



HAL
open science

Place des héritages des aires protégées dans les paysages d'Afrique de l'Ouest : étude des Forêts Classées en Afrique soudanienne, depuis 1950

Soline Butin

► **To cite this version:**

Soline Butin. Place des héritages des aires protégées dans les paysages d'Afrique de l'Ouest : étude des Forêts Classées en Afrique soudanienne, depuis 1950. Sciences du Vivant [q-bio]. 2021. dumas-03464192

HAL Id: dumas-03464192

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03464192v1>

Submitted on 3 Dec 2021

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.

<p>Année universitaire : 2020-2021</p> <p>Spécialité :</p> <p>Paysage</p> <p>Spécialisation (et option éventuelle) :</p> <p>Projet de Paysage, Site et Territoire (PPST)</p>	<p>Mémoire de fin d'études</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> d'ingénieur d'AGROCAMPUS OUEST (École nationale supérieure des sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage), école interne de L'institut Agro (Institut national d'enseignement supérieur pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement)</p> <p><input type="checkbox"/> de master d'AGROCAMPUS OUEST (École nationale supérieure des sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage), école interne de L'institut Agro (Institut national d'enseignement supérieur pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement)</p> <p><input type="checkbox"/> de Montpellier SupAgro (étudiant arrivé en M2)</p> <p><input type="checkbox"/> d'un autre établissement (étudiant arrivé en M2)</p>
--	--

Place des héritages des aires protégées dans les paysages d'Afrique de l'Ouest :

Etude des Forêts Classées en Afrique soudanienne, depuis 1950

Par : Soline BUTIN

Soutenu à Angers, le 23 septembre 2021

Devant le jury composé de :

Président : Damien ROUSSELIÈRE

Maître de stage : Sébastien CAILLAULT

Enseignante référente : Véronique BEAUJOUAN

Juré extérieur : Aziz BALLOUCHE (Enseignant-chercheur, UMR ESO, Université Angers)

Les analyses et les conclusions de ce travail d'étudiant n'engagent que la responsabilité de son auteur et non celle d'AGROCAMPUS OUEST

Ce document est soumis aux conditions d'utilisation

«Paternité-Pas d'Utilisation Commerciale-Pas de Modification 4.0 France»



disponible en ligne <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.fr>

REMERCIEMENTS

Je remercie en premier lieu, mon maître de stage, Sébastien Caillault pour ces conseils et son soutien tout au long de ce projet qui ont su m'aider à faire mûrir mon travail. Je remercie également Véronique Beaujouan, qui m'a accompagnée pendant mon stage.

Je remercie l'ensemble de l'équipe du laboratoire de recherche ESO pour leur soutien professionnel et humain, en particulier Claudie Auffray.

Merci à l'Institut Agro et l'université d'Angers qui ont, en partie, financé ce stage de fin d'étude.

Je tiens ensuite à remercier Thomas Coisson et Nathalie Carcaud, référents de la spécialité PPST, pour leur bienveillance et leur disponibilité tout au long de l'année de M2.

Merci ensuite à Laurence Arsié Paulet, enseignante en géographie, qui m'a fait découvrir la géographie sous un angle neuf et grâce à qui j'ai trouvé ma voie dans l'étude du paysage. Je remercie par la même occasion David Montembault qui nous a enseigné avec passion la lecture du paysage et m'a initiée à la recherche.

Merci ensuite, aux stagiaires et doctorants d'Agrocampus Ouest : Emma, Mohemen, Lisa, Mélanie, Juliette, Eva, Loli, Claire, Julien, Tom et Léa pour les moments partagés pendant et après le stage. Les repas, les parties de sport, sorties en centre-ville remplies de joie et de rire.

Je remercie mes amis de longue date, Laurène, Mathilde et Jules, pour leur soutien malgré la distance...

Enfin, je remercie ma famille pour m'avoir appris à ne jamais abandonner. Mes parents pour leur soutien et encouragements de toujours et ma petite sœur Mélodie, ma complice ! Enfin merci à Florian qui a rendu ces années loin de chez moi plus douces...

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	3
TABLE DES MATIÈRES	4
LISTE DES FIGURES	7
LISTE DES TABLEAUX	7
LISTE DES ANNEXES	8
GLOSSAIRE	9
AVANT-PROPOS	10
INTRODUCTION	11
CHAPITRE 1 : DEBATS ET ENJEUX AUTOUR DES AIRES PROTEGEES EN AFRIQUE DE L'OUEST	13
I. LES AIRES PROTEGEES EN AFRIQUE DE L'OUEST : DES ESPACES CONVOITES	13
I.1. AGRICULTURE ET EXPLOITATION FORESTIERE, PILIERS ECONOMIQUES TRADITIONNELS	13
I.1.1. Poids de ces piliers dans l'économie des pays d'Afrique de l'Ouest	13
I.1.2. Transformation du système agricole et augmentation des pressions sur les aires protégées des savanes soudaniennes	15
I.1.3. Évolutions sociales : exacerbation des conflits d'usages autour des aires protégées en zone de savane	16
I.2. GENESE DES FORETS CLASSEES, UN TYPE D'AIRE PROTEGEE ANCIEN	17
I.2.1. Définition et procédure de classement des Forêts Classées	17
I.2.1.1. Définition de la forêt	17
I.2.1.2. Procédure de classement	17
I.2.2. Mise en place du classement des forêts en trois temps	19
I.2.2.1. Une stratégie de classement du Sud vers le Nord de la colonie	19
I.2.2.2. Constitution d'un domaine classé de 1900 à 1958	19
I.2.2.4. Gestion des Forêts Classées depuis la période des indépendances	20

II. LES FORETS CLASSEES : APPROCHE TRANSVERSALE POUR TENTER DE RENOUVELER LEUR COMPREHENSION	24
II.1. FREINS ET DIFFICULTES DANS L'ETUDE DES FORETS CLASSEES	24
II.1.1. Des enjeux géoéconomiques jugés moins forts que ceux de leurs homologues guinéennes	24
II.1.2 Différentes visons disciplinaires	24
II.2. ZONE D'ETUDE : FORETS CLASSEES DANS UN ESPACE DE SAVANES SOUDANIENNES	25
II.3. L'étude des Forêts Classées dans une espace régional soudanien par une approche paysagère	27
II.3.1. Approche par le paysage	27
II.3.2. Information géographique et fiabilité	27
II.3.3. Méthode générale de l'étude	28
<u>CHAPITRE 2 : ÉTUDE COMPAREE DES TRAJECTOIRES PAYSAGERES DES FORETS CLASSEES ET DE L'ESPACE REGIONAL SOUDANIEN</u>	<u>31</u>
I. APPROCHE COMPARATIVE DES DYNAMIQUES EN PLACE DANS LES FORETS CLASSEES AU REGARD DE CELLES DE L'ESPACE REGIONAL	31
I.1. CHOIX DES INDICATEURS	31
I.1.1. Protocole d'étude des dynamiques d'occupation du sol	32
I.1.1.1. Utilisation et préparation des données USGS	32
I.1.1.2. Exploitation statistique et spatiale des données	33
I.1.2. Protocole d'étude des feux	35
I.1.2.1. Utilisation et préparation des données de feux actifs MODIS	35
I.1.2.2. Exploitation statistique et spatiales des données	36
II. TRAJECTOIRES PAYSAGERES DES FORETS CLASSEES COMPAREES AUX DYNAMIQUES DE L'ESPACE REGIONAL SOUDANIEN : DEUX REALITES CONTRASTEES	38
II.1. DES HERITAGES QUI SE LISENT DANS DES DYNAMIQUES L'OCCUPATION DU SOL	38
II.2. ÉTUDE DES FEUX : DES DYNAMIQUES NOUVELLES HERITAGES ET CONSEQUENCES DES FORETS CLASSEES	41
III. VERS UNE SPECIALISATION DES ESPACES, CONSEQUENCES OU HERITAGES DES FORETS CLASSEES	45
CONCLUSION PARTIELLE DU CHAPITRE 2	46
<u>CHAPITRE 3 : FORETS CLASSEES : DES VULNERABILITES QUI DIFFERENT LAISSANT DES HERITAGES VARIES DANS LES PAYSAGES DE L'OUEST AFRICAIN</u>	<u>47</u>

I. UNE APPROCHE QUALITATIVE POUR L’EVALUATION DE LA SENSIBILITE DES FORETS CLASSEES FACE A LA DEFORESTATION	47
I.1. PREPARATION DES DONNEES ET DEMARCHE	47
I.1.1. Création d’une couche Forêts Classées en utilisant des cartes IGN du XXème siècle	47
I.1.2. Évaluation de l’état des Forêts Classées par l’utilisation d’images Landsat (en composition colorée RVB)	48
I.2. MISE EN EVIDENCE DE DIFFERENTS SCHEMAS EVOLUTIFS DES FORETS CLASSEES PAR UNE APPROCHE STATISTIQUE	49
II. LE PAYS, UN FACTEUR STRUCTURANT POUR COMPRENDRE LES HERITAGES DES FORETS CLASSEES	51
II.1. UN JEU DE DONNEES REPARTI SUR TROIS PAYS	51
II.2. LE PAYS COMME ELEMENT FONDAMENTAL DANS LES LOGIQUES D’EVOLUTION DES FORETS CLASSEES	51
II.3. VERS UNE TYPOLOGIE DES FORETS CLASSEES	54
III. UN NOUVEAU REGARD SUR L’EVOLUTION DES FORETS CLASSEES ?	57
CONCLUSION PARTIELLE CHAPITRE 3	58
<u>CHAPITRE 4 : VERS L’ANALYSE DES HERITAGES D’UNE AIRE PROTEGEE : LE CAS DES PAYSAGES ENVIRONNANTS DE LA FORET CLASSEE DE BADENOU</u>	<u>59</u>
I. PRESENTATION DE LA FORET CLASSEE DE BADENOU : DES DYNAMIQUES ET HERITAGES DIFFERENTS A L’EST ET A L’OUEST	59
II. DES LIMITES FLEXIBLES INTERROGEANT LA QUESTION DES HERITAGES	64
	67
CONCLUSION	68
ANNEXES	74

LISTE DES FIGURES

- Figure 1 : Situation de la zone bioclimatique soudanienne
Figure 2 : Données économiques du secteur agricole en Afrique de l'Ouest
Figure 3 : Schéma résumant la procédure de classement d'une Forêt Classée et les différents acteurs intervenant
Figure 4 : Frise chronologique de l'établissement des Forêts Classées de l'époque coloniale à nos jours en lien avec les changements agricoles et l'aménagement du train
Figure 5 : Carte de situation de la zone d'étude
Figure 6 : Situation bioclimatique et réseau hydrographique de la zone d'étude
Figure 7 : Présentation des données et information géographique
Figure 8 : Résumé de la méthode générale de l'étude
Figure 9 : Schéma récapitulatif de l'étude des dynamiques d'occupation du sol par une approche globale et une approche spatiale
Figure 10 : Schéma récapitulatif de l'étude de l'évolution des feux par une approche globale et une approche spatiale
Figure 11 : Comparaison des dynamiques d'occupation du sol des Forêts Classées et de l'espace régional soudanien
Figure 12 : Comparaison des transitions d'occupation du sol entre 1975 et 2013 entre les Forêts Classées et l'espace régional soudanien et des
Figure 13 : Dynamiques contrastées dans l'évolution des saisons de feu entre 2003 et 2020
Figure 14 : Extrait de la table attributaire de la couche Forêts Classées après évaluation de la présence de terres agricoles dans leurs périmètres
Figure 15 : Schéma récapitulatif de la méthode d'évaluation des Forêts Classées et de l'élaboration d'une typologie
Figure 16 : Présentation des Forêts Classées étudiées et leurs niveaux de protection
Figure 17 : Progression des surfaces en culture à l'intérieur des Forêts Classées entre 1986 et 2020
Figure 18 : Résumé de l'Analyse des Composances Multiples (ACM) : le pays un élément structurant l'évolution des Forêts Classées
Figure 19 : Situation de la Forêt Classée de Badénou
Figure 20 : Évolution de l'occupation du sol de la Forêt Classée de Badénou
Figure 21 : Délimitations administratives et gouvernances locales autour de la Forêt Classée de Badénou
Figure 22 : Évolution des limites de la Forêt Classée de Badénou entre 1935 et aujourd'hui

LISTE DES TABLEAUX

- Tableau 1 : Modification des catégories d'occupation du sol des données USGS
Tableau 2 : Critère de notation des Forêts Classées d'après les images satellites Landsat
Tableau 3 : Evolution des Forêts Classées et niveaux de protection
Tableau 4 : Evolution des Forêts Classées et pays

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE I : Description des variables utilisées pour l'Analyse des Correspondances Multiples

ANNEXE II : Forêts Classées face à un champs de mil

ANNEXE III : Paysage de savane

ANNEXE IV : Place de l'agriculture dans les paysages soudaniens

ANNEXE V : Place de l'élevage dans les paysages soudaniens

GLOSSAIRE

PIB : Produit Intérieur Brut

AOF : Afrique Occidentale Française

SODEFOR : Société de Développement des Forêts

GADM : Global Administrative Areas, organisme fournissant les données spatiales des limites administratives à travers le monde

IGN : Institut Géographique National

WWF : World Wildlife Fund

USGS : United States Geological Survey

NASA : National Aeronautics and Space Administration

SIG : Système d'Information Géographique

UTM : Universal Transverse Mercator

ACM : Analyse des Correspondances Multiples

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

Afrique soudanienne : zone bioclimatique intertropicale d'Afrique définie par une pluviométrie moyenne de 800 à 1200 mm d'eau par an. Une végétation composée de savanes et de forêts claires sèches. La pratique du feu y est présente (Pomel et al. 1994).

Forêt Classée : outil réglementaire désignant des forêts, denses ou claires, sous gestion de l'état, à l'issue d'une procédure de classement.

Héritage : résultat actuel d'une succession de dynamiques passées aussi bien biophysiques qu'humaines

Infiltration paysanne : développement et installation, illégale, d'activités relatives à l'agriculture dans des territoires interdisant, ou réglementant, ces pratiques (Celestin 2011).

Paysage : Le paysage est une partie de territoire, telle que perçue par les habitants du lieu ou les visiteurs, qui évolue dans le temps sous l'effet des forces naturelles et de l'action des êtres humains¹

Résilience : aptitude d'un écosystème à se reconstruire suite à une perturbation²

Savane : formation végétale, caractérisée par une étendue herbeuse plus ou moins continue, plus ou moins haute, dans laquelle sont distribués des ligneux arbustifs ou arborés, en densité variable. Dans un contexte bioclimatique à saisons alternées, avec une période de sécheresse (Walter *in* Ballouche).

¹ Définition du paysage d'après la convention européenne du paysage de 2000 à Florence [1]

² Définition extraite de Géo Confluence (dictionnaire de géographie), écrite par Patrick Pigeon en 2014 [2]

AVANT-PROPOS

Ce stage de fin d'étude s'inscrit dans le projet de recherche : Modes de Gestion du Feu et des Forêts dans l'Anthropocène (MGFFA), porté par Sébastien Caillault (ESO Angers/SFR Confluences) pour l'Institut Agro et Aziz Ballouche (ESO Angers/SFR Confluences) pour l'université d'Angers. Cette étude questionne les modes de gestion du feu et des forêts en Afrique de l'ouest, par une approche paysagère. L'objectif est d'abord d'étudier l'évolution des paysages afin d'interroger les relations natures/sociétés, le système-paysage étant une entrée à l'interface des sciences humaines et sociales et des sciences naturelles pour l'étude de l'environnement. Enfin, le second objectif est d'appuyer le montage d'un projet de doctorat sur ces mêmes questions.

Introduction

Les questions environnementales sont au cœur des préoccupations actuelles en Afrique de l'Ouest, Le Monde³ publie, par exemple, en juin dernier « *En Côte d'Ivoire, « une armée verte » lutte contre la déforestation* ». D'après cet article, le gouvernement ivoirien a fondé en 2018 une « *armée verte* » afin d'enrayer la déforestation qui depuis 1960 a touché 80% des forêts de la Côte d'Ivoire. En effet, une politique de protection environnementale des forêts existe, ces aires protégées sont le lieu d'activités clandestines, en 2020 les autorités démantèlent un réseau d'orpaillage dans la Forêt Classée de Badénou en Côte d'Ivoire (Afrique Green Side⁴).

Les rapports de la FAO et du REDD+ alarment sur l'état des forêts touchées par une importante déforestation (FAO et SEP-REDD+ 2017). Elles font parties des refuges de biodiversité en Afrique de l'Ouest. Cette richesse écologique est menacée par la disparition des forêts, on estime à 20% le taux annuel de déforestation en Afrique de l'Ouest depuis 1990. La Côte d'Ivoire a par exemple vu sa surface forestière passer de 7 850 864 hectares en 1986 à 3 401 146 hectares en 2020 (FAO et SEP-REDD+ 2017). La principale cause avancée de cette déforestation est l'augmentation des espaces cultivés.

L'expansion des terres cultivées en Afrique de l'Ouest est un enjeu majeur, ajouté à une forte dynamique démographique depuis les années 80 les besoins en espaces disponibles se font de plus en plus ressentir (Bassett, Crummey 2003 ; Fairhead, Leach 1996). L'agriculture est un enjeu économique très fort en Afrique de l'Ouest, les revenus des produits agricoles en 2020 représentent 30% du PIB (Produit Intérieur Brut) de la Côte d'Ivoire, 20% pour celui du Burkina Faso et pour 36% dans celui du Mali, d'après la Banque Mondiale [3]. L'activité agricole fait vivre de nombreux ménages particulièrement en zone de savane, en Côte d'Ivoire 50% des revenus sont basés sur la culture de rente (MINEF 2010). Les principales cultures en Afrique de l'Ouest sont le cacao, le café, le coton ou encore de l'anacarde. Les cultures de rente nécessitant toujours plus d'espaces, certaines études estiment que dans moins de 30 ans les forêts ivoiriennes auront complètement disparu à cause, en majeure partie, de l'agriculture intensive (MINEF 2010), notamment la culture du cacao qui en 2030 serait responsable de la déforestation de 18% des forêts denses (FAO et SEP-REDD+ 2017).

Les aires protégées apparaissent ainsi comme les derniers espaces cultivables disponibles, ce qui en fait des territoires particulièrement convoités et sous pressions. Point de convergence de nombreux migrants, leur accès libre et leur exploitation légale est également un vœu de certains villageois (Célestin 2011). Les produits agricoles cultivés illégalement sont exportés et taxés tout comme les productions « légales ». Il y a donc une certaine facilité et un intérêt économique à exploiter les sols des Forêts Classées, bien que cela soit illégal sans autorisations. Enfin, il est difficile pour les agents gouvernementaux de faire respecter les réglementations des Forêts Classées. Les moyens humains alloués à la surveillance et gestion des Forêts Classées semblent insuffisants pour assurer une surveillance efficace... Les Forêts Classées sont également le fief de groupes armés, en plus des orpailleurs et braconniers qui détiennent également des armes, ce sont donc des espaces pouvant parfois être dangereux (Célestin 2011). Les aires protégées sont également le théâtre de conflits entre les populations, principalement sur des questions foncières (Ghisalberti 2011). Devenues un lieu d'accueil pour les migrants, lorsqu'une parcelle en forêt est vendue mais que le foncier n'est pas respecté cela peut aboutir à des conflits entre familles. Les conflits entre ethnies peuvent également apparaître entre cultivateurs locaux et éleveurs transhumants (les Peuls), autrefois les éleveurs étaient les bienvenus dans les villages, ils brulaient la savane afin que la végétation comestible se développe, alors, leurs animaux pouvaient pâturer, c'était également l'occasion de commercer avec les habitants. Ils faisaient partie de l'écosystème des savanes (Bassett 2000) . Aujourd'hui leur place dans les paysages de savane est remise en question. Avec l'expansion des cultures de rente, il y a de moins en moins d'espaces disponibles à

³ Gourlay, Y. publie pour Le Monde en juin 2021 [3]

⁴ Kouassi, G. publie pour Afrique Green Side en 2020 [4]

pâture, et les éleveurs ne semblent plus toujours les bienvenus dans les villages où ils ne sont pas conviés à des réunions de concertation au sujet de la conservation et gestion des aires protégées (Boutrais 2009).

Les aires protégées sont des espaces convoités par un grand nombre d'acteurs : gouvernement, cultivateurs locaux, migrants, éleveurs ou encore orpailleurs pouvant aboutir à des conflits d'usages. Nous voyons bien que les Forêts Classées sont des espaces sous pression à forts enjeux aussi bien économiques, qu'écologiques ou encore politiques ; ce sont donc des territoires clés. De nombreuses recherches ont été menées sur les aires protégées d'Afrique de l'Ouest, leurs enjeux économiques ont fait l'objets de différentes études montrant l'impact des cultures de rente sur le couvert forestier. Certaines études s'intéressent à la richesse écologique de ces espaces (N'guessan Anny, N'Dja 2018) abritant souvent une richesse floristique importante notamment des espèces végétales menacées par la déforestation (Andrieu et al. 2018 ; Kassi et al. 2017 ; Kouassi et al. 2021). Des chercheurs s'intéressent également aux interactions entre sociétés et périmètres protégés traitant les questions des infiltrations paysannes (Célestin 2011), des conflits d'usages autour des aires protégées ou encore de l'utilité des aires protégées pour les habitants notamment pour ramasser le bois mort ou encore les plantes médicinales (Mette 2006). Les études menées concernent essentiellement les aires protégées tropicales c'est-à-dire celles de la zone bioclimatique guinéenne car ce sont des forêts denses humides qui ont une valeur économique et écologique forte. En revanche, les aires protégées des zones de savane apparaissent comme moins étudiées.

Cette étude porte sur le sujet des Forêts Classées soudanaises pour analyser leurs dynamiques par une entrée par le paysage. En considérant le paysage comme un reflet des liens passés et présents des sociétés à leur environnement (Germaine 2009) se pose alors la question des héritages, des marques que les aires protégées laissent dans les paysages d'Afrique de l'Ouest révélant ainsi des dynamiques territoriales nouvelles. En effet, les Forêts Classées sont depuis presque un siècle des objets politiques au centre de débats et tensions entre les habitants mais également avec les agents gouvernementaux (Ibo 1993 ; Bassett 2003 ; Fairhead, Leach 1996 ; Bassett, Crummey 2003 ; Ballouche 2019). Malgré les questions et tensions qu'elles soulèvent c'est un système qui a perduré marquant à la fois les espaces régionaux et les sociétés d'Afrique de l'Ouest. Au regard des enjeux et des questions que soulèvent les Forêts Classées depuis le milieu du XX^{ème} siècle, nous proposons une réflexion sur la lecture des héritages des espaces protégés afin de comprendre l'évolution des sociétés, articulant ainsi notre étude autour de la question : dans quelles mesures les héritages des Forêts Classées marquent-ils les paysages soudanais ?

L'Afrique soudanaise fait face depuis plusieurs décennies à des dynamiques d'expansion agricole très fortes (Fairhead, Leach 1996 ; Bassett 2003) ainsi qu'une régression des milieux de forêts et de savane (FAO et SEP-REDD+ 2017). Les Forêts Classées sont des aires protégées mises en place durant la colonisation qui réglementent l'activité humaine, au sein de leurs périmètres (Ibo 1993 ; Kiema 2007). L'hypothèse que nous posons est que les Forêts Classées, de par leur statut de territoire réglementé, ont des dynamiques différentes de l'espace régional soudanais, marquant les paysages de l'ouest africain ; ainsi que des sensibilités différentes à la déforestation. Le premier chapitre de cette étude développe les enjeux et débats autour des Forêts Classées ce sera l'occasion de contextualiser et de présenter notre étude. Ensuite, nous étudierons l'évolution des Forêts Classées au regard de l'espace régional dans lequel elles s'insèrent, ainsi nous verrons si les Forêts Classées ont les mêmes dynamiques que leur espace régional. Le troisième chapitre sera consacré à l'étude, individuellement, de l'évolution des Forêts Classées, cette partie viendra en complément du chapitre de 2 précisant les dynamiques évolutives des Forêts Classées et les facteurs d'évolution associés. Enfin, le chapitre 4 ouvrira une réflexion sur le projet d'aménagement d'un espace protégé, durant l'époque coloniale, et son évolution dans le temps, en étudiant le cas de la Forêt Classée de Badénou (Côte d'Ivoire).

