, principalement en raison de l'expansion agricole, ce que nos résultats confirment à l'échelle locale.

L'étude de César et al. (2011) sur les reliques forestières de la falaise de Banfora soulignait déjà l'impact de l'exploitation du bois autour de Bobo-Dioulasso, avec un niveau de dégradation de la forêt de Kua estimé à 87 % en 2007. Nos résultats montrent que cette tendance s'est aggravée, avec une dégradation accrue des savanes arborées et une progression des cultures.

Contrairement à certaines études qui attribuent la déforestation principalement à l'agriculture (Sanon et al., 2016), notre recherche met en évidence la pluralité des facteurs : bois-énergie, urbanisation, feux de brousse, pâturage et variabilités climatiques agissent de concert. La forêt de Kua, en particulier, illustre la pression foncière exercée par l'urbanisation, avec des secteurs entiers de la ville implantés sur d'anciennes parcelles forestières, comme le démontre le déclassement de 16 ha en 2019 pour la construction d'un hôpital (M.Ec.B., 2019).

Les travaux de Valea et al. (2024) sur les dynamiques des forêts classées du district urbain de Bobo-Dioulasso confirment également que les forêts périurbaines de la région des Hauts-Bassins subissent une perte continue de leur couvert forestier, entraînée à la fois par la consommation de bois-énergie et l'expansion agricole.

Les résultats de cette étude appellent à une gestion intégrée des forêts périurbaines, prenant en compte à la fois les besoins énergétiques des populations, la pression foncière et la protection des ressources en eau. Plusieurs pistes d'amélioration se dégagent :

- Renforcement des moyens des services forestiers : augmentation des effectifs, équipement en véhicules et matériels de surveillance, primes de motivation ;
- Application stricte des textes : respect des plans d'aménagement, sanctions effectives pour les infractions, arrêt des lotissements dans les forêts classées ;
- Promotion des énergies alternatives : subvention du gaz butane, développement de foyers améliorés, sensibilisation aux risques du bois-énergie ;
- Renforcement de la participation communautaire : appui financier et technique aux GGF, formation des agroforestiers au respect du cahier des charges ;
- Suivi scientifique régulier : inventaires forestiers périodiques, analyse continue des images satellitaires pour évaluer la dynamique des forêts. Le projet FONABES (2015) a souligné que l'accélération de la dégradation des forêts est en partie liée à la croissance démographique, mais également à la substitution du bois par le charbon de bois, qui nécessite 5 kg de bois pour produire 1 kg de charbon (Tapsoba, 2006). La promotion des foyers améliorés et du gaz butane constitue donc une priorité.

Conclusion

Cette étude a analysé les impacts environnementaux de la consommation du bois-énergie dans les périphéries de Bobo-Dioulasso, en se focalisant sur les forêts classées de Kua et Dinderesso. L'approche multi-dates (2000, 2009, 2018) a révélé une dégradation significative du couvert végétal, caractérisée par la régression des savanes arborées et arbustives au profit des espaces agricoles et urbanisés. Les principaux facteurs de dégradation identifiés sont la coupe frauduleuse du bois vert (particulièrement active à Dinderesso), l'expansion agricole, l'urbanisation (prédominante à Kua), les feux de brousse, le pâturage et les variabilités climatiques. Les impacts environnementaux sont multiples : diminution du potentiel ligneux, baisse du niveau des nappes phréatiques (de 4 m à plus de 5 m de profondeur), tarissement des cours d'eau, érosion hydrique et dégradation des sols, modification du climat local.

Malgré les mesures de conservation mises en œuvre (plans d'aménagement, reboisement, surveillance, réglementation de la commercialisation), leur efficacité reste limitée par l'insuffisance des moyens matériels, financiers et humains, ainsi que par la pression foncière exercée par les autorités locales elles-mêmes, comme en témoigne le déclassement de 16 ha de la forêt de Kua en 2019 pour la construction d'un hôpital.

Pour assurer la durabilité des ressources forestières périurbaines de Bobo-Dioulasso, il est urgent de renforcer les capacités des services forestiers, de faire respecter les textes en vigueur, de promouvoir les énergies alternatives et d'impliquer davantage les populations riveraines dans la gestion participative des forêts. La préservation de ces écosystèmes est essentielle non seulement pour la biodiversité, mais aussi pour la sécurité hydrique et climatique de la ville de Bobo-Dioulasso et de ses habitants.