Chapitre 1 : Débats et enjeux autour des aires protégées en Afrique de l'Ouest

Ce premier chapitre vise à comprendre les enjeux et débats autour des aires protégées en Afrique de l'Ouest, plus spécifiquement en Afrique soudanienne (figure 1). Lors de ce chapitre introductif, nous verrons que les aires protégées sont depuis l'époque coloniale des territoires convoités dans un espace régional qui se transforme. Nous verrons ensuite la genèse des « Forêts Classées » qui est un type d'aire protégée créé durant la colonialisation. Enfin, nous ferons un bref état des recherches existantes sur le sujet et présenterons notre démarche et territoire d'étude.

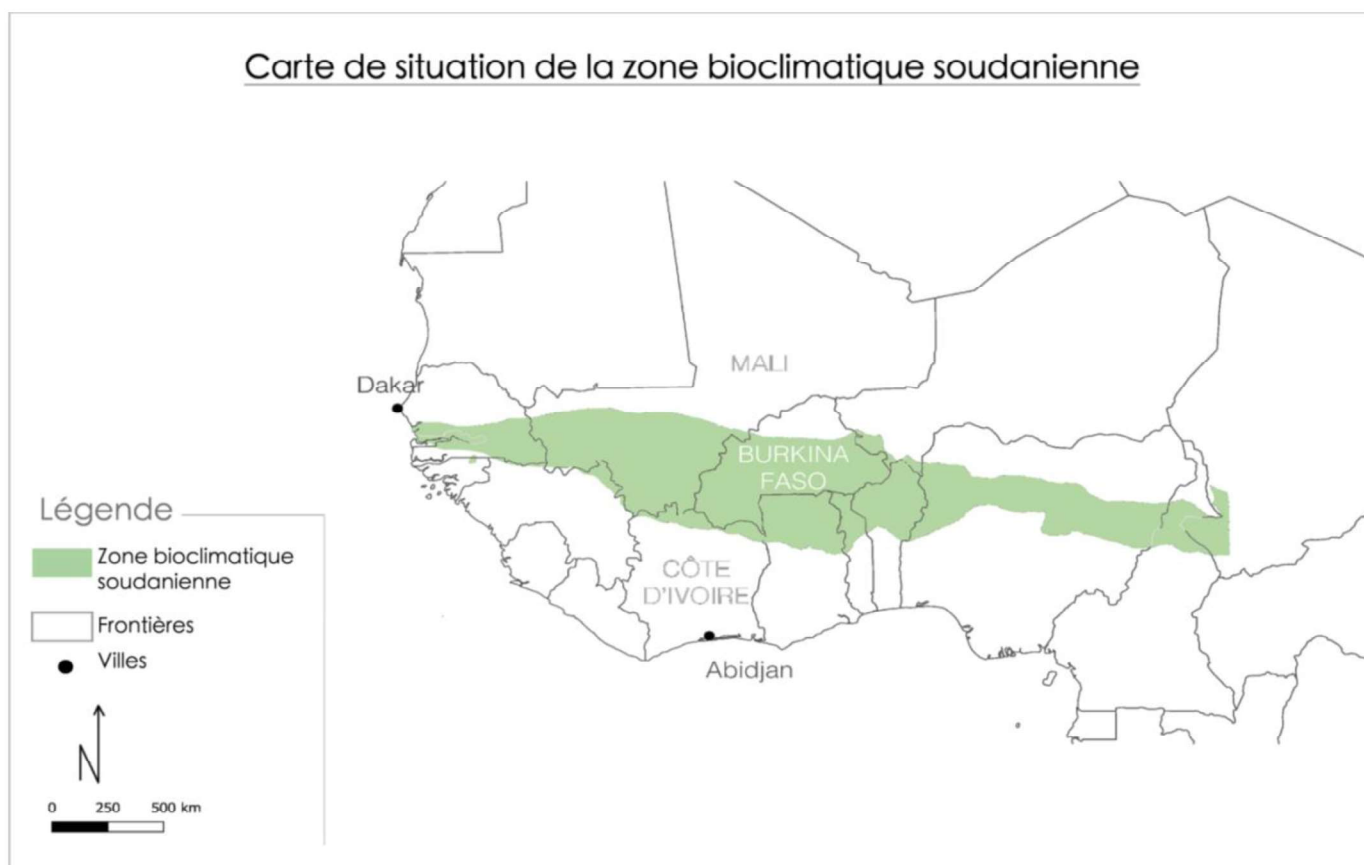


Figure 1 : Situation de la zone bioclimatique soudanienne. Source : Pomel et al. 1994. Réalisation : Soline Butin 2021

I. Les aires protégées en Afrique de l'Ouest : des espaces convoités

I.1. Agriculture et exploitation forestière, piliers économiques traditionnels

I.1.1. Poids de ces piliers dans l'économie des pays d'Afrique de l'Ouest

Les secteurs agricoles et forestiers sont pour les pays d'Afrique de l'Ouest des piliers économiques importants. Les chiffres fournis par la banque mondiale⁵ montrent que l'agriculture représente un tiers des PIB du Mali, de la Côte d'Ivoire et du Burkina Faso depuis 1960 (fig. 2(a)). Thomas Bassett dans son ouvrage *Le coton des paysans* explique qu'au XXe siècle l'Afrique de l'Ouest est au 6^e rang de la production mondiale de coton (Bassett 2003). Le Mali, le Burkina Faso

⁵ Banque mondiale, 2021 [5]

et la Côte d'Ivoire sont d'après lui les principaux bassins de production de coton (Bassett 2003). Les principales cultures de rente d'Afrique de l'Ouest sont le cacao en zone guinéenne, le coton en zone de savane. Depuis les années 2000 la noix de cajou devient une culture de rente très importante en Côte d'Ivoire dépassant même le coton en termes de production annuelle et surfaces cultivées⁶, comme le montre la figure 2(b).

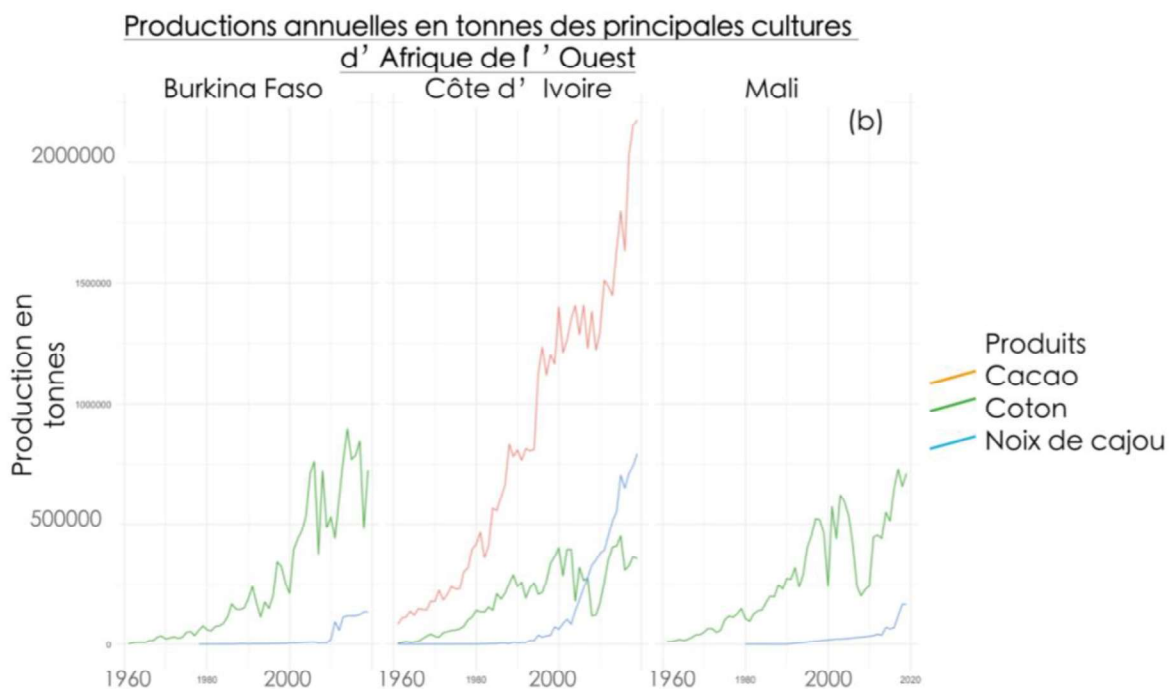
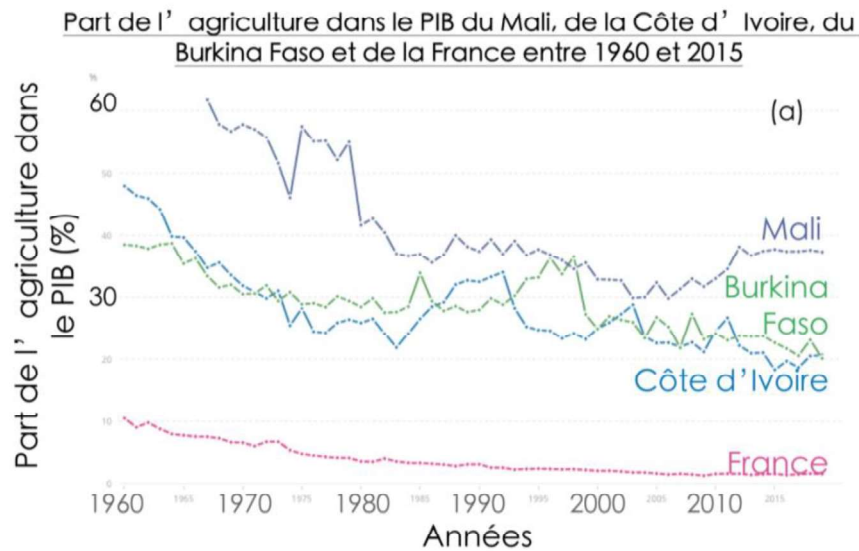


Figure 2 : données économiques du secteur agricole en Afrique de l'Ouest. (a) Part du secteur agricole dans le PIB du Mali, de la Côte d'Ivoire et du Burkina Faso comparés à celui de la France, d'après la Banque Mondiale en 2021 (b) Productions annuelles des principales cultures (en orange le cacao ; en bleu la noix de cajou et en vert le coton) d'Afrique de l'Ouest, d'après la FAO en 2021.

⁶ FAO, 2021 [6]

L'exploitation forestière comme la culture de rente ont été initiées en Afrique de l'Ouest, notamment en Côte d'Ivoire, au moment de la colonisation (à partir de 1910 jusqu'aux indépendances, 1960) pour développer et valoriser l'économie de la colonie d'Afrique Occidentale Française, générant des revenus à la colonie (Ibo 1993). Cependant ce pilier économique ne représente qu'une part infime du PIB de ces pays, moins de 5% d'après la banque mondiale en 2020.

Aujourd'hui, l'agriculture est le pilier économique principal de nombreux pays d'Afrique de l'Ouest. Les cultures ont donc une valeur économique forte si bien localement, en assurant un revenu aux populations (Bassett, Crummey 2003) qu'internationalement, induisant des transformations importantes dans le système agricole depuis le XXe siècle. Les territoires se sont spécialisés, l'essentiel du cacao produit en Côte d'Ivoire provient des zones bioclimatiques guinéennes alors que le coton et la noix de cajou sont produits dans les zones soudaniennes.

1.1.2. Transformation du système agricole et augmentation des pressions sur les aires protégées des savanes soudaniennes

Traditionnellement dans les zones rurales d'Afrique de l'Ouest, l'agriculture est un système vivrier et familial. Ainsi, chaque famille cultive des terres à proximité du village, certains champs sont également cultivés collectivement (Bassett 2003). La répartition des terres se fait généralement de façon orale par le biais du chef de village (Chauveau 2017).

Les cultures sont dépendantes des saisons, les principales cultures pluviales sont céréalières. Les habitants utilisent également les espaces boisés à proximité des villages pour la chasse et les activités de cueillette et de ramassage de bois. De plus, lors de la saison sèche les villageois commercent avec les éleveurs transhumants, qui eux se servent des espaces de savane pour l'alimentation de leur troupeau. La pratique du feu est alors utilisée pour brûler la végétation sèche non nourrissante au profit de jeunes pousses nutritives (Bassett 2000). En zone de savane le système agricole repose sur la complémentarité des cultures de céréales, l'utilisation des forêts et l'élevage transhumant, on parle alors de système agro-sylvo-pastoral (Ballouche 2019).

Ces pratiques sont jugées au début de la période coloniale comme archaïques par les administrateurs français qui cherchent à développer l'économie de la colonie d'Afrique Occidentale Française (Bassett 2003 ; Ibo 1993). A partir du XXe siècle est mis en place un plan de modernisation de l'agriculture ayant pour but d'améliorer les rendements et de stabiliser le développement économique de la colonie (Fairhead, Leach 1996 ; Wardell et al. 2003 ; Saul et al. 2003). Ainsi, en 1912, avec la mise en service du chemin de fer entre Abidjan et Bouaké, le gouvernement français oblige les habitants à développer la culture du coton (Saul et al. 2003). En plus des cultures vivrières, les populations doivent alors cultiver le coton. Chaque village voit ainsi la surface de ses terres cultivées augmenter (Bassett 2003). A la même période, l'administration française soucieuse de protéger certaines zones du territoire de l'expansion agricole, pour les réserver à la production de bois, met en place un réseau d'aires protégées (Ibo 1993).

Le gouvernement français encourage, d'une part, l'augmentation de la production agricole par des obligations de culture de coton puis de noix de cajou (Bassett 2003), tout en interdisant l'utilisation de certaines portions du territoire (Ibo 1993 ; Kiema 2007). Les productions et surfaces de coton cultivées augmentent tout au long du XXe siècle malgré quelques périodes de baisse et s'accroissent à partir de 1930, grâce au développement de nouvelles variétés de coton (Bassett 2003 ; Fairhead, Leach 1996). A partir de 1960 les systèmes agricoles se transforment avec l'utilisation d'intrants chimiques et d'animaux pour le labour des champs (Saul et al. 2003). Les cultures de coton (et de noix de cajou à partir de 1975) voient leur prix augmenter sur le marché mondial devenant ainsi une source de revenus intéressante pour les habitants et immigrants en Côte d'Ivoire. Les paysans soudaniens augmentent ainsi les surfaces consacrées aux cultures du coton et cherchent de nouveaux espaces disponibles à cultiver (Bassett 2003 ; Célestin 2011), augmentant les pressions sur les aires protégées. La culture du coton économiquement intéressante, pousse les administrateurs français à passer des contrats de cultures avec les

villageois leur permettant ainsi de cultiver le coton légalement au sein des aires protégées (Ibo 1993).

Au moment des indépendances, les nouveaux gouvernements africains interdisent toute forme d'agriculture dans les aires protégées. Cependant le coton et surtout la noix de cajou continuent de voir leurs cours augmenter, donnant ainsi une valeur économique plus forte aux terres cultivées qu'aux terres protégées (Célestin 2011). L'attrait économique de ces cultures pousse les populations à pratiquer la culture du coton, de la noix de cajou à l'intérieur des périmètres protégés de façon illégale.

L'agriculture a toujours une place importante dans les sociétés rurales d'Afrique de l'Ouest. L'apparition des cultures de rente et de nouvelles technologies a contribué à l'augmentation des surfaces des cultures. Ainsi, la politique de développement économique incite les paysans à augmenter les surfaces et productions agricoles tout en protégeant certains espaces et interdisant leur mise en culture. La valeur des cultures de rente continuant d'augmenter, chaque espace disponible devient donc un lieu de convoitise. Alors les aires protégées, dernières portions de territoires peu cultivées, subissent de plus en plus de pression.

1.1.3. Évolutions sociales : exacerbation des conflits d'usages autour des aires protégées en zone de savane

L'augmentation des recettes des productions agricoles dynamise l'économie des pays d'Afrique de l'Ouest, cette « réussite » économique se lit par une augmentation démographique très importante à partir du milieu du XXe siècle. Cette dynamique démographique est également rendue possible par les travaux d'aménagement structuraux et sanitaires en Afrique soudanienne (Fairhead, Leach 1996 ; Bassett 2003 ; Saul et al. 2003). En plus d'une forte augmentation de la population, certains pays comme la Côte d'Ivoire attirent des populations venues d'autres pays de l'Ouest africain comme le Burkina Faso, avec l'espoir d'améliorer leurs revenus en cultivant la terre (Basset 2003 ; Célestin 2011). Les aires protégées deviennent parfois des lieux d'accueils pour ces populations (Célestin 2011).

Les aires protégées sont alors des lieux prisés par de nombreux acteurs. Tout d'abord par les gouvernements qui mettent en place des programmes de protection de ces espaces, comme le Plan Directeur Forestier en Côte d'Ivoire, et de surveillance, afin de préserver les Forêts Classées à des visées environnementales (Célestin 2011). L'augmentation des surfaces cultivées et de leur valeur rendent difficile la cohabitation entre paysans et éleveurs, accusés d'endommager les récoltes par la présence de leur bétail. Les éleveurs pratiquent le feu afin de favoriser une végétation nutritive pour leurs animaux, cette pratique est jugée trop risquée, proche des zones de culture et des habitations. Les éleveurs sont en quête d'espaces disponibles pour le pâturage de leurs troupeaux. Les aires protégées apparaissent alors comme « les derniers » espaces disponibles pour le pâturage, puisqu'elles sont éloignées des zones de cultures (Boutrais 2009 ; Basset 2000). Les différents acteurs qui les convoitent rentrent souvent en conflit les uns avec les autres à cause des différents usages qu'ils ont sur ces territoires dont les « règles » et limites administratives peuvent apparaître comme floues. Ces conflits et plaintes enregistrées sur les territoires des Forêts Classées ont souvent une origine foncière (Ghisalberti 2011).

Traditionnellement, le foncier en Afrique de l'Ouest est géré localement par les chefs de village qui répartissent les terres entre les différentes familles. Les habitants ont alors un droit d'usage de ces terres qui dès lors où elles ne sont plus cultivées, redeviennent un bien collectif à redistribuer (Chauveau 2017). Les périmètres classés sont quant à eux sous gestion étatique. Localement il y a donc un flou sur la gestion ces espaces peuvent donc être accentués puisqu'autrefois ces terres étaient gérées localement alors que les périmètres protégés sont gérés à l'échelle du pays ; ce saut d'échelle peut entraîner des désaccords et difficultés de lecture de la trame foncière. D'autant plus qu'avant de devenir des aires protégées ces espaces appartenaient à des villages.

De plus, en Afrique de l'Ouest il n'existe pas de parcellaire formel sur l'attribution et l'appartenance des terres, d'après Jean-Pierre Chauveau. D'après lui, seulement 2 à 10% des terres d'Afrique de l'Ouest ont été enregistrées. Il explique que des programmes de formalisation des droits

coutumiers ont été mené dans différents pays d'Afrique et qu'une fois les terres enregistrées la gestion collective et traditionnelle prenait le dessus. Ainsi les terres changeaient de propriétaire sans accord écrit et le programme était alors inefficace face aux pratiques sociales et culturelles de gestion du foncier (Chauveau 2017). De loin, les territoires protégés semblent, localement, n'appartenir à personne (Célestin 2011).

1.2. Genèse des Forêts Classées, un type d'aire protégée ancien

Les Forêts Classées sont des périmètres de protection environnementale utilisés par le gouvernement français durant la colonisation en Afrique Occidentale Française (AOF). Deux fronts sont à distinguer dans la constitution de l'AOF, le premier du Sénégal vers l'Est et le second du littoral ivoirien vers le nord. Dans cette étude nous nous intéressons au front partant du littoral ivoirien vers l'intérieur des terres.

1.2.1. Définition et procédure de classement des Forêts Classées

1.2.1.1. Définition de la forêt

Les textes de loi de l'Afrique Occidentale Française utilisent une définition de la forêt non pas basée sur des critères de physiologie végétale et de climat mais sur des potentiels de production et de valorisation économiques. Le décret du 4 juillet 1935 du code forestier en donne la définition suivante : « *sont qualifiées de forêts, les terrains dont les fruits exclusifs ou principaux sont les bois d'ébénisterie, d'industrie ou de service, les bois de chauffage et à charbon ou des produits accessoires tels que : les écorces et fruits à tannins, les écorces textiles tinctoriales, le kapok, le caoutchouc, la glu, les résines, les gommes, les bambous, les palmiers spontanés et tout autres végétaux ne constituant pas un produit agricole* » (décret du 4 juillet 1935 du code forestier *in* Kiema 2007). Ce décret traduisant ainsi la vision économiste des forestiers sur ces espaces.

Une « forêt » devient une « Forêt Classée » par la publication d'un arrêté de classement par le gouverneur de l'AOF. Il ne faut pas confondre « forêt », qui dans la suite de ce rapport désignera une formation végétale, avec « Forêts Classées » correspondant à une délimitation administrative d'un espace donné. Pour ce faire nous proposons d'écrire « Forêt Classée » lorsque l'on parle du zonage administratif et « forêt » lorsque l'on parle de la formation végétale.

1.2.1.2. Procédure de classement

La procédure de classement d'une forêt, comme expliquée par la figure 3 comprend un avant-projet et un suivi de projet. A l'issue de cette procédure, un arrêté de classement est publié dans le journal officiel de la colonie d'Afrique Occidentale Française par le gouverneur (Kiema 2007).

Les services forestiers étaient chargés de réaliser un avant-projet dans lequel ils décrivent la forêt à classer : localisation géographique, superficie, limites envisagées, présence de culture et présence d'habitations. Il s'en suivait une concertation entre les administrateurs et les chefs représentant les villages concernés par le projet. Une fois un accord conclu, les services des Eaux et Forêts opéraient une reconnaissance de terrain afin de définir les limites précises du périmètre à classer. Lors de cette reconnaissance ils indiquent également les lieux préalablement investis par les sociétés. A l'issue de cette étape un projet de classement est alors constitué (Kiema 2007).

Lorsque des oppositions et requêtes étaient émises par les habitants, une commission de classement était rassemblée pour statuer sur les différentes demandes. Ces réunions pouvaient aboutir à des vérifications de terrain afin de justifier les revendications, modifiant ainsi le projet de classement (Kiema 2007). C'est une fois toutes ces étapes terminées que l'arrêté de classement est officiellement publié dans le journal officiel de l'Afrique Occidentale Française. Un résumé de ces différentes étapes officielles et des acteurs intervenant à chacune d'entre elles est proposé par la figure 3.

Étapes d' une procédure de classement et acteurs associés

ÉTAPE PROCÉDURE DE CLASSEMENT

ACTEURS CONSERNÉS

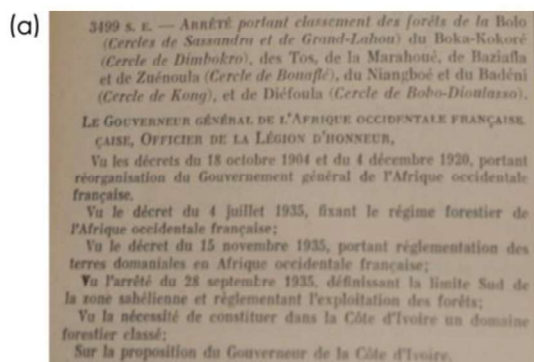


Figure 3 : schéma résumant la procédure de classement d'une Forêt Classée et les différents acteurs intervenant. (a) extrait de l'arrêté 34499 s. E du 29 novembre 1937, Journal officiel de l'AOF de 1937 consulté aux archives nationales d'outre mer (Aix-en-Provence) en 2021. Réalisation : Soline Butin, 2021 D'après Kiema 2007

1.2.2. Mise en place du classement des forêts en trois temps

1.2.2.1. Une stratégie de classement du Sud vers le Nord de la colonie

Les classements de forêt débutent en 1925 (en Côte d'Ivoire) et sont basés sur les décrets du code forestier édité en 1900 (Ibo 1993). Le premier objectif de ces classements est de protéger les ressources naturelles de l'Afrique Occidentale Française des villageois qui, selon la vision des forestiers français, menacent les forêts par leurs pratiques (comme la cueillette et le feu). Les politiques coloniales veulent valoriser les ressources des colonies afin de garantir leur développement économique et leur prospérité (Ibo 1993 ; Saul et al. 2003). Les classements de forêt commencent par les espaces de plus hauts potentiels, c'est-à-dire ceux qui ont le plus grand potentiel économique. Les Forêts Classées en priorité sont donc les forêts tropicales denses qualifiées de forêts de production d'œuvre, possédant des essences rares.

Les espaces de savane sont alors considérés comme des états dégradés d'une ancienne forêt dense. L'avancée des savanes sur les forêts est alors crainte par le service des Eaux et Forêts (Kiema 2007 ; Ballouche, Taïbi 2013). La seconde étape de la stratégie de classement est alors de réaliser une « barrière » de protection, d'une trentaine de Forêts Classées en zone de contact entre milieu forestier et savane. Ces forêts dites de « protection » créent alors une barrière végétale pour protéger les forêts de production (Kiema 2007).

En zone de savane les objectifs de classement sont moins clairs et souvent relatifs à chaque Forêt Classée et peuvent être multiples. Néanmoins la plupart des Forêts Classées de cette zone ont pour objectif principal l'approvisionnement en bois de chauffage, notamment pour fournir des combustibles aux trains. Les objectifs secondaires des Forêts Classées des zones de savane peuvent être : limiter la déforestation des pentes et sols fragiles afin d'en limiter l'érosion, des critères esthétiques ou encore un objectif climatique. Par exemple, la Forêt Classée de la mare aux hippopotames, située en zone de savane soudanienne, n'a pas pour objectif la production de bois de chauffe mais la protection des berges d'un affluent de la rivière de la Leyessa (Kiema 2007). Les protections environnementales de l'époque ont donc différents objectifs : économiques et biophysiques.

1.2.2.2. Constitution d'un domaine classé de 1900 à 1958

La constitution du domaine classé comme nous pouvons le voir sur la figure 4, commence au début du XXème, pour Ibo trois grandes phases se distinguent : de 1900 à 1912 puis de 1925 à 1945 et enfin de 1946 à 1958 (Ibo 1993).

1900-1912 : stabilité politique et mise en place d'un service forestier

Comme le suggère la figure 4, l'aménagement du train reliant Abijan au Niger et la constitution d'un domaine forestier étatique sont étroitement liés. Le train était un outil d'abord militaire, transport rapide de troupe, puis économique (Kiema 2007). Cependant, pour rendre possible les chantiers d'aménagement du train puis son fonctionnement, les besoins en bois sont importants. De plus, aux yeux des français les ressources forestières de la colonie sont « gaspillées » par les habitants, il est donc nécessaire de les protéger (Ibo 1993 ; Kiema 2007).

En 1900 différents décrets sont publiés concernant le régime, la production et les usages forestiers (Ibo 1993). Douze ans plus tard une composante forestière rattachée au service des Eaux et Forêts voit le jour dans l'objectif de constituer un domaine forestier classé exploitable durablement. Ce n'est qu'en 1925 que commence réellement ce travail, ce retard s'explique par la première guerre mondiale qui mobilise les ressources matérielles et humaines de la France.

1925-1945 : constitution d'un domaine classé à un rythme soutenu

D'après Ibo, le domaine forestier classé en Côte d'Ivoire, se constitue principalement lors de la première moitié du XX^{ème} siècle (fig. 4), due à une certaine stabilité politique et une volonté de développer durablement l'économie de la colonie. L'exploitation forestière est vue comme une richesse importante qu'il faut pérenniser. Ainsi en classant les forêts, ils mettent en place des plans de gestion forestier assurant l'exploitation et le renouvellement du couvert végétal (Ibo 1993). Pour Kiema comme pour Ibo les objectifs de ces premiers classements sont avant tout économiques (Kiema 2007).

1946-1958 : ralentissement du rythme de constitution du domaine classé

A partir de 1946 le rythme de classement des forêts ralentit, Ibo explique que cette seconde période est marquée par des déclassements partiels puis totaux des forêts précédemment classées. Tout en restant prudent, il explique qu'après la Seconde Guerre mondiale le système colonial français est en crise, compliquant ainsi les classements de forêt. Il explique également ce ralentissement par le fait que la majeure partie du domaine classé a déjà été constitué (Ibo 1993).

Ce ralentissement peut s'expliquer par une instabilité politique croissante. Le milieu du XX^{ème} siècle marque également comme l'indique la figure 4 le début de l'utilisation des énergies fossiles. Les combustibles charbon sont remplacés par l'énergie fossile ainsi le maintien de certaines Forêts Classées peine à se justifier face aux protestations de la population demandant leur déclassement (Kiema 2007). Pour Kiema il y a, à cette époque un véritable changement de vision des Forêts Classées. Ainsi, pour certaines l'objectif principal de production évoqué lors de leur classement se voit relégué au second plan et des objectifs écologiques qui étaient alors secondaires deviennent principaux, comme la protection de la biodiversité, des têtes de bassins versant, etc., (Kiema 2007).

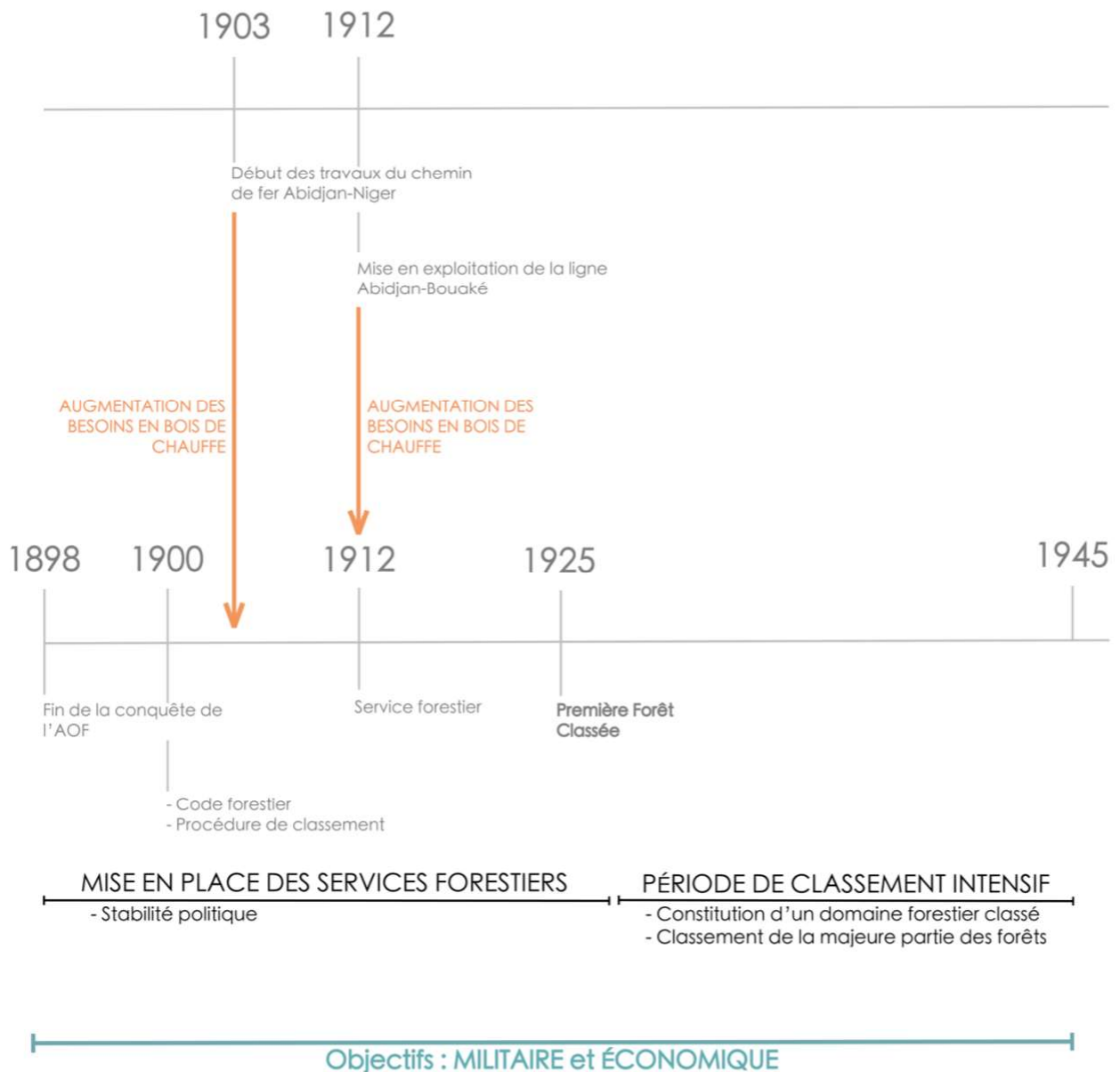
1.2.2.2.4. Gestion des Forêts Classées depuis la période des indépendances

A partir de 1960, les pays composant l'AOF deviennent indépendants. Les codes forestiers sont mis à jour mais beaucoup d'États se basent sur les codes forestiers de l'époque coloniale (Kiema 2007). Toutes les activités agricoles y sont fermement interdites, alors que depuis le milieu du XX^e siècle des contrats culturels avaient été passés avec les habitants (Céléstin 2011). L'objectif des gouvernements est la gestion durable du patrimoine forestier et la lutte contre la déforestation. En Côte d'Ivoire, un plan directeur forestier est établi de 1988 à 2015 rappelant les objectifs des Forêts Classées (plan directeur forestier *in* Céléstin 2011) : maintien de leur potentiel exploitable, restauration du couvert végétal, aménagement, augmentation de leur rendement. A travers ce plan directeur forestier, on voit que leurs enjeux sont économiques et écologiques. Depuis 1992 la gestion des 234 Forêts Classées de Côte d'Ivoire est assurée par SODEFOR (société de développement des forêts), société d'Etat fondée en 1966⁷. Outre le développement économique des Forêts Classées, ses missions sont également la sauvegarde et la valorisation du patrimoine forestier ivoirien (Céléstin 2011).

Les aires protégées relèvent donc d'une gestion nationale mais une gouvernance mondiale vient s'ajouter à la gestion de certaines d'entre elles. En ce qui concerne les aires protégées qui ont des niveaux de protection internationaux, par exemple le parc national de la Comoe, les institutions mondiales de protection de l'environnement (UNESCO, WWF, etc.), accompagnent et financent leur gestion, à travers différents projets. Ces organismes sont principalement financés par des pays occidentaux, connaissant, parfois peu, les modes de vies des sociétés et leurs habitants. Cette thèse

⁷ Sodefor, 2019 [7]

est notamment défendue par Guillaume Blanc, qui a principalement travaillé sur les aires protégées de l'Est africain, mais qui généralise ce concept à toute l'Afrique et même au monde. Il dénonce ce concept qu'il considère être de l'ingérence de la part des pays occidentaux dans les politiques environnementales, des pays africains, de « colonialisme vert » (Blanc 2020). Si à première vue, les indépendances pouvaient laisser imaginer un changement de cap des politiques forestières, nous pouvons alors penser qu'il y a une certaine continuité de ces dernières et que les politiques environnementales et forestières actuelles, en Afrique de l'Ouest, sont héritées d'une vision occidentale de l'aménagement du territoire.



- Grandes étapes de la politique des Forêts Classées selon Ibo 1993
- H Enjeux autour des Forêts Classées selon Kiema 2007 et Ibo 1993
- H Grandes étapes de la culture du coton selon Bassett 2003

«1912-1946 : Régime de réquisition» des terres agricoles pour la culture du coton

Figure 4 : Frise chronologique de l'établissement des Forêts Classées de l'époque coloniale à nos jours en lien avec les changements agricoles et l'aménagement du train . Selon Ibo 1993, Kiema 2007 et Bassett 2003. Réalisation : Soline Butin, 2021

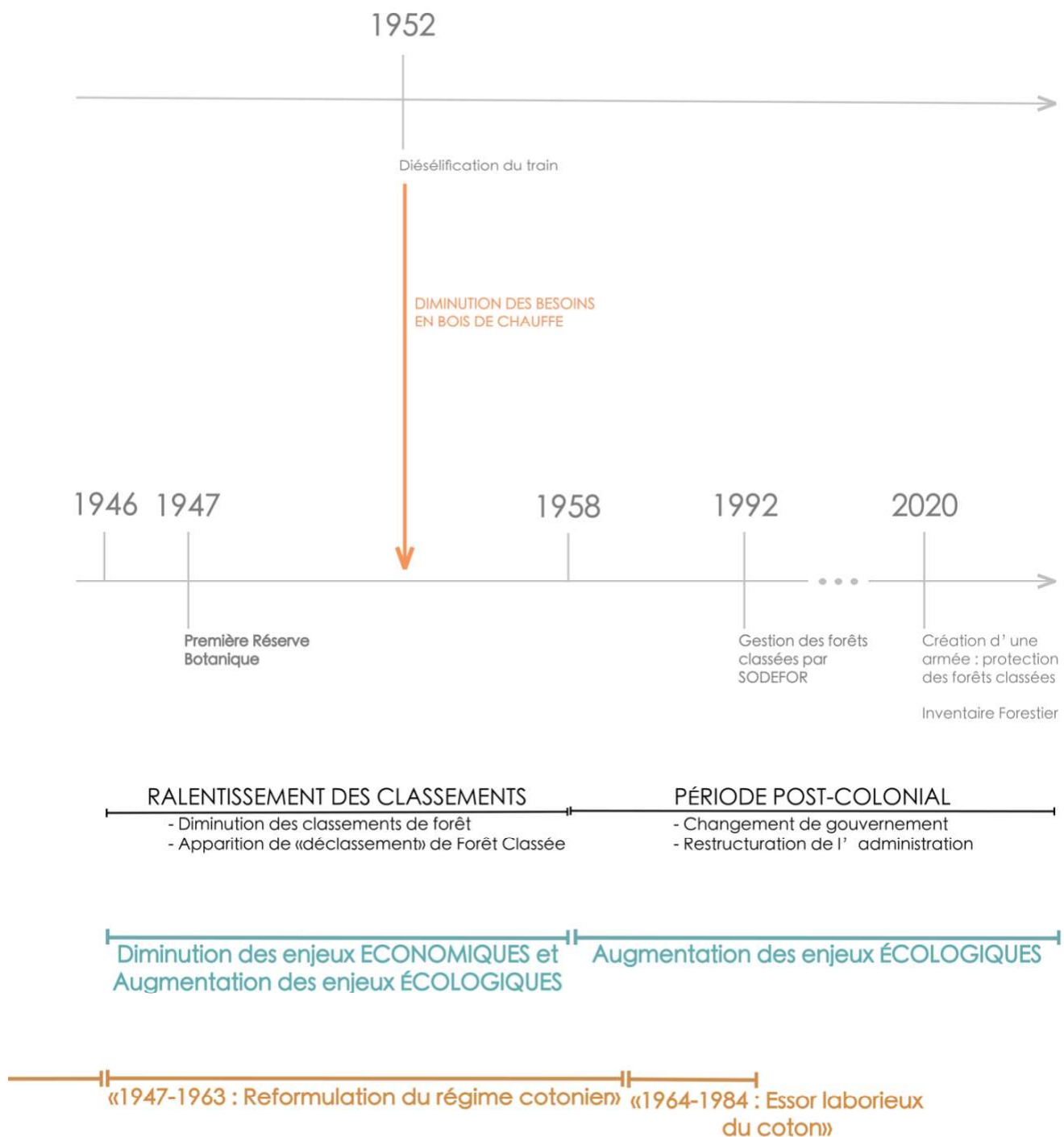


Figure 4 : Frise chronologique de l'établissement des Forêts Classée de l'époque coloniale à nos jours en lien avec les changements agricoles et l'aménagement du train. D'après Ibo 1993, Kiema 2007 et Bassett 2003. Réalisation : Soline Butin, 2021

II. Les Forêts Classées : approche transversale pour tenter de renouveler leur compréhension

II.1. Freins et difficultés dans l'étude des Forêts Classées

II.1.1. Des enjeux géoéconomiques jugés moins forts que ceux de leurs homologues guinéennes

A travers le monde, les forêts tropicales denses et humides, comme l'Amazonie, font l'objet de nombreuses études. En effet, ce sont des forêts à forts enjeux : écologiques, économiques, humains. Leur situation bioclimatique en fait des espaces riches en biodiversité. Ces forêts sont particulièrement sensibles à la déforestation, notamment à cause de l'agriculture. Des chercheurs du monde entier s'intéressent ainsi aux aires protégées situées en zone intertropicale. Les aires protégées guinéennes (dont les Forêts Classées guinéennes) se situent justement dans cette zone, contrairement aux aires protégées soudaniennes. Les enjeux sur les Forêts Classées guinéennes sont historiquement plus forts, au niveau mondial elles font l'objet, au même titre que d'autres aires protégées situées en zone intertropicale, de grands programmes de recherche, comme GLOBAL⁸, Global Forest Watch⁹ ou encore TropiSCO¹⁰.

Les zones bioclimatiques soudaniennes sont des espaces moins peuplés, par rapport aux zones bioclimatiques guinéennes. L'agriculture pratiquée, est principalement le coton et la noix de cajou, moins intéressantes d'un point de vue économique que les cultures de café et de cacao (en zone guinéenne). Les études portant sur les savanes soudaniennes sont donc plus rares, et le plus souvent ces territoires sont étudiés à une échelle locale.

II.1.2 Différentes visions disciplinaires

Les Forêts Classées sont des territoires étudiés par de nombreuses disciplines, chaque discipline a sa propre vision des Forêts Classées ce qui rend parfois leur étude et leur compréhension difficiles. Les Forêts Classées font l'objet d'études environnementales, (Gboze et al. 2021 ; Kouassi et al. 2015 ; Kassi et al. 2017). Ces études ont souvent une entrée par l'écologie, les Forêts Classées sont alors, essentiellement, vues comme des réservoirs de biodiversité à protéger de l'impact des activités humaines.

En sciences sociales, les études sur les Forêts Classées interrogent plutôt leur lien avec les sociétés. Démontrant d'un côté les pressions des sociétés humaines sur les Forêts Classées en s'inquiétant, principalement, de leur devenir (Kassoum 2019 ; Célestin 2011). D'autres interrogent, plutôt, la place des hommes et de leurs activités au regard de ces espaces réglementés et des enjeux en cours, comme Boutrais qui se questionne sur la place des éleveurs transhumants dans les paysages de savane, ou encore, Mette démontrant le rôle essentiel des Forêts Classées dans l'approvisionnement des villageois en flore médicinale (Boutrais 2013 ; Mette 2006).

Nous voyons donc que différentes visions se croisent, d'un côté une vision plutôt centrée sur les Forêts Classées qui sont alors vues comme des espaces mis sous cloche à protéger des activités humaines, alarmant des enjeux de la déforestation et de l'érosion de la biodiversité (Gboze et al. 2021 ; Kouassi et al. 2015 ; Kassi et al. 2017 ; Kassoum 2019 ; Célestin 2011 ; REDD+, FAO 2017). Puis d'un autre côté, des études, souvent, centrées sur les sociétés humaines, les Forêts Classées

⁸ Projet de recherche, de cinq ans (2020/2025), financé par l'Europe porté par Thomas Couvreur (Institut de la Recherche pour le Développement), visant à tester les modèles d'évolution des forêts tropicales avec une échelle mondiale. [8] et [9]

⁹ Programme de recherche développé au États-Unis en 1997 par le World Resources Institute, rassemblant aujourd'hui des dizaines de partenaires à travers le monde. Ce projet est un programme de surveillance des forêts à l'échelle mondiale, basé sur des images satellite Landsat. [10]

¹⁰ Projet de recherche piloté par Space Climate Observatory depuis 2021. Ce projet dans la lignée de Global Forest Watch a pour objectif de cartographier et de communiquer en temps réel l'évolution de la déforestation des forêts tropicales sur la base d'images satellites Sentinel. [11]

sont alors vues comme un espace. Ces études montrent toute la complexité entre les volontés de protection environnementale et les enjeux que ces espaces peuvent représenter pour les sociétés (Boutrais 2000 ; Ballouche, Taïbi 2013, Mette 2006).

En somme, différents freins limitent l'appréhension des Forêts Classées soudaniennes. Les aires protégées soudaniennes sont moins étudiées que leurs homologues guinéennes puisque, pour beaucoup, leurs enjeux semblent moins importants. A cela s'ajoute différentes visions qui s'entrecroisent et parfois se contredisent, complexifiant ainsi leur étude. Les savanes soudaniennes sont malgré tout étudiées afin de comprendre le fonctionnement et l'évolution des sociétés et de leur environnement, questionnements essentiels pour comprendre les sociétés actuelles. Cependant les réflexions plus spécifiques sur les héritages des Forêts Classées dans les paysages semblent négligées. Ainsi notre étude a pour vocation d'entamer une réflexion sur les héritages des Forêts Classées dans le contexte des paysages des savanes soudaniennes.

II.2. Zone d'étude : Forêts Classées dans un espace de savanes soudaniennes

L'étude menée se situe sur trois pays différents qui sont le Mali, la Côte d'Ivoire et le Burkina Faso. La zone d'étude se situe au carrefour de la route trans-sahélienne et de la route d'interconnexion entre les routes trans-sahéliennes et côtières. A l'échelle de l'Afrique de l'Ouest se sont des axes principaux qui traversent d'Est en Ouest l'Afrique. De plus, au niveau des villes de Sikasso et Bobo-Dioulasso la trans-sahélienne rencontre la route d'interconnexion permettant de relier l'intérieur des terres à la côte jusqu'à Abidjan, permettant ainsi de relier l'intérieur des terres au littoral. Ensuite le territoire d'étude est traversé par une voie de chemin de fer datant du XX^{ème} siècle reliant Abidjan à Ouagadougou, historiquement un axe de communication majeur notamment pour le commerce (fig. 5).