Références

- [1]. Bahire, F. X. (2016). Étude diachronique des changements du couvert végétal dans un écosystème forestier par télédétection spatiale et par suivi au sol. « Cas de la Forêt classée péri-urbaine de Dinderesso ». Mémoire de Master, Ecole Nationale des Eaux et Forêts.
- [2]. César, J., et al. (2011). Les reliques forestières de la falaise de Banfora : les dégradations au voisinage de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso. *Sécheresse*, 22(2), 123-134.
- [3]. DA, D. D. E.C., et al. (2008). Activités agro pastorales et dégradation du couvert végétal dans le Centre-Nord du Burkina Faso : Cas de bassin versant de Bourzanga. *Revue de Géographie du Burkina*, 5, 45-68.
- [4]. Dipama, J.M. (2016). Pression anthropique et stratégie de préservation des ressources naturelles au Burkina Faso : cas des ressources forestières à Farakoba. *Publications Scientifiques*, 3(3), 270-287.
- [5]. Direction Nationale de la Météorologie (2018). Données climatologiques de la station de Bobo-Dioulasso (1987-2016). Ouagadougou.
- [6]. FAO (2009). Appui à la définition des stratégies de développement des filières agrosylvopastorales et halieutiques sélectionnées dans les régions d'intervention de PADAB II. Rapport filière bois énergie, région Centre-Est.
- [7]. FONABES (2015). Gestion des forêts Naturelles et approvisionnement durable en bois des villes du Sahel. Projet FONABES, 38p.
- [8]. INSD (2009). Monographie des régions, Bobo-Dioulasso, Hauts-Bassins. Institut National de la Statistique et de la Démographie, 129p.
- [9]. M.Ec.B. (2019). Projet d'exploitation d'une partie de la forêt classée de Kua pour ériger un Centre Hospitalier universitaire de référence. Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie, 11p.
- [10]. MECV (2007). Situation des forêts classées du Burkina Faso. Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie, 48p.

- [11]. Ouedraogo, K. (2001). L'étude prospective du secteur forestier en Afrique (FOSA). Rapport national Burkina Faso, 39p.
- [12]. Ouoba, P. A. (2013). Changements climatiques, dynamique de la végétation et perception paysanne dans le Sahel burkinabè. Thèse de Doctorat, Université Ouaga 1 Pr Joseph Ki-Zerbo, 305p.
- [13]. Ouoba, P. A., et al. (2014). Perception locale de la dynamique du peuplement ligneux des vingt dernières années au Sahel burkinabè. VertigO, 14(1).
- [14]. Ozer, P. (2004). Bois de feu et déboisement au Sahel : mise au point. Sécheresse, 15(3), 243-251.
- [15]. Ozer, P., et al. (2005). Evolution des ressources forestières en Afrique de l'Ouest soudano sahélienne au cours des cinquante dernières années. Geo-Eco-Trop, 29, 35-68.
- [16]. Sanon, M., et al. (2016). Cartographie de la dynamique du couvert végétal du Parc National des Deux Balé à l'Ouest du Burkina Faso. International Journal of Biological and Chemical Sciences, 10(5), 2213-2228.
- [17]. Sawadogo, L. (2006). Adapter les approches de l'aménagement durable des forêts sèches aux aptitudes sociales, économique et technologiques en Afrique ; le cas du Burkina Faso. Mémoire, 59p.
- [18]. Secrétariat Permanent pour la REDD+ (2024). Stratégie nationale REDD+ du Burkina Faso. Ouagadougou.
- [19]. SP/CONNED (2010). Troisième rapport sur l'état de l'environnement au Burkina Faso. Secrétariat Permanent du Conseil National de l'Environnement et du Développement Durable, 30p.
- [20]. Tapsoba, P. (2006). Exploitation des ressources forestières au Burkina Faso. Lutte contre la Désertification, 12, 45-62.
- [21]. Tiendrébègo, Y. (2013). Evolution du couvert végétal dans la province du Boukliemdé : cas de la commune de Poa au Burkina Faso. Mémoire de Maîtrise, Université Ouaga 1 Pr Joseph Ki-Zerbo.
- [22]. Traore, L., et al. (2011). Perceptions, usages et vulnérabilité des ressources végétales ligneuses dans le Sud-Ouest du Burkina Faso. International Journal of Biological and Chemical Sciences, 5(1), 258-278.
- [23]. Valea, F., Karambiri, B.L.C., Sanou, K. (2024). Dynamics of classified forests in the urban district of Bobo-Dioulasso in Burkina Faso. Geografia-Malaysian Journal of Society and Space, 20(4), 44-57.
- [24]. Yelkouni, M. (2004). Gestion d'une ressource naturelle et action collective : le cas de forêt de Tiogo au Burkina Faso. Thèse de Doctorat, Université d'Auvergne-Clermont-Ferrand I, 240p.