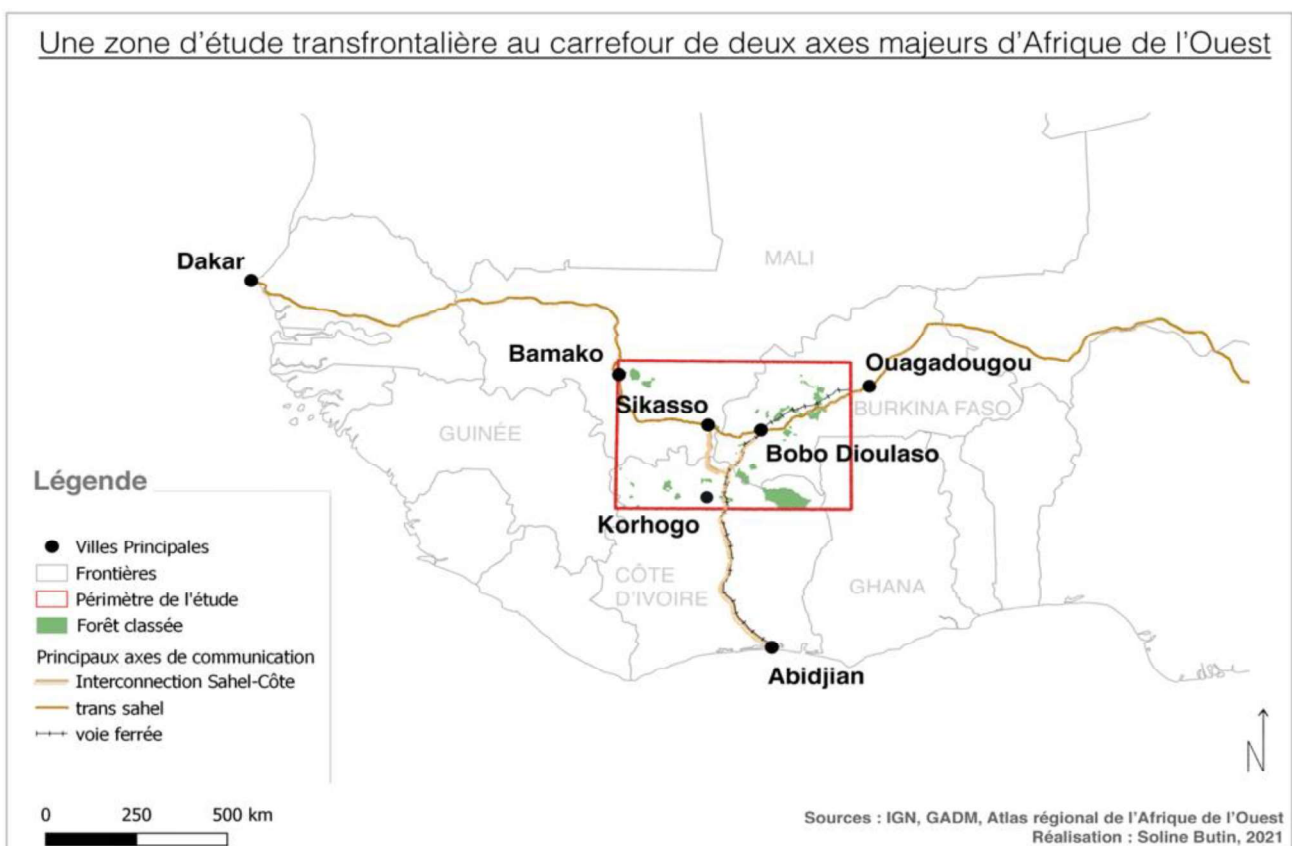


Figure 5 : carte de situation de la zone d'étude. Fond de carte : limites administratives GADM, axes de communication d'après IGN et l'atlas régional de l'Afrique de l'Ouest. Réalisation : Soline Butin, 2021

La figure 6 montre que l'étude se situe principalement dans la zone climatique soudanaise caractérisée par sa végétation constituée de savane parsemée de forêts claires parcourues de feux, la culture principale est la culture du mil (Pomel et al. 1994). Le climat de la zone soudanaise est marqué par une saison sèche et une pluvieuse où il pleut en moyenne 800 à 1000 mm d'eau par an de mai à septembre (Pomel et al. 1994). A noter la présence de formations extra zonales traversant la zone d'étude du Nord au Sud correspondant à des galeries forestières qui sont en fait des zones de végétation denses le long des cours d'eau (fig. 6(a)). La zone d'étude est parcourue par un réseau hydrographique riche. La carte de la figure 6(b) montre également un lien étroit entre les Forêts Classées et les cours d'eau, en effet elles sont quasiment toutes associées ou traversées par un cours d'eau. La zone d'étude choisie s'insère dans les bassins versants du Niger et de la Volta et Comoe importants en Afrique de l'Ouest, ce qui en fait une zone stratégique d'un point de vue écologique.

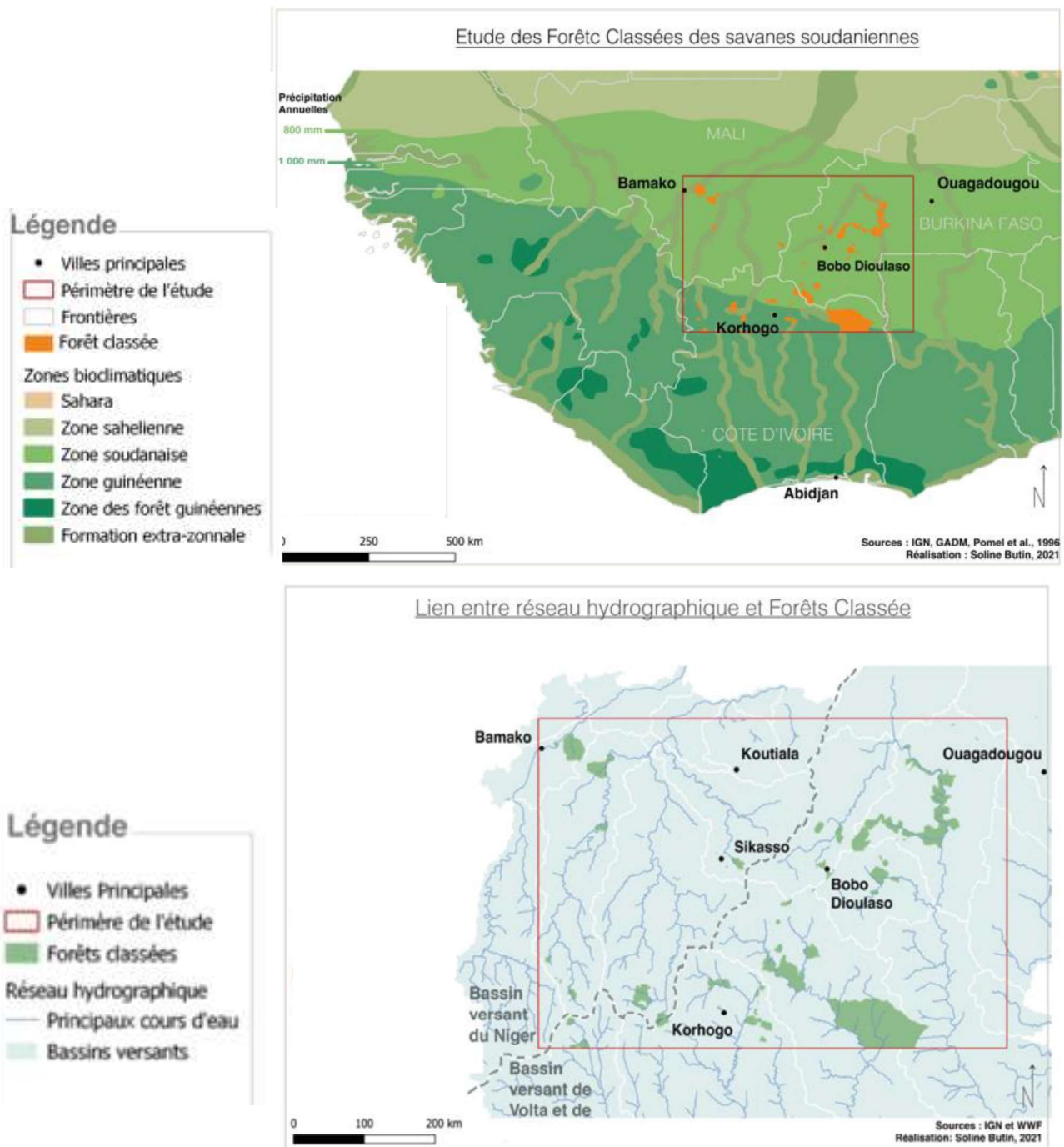


Figure 6 : situation bioclimatique et réseau hydrographique de la zone d'étude. (a) Situation de la zone d'étude par rapport aux zones bioclimatiques d'Afrique de l'Ouest d'après Pomel et al. en 1994.(b) situation des Forêts Classées par rapport au réseau hydrographique d'après le WWF. Limites administratives d'après GADM et périmètres des Forêts Classées d'après IGN. Réalisation : Soline Butin en 2021

Historiquement la zone d'étude choisie est une position stratégique en Afrique de l'Ouest de par sa situation de carrefour et sa position en tête de bassin versant. Ce terrain permet ainsi d'aborder l'évolution des Forêts Classées sous un angle original. Les études sur les Forêts Classées étudient souvent un périmètre classé, parfois comparé à une autre, mais rarement plusieurs. Leur insertion dans l'espace régional est peu traitée. Les études sur les Forêts Classées s'intéressent rarement aux zones transfrontalières surtout en zone de savane soudanienne ainsi la zone d'étude choisie et son échelle sont particulièrement intéressante.

Par notre approche nous étudions plusieurs Forêts Classées en zone de savane soudanienne qui ont des caractéristiques et situations différentes dans un espace régional interrogeant ainsi les relations entre aires protégées et espace régional.

II.3. L'étude des Forêts Classées dans une espace régional soudanien par une approche paysagère

II.3.1. Approche par le paysage

Le paysage est « un livre ouvert sur le pays, son histoire, son économie, ses techniques, sa culture, etc. » (Davodeau, Toublanc 2013) cette définition du paysage montre bien le lien étroit entre société et environnement que révèle le paysage. L'originalité d'une approche par le paysage est, notamment, de s'intéresser à l'histoire des sociétés tout autant qu'au processus biophysiques qui régissent l'espace en faisant ressortir leur interrelation (Davodeau, Toublanc 2013). Les paysages sont dynamiques dans le temps. Il est donc important d'étudier le territoire en question non seulement dans le présent mais également dans le passé afin de comprendre l'évolution des structures paysagères. Le second pilier d'une approche par le paysage est donc sa dimension géo-historique. Enfin, le paysage est un objet social puisqu'il se construit avec les sociétés qui le peuplent. Le lien entre société et environnement est donc un pilier essentiel lorsque l'on s'intéresse à un espace par le paysage. Pour étudier ce lien il faut s'intéresser aux représentations passées et actuelles de la zone d'étude ainsi que l'appropriation des espaces par les sociétés.

II.3.2. Information géographique et fiabilité

Notre étude a pour ambition de comprendre les héritages des Forêts Classées depuis l'époque coloniale, pour leur étude, nous nous appuyons sur des périmètres, datant de la moitié du XX^{ème} siècle. Il existe comme le montre la figure 7, deux types de cartes de cette époque des cartes au 1/50000^e, très précises mais en nuance de marrons et donc moins lisibles que les cartes au 1/200000^e, qui sont en couleur les rendant facilement exploitables. Pour la suite de l'étude nous utilisons, les cartes IGN au 1/200 000^{ème} éditées au milieu du XX^{ème} siècle, ces cartes permettent de visualiser les limites administratives précises des Forêts Classées en 1950 sur tout le territoire de l'AOF. A noter que ces cartes ne renseignent pas l'occupation du sol.

Afin d'accéder à l'évolution de l'occupation du sol du territoire d'étude nous utilisons des images satellites à différentes dates (fig. 7d et 7d'). L'utilisation des images LANDSAT avec une résolution de 30m, est un bon compromis entre résolution, échelle régionale et recul temporel (Igué et al. 2010). Les deux séries d'images choisies correspondent au mois de janvier 1986 et de février 2020. Les images satellites de ces deux dates sont comparables car elles ont été acquises lors de la même saison, lors de la saison sèche. Comme le montre la figure 7, des couches d'occupation du sol avec une résolution de 2km ont été éditées par l'USGS en 1975, 2000 et 2013 (Cushing et al. 2016), en utilisant des images Landsat, ces données couvrent l'intégralité de l'Afrique de l'Ouest en 25 catégories d'occupation du sol différentes, idéales pour une étude diachronique et régionale des dynamiques d'occupation du sol.

Notre étude s'intéresse aux densités de feux, révélateur de l'appropriation et de l'usage des sociétés sur leur environnement, à des dates différentes et à une échelle régionale (300 000 km²), la donnée choisie doit permettre un recul temporel suffisant. La NASA fournit deux types de données pour l'étude des feux actifs MODIS et VIIRS avec une résolution respective de 500m et 200m avec lesquelles ils fournissent les couches de points de feux actifs comme le montre la figure 7. Les données MODIS permettent de remonter jusqu'en 2000 (fig. 7) alors que les premières acquisitions VIIRS ne remontent qu'en 2012. L'objectif principal de cette étude est d'étudier l'évolution des feux dans le temps. Ainsi la suite de notre étude utilisera les données du satellite MODIS, accessible facilement et suffisante pour une étude régionale.

Résumé de l'information géographique utilisée au cours de cette étude

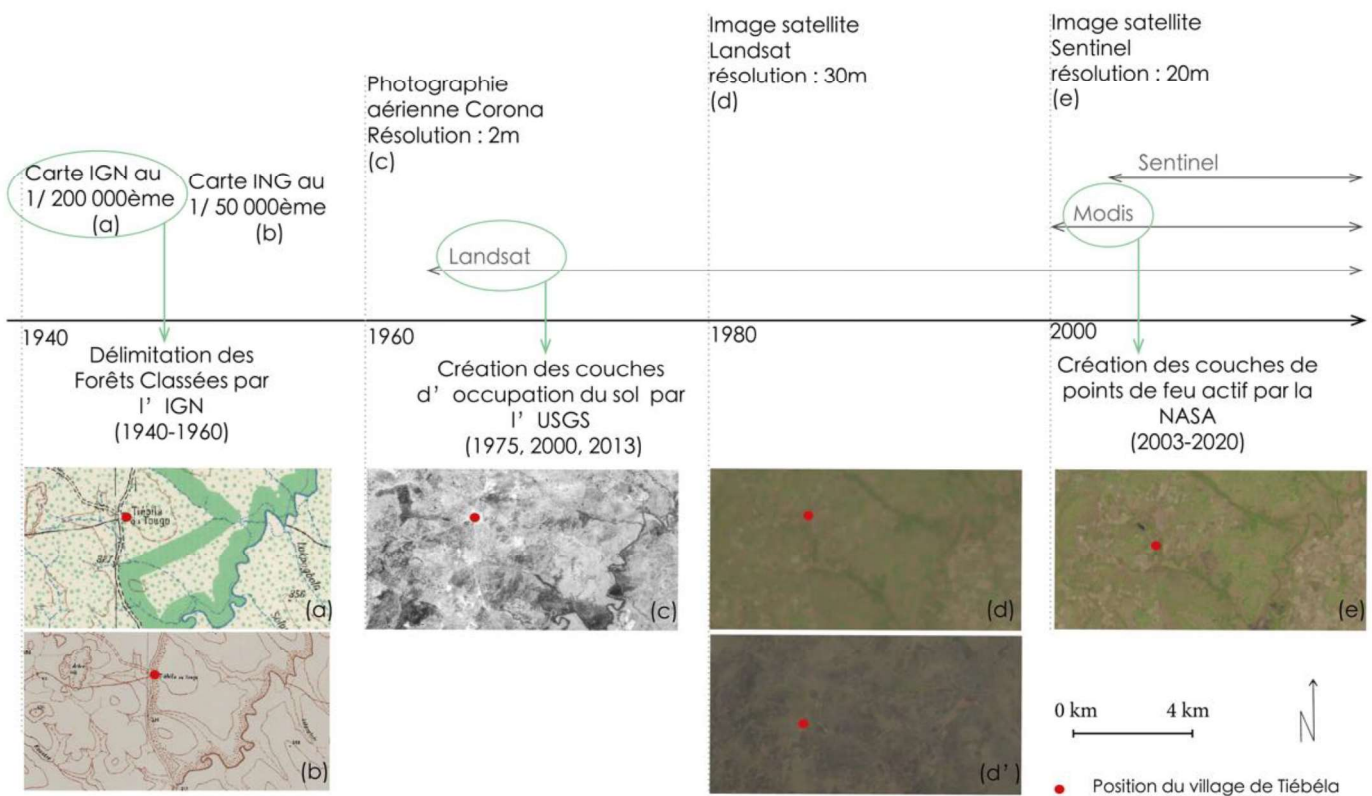


Figure 7: Présentation des données et de l'information géographique. (a) : carte IGN au 1/200000 du village de Tiébila en 1952, (b) carte IGN au 1/50000 du village de Tiébila en 1951, (c) photographie aérienne Corona du village de Tiébila en 1968, (d) et (d') images satellites Landsast du village de Tiébila en 2020 et 1986, (e) image satellite sentinel du village de Tiébila en 2020. Réalisation : Soline Butin, 2021

II.3.3. Méthode générale de l'étude

L'étude menée questionne les héritages des Forêts Classées dans les paysages d'Afrique de l'Ouest en posant deux hypothèses :

- Les Forêts Classées ont une trajectoire paysagère différente de l'espace régional, marquant visuellement les paysage depuis 1950
- Chaque Forêt Classée a une vulnérabilité propre face à la déforestation, laissant des héritages variés dans les paysages d'Afrique de l'ouest

Les chapitres 2 et 3 testent la validité de ces hypothèses (fig. 8), se sera alors l'occasion de comparer les trajectoires paysagères propres aux Forêts Classées et de celles de l'espace régional soudanien (chapitre 2) puis de mettre en lumière leurs facteurs de sensibilité, comme le pays (chapitre 3). A l'issue de ces chapitres nous discuterons des héritages laissés par les Forêts Classées dans les paysages soudanien. Enfin nous finirons sur un questionnement à propos de l'aménagement dans le territoire d'espace protégé, avec l'exemple de la Forêt Classée de Badénou.

Afin de mener cette étude une méthode est développée en deux temps, un choix méthodologique a été fait : pour définir les périmètres des Forêts Classées nous utilisons ceux identifiés par les cartes IGN en 1950 au 1/200000^e. D'après la figure 8, pour répondre à la problématique une première méthode est mise en place afin de comparer les trajectoires paysagères des Forêts Classées avec leur espace régional pour cela nous étudions deux indicateurs avec une approche diachronique. Le premier indicateur choisi est l'occupation du sol, révélateur des formes du paysages à un instant donné. Étudier l'évolution de l'occupation du sol permet de comprendre les dynamiques de transition des paysages d'un état initial (passé) à un état actuel (Caillault et al. 2010), mettant en évidence des enjeux et les rapports de force entre les différents types d'occupation du sol. Dans l'idée de comprendre le lien entre les sociétés et leur environnement à travers les usages et l'appropriation des espaces, nous étudions l'évolution de la pratique du feu à la fois sur l'espace régional puis sur l'ensemble des Forêts Classées. Étudier les feux permet de comprendre l'évolution des pratiques humaines et donc des usages des sociétés sur leur environnement (Caillault 2011). C'est deux indicateurs sont complémentaires l'un l'autre en donnant une vision à la fois des formes physiques du paysages mais également de certains usages.

La seconde méthode mise en place, comme indiquée par la figure 8, prévoit de s'intéresser de manière individuelle à chacune des Forêts Classées de notre zone d'étude pour faire ressortir des facteurs de sensibilité et des schémas évolutifs de ces Forêts Classées. Pour cela nous évaluerons l'état de chaque Forêt Classée en 1986 et en 2020 grâce à une grille d'évaluation construite avec un critère simple et repérable sur des images satellites : la proportion visible de terres cultivées à l'intérieur des périmètres classés.

Enfin, le dernier chapitre de l'étude a pour ambition d'ouvrir une réflexion sur l'aménagement d'aires protégées depuis l'époque coloniale en lien avec la question des héritages. Pour cela, comme indiqué par la figure 8 nous prenons l'exemple de la Forêt Classée de Badénou au regard de divers documents : cartes, décrets, etc. afin de discuter de l'évolution de ses limites au fil du temps.

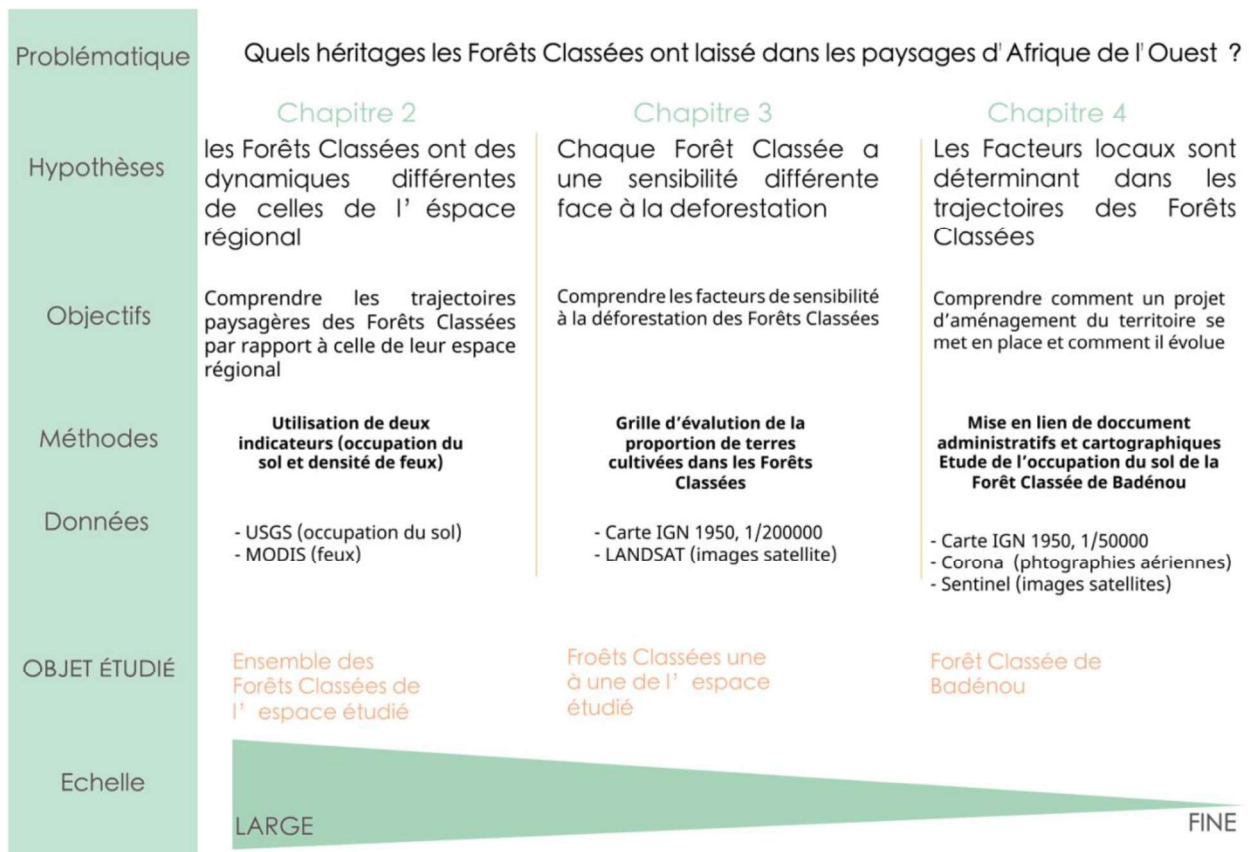


Figure 8 : Résumé de la méthode générale de l'étude. Réalisation : Soline Butin 2021

Ainsi nous nous intéressons à un espace régional soudanien, dans lequel s'insère des Forêts Classées. Une approche par le paysage est donc la bienvenue puisqu'elle permet de s'affranchir des limites administratives, s'intéressant ainsi à un espace aux caractéristiques semblables intégrant des aires protégées. Cette approche territoriale permet donc une certaine prise de recul, étudiant à la fois à des tendances régionales et à des dynamiques plus locales. Enfin, notre étude est une invitation à entamer une réflexion sur les Forêts Classées soudanienne à l'échelle régionale, sa vocation est d'ouvrir des pistes qu'il serait intéressant d'approfondir lors d'une prochaine étude. Elle ne prévoit pas de phase de terrain mais se concentre sur l'étude des dynamiques régionales et de leurs liens aux Forêts Classées, mettant en avant des phénomènes à approfondir. Afin de garder une vision régionale et générale des Forêts Classées nous avons choisi de ne pas inclure, dans cette étude, de phase de terrain qui serait, peut-être, prématurée par rapport à l'avancement de nos réflexions et recherches sur le sujet.

Chapitre 2 : Étude comparée des trajectoires paysagères des Forêts Classées et de l'espace régional soudanien

Notre étude s'intéresse à l'analyse et la lecture des héritages que les Forêts Classées laissent dans les paysages d'Afrique de l'Ouest au fil de leur évolution. Ce chapitre pose l'hypothèse que les Forêts Classées ont laissé des héritages visuels, témoin d'un état passé, dans les paysages d'Afrique soudanienne. Dans le but de vérifier cette hypothèse une étude comparative des trajectoires paysagères des Forêts Classées et de l'espace régional soudanien a été menée. L'approche envisagée dans cette partie est l'étude d'indicateurs identiques à l'échelle régionale et à l'échelle de l'ensemble des Forêts Classées de cette zone, afin de comprendre les dynamiques évolutives de l'espace régional soudanien et leurs influences sur les Forêts Classées. A l'issue de cette partie nous saurons si les Forêts Classées sont soumises à des dynamiques d'évolution globales et dans quelles mesures pouvons-nous parler d'héritage propres aux Forêts Classées.

I. Approche comparative des dynamiques en place dans les Forêts Classées au regard de celles de l'espace régional

I.1. Choix des indicateurs

Le premier indicateur retenu est l'occupation du sol. Étudier l'évolution de l'occupation du sol permet de s'intéresser à l'évolution des formes paysagères et de comprendre les rapports de force entre les différents types d'occupation du sol. C'est un révélateur des dynamiques territoriales en cours (Caillault et al. 2010). Lors du premier chapitre nous avons vu que l'espace régional soudanien subit une expansion des surfaces de culture et une forte augmentation démographique se traduisant dans le paysage par une augmentation des surfaces agricoles, or les Forêts Classées, d'après la loi sont des espaces où l'implantation et l'activité humaine sont interdites. Étudier l'occupation du sol dans les Forêts Classées permet de voir si leurs dynamiques se différencient de celles de l'espace régional soudanien, révélant par cette occasion les traces d'une politique environnementale coloniale.

Le second indicateur retenu est l'évolution des densités de feux. Le feu est un phénomène saisonnier, traditionnellement utilisé en Afrique de l'Ouest pour l'agriculture, l'élevage et la chasse (Caillault 2011). Dans le cadre de l'élevage transhumant les feux sont allumés pour brûler la végétation pauvre en nutriment, favorisant la repousse d'une végétation plus jeune et plus nutritive pour les animaux. Brûler nécessite un combustible, comme de l'herbe sèche, et un élément d'activation, ici l'être humain. Ainsi, lorsqu'un feu est repéré cela signifie qu'il y a des combustibles ainsi qu'un élément d'activation. Le feu est donc un révélateur de l'appropriation et de l'usage des populations de leur environnement (Caillault 2011). Comme nous l'avons évoqué dans le chapitre 1, l'augmentation des espaces de culture et d'habitation diminue les espaces disponibles à la pratique du feu par les éleveurs par la diminution de matière sèche à brûler sans risque pour les cultures, augmentant les conflits. Les derniers espaces apparaissant disponibles pour les éleveurs transhumants sont souvent les Forêts Classées, or cette pratique est interdite dans leur périmètre (Boutrais 2009b ; Kiema 2007). Selon la loi, les Forêts Classées apparaissent comme des lieux où les usages sont réglementés. Étudier les feux dans les Forêts Classées et dans l'espace régional soudanien permet de voir quels espaces les éleveurs s'approprient et si leur pratique évolue de la même façon à l'intérieur et à l'extérieur des Forêts Classées, marquant ou non les paysages de leurs usages. En somme, les dynamiques d'occupation du sol et de densité de feux sont deux indicateurs complémentaires, permettant l'étude complète d'un territoire en s'intéressant aux modes d'occupation du sol et aux usages des populations marquant les paysages.

1.1.1. Protocole d'étude des dynamiques d'occupation du sol

L'étude des dynamiques d'occupation du sol se déroule en deux temps, un premier temps de préparation des données puis une exploitation statistique et spatiale, à partir de couches rasters éditées à trois dates par l'USGS. Étudier l'occupation du sol avec une approche diachronique permet d'obtenir des pourcentages de modes d'occupation du sol aux trois dates étudiées afin d'en dégager des enjeux territoriaux. Une approche statistique nous permet de dégager et de quantifier les changements d'occupation du sol, et de s'intéresser aux transitions d'une catégorie à une autre. Une approche spatiale vient ensuite compléter l'étude statistique en localisant les changements d'occupation du sol permettant de localiser les dynamiques territoriales. L'étude de l'occupation du sol est intéressante pour notre problématique sur la lecture des héritages des Forêts Classées dans les paysages d'Afrique de l'Ouest, pour comprendre comment un zonage environnemental marque visuellement les paysages.

1.1.1.1. Utilisation et préparation des données USGS

Afin d'étudier l'évolution de l'occupation du sol, nous utilisons des données éditées par l'USGS. Ces données sont fournies à l'échelle de l'Afrique de l'Ouest avec une résolution de 2 km et en 25 catégories, à trois dates différentes en 1975, 2000 et 2013. Les données d'occupation du sol sont des couches rasters c'est-à-dire des images matricielles, qui ont été découpées selon la zone étudiée. Une fois cette étape réalisée nous obtenons trois rasters correspondant aux trois dates d'étude décrivant l'occupation du sol en 19 catégories avec une résolution de 2 km couvrant l'espace étudié.

En vue de simplifier l'exploitation et la lisibilité des résultats, nous avons regroupé certaines des désignations d'occupation du sol en **modifiant les données des rasters**, en changeant les codes attribués à chaque pixel. Les catégories d'occupation du sol les plus « proches » sont rassemblées sous une seule et même catégorie, résumant l'information.

Les types d'occupation du sol appelés « forêt » et « galerie forestier » par l'USGS sont regroupés sous la catégorie « **forêts denses** », puisque sur notre zone d'étude il y a très peu de forêt et les principaux motifs de forêts sont en fait des forêts denses le long des cours d'eau et quelques massifs densément boisés.

Ensuite, les types d'occupation du sol désignés comme « savane », « savane sahélienne » (largement minoritaire sur notre territoire), « forêt dégradée » et « forêt claire » sont regroupés sous le terme de « **savanes** », la savane étant un espace parcouru de végétation herbacée plus ou moins boisée, dont les boisements sont plus ou moins denses, pouvant correspondre aux « forêts claires » et « forêts dégradées » (Walter *in* Ballouche 2019). Les catégories d'occupation du sol désignant des « fourrés », « prairies marécageuses » et « steppes », très minoritaires sur notre zone d'étude sont rassemblées sous l'appellation « végétations non-différenciées ». Les types « sol nu », « terrain rocheux » et « cuirasse ferreuse » sont résumés par le caractère non-cultivable des espaces qu'ils décrivent par la désignation « **sols non-cultivables** ».

Les types d'occupation du sol désignant des espaces destinés à l'activité agricole ont été rassemblés tout en différenciant les systèmes agricoles traditionnels (« zone de culture », « culture de fond de vallée ») basés sur les saisons des systèmes modernes permettant une culture permanente des sols (« plantation », « culture irriguée ») respectivement regroupés sous les termes de « **cultures saisonnières** » et de « **cultures permanentes** ». Enfin les types « **plans d'eau** » et « **habitations** » sont restés inchangés car jugés suffisamment simple à comprendre.

A l'issue de cette reclassification des rasters, nous obtenons des couches rasters de résolution 2km résumant l'occupation du sol en 8 catégories comme le montre le tableau 1 suivant.

Tableau 1 : Modification des catégories d'occupation du sol des données USGS. Sources : USGS. Réalisation : Soline Butin 2021

Catégories d'occupation du sol USGS	Catégories finales d'occupation du sol
Forêts	Forêts denses
Galeries forestières	
Savanes	Savanes
Savanes sahéliennes	
Forêts claires	
Forêts dégradées	
Prairies marécageuses	Végétations non-différenciées
Steppes	
Fourrés	
Plantations	Cultures permanentes
Cultures irriguées	
Zones de cultures	Cultures saisonnières
Cultures de fond de vallée	
Terrains rocheux	Sols non-cultivables
Sols nus	
Cuiraces ferreuses	
Plan d'eau	Eau
Habitations	Habitations

Nous passons de données brutes à l'échelles de l'Afrique de l'Ouest avec 72 catégories d'occupation du sol différentes à une donnée exploitable localisée sur l'espace étudié avec 8 catégories d'occupation du sol, en effectuant deux traitements informatiques, comme le montre la figure 9 : **une jointure spatiale** puis **une reclassification de raster**.

1.1.1.2. Exploitation statistique et spatiale des données

Deux approches sont envisagées pour l'exploitation des données préparées précédemment. Une approche statistique globale et une approche spatiale, résumées par la figure 9.

L'approche statistique globale est en fait, une analyse statistique descriptive de l'évolution de l'occupation qui a pour objectif de quantifier aux trois dates la proportion de chaque type d'occupation du sol, par la réalisation d'un **diagramme en barre**. Cette étude sera également l'occasion de s'intéresser aux transitions d'occupation du sol de 1975 à 2000 puis de 2000 à 2013, grâce à la réalisation d'un **diagramme de Sankley**. La réalisation de ces différents diagrammes se fait en **utilisant le package Openland du logiciel R** (Aldwaik, Pontius 2012). C'est un package qui à partir de couches rasters d'occupation du sol à des dates différentes peut réaliser différents traitements statistiques comme des diagrammes en barre, de Sankley ou encore des cartes.

L'étude des dynamiques d'occupation du sol est réalisée dans un second temps par une étude spatiale. L'approche cartographique a pour objectif de montrer spatialement les changements d'occupation du sol en comparant des cartes aux trois dates étudiées : 1975, 2000 et 2013 (fig. 9).

Pour ce faire nous utilisons les données obtenues à la fin de la phase de préparation des données : des couches rasters d'occupation du sol que l'on utilise sous un **logiciel de SIG, ici Qgis**, afin de **créer des cartes d'occupation du sol**.

Schéma résumant la double approche utilisée, statistique globale et spatiale, dans l' étude de l' occupation du sol

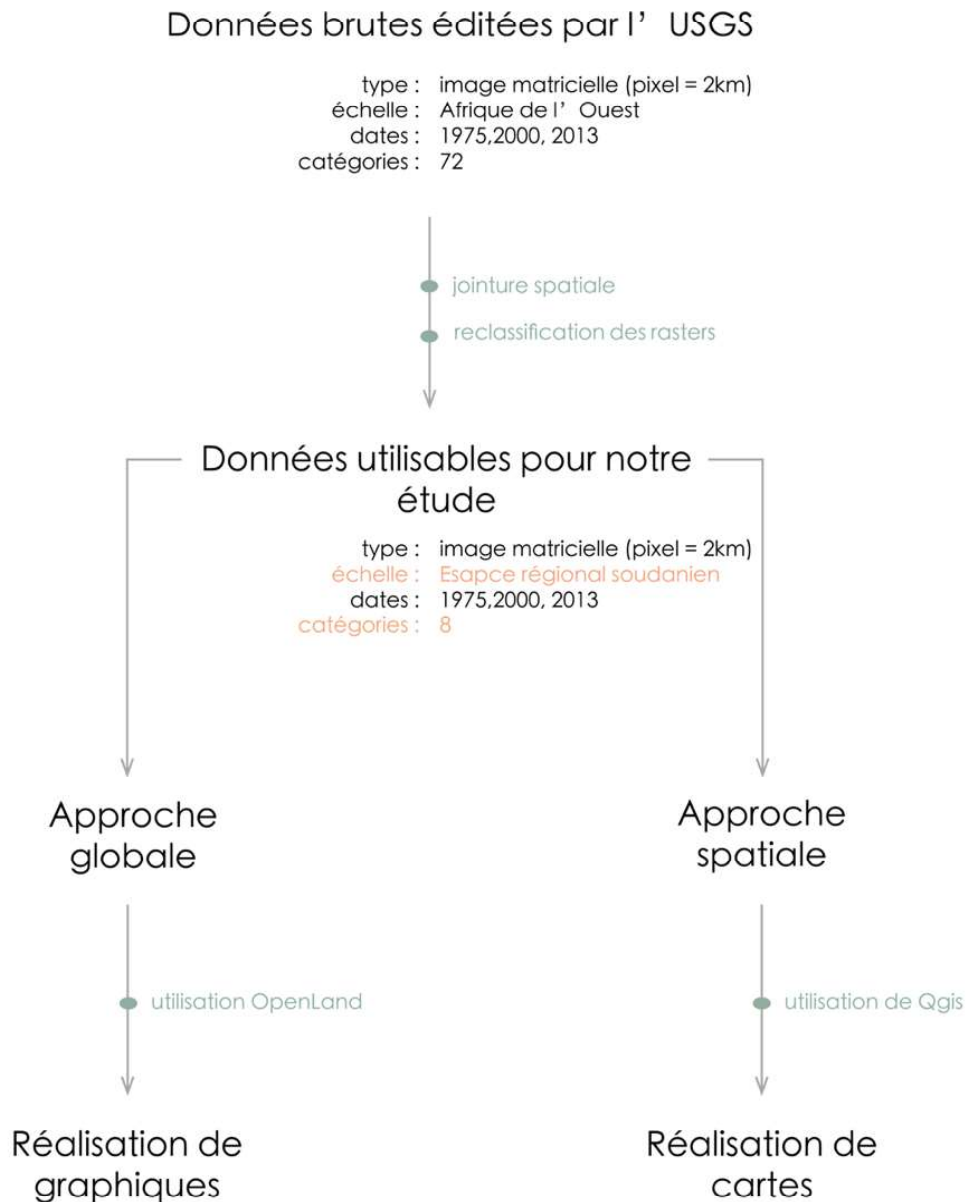


Figure 9 : schéma récapitulatif de l'étude des dynamiques d'occupation du sol par une approche globale et une approche spatiale. Réalisation : Soline Butin, 2021

1.1.2. Protocole d'étude des feux

L'étude de l'évolution des feux se déroule en deux temps. Le premier temps est consacré à l'étude du phénomène en lui-même sur les dix-sept dernières années soit de 2003 à 2020, dates de disponibilité des données MODIS. Une analyse statistique descriptive permet d'analyser les caractéristiques des dix-sept dernières saisons dans le but de comprendre les tendances globales de ce phénomène à l'échelle de notre zone d'étude et des Forêts Classées. Le second temps cherche à spatialiser les changements de densité de feux sur la zone d'étude en intégralité puis exclusivement sur les territoires des Forêts Classées, révélant ainsi s'il y a des dynamiques qui se différencient au fil du temps dans l'espace régional soudanien et dans les Forêts Classées. Puisque le feu est un phénomène saisonnier et variable d'une saison à l'autre nous étudions et comparons des périodes de cinq ans de 2003 à 2008 puis de 2015 à 2020, limitant ainsi les variations dues aux caractères saisonniers du phénomène étudié (Caillault 2011). L'étude du feu est intéressante dans le cadre nos recherches sur les héritages des Forêts Classées car elle permet d'interroger les marques laissées dans le paysage et les différenciations potentielles entre territoires.

1.1.2.1. Utilisation et préparation des données de feux actifs MODIS

Les données sur lesquelles s'appuient cette partie sont les données de point de feu actif collectées par le satellite MODIS entre 2003 et 2020, ces données sont fournies par la NASA avec une résolution de 500m, suffisante pour l'étude des feux à cette échelle. La NASA peut fournir des données de points de feu (localisation spatiale des feux) à l'échelle mondiale, pour notre étude nous commandons uniquement les données concernant notre zone d'étude. La base de données transmise par la NASA est un fichier shapefile, c'est-à-dire une couche vectorielle ponctuelle où chaque point correspond à un feu, associée à une table attributaire, se présentant comme un tableau où chaque ligne correspond à un point de feu détecté, en colonne nous retrouvons différentes variables comme les coordonnées, la date, l'heure à laquelle chaque feu a été détecté ou encore un indice de confiance correspondant à chaque point de feu.

Dans le but d'obtenir une base de données exploitable nous effectuons une série de traitements informatiques pour trier et ranger les données. Comme expliqué par la figure 10, nous effectuons un premier tri spatial des données pour ne garder que les points de feu concernant notre espace d'étude, pour cela nous réalisons une **intersection entre deux couches vectorielles**. Au moment de l'acquisition des données, le satellite calcule pour chaque point de feu un indice de confiance correspondant au pourcentage de fiabilité de l'information. Il est considéré qu'une donnée est fiable si l'indice de confiance est supérieur à 30 (Giglio *in* Caillault 2011). Ainsi la seconde étape de tri est de retirer de la base de données tous les points de feu ayant un indice de confiance inférieur à 30, jugés comme non-fiables. A l'issue de cette série de traitements informatiques, nous obtenons la **Base de Donnée 1**, où chaque point de feu correspond à une localisation géographique, l'important ici est l'information géographique, comme le montre la figure 10 cette base de données sera utilisée lors d'une approche spatiale du phénomène des feux.

Lors de l'approche statistique globale ce qui nous intéresse est le nombre de feux par jour ou par année afin de comprendre l'évolution de ce phénomène sur 20 vingt ans et d'étudier les motifs de chaque saison. Nous créons donc une nouvelle base de données qui résume l'information par la date et non par la localisation de chaque feu. Nous associons à chaque point de feu un numéro correspondant au jour de la saison de feu où il a été détecté, ainsi qu'une variable « saison », associant à chaque point de feu l'année de la saison à laquelle il appartient. Par exemple, tous les feux enregistrés entre le 1^{er} septembre 2003 et le 31 mars 2004 se voient attribuer, pour la variable « saison », la valeur 2003 (pour la saison 2003/2004), (Caillault 2011).

A la fin de cette étape, nous avons une base de données comprenant des points de feu rangés en fonction des jours de chaque saison. Cette base de données contient également dix variables, **Base de Donnée 2**, exploitable pour notre approche statistique globale (fig. 10).

Remarque : L'objectif ici est d'étudier les saisons de feux ainsi tous les individus « hors-saison » sont retirés de notre base de données.

I.1.2.2. Exploitation statistique et spatiales des données

La première approche de l'exploitation des données est une approche statistique globale qui s'intéresse à l'évolution des feux durant les vingt dernières années afin de voir si les dynamiques sont identiques ou différentes de part et d'autre des Forêts Classées et dans l'espace régional soudanien. Pour cela nous utilisons la Base de données 2, comme le montre la figure 10, pour obtenir différents graphiques décrivant ce phénomène : diagramme en barre, courbe. La réalisation des différents graphiques se fait en utilisant le package ggplot2 du logiciel R (Lin Pedersen et al. 2021).

La seconde approche pour l'étude des pratiques du feu est spatiale, par cette approche nous cherchons à localiser les espaces où la pratique du feu est la plus forte et comprendre comment ces zones évoluent au fil du temps en comparant leurs évolutions dans les Forêts Classées et dans l'espace régional soudanien en intégralité. Nous utilisons la base de données 1 organisée en fonction des localisations géographiques. A partir de cette base de données nous extrayons les feux détectés d'une part lors des saisons de 2003 à 2008 puis les feux qui ont lieu lors des saisons de 2015 à 2020. Comme expliqué précédemment nous faisons le choix d'étudier deux période (passée et actuelle) pour diminuer l'effet saisonnier de la pratique du feu. Comme l'indique la figure 10 l'objectif de cette approche est : à partir de la base de données 1, réaliser des cartes de densité de feu sur les périodes de 2003 à 2007 et de 2015 à 2020, deux traitements informatiques sont alors réalisés la : **création d'une grille et le comptage des points de feu.**

La pratique du feu s'effectue à échelle régionale et n'est pas régie par des limites administratives, créer une grille sur l'ensemble de la zone étudiée permet de découper la zone de façon homogène, en plusieurs cellules de même surface. Nous choisissons des cellules de 5 km sur 5 km, soit 25 km², permettant ainsi d'avoir une échelle intermédiaire entre Forêts Classées (de tailles hétérogènes) et espaces régionaux tout en résumant l'information pour obtenir des cartes lisibles. Une fois la grille générée nous comptons le nombre de points de feu par cellule et créons une carte à l'échelle de l'espace régional montrant le nombre de feux par unité de surface (25km²). Pour les Forêts Classées nous comptons le nombre de point de feu dans chaque Forêt Classée puis divisons le résultat par 25 afin de pouvoir comparer les cartes obtenues avec celles de l'espace régional soudanien.

Schéma résumant la double approche utilisée, globale et spatiale, dans l'étude des feux



Figure 10 : schéma récapitulatif de l'étude de l'évolution des feux par une approche globale et une approche spatiale.
Réalisation : Soline Butin, 2021

Ces deux protocoles (études des feux et des modes d'occupation du sol) se déclinent donc en trois temps : préparation des données, étude statistique globale et étude spatiale. Leur réalisation se fait deux fois, une première fois afin d'étudier l'espace régional soudanien dans son intégralité puis une seconde fois pour étudier seulement les territoires des Forêts Classées, cela permet de comparer les résultats obtenus pour les Forêts Classées à ceux obtenus pour l'espace régional et mettre en évidence des dynamiques identiques ou différentes. Révélant ainsi les héritages des Forêts Classées dans leur espace régional.

II. Trajectoires paysagères des Forêts Classées comparées aux dynamiques de l'espace régional soudanien : deux réalités contrastées

II.1. Des héritages qui se lisent dans des dynamiques l'occupation du sol

Les figures 11a, 11b, et 11c sont des cartes d'occupation du sol en 1975, 2000 et 2013, complétées par des diagrammes en barre, figure 11(d) à 11(i). D'après ces figures (fig. 11(a), 11(d) et 11(e)), **en 1975** le type d'occupation du sol dominant est la savane occupant 73% de l'espace régional étudié, et 86% de l'occupation du sol des Forêts Classées les structures de savanes sont ponctuées de forêts, 5% pour l'espace régional contre 7,5% dans les Forêts Classées. Une structure se distingue au Sud du Burkina Faso et à l'Est de la Côte d'Ivoire, cette zone est exclusivement de la savane avec des forêts sans présence de culture. Le reste de l'espace régional se compose de savane parsemée de terres cultivées de façon saisonnière (champs de coton par exemple) comptant pour 15% de l'occupation du sol de l'espace régional (soit 200 000 km²) contre seulement 2% dans les Forêts Classées (fig. 11). La présence de terres réservées à la culture saisonnière se fait particulièrement ressentir autour des espaces urbanisés et le long de la voie de chemin de fer. De plus, certaines zones sont marquées par la présence de terres cultivées de façon permanente, c'est-à-dire occupées par des vergers ou des cultures irriguées, représentant 0,6% de l'occupation du sol dans l'espace régional soudanien elles se situent surtout en Côte d'Ivoire et au Sud-Ouest de Bobo-Dioulasso (Burkina Faso), ce type de culture est absente des Forêts Classées d'après la figure 11(e).

La carte d'occupation du sol de 2000, figure 11(b) et les diagrammes associés, figure 11(f) et 11(g), montrent qu'en **2000**, le type d'occupation du sol dominant est la savane toujours parcourue de forêts, elle représente 60% de l'espace régional soudanien étudié, c'est également le type d'occupation du sol majoritaire des Forêts Classées, mais dans un ordre de grandeur bien plus important, soit à hauteur de 81%. La structure de savane repérée en 1975 au Sud du Burkina Faso et à l'Est de la Côte d'Ivoire se réduit au profit de terres occupées par l'agriculture saisonnière, représentant désormais 26% (soit 175 000 km²) de l'occupation du sol de l'espace régional contre 4% dans les Forêts Classées, soit le double qu'en 1975. Ce type d'occupation du sol est donc en expansion sur l'intégralité de la zone d'étude, bien qu'il reste largement minoritaire dans les Forêts Classées, comme le montre la figure 11. La carte d'occupation du sol de 2000 montre que les surfaces consacrées à l'agriculture augmentent particulièrement aux endroits qui étaient déjà en culture en 1975, c'est-à-dire autour des espaces urbanisés, la région de Korhogo, le Nord de Bobo-Dioulasso et la région de Koutiala, au Mali. Les systèmes d'agriculture permanente gagnent du terrain particulièrement en Côte d'Ivoire (fig. 11). Enfin en **2013**, d'après la carte d'occupation du sol (fig. 11(c)) et les diagrammes en barre des figures 11(h) et 11(i), le type d'occupation du sol dominant reste la savane même si elle ne représente plus que 50% de l'occupation du sol de l'espace régional contre 75% des territoires des Forêts Classées. Les savanes sont donc 25% plus présentes dans les Forêts Classées que dans leur espace régional, montrant ainsi des paysages différents dans les Forêts Classées. Alors qu'en 1975 le territoire d'étude était un milieu essentiellement composé de savanes, l'espace régional soudanien voit sa proportion de terre cultivée augmenter fortement, 38% de l'occupation du sol en 2013 dans l'espace régional, sauf dans les Forêts Classées où elles ne représentent que 8% de l'occupation du sol.

Etude de l'occupation du sol des Forêts Classées et de l'espace soudanien : un héritage visuel dans les paysages de l'espace régional soudanien

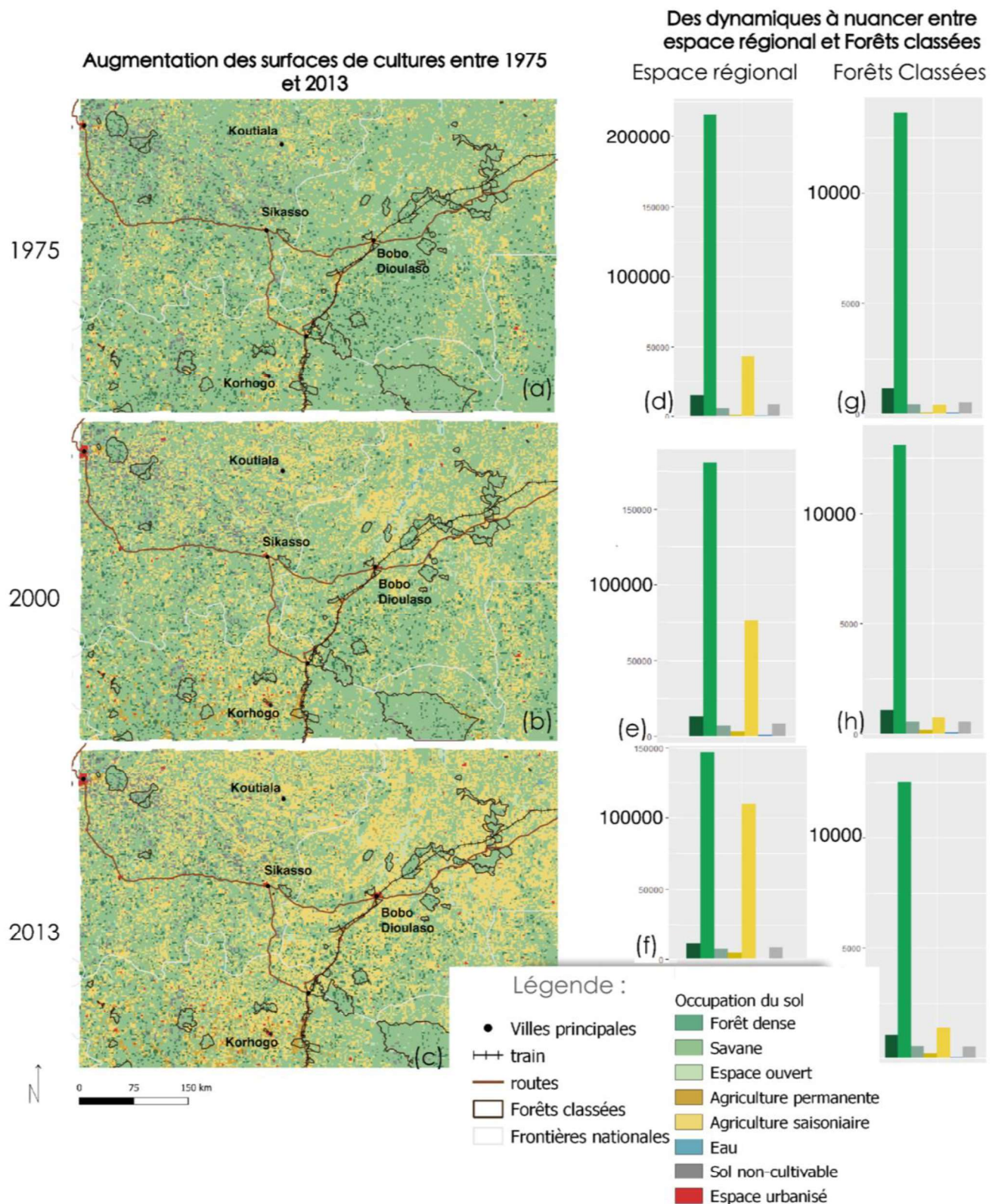


Figure 11 : Comparaison des dynamiques d'occupation du sol des Forêts Classées et de l'espace régional soudanien. (a), (b) et (c) cartes d'occupation du sol de l'espace régional soudanien étudié en 1975 (a), 2000 (b) et 2013 (c) d'après les données de l'USGS, IGN et l'Atlas régional d'Afrique de l'Ouest. (d), (e) et (f) Diagrammes en barre de l'occupation du sol de l'espace régional soudanien en 1975 (d), 2000 (e) et 2013 (f) d'après les données de l'USGS. (g), (h) et (i) Diagrammes en barre de l'occupation du sol des Forêts Classées en 1975 (g), 2000 (h) et 2013 (i) d'après les données de l'USGS. Réalisation : Soline Butin, 2021

Lorsque nous nous intéressons aux transitions entre chaque état d'occupation du sol, entre 1975 et 2000 puis entre 2000 et 2013, nous voyons sur les diagrammes de Sankley, figure 12, que l'évolution de l'espace régional (fig. 12(a)) et celle des Forêts Classées (fig. 12(b)) n'ont pas le même profil. L'occupation du sol des Forêts Classées semblent peu changer et les flux sont plutôt faibles. A l'inverse, sur la figure 12(a) nous pouvons lire que l'occupation du sol de l'espace régional semble se transformer par des flux qui semble particulièrement importants. Ce qui est intéressant de noter est que les terres qui sont cultivées en 2013 étaient de la savane en 1975, aussi bien dans les Forêts Classées qu'à travers l'espace régional. Ceci confirme ce que nous supposions sur les cartes et diagrammes d'occupation du sol, de plus, nous voyons par les diagrammes de Sankley que les proportions de savane qui deviennent des terres cultivées sont équivalentes entre 1975 et 2000 et entre 2000 et 2013, cette observation est surtout vraie à l'échelle de l'espace régional (fig.12(a)). La figure 12(b) montre que la proportion de savane devenant des terres cultivées entre 2000 et 2013 est plus forte qu'entre 1975 et 2000.

Ainsi, les diagrammes de Sankley viennent compléter les résultats précédents en donnant une vision dynamique de l'évolution de l'occupation du sol. Les Forêts Classées comme leur espace régional suivent des dynamiques, d'augmentation des cultures et de diminution des espaces de savane, similaires mais dans des proportions bien différentes. Ces diagrammes confirment également l'idée que l'expansion des cultures se fait principalement sur des zones de savane.

Augmentation des cultures et diminution de la savane dans des proportions différentes

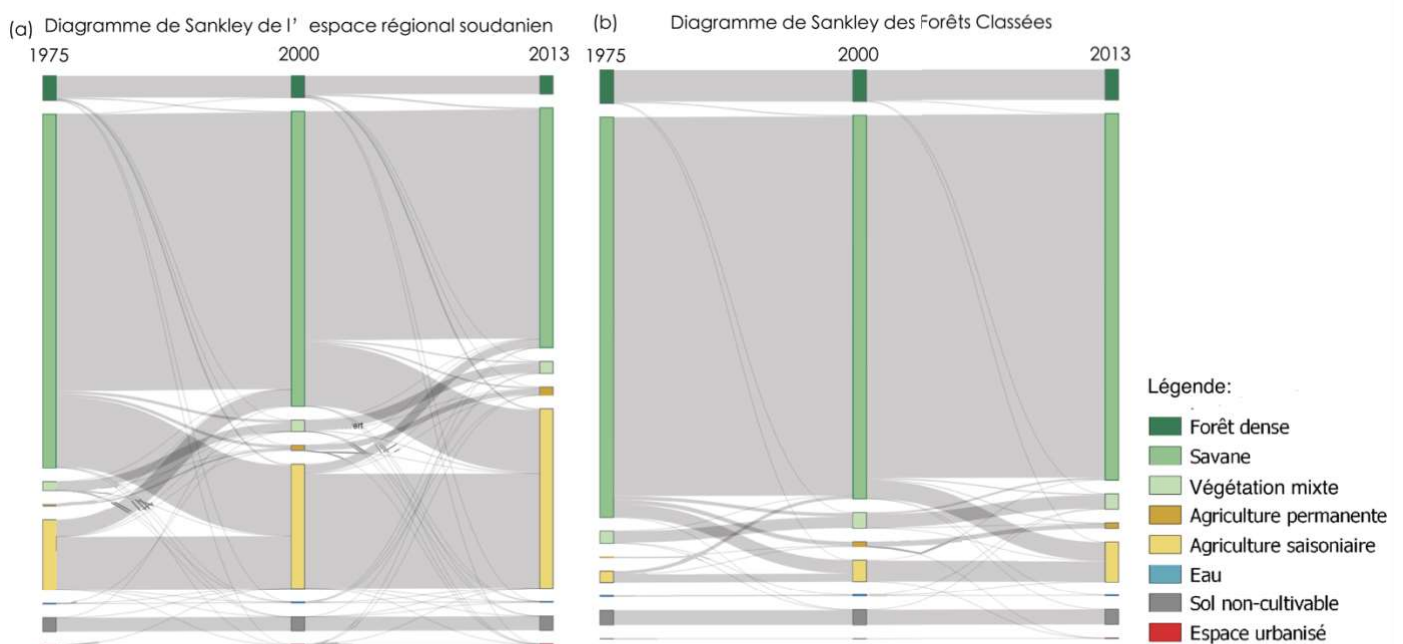


Figure 12 : Comparaison des transitions d'occupation du sol entre 1975 et 2013 entre les Forêts Classées et l'espace régional soudanien. (a) Diagramme de Sankley de l'espace régional étudié en 1975, 2000, 2013 d'après les données de l'USGS. (b) Diagramme de Sankley des Forêts Classées de l'espace régional étudié en 1975, 2000, 2013 d'après les données de l'USGS. Réalisation : Soline Butin 2021

En conclusion, une tendance globale se distingue que ce soit dans l'espace régional soudanien ou dans les Forêts Classées : une augmentation des surfaces consacrées à l'agriculture et une diminution des surfaces de savane. Néanmoins, ces changements sont bien plus marqués dans l'espace régional soudanien, qui a vu une augmentation des surfaces cultivées de 23%, alors que

l'augmentation des terres cultivées n'est que de 11% dans les Forêts Classées. En effet, l'occupation du sol des Forêts Classées varie peu en trente ans, ainsi les paysages de ces dernières finissent par être en rupture avec les paysages de l'espace soudanien, héritage d'une politique de protection environnementale. D'un côté les Forêts Classées laissent donc des paysages marqués par des milieux de savane parsemés de forêts avec quelques terres cultivées alors que les paysages de l'espace régional soudanien sont eux marqués par des champs, des villages et quelques formes de savanes et de forêts.

II.2. Étude des feux : des dynamiques nouvelles héritages et conséquences des Forêts Classées

La figure 13 se compose de différentes cartes de densité de feux ; les cartes 13(a) et 13(c) représentent les densités de feu de l'espace régional soudanien durant les saisons de 2003 à 2007 et de 2015 à 2020 ; les cartes 13(b) et 13(d) représentent les densités de feu dans les Forêts Classées durant les saisons de 2003 à 2006 et de 2015 à 2020.

La figure 13(a) montre que la totalité de l'espace régional soudanien est parcourue par des feux, 251 000 ont été détectés **entre 2003 et 2007**. Les densités de feux les plus fortes concernent le Sud-Est ainsi que l'Ouest de l'espace soudanien, entre 0,4 et 4 feux par unité de surface (km²). D'après cette carte le centre et le Nord de l'espace régional ont une densité de feu moins élevée, c'est-à-dire moins de 1 feu par km². Lorsque l'on compare cette carte à la figure 13(b), qui montre la densité de feu dans chaque Forêt Classée, nous voyons que durant les saisons de 2003 et 2007, les Forêts Classées sont parcourues par des feux, la plupart comptabilisent plus de 1,3 feux par km², suivant ainsi les tendances de l'espace régional.

En menant la même étude sur les saisons de feu de **2015 à 2020**, nous notons que les feux sont moins présents à travers l'espace régional soudanien, seulement 195 000 ont été détectés soit 22% de moins qu'entre 2003 et 2007. Lorsque nous étudions la figure 13(c), nous voyons que les feux se concentrent au Sud-Est et à l'Ouest de l'espace soudanien avec une densité de 1 à 4 feux par km² alors que sur tout le reste du territoire les densités de feux repérées ne dépassent pas 0,4 feux par km². Durant cette même période, la figure 13(d) montre que les densités de feux dans les Forêts Classées ont drastiquement diminué, entre 0 et 0,4 feux sont alors détectés par km². Seules les Forêts Classées de l'Est de la zone d'étude voient à l'inverse leur densité de feux augmenter, dépassant même dans certaines Forêts Classées, les 4 feux par km². L'évolution des feux dans les Forêts Classées suit donc les tendances de l'espace régional, globalement les feux sont moins présents entre 2015 et 2020 qu'entre 2003 et 2007, mais les densités de feux augmentent dans certains périmètres classés de l'Est de la zone d'étude.

La figure 13(e) est un diagramme en barre montrant la somme des feux des dernières dix-sept saisons¹¹, à la fois sur l'espace régional (en orange) et exclusivement dans les Forêts Classées (en bleu). D'après la figure 13(e), le nombre total de feux détectés au cours de chaque saison de feu entre 2003 et 2020 diminue progressivement, passant ainsi d'environ 50 000 feux en 2003 à 25 000 en 2019 soit une division par deux du nombre de feux. Lors des saisons de 2003 à 2006, 50 000 feux ont parcouru l'espace étudié. En 2007 le nombre total de feux réduit de 5000 feux par rapport à la saison de 2006, c'est à partir de cette date que le nombre total de feux détectés chaque saison ne cesse de diminuer, sauf au cours des saisons de 2009, 2010 et 2011 où le nombre de feux observés augmente. Ainsi les feux et donc l'élevage transhumant apparaît comme de moins en moins présent à travers l'espace régional soudanien étudié. Lorsque l'on s'intéresse à la somme des feux des dix-sept dernières saisons dans les Forêts Classées une toute autre dynamique est mise en lumière. D'après la figure 13(e) le nombre de feux reste stable soit entre 3 500 et 4 500 feux par saison entre 2003 et 2020. En étudiant plus précisément ces résultats deux phases sont à décrire. La première phase de 2003 à 2011, se caractérise par un nombre de feux fluctuant autour de 4 000 feux par saison, 2011 est la saison comptabilisant le plus de feux soit 5 000. A partir de

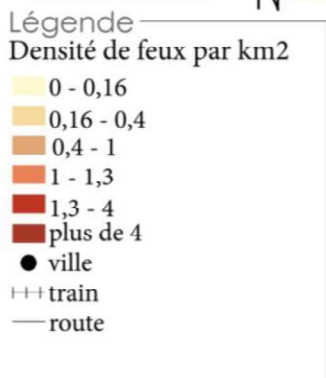
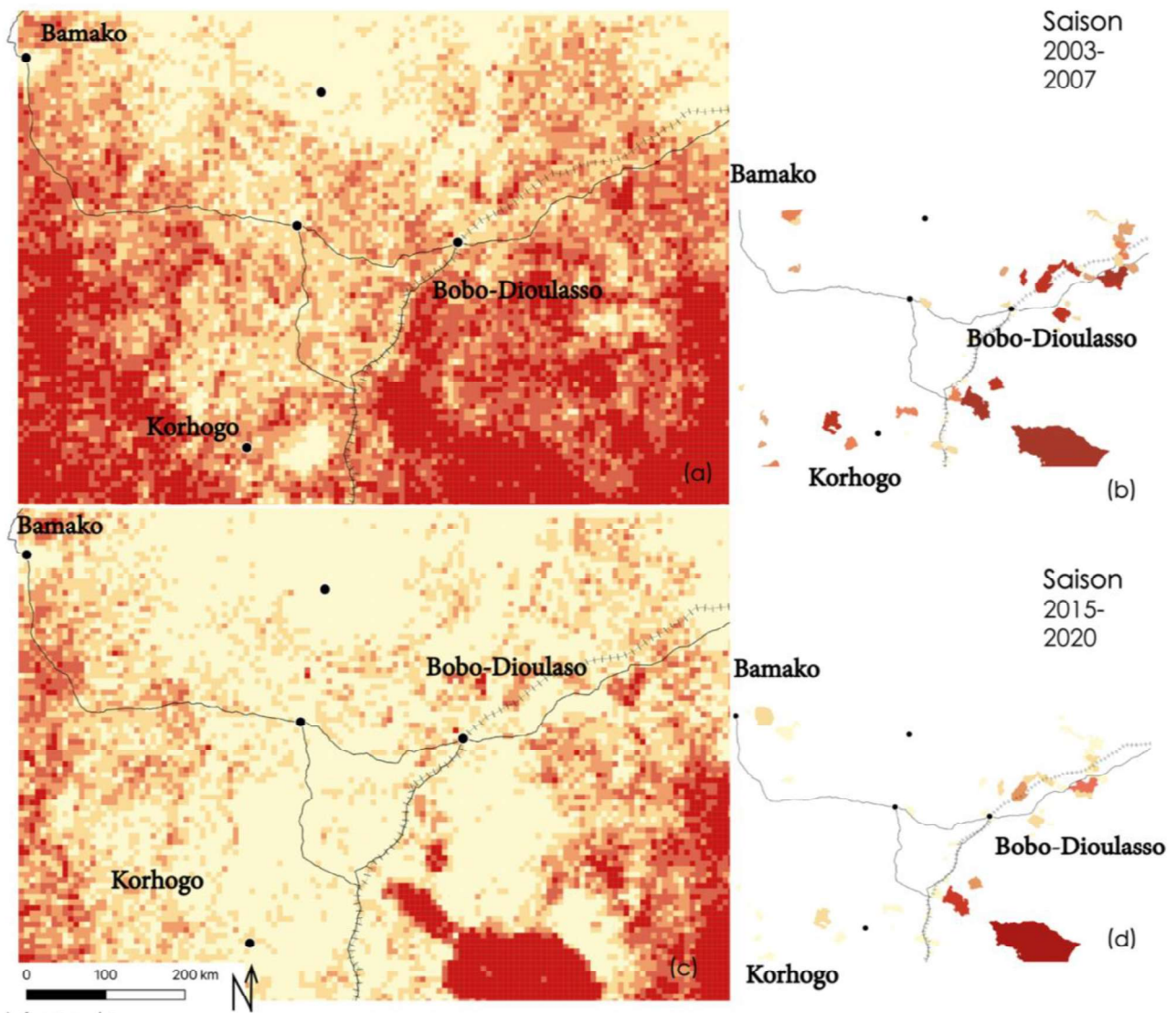
¹¹ Pour rappel une saison de feu commence le 1^{er} septembre et se termine le 31 mars de l'année suivante

2012 le nombre de feux détectés par saison dans les Forêts Classées diminue légèrement, atteignant un nouveau plateau de l'ordre de 3 500 feux par saison.

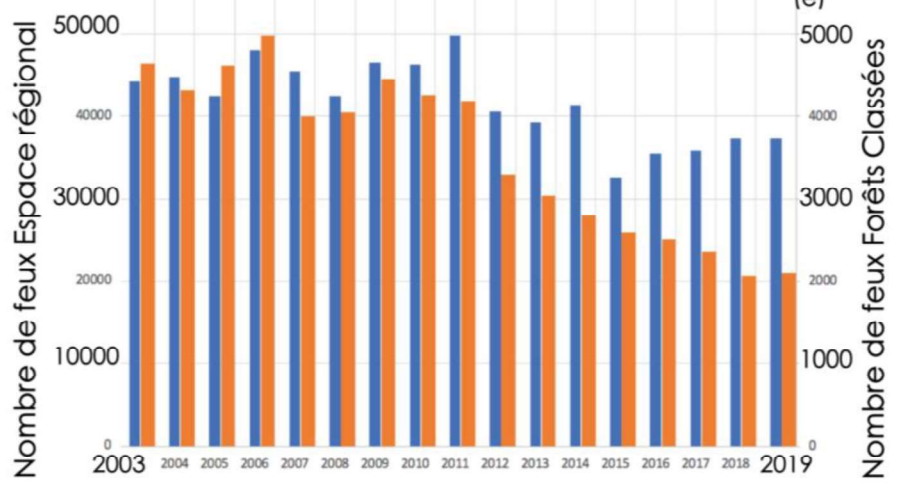
Le graphique des figures 13(f) et 13(g) montre pour chacune des 17 saisons des feux étudiées le nombre de feux détectés par jours sur l'ensemble de l'espace régional (fig. 12(f)) et exclusivement dans les Forêts Classées (fig. 12(g)). La figure 13(f) montre que les saisons des feux de l'espace régional comprises entre 2003 et 2010 débutent autour du 75^{ème} jours soit environ le 15 novembre et se terminent le 150^{ème} jour soit à la fin du mois de janvier. Ces saisons ont toutes une période où les feux sont plus nombreux entre le 100^{ème} et 125^{ème} jours, soit au mois de décembre. Par la suite, la durée des saisons de feux reste stable mais le motif de ces dernières évolue au cours du temps. En effet, l'augmentation du nombre de feux repérés entre le 100^{ème} et le 125^{ème} jour disparaît peu à peu à partir de la saison de 2014 jusqu'en 2016 où le nombre de feux devient environ identique tout au long de la saison des feux. La figure 12(g) qui s'intéresse exclusivement aux feux des Forêts Classées montre que dans ces espaces les motifs des saisons sont les mêmes que dans l'espace régional soudanien, la seule différence est qu'au cours du temps le pic de feux repérés durant le mois de décembre reste présent, excepté durant les saisons de 2012, 2014 et 2020.

En somme, les feux, au cours de ce 20 dernières années a globalement diminué à travers l'espace régional soudanien. En effet au début des années 2000, les feux étaient présents à travers toute la zone d'étude sans réelle distinction entre les périmètres classés et le reste de l'espace régional soudanien. Peu à peu, les feux semblent se concentrer presque exclusivement dans les Forêts Classées. Ainsi au début des années 2000, l'élevage était présent sur l'intégralité de l'espace régional soudanien aujourd'hui les éleveurs transhumants semblent faire paître leurs animaux presque exclusivement dans les Forêts Classées. S'ajoutent à cela des modifications des modes d'élevage, d'un côté les éleveurs transhumants ont tendance à se sédentariser, complétant leurs revenus par de la culture, et d'un autre côté les paysans sédentaires augmentent leur cheptel. L'élevage transhumant tend donc vers un modèle d'agropastoralisme. La sédentarisation des troupeaux et le passage à une agriculture mixte : élevage et culture, a des conséquences sur le régime alimentaire des troupeaux, autrefois il était composé essentiellement d'herbe alors qu'aujourd'hui c'est un régime mixte composé d'herbe et de céréales (maïs), réduisant ainsi la nécessité des feux de brousse. Cette étude met en avant une conséquence des politiques d'aménagement du territoire passées, les derniers espaces disponibles pour l'usage des éleveurs sont ceux qui ont été protégés.

Comparaison des densités de feux sur les période de 2003-2007 et de 2015-2020 dans les Forêts Classée et dans l' espace régional soudanien



Somme annuelle des feux dans les Forêts classées et dans l' espace réaional soudanien entre les saisons 2002 et 2020



Comparaison de l' évolution des saisons de feu depuis 2003, dans les Forêts Classées et à travers l' espace régional soudanien

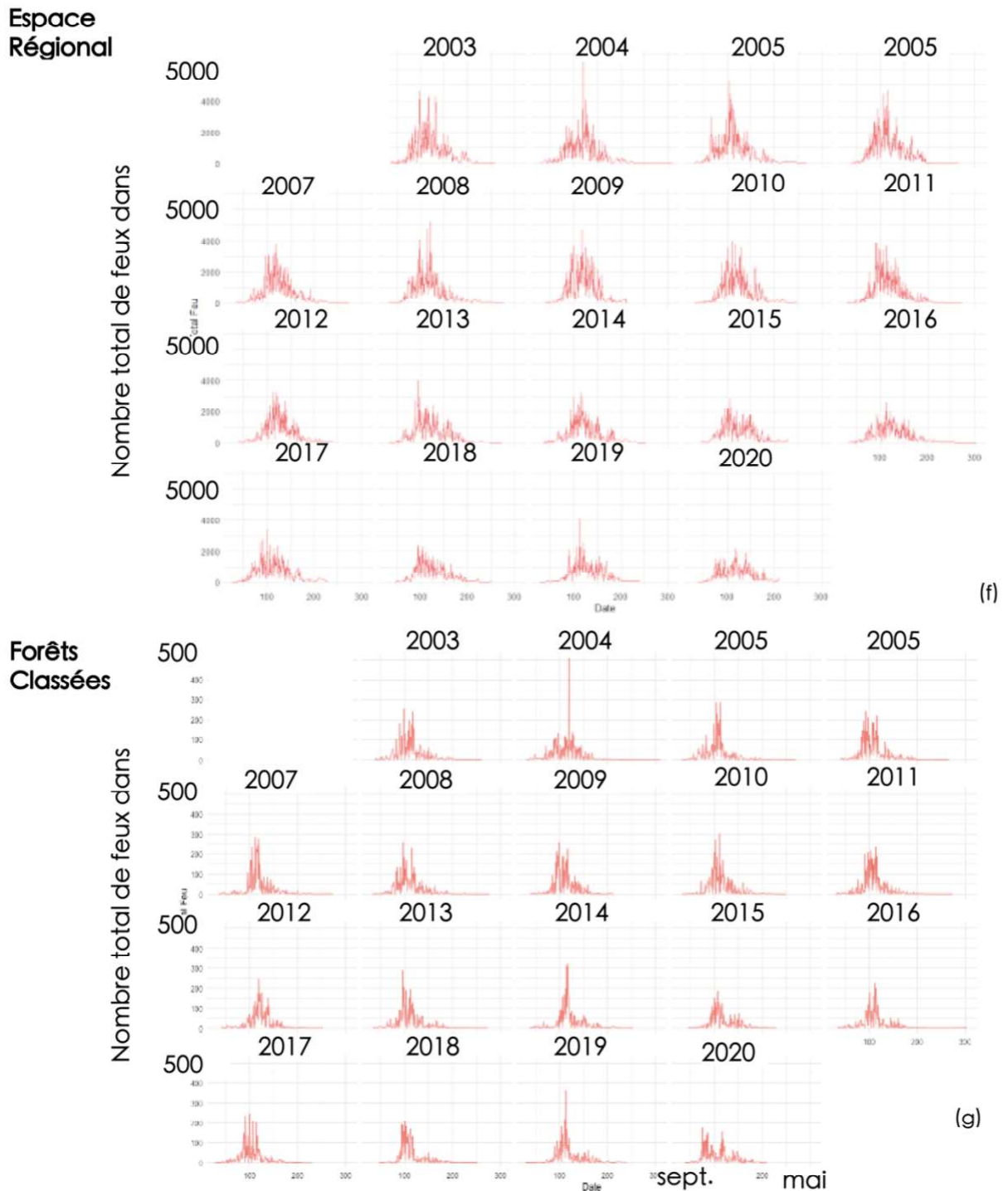


Figure 13 : Dynamiques contrastées dans l'évolution des saisons de feu entre 2003 et 2020. (a) et (c) Densité de feux dans l'espace régional soudanien entre 2003/200 et 2015/2020, résolution 5km, d'après les données Modis éditées par la NASA. (b) et (d) Densité de feux dans les Forêts Classées entre 2003/2007 et 2015/2020 d'après les données Modis éditées par la NASA, autres éléments cartographiques d'après IGN et atlas régional de l'Afrique de l'Ouest. (e) diagramme en barre de la somme annuelle des feux dans les Forêts Classées et dans l'espace régional, d'après les données Modis de la NASA sur les saisons de 2003 à 2020. (f) et (g) Somme journalière des feux durant les saisons de 2003 à 2020, d'après les données Modis de la nasa, dans l'espace régional soudanien (f) et dans les Forêts Classées (g).

III. Vers une spécialisation des espaces, conséquences ou héritages des Forêts Classées

Les premiers résultats de cette étude montrent que l'espace régional soudanien s'est fortement transformé au cours du XXe siècle. En effet, les surfaces consacrées aux cultures ont augmenté au détriment des surfaces de savanes ou de forêts. Cette dynamique peut en partie s'expliquer par les orientations politiques prises depuis l'époque coloniale.

Afin de développer le potentiel des colonies, des plans d'aménagement et de modernisation agricole sont lancés (Fairhead, Leach 1996 ; Ibo 1993 ; Bassett 2003 ; Saul et al. 2003). A partir du XXe siècle, les gouvernements coloniaux incitent les sociétés à augmenter les surfaces de culture du coton, dans le but d'assurer le développement économique des colonies (Bassett 2003 ; Wardell et al. 2003). Au fil des ans la valeur du coton augmente, faisant de ce fait, augmenter les surfaces cultivées de coton.

Traditionnellement, les paysans d'Afrique de l'Ouest cultivaient de petites parcelles en rotation de culture, les temps de jachères pouvaient alors durer une trentaine d'années (Ballouche 2019 ; Bassett 2003). A partir des années 1980 la transformation du système agricole avec l'utilisation d'intrants et d'animaux permet une augmentation des surfaces des parcelles et des temps de jachère diminués. Ainsi, des portions de territoires détectées en 1975 comme des territoires de savane étaient peut-être des espaces composés d'une mosaïque de petites parcelles cultivées et de terre en jachère, donc anciennement cultivées. La modification des pratiques agricoles induit un biais dans la proportion de « savane » devenue « culture » en 2020. En effet, des parcelles de petites surfaces en 1975 non détectées en 1975 voient leurs surfaces augmentées et passent donc un « seuil » de détection, ainsi, en 2020 elles sont repérées en tant que terres cultivées alors qu'elles étaient déjà des surfaces en culture et il en est de même pour la réduction des temps de jachère. De plus, des périodes de sécheresse, dans les années 1980, contribuent aux mouvements de populations (Gemene et al. 2017). Notre zone d'étude devient alors un territoire d'accueil, accentuant l'expansion des terres cultivées.

Ce constat remet en question les définitions de savane utilisées pour créer les cartes d'occupation du sol. En effet pour l'USGS, un espace de savane se définit par sa végétation principalement herbacée parsemée de bois plus ou moins denses, cette définition naturaliste de la savane ne prend pas en compte l'aspect social de ces milieux. D'après différents chercheurs les espaces de savane se définissent également par leur aspect social puisque ce sont des lieux de vie ou encore de travail pour les habitants. Selon cette définition la fracture espace cultivé/espace naturel (ici les savanes) est plus floue ; induisant l'idée que la savane est un écosystème dont l'homme fait partie qui se construit avec des éléments biophysiques mais également humains (Ballouche 2019 ; Fairhead, Leach 1996).

Le second résultat de notre étude est le contraste entre l'évolution des dynamiques de feu dans l'espace régional et dans les Forêts Classées. En effet, nous avons montré que dans l'espace régional soudanien étudié, le nombre de feux diminue alors qu'il reste stable dans les Forêts Classées de cette même zone, ainsi les aires protégées semblent être des endroits d'accueil pour les éleveurs transhumants.

Des recherches sur les dynamiques des saisons de feu ont montré qu'en comptabilisant le nombre total de feux détectés dans les aires protégées ou dans le reste de l'espace étudié, il y avait plus de feu dans les espaces protégés (Caillault et al. 2015). Plusieurs explications peuvent être émises pour analyser cette dynamique. Tout d'abord, le feu a besoin de combustible pour brûler or dans les espaces fortement cultivés il n'y a pas de biomasse sèche qui s'accumule pouvant ainsi servir de combustible contrairement aux territoires des aires protégées. Ensuite, ce sont surtout les éleveurs transhumants et les chasseurs Dozo qui mettent le feu aux espaces de savane mais pour cela il ne faut pas que ces espaces soient trop près de cultures ou d'habitations pour limiter les risques, les seuls espaces disponibles s'ouvrant alors à eux sont les Forêts Classées bien que cela soit interdit (Boutrais 2009). Ces résultats à l'échelle régionale, font ressortir une dynamique de

segmentation des territoires avec d'un côté des territoires réservés à la production agricole et de l'autre des espaces « mis sous cloche » par les Etats.

Conclusion partielle du chapitre 2

En conclusion, lors de ce second chapitre nous avons vu que les trajectoires paysagères des Forêts Classées se différencient des dynamiques régionales. Ainsi cette étude valide l'hypothèse selon laquelle les Forêts Classées et l'espace régional soudanien ont des trajectoires différentes, bien qu'elles soient en relation par différents usages, notamment, l'utilisation du bois, l'élevage, etc. Les Forêts Classées telles que nous pouvons les lire aujourd'hui sont le résultat de plusieurs décennies d'évolution. Leur caractère de territoire réglementé a limité l'augmentation des terres cultivées dans leurs périmètres mais a également eu comme conséquence de concentrer l'activité d'élevage, car les aires protégées apparaissent, souvent, comme les seuls espaces disponibles pour le pâturage face à un espace régional presque entièrement consacré à la culture. Les héritages des Forêts Classées résultent de caractéristiques présentes dans le passé, faible densité de population et forme de savane ; mais aussi de dynamiques nouvelles à savoir une forte présence de l'élevage et du feu. Ce « mélange » est rendu possible par la pérennité de la réglementation des périmètres classés.

Chapitre 3 : Forêts Classées : des vulnérabilités qui diffèrent laissant des héritages variés dans les paysages de l'Ouest africain

Dans le cadre de notre étude sur la lecture des héritages des Forêts Classées, le chapitre précédent a démontré que l'évolution des périmètres classés à l'échelle régionale répondait à des dynamiques fortes. L'hypothèse posée ici est que les Forêts Classées ont une vulnérabilité variable face aux pressions exercées par leur environnement, induisant ainsi des schémas évolutifs multiples qui laissent différentes formes d'héritages dans les paysages. L'approche envisagée dans ce chapitre a pour but de mettre en évidence le rôle des facteurs régionaux dans l'évolution des Forêts Classées, se sera l'occasion de s'intéresser individuellement à l'évolution de chaque Forêt Classée. Une échelle d'étude plus fine qu'au chapitre 2 nous permettra d'affiner et de mieux interpréter les résultats précédents.

I. Une approche qualitative pour l'évaluation de la sensibilité des Forêts Classées face à la déforestation

Le protocole envisagé pour répondre à ces objectifs se construit en deux temps. Le premier temps sert à l'élaboration d'une base de données qui sera exploitée dans un second temps. Ainsi en partant des cartes IGN de 1950, nous construisons une couche vectorielle où chaque polygone correspond à une des 72 Forêts Classées de notre site d'étude. Ensuite à l'aide d'un critère d'évaluation simple à repérer sur les images satellites Landsat, d'une résolution de 30m, nous évaluons visuellement l'état de chacune des Forêts Classées en 1986 puis 2020, en leur attribuant une note (de 0 à 3). Cette approche diachronique permet de qualifier les dynamiques d'évolution des Forêts Classées entre 1986 et 2020, par rapport au critère choisi.

Une fois la préparation du jeu de données terminée, la base de données est alors exploitée par une approche statistique. Ce chapitre précise les résultats identifiés dans le chapitre précédent. Le chapitre 2 s'intéressait aux Forêts Classées dans leur globalité, ici, nous étudions les mêmes Forêts Classées mais individuellement. En s'intéressant à l'évolution de chaque Forêt Classée cela permet de vérifier si en effet elles évoluent toutes de la même façon ou s'il y a des influences locales qui induisent des évolutions différentes et donc des héritages divers dans les paysages

I.1. Préparation des données et démarche









I.1.1. Création d'une couche Forêts Classées en utilisant des cartes IGN du XXème siècle

L'objectif de cette partie est de décrire les facteurs influençant l'évolution des Forêts Classées. Pour mener à bien cette étude nous avons choisi de travailler avec des cartes au 1/200 000^e éditées par l'IGN au milieu du XXe siècle, nous permettant ainsi d'accéder aux délimitations précises des Forêts Classées. Les cartes utilisées sont des images que nous **géoréférençons**, c'est-à-dire que nous indiquons un emplacement spatial en leur attribuant des coordonnées dans un système de coordonnées connu correspondant au système de projection utiliser dans le projet (ici UTM zone 30). Cette étape est indispensable si l'on veut ensuite dessiner des entités à partir des cartes. Une fois le géoréférencement terminé nous créons une couche vectorielle dans laquelle chaque Forêt Classée de la zone d'étude est un polygone. La couche vectorielle est reliée à une table attributaire, chaque ligne correspondant un objet vecteur (Forêt Classée), dans laquelle sont renseignées différentes variables comme l'identifiant numérique de chaque Forêt Classée, son nom, son pays. Des calculs peuvent également être effectués comme la surface de chaque Forêt Classée. Nous avons donc à la fin de cette étape une couche vectorielle des 72 Forêts Classées dans notre zone d'étude reliée à une table attributaire contenant 4 variables (identifiant numérique, nom, pays, surface).

1.1.2. Évaluation de l'état des Forêts Classées par l'utilisation d'images Landsat (en composition colorée RVB)

Une fois les Forêts Classées de la zone d'étude vectorisées nous passons à l'étape d'évaluation de l'état de chaque Forêt Classée. Nous choisissons un critère simple à repérer et à répéter sur des images satellites Landsat, d'une résolution de 30m, et pertinent pour attester de l'état des Forêts Classées. Ainsi, utiliser la proportion des terres cultivées (Caillault et al. 2010) comme critère d'évaluation de l'état des Forêts Classées est un moyen d'évaluer la sensibilité des Forêts Classée face aux pressions, ici essentiellement agricoles. Pour noter la proportion de terres cultivées dans chaque Forêt Classée nous leur attribuons une note entre 0 et 3 en 1986 puis en 2020. Cette note est attribuée de façon qualitative en étudiant les images Landsat à ces deux dates. Suite à l'observation de différentes images trois seuils ont été établis, ainsi une note de 0 signifie qu'il y a entre 0 et 5% de terres cultivées dans les Forêts Classées, 1 correspond à une proportion de 5 à 25% de terres cultivées, une note de 2 veut dire qu'il y a entre 25 et 50% de terre cultivées dans les Forêts Classée, enfin une note de 3 correspond à une proportion de plus de 50% des terres cultivées (tableau 2).

Tableau 2 : Critères de notation des Forêts Classées d'après les images satellites Landsat.
Source : Landsat, USGS. Réalisation : Soline Butin 2021

Note attribuée	Proportion de terres cultivées	Extrait Image Landsat 1986	Extrait Image Landsat 2020
0	0 - 5 %		
1	5 - 25 %		
2	25 - 50 %		
3	Plus de 50 %		

A la fin de cette évaluation nous avons donc une couche vectorielle des Forêts Classées associée à une base de données contenant 72 Forêts Classées et 6 variables : identifiant numérique, nom, pays, surface, la note obtenue en 1986 et la note obtenue en 2020 (figure 14). La dernière étape complète la base de données en ajoutant différentes variables pouvant être des critères d'évolution des Forêts Classées. A l'issue de cette étape nous avons donc une couche

vectorielle des Forêts Classées et une base de données comprenant 72 individus et 9 variables (fig.15).

id	nom	pays	note 1985	note 2020
0	korhogo	CI	1	2
1	Ngolodougo	CI	2	2
10	Badenou	CI	1	2
11	palee	CI	1	2
12	niangboue	CI	0	3
13	tindikro	CI	0	3

Figure 14 : Extrait de la table attributaire de la couche Forêts Classées après évaluation de la présence de terres cultivées dans leurs périmètres. Evaluation qualitative à partir de l'interprétation d'images satellites Landsat (janvier 1986 et 2020), périmètres et noms d'après IGN (1950). Réalisation : Soline Butin, 2021

I.2. Mise en évidence de différents schémas évolutifs des Forêts Classées par une approche statistique

La première étape de l'analyse statistique consiste à étudier la répartition des individus par rapport à chaque variable du jeu de données. Cette étape permet de se rendre compte du nombre de classe de chaque variable et la répartition des individus par rapport à ces dernières afin d'effectuer une première interprétation et d'éliminer les individus extrêmes de la base de données. La seconde étape est une analyse descriptive bi-variée, l'objectif est d'étudier les liens entre la variable représentant l'évolution des Forêts Classées et les autres variables. Cette étape permet de faire ressortir des facteurs de sensibilité des Forêts Classées face à la présence agricole. Enfin la dernière étape de cette analyse est de croiser les différentes variables qui ont un lien avec l'évolution des Forêts Classées (révélées à l'étape précédente). Cette dernière étape permet de dégager des caractéristiques communes entre les Forêts Classées qui ont une évolution similaire mettant ainsi en évidence différentes typologies (figure 15).

Schéma résumant la méthode d' évaluation des Forêts Classées et de son exploitation statistique et spatiale

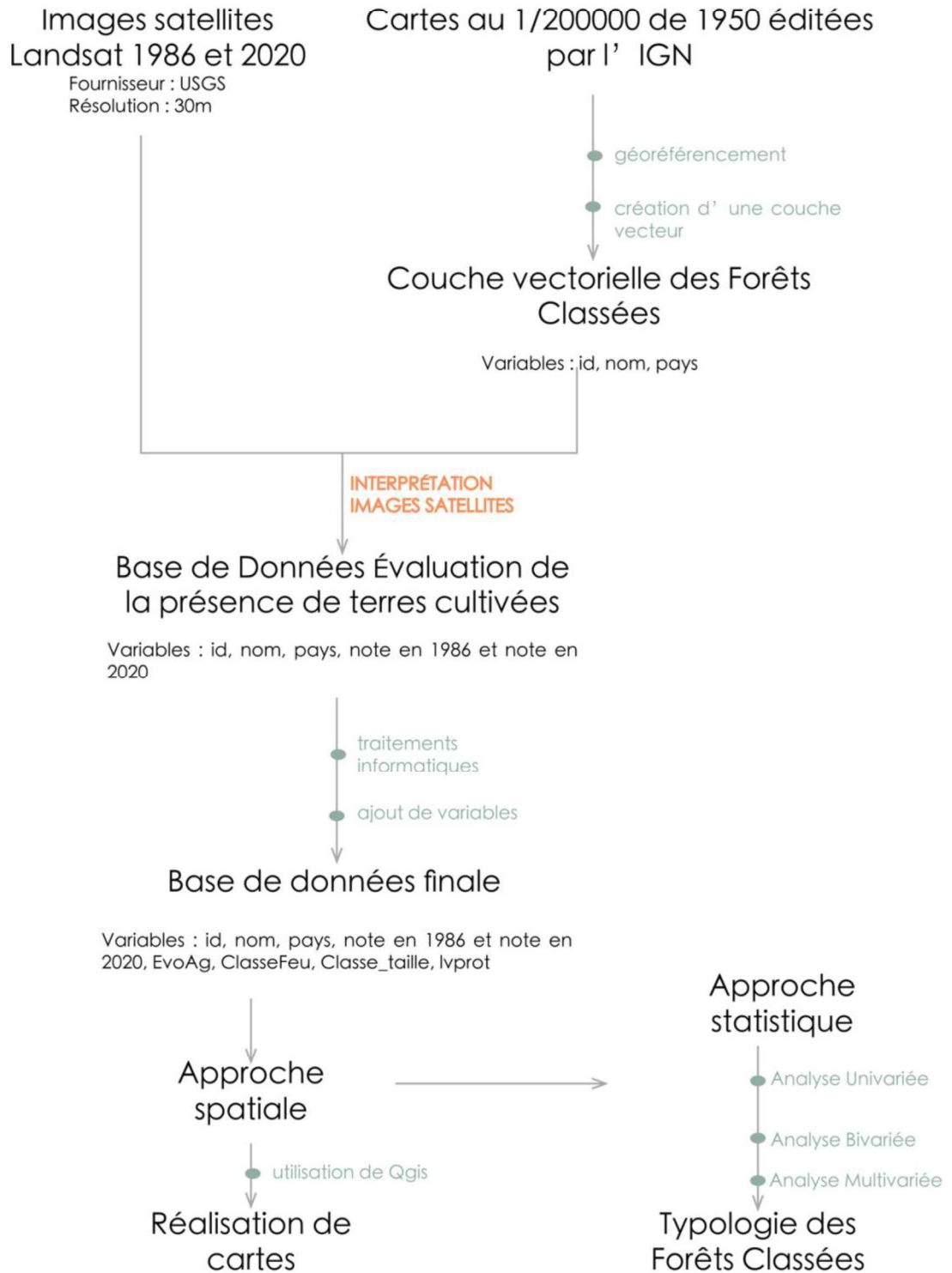


Figure 15 : Schéma récapitulatif de la méthode d'évaluation des Forêts Classées et de l'élaboration d'une typologie. Réalisation : Soline Butin, 2021

II. Le pays, un facteur structurant pour comprendre les héritages des Forêts Classées

II.1. Un jeu de données réparti sur trois pays

Notre jeu de données se compose de 72 Forêts Classées réparties sur trois pays : 10 au Mali, 22 en Côte d'Ivoire et 40 au Burkina Faso (fig. 16). Les Forêts Classées au fil du temps se sont vu attribuer des niveaux de protection différents correspondant à leur importance dans les réseaux mondiaux de protection de l'environnement, des orientations politiques et des moyens accordés par les états pour leur protection. On note ainsi que d'anciennes Forêts Classées sont devenues des parcs nationaux comme le parc national de la Comoe au Nord-Ouest de la Côte d'Ivoire, ancienne Forêt Classée de Bouna. D'après le UICN¹² notre zone d'étude comporte 50 Forêts Classées qui ont un niveau de protection national soit 69%, 12 ont un niveau de protection international (fig. 16)., dont le parc national de Comoe, la plupart des Forêts Classées avec un niveau de protection international se localisent au Burkina Faso, soit 16%. Enfin, pour 10 Forêts Classées le niveau de protection n'est pas renseigné, la plupart se situant au Mali.

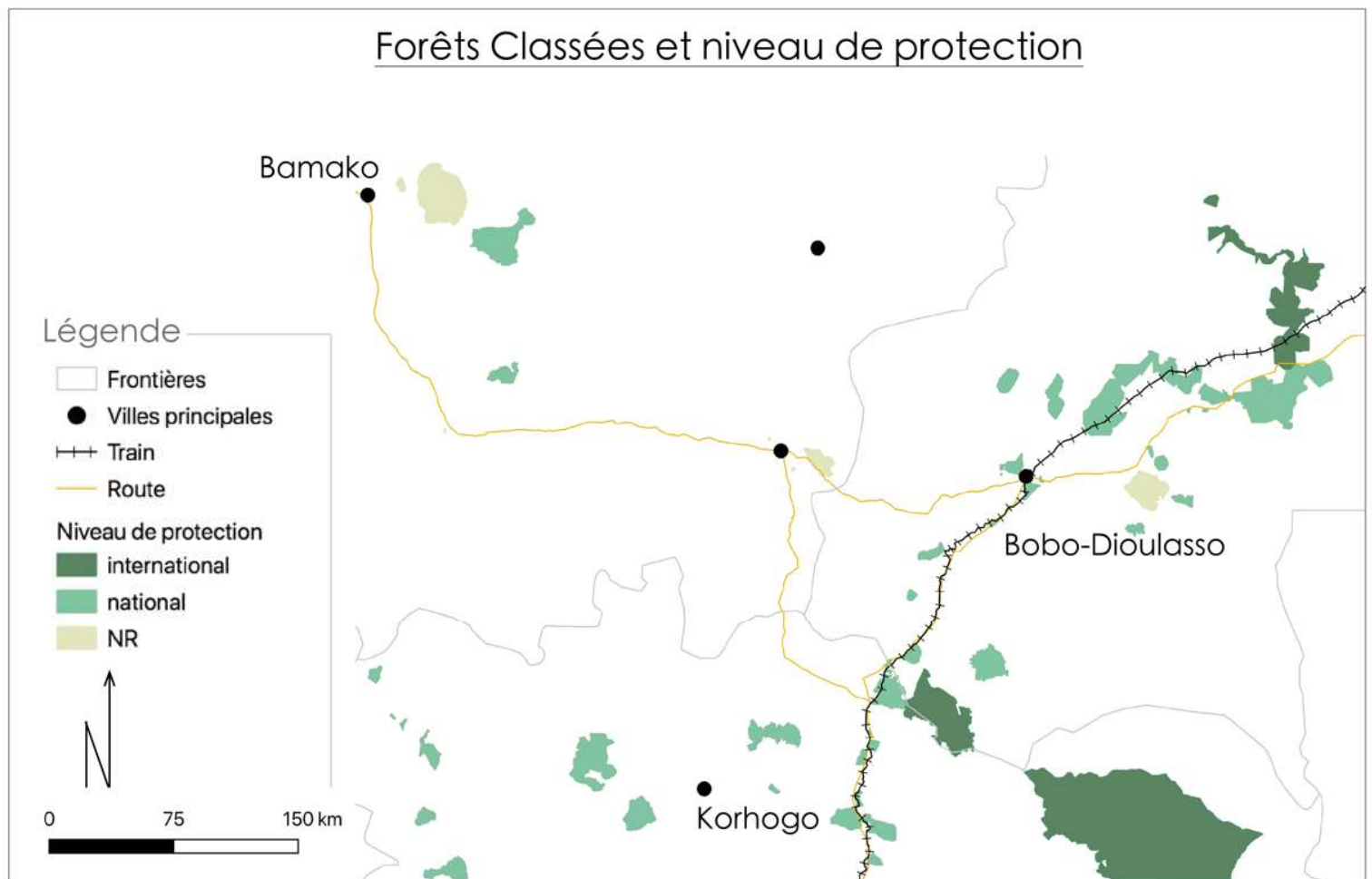


Figure 16 : Forêts Classées étudiés et leurs niveaux de protection. Sources : UICN, IGN (1950), GADM et atlas régional d'Afrique de l'Ouest. Réalisation : Soline Butin, 2021

¹² Union International pour la Conservation de la Nature

La seconde moitié de la figure 17 montre l'évolution des Forêts Classées face aux pressions agricoles. Pour résumer la progression des terres cultivées dans les Forêts Classées, nous avons soustrait pour chaque Forêt Classée la note obtenue en 1986 de celle obtenue en 2020, ainsi nous avons un indicateur qualitatif de la progression des terres cultivées à l'intérieur des Forêts Classées, c'est ce que montre la carte de la figure 17(f) accompagnée du diagramme en barre de la figure 17(g). La majorité des Forêts Classées, soit 29, ont la même note en 1986 et en 2020 ainsi la progression des surfaces cultivées dans ces Forêts Classées est nulle. Ensuite, en 36 ans, 24 Forêts Classées sont sujettes à une faible augmentation de la proportion de terres cultivées dans leur périmètre, pour 8 des Forêts Classées cette augmentation est plutôt moyenne enfin pour 2 l'augmentation est qualifiée de forte car leur note augmente de 3 points entre 1986 et 2020. Enfin il faut noter que pour certaines Forêts Classées l'indicateur est négatif, ainsi 8 voient leur proportion de terres cultivées diminuer faiblement et même moyennement pour 1 Forêt Classée. Cela signifie que les notes obtenues en 1986 sont plus élevées que celles obtenues en 2020. Une diminution de la proportion de terres cultivées signifie que les espaces de savanes augmentent par rapport aux espaces de culture. Ainsi, 9 Forêts Classées ont vu une augmentation des espaces de savane ou du couvert végétal, ces Forêts Classées sont d'après la figure 17(f) exclusivement localisées au Burkina Faso.

Etats des Forêts Classées en 1986 et 2020 selon la présence de terres cultivées
 Etats des Forêts Classées en 1986 puis en 2020, selon la présence de terres cultivées

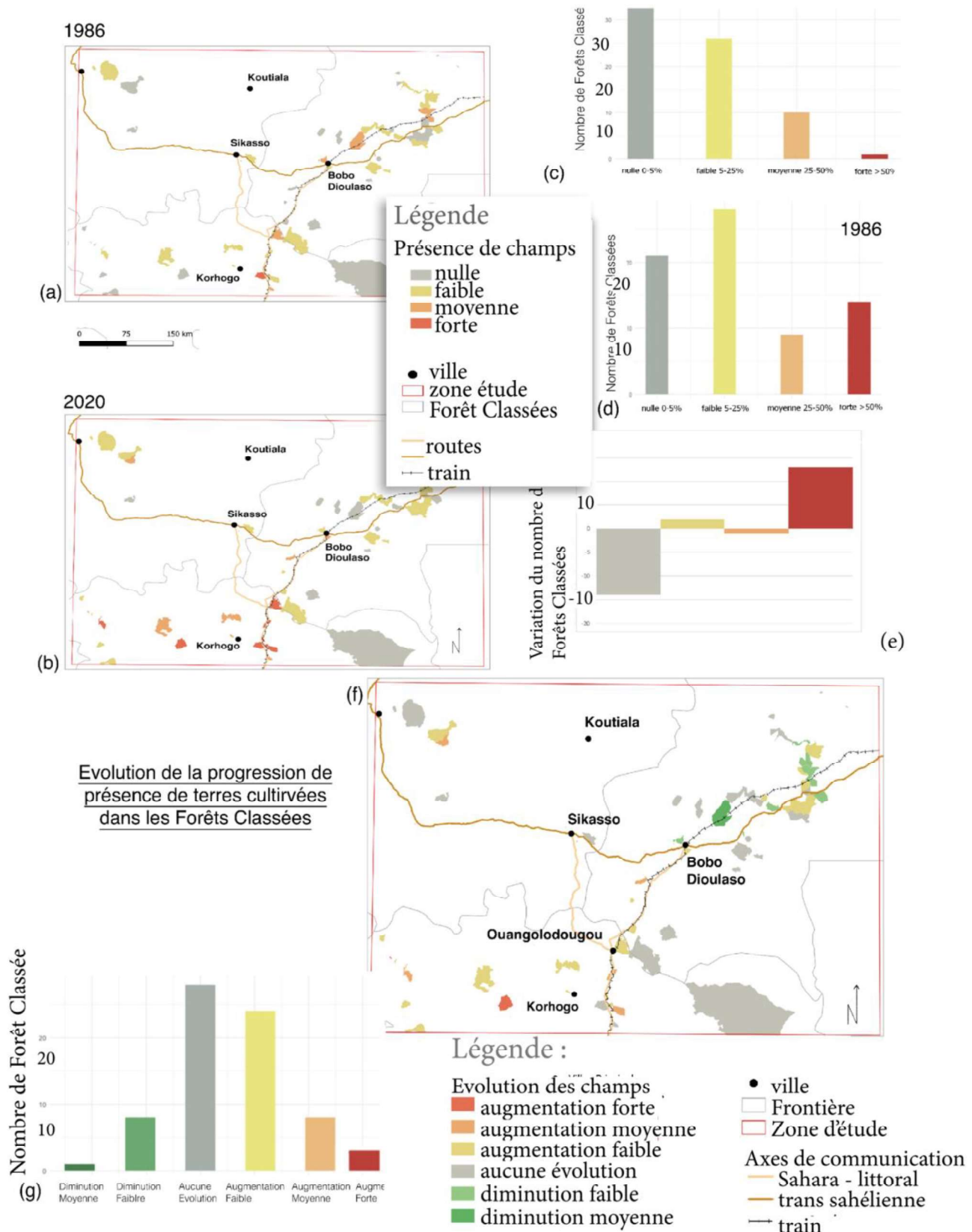


Figure 17 : Progression des surfaces en culture à l'intérieur des Forêts Classées entre 1986 et 2020. Carte de l'état des Forêts Classées en 1986 (a) et 2020 (b), selon leur proportion de surface cultivée. (c) Diagramme en barre du nombre de Forêts Classées en fonction de la proportion de surface en culture dans leur périmètre en 1986 (c) et en 2020 (d). (e) Diagramme en barre de la variation du nombre de Forêts Classées en fonction de la proportion de culture dans leur périmètre entre 1986 et 2020. (f) Carte représentant la progression de terres cultivées dans les Forêts Classées entre 1986 et 2020. (g) Diagramme en barre représentant la progression de terres cultivées dans les Forêts Classées entre 1986 et 2020. Les proportions de surface en culture ont été estimées par une interprétation qualitative d'images satellites Landsat (janvier 1986 et janvier 2020), autres sources cartographiques : IGN (1950), GADM et Atlas régional d'Afrique de l'Ouest. Réalisation : Soline Butin, 2021.

protection et pays sont liés. D'après le tableau 5, le Burkina Faso concentre 90% des Forêts Classées de niveau international et 77% des Forêts Classées sont au Mali.

Pour aller plus loin dans l'analyse des facteurs de sensibilité des Forêts Classées à la déforestation, il serait intéressant de pouvoir croiser simultanément toutes ces variables. Pour cela nous réalisons une Analyse à Correspondance Multiple, avec les variables traitant de l'évolution des terres agricoles (EvoAg), de l'évolution du feu (ClasseFeu), de la taille (Classe_taille) et du niveau de protection (lvprot) des Forêts Classées (Annexe I).

Tableau 3 : Evolution des Forêts Classées et niveaux de protection. Sources : images satellites Landsat (USGS) UICN. Réalisation : Soline Butin, 2021

		Niveau de protection (UICN)			
		International	National	Non Renseigné (NR)	Total
Evolution de la présence de terres cultivées dans les Forêts Classées (1986-2020)	Aucun changement	50 %	29,41 %	77,78 %	38,89 %
	Diminution	25 %	11,76 %	0 %	12,5 %
	Progression	25 %	58,82 %	22,22 %	48,61 %
	Total	100 %	100 %	100 %	100 %

Tableau 4 : Evolution des Forêts Classées et pays. Sources : images satellites Landsat (USGS) et frontières des pays d'après GADM. Réalisation : Soline Butin, 2021

		Pays			
		Burkina Faso	Côte d'Ivoire	Mali	Total
Evolution de la présence de terres cultivées dans les Forêts Classées (1986-2020)	Aucun changement	45 %	13,64 %	70 %	38,89 %
	Diminution	22,5 %	0 %	0 %	12,5 %
	Progression	32,5 %	86,36 %	30 %	48,61 %
	Total	100 %	100 %	100 %	100 %

II.3. Vers une typologie des Forêts Classées

Dans la suite de l'étude nous cherchons à résumer les informations de la base de données avec des profils types d'évolution des Forêts Classées et dans quelles mesures le pays structure ces typologies. Pour cela nous réalisons une Analyse à Correspondances Multiples (ACM) sans inclure la variable pays, une fois que nous avons réparti les individus selon les axes 1 et 2 nous les colorons en fonction de leur pays.

Lorsque nous réalisons une analyse à correspondances multiples avec les variables ClasseFeu, Classe_taille, lvprot et EvoAg (Annexe I). Le premier axe résume 23% de l'information contenue dans la base de données, les variables contribuant le plus à l'axe 1 sont ClasseFeu, EvoAg et lvprot. Ainsi les individus les plus à droite de l'axe 1 ont les caractéristiques suivantes : **augmentation des terres cultivées dans leur périmètre depuis 1986 et un niveau de protection national, régression des feux**. Le premier axe correspond donc à des caractéristiques d'évolution de la présence de terres cultivées dans les Forêts Classées et de leur niveau de protection, comme le montre la figure 18.

Le deuxième axe résume 21% de l'information de notre jeu de données, ainsi avec ces deux axes nous avons un résumé de 44% des informations de notre base de données. Les variables contribuant le plus à l'axe 2 sont ClasseFeu, Classe_taille et lvprot. La modalité « NR » de la variable

lvprot contribue fortement à l'axe 2 en opposition aux modalités « national » et « international » de cette même modalité, opposant ainsi les Forêts Classées les plus « défendues » (national et international) des Forêts Classées non reconnues par l'UICN (NR). Ainsi les individus les plus élevés sur l'axe 2 ont les caractéristiques suivantes : une importance minimale dans les politiques environnementales (statut de protection inconnu) une surface inférieure à 16 km² et pas d'évolution notable dans leurs dynamiques de feux (figure 18).

La figure 18 révèle également, une forte association des modalités : diminution des feux, augmentation des terres cultivées, statut national et taille moyenne ; révélant par la même occasion des caractéristiques apparaissant comme associées à une sensibilité accrue des Forêts Classées face à la déforestation, qui sont ainsi d'un **niveau de protection national** et d'une **taille plutôt moyenne** entre 16 et 68 km². A l'inverse, les modalités grande taille, progression des feux et statut international, sont sur la figure 18, proche de la modalité diminution des terres agricoles. Ainsi, les caractéristiques associées à une résilience des Forêts Classées (augmentation des feux et diminution des terres cultivées) ont un niveau de protection international et une grande taille supérieure à 68 km².

Lorsque nous répartissons les Forêts Classées, un groupe de Forêts Classées est proche des modalités : diminution des feux, augmentation des terres cultivées, statut national et taille moyenne. Ces Forêts Classées semblent être dans un schéma évolutif d'augmentation des terres agricoles et de diminution des feux, avec comme caractéristiques semblables un niveau de protection national et une taille plutôt moyenne. Lorsque nous colorons ces individus (figure 18) nous voyons que la majorité se situent en Côte d'Ivoire. Un second groupe se distingue, associés aux modalités grande taille, progression des feux et statut international. Ces Forêts Classées semblent engagées dans une dynamique de diminution des terres cultivées et d'augmentation du feu, elles ont des caractéristiques communes comme un niveau de protection international et une taille supérieure à 68 km². Comme on peut le voir sur la figure 18, la quasi-totalité de ces Forêts Classées se situent au Burkina Faso.

En somme, les Forêts Classées ont des dynamiques différentes. Nous pouvons distinguer deux types de schémas évolutifs. Le premier correspond à une augmentation des cultures et une diminution des feux dans les périmètres classés, suivant les dynamiques régionales, ce schéma correspond à des Forêts Classées qui ont une surface comprise entre 16 et 68 km² ainsi qu'un niveau de protection national. Le second schéma évolutif mis en évidence correspond à une diminution des cultures et une augmentation des feux dans les périmètres classés. Les Forêts Classées suivant ces dynamiques ont un niveau de protection international ainsi qu'une surface supérieure à 68 km². Enfin, ces différentes typologies de Forêts Classées semblent être fortement structurées par le pays ; les Forêts Classées plutôt sujettes aux infiltrations paysannes se situent ainsi majoritairement en Côte d'Ivoire, tandis que les Forêts Classées plus résilientes face à la déforestation sont presque exclusivement localisées au Burkina Faso.

Vers une typologie des Forêts Classées, le pays un élément structurant

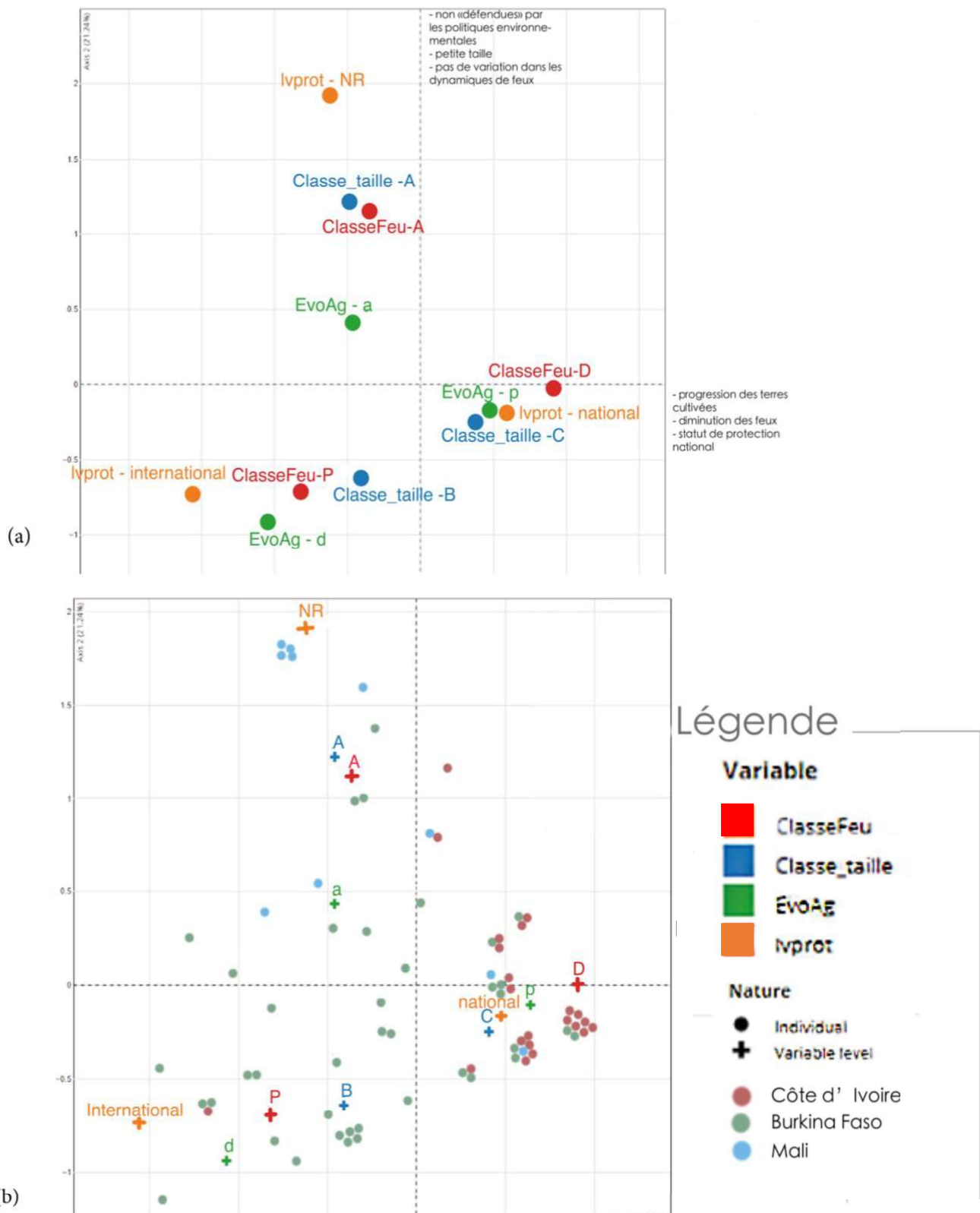


Figure 18 : Résultats de l'Analyse des Correspondances Multiple (ACM) : le pays un éléments structurant de l'évolution des Forêts Classées. (a) Répartition selon les axes 1 et 2 des modalités de chaque variable utilisée dans l'ACM. (b) Répartition des Forêts Classées selon les axes 1 et 2, et coloration en fonction de leur pays. Sources : NASA, WWF, USGS, UICN, IGN. Réalisation : Soline Butin, 2021

En conclusion, les résultats de cette étude montrent que toutes les Forêts Classées ne possèdent pas la même sensibilité face à la déforestation. Le principal facteur d'évolution mis en évidence est le pays. Les Forêts Classées de Côte d'Ivoire ont ainsi une sensibilité plus forte face à la déforestation et aux infiltrations paysannes contrairement aux Forêts Classées localisées au Burkina Faso qui semblent être dans des dynamiques de régression des terres cultivées dans leurs périmètres. Ainsi, les héritages des Forêts Classées peuvent être plus ou moins marqués dans les paysages d'Afrique soudanienne selon la façon dont elles évoluent.

III. Un nouveau regard sur l'évolution des forêts classées ?

Cette étude met en évidence deux voies principales d'évolution possibles pour les Forêts Classées. Le premier type d'évolution montre que les Forêts Classées avec un niveau de protection national sont plus sujettes à une augmentation des surfaces cultivées dans leurs périmètre. Entre 1986 et 2020 l'augmentation des terres cultivées est plutôt forte. Ce type de schéma évolutif correspond aux études menées par la FAO disant que les Forêts Classées sont menacées par la déforestation. Nos résultats s'inscrivent également dans la trajectoire de recherches étudiant l'évolution des forêts qui ont montré que les surfaces de cultures ne font qu'augmenter dans les Forêts Classées. Nous pouvons citer les travaux de Andrieu, en 2018, sur la Forêt Classée des Hauts de Sandras (en Côte d'Ivoire) qui a montré que cette Forêt Classée est en proie à l'augmentation des terres cultivées et du défrichement dans son périmètre. Cette augmentation d'après Andrieu est favorisée par les conflits entre agents de la SODEFOR et habitants (Andrieu et al. 2018). Les dynamiques identifiées dans cette Forêt Classée sont identiques aux dynamiques de l'espace régional dans lequel cette Forêt Classée s'insère, sans réelle différence lié à son caractère d'espace protégé. Nous pouvons également citer les travaux de Célestin et Kassoum qui ont montré que les Forêts Classées des savanes soudanaises sont particulièrement sensibles aux dynamiques d'infiltrations paysannes (Kassoum 2019 ; Célestin 2011 ; Andrieu et al. 2018).

Le second type d'évolution mis en lumière par notre étude apporte un autre regard sur l'évolution des Forêts Classées, puisqu'à l'inverse du premier schéma évolutif identifié, dans le second les Forêts Classées sont sujettes à des dynamiques de reconstitution du couvert végétal. En effet, la seconde voie d'évolution montre que les Forêts Classées ayant un niveau de protection international ont en 2020 peu de surface cultivée puisqu'entre 1986 et 2020 les proportions de terres cultivées dans les Forêts Classées ont diminué. Ce résultat signifie que les notes attribuées lors de l'évaluation de l'état des Forêts Classées ont diminué, il y avait donc sur les images satellites moins de terres cultivées en 2020 qu'en 1986. La limite de la photo-interprétation est que les images satellites ne permettent pas de différencier les différentes couvertures végétales ainsi l'augmentation du couvert végétal peut être due à l'augmentation de la forêt ou à l'augmentation de vergers. Cependant, les Forêts Classées suivant ce type de schéma évolutif sont essentiellement localisées au Burkina Faso, or, lors de la première partie nous avons vu que la production d'anacarde était très faible au Burkina Faso, une phase complémentaire de terrain permettrait de confirmer nos résultats. Ce second type d'évolution est surtout présent au Burkina Faso, la stabilité politique régnante entre 1990 et 2015 peut être une voie d'explication.

Après l'indépendance du Burkina Faso dans les années 1960, de nombreux coups d'état ont lieu jusqu'en 1987 où Blaise Compaoré prend le pouvoir et reste à la tête du gouvernement jusqu'en 2015, instaurant ainsi une certaine stabilité politique permettant d'engager des projets et une politique à long terme¹³. D'un autre côté, le Mali connaît des périodes de troubles depuis son

¹³ Wikipedia, 2021. Burkina Faso [12]

indépendance ; troubles qui s'accroissent dans les années 2000¹⁴, et la Côte d'Ivoire est en proie à une guerre civile de 2002 à 2007¹⁵ [12]. Le Burkina Faso apparaît donc comme un îlot de stabilité politique en Afrique de l'Ouest incitant les grandes instances mondiales à investir. Un des effets indirects de cette stabilité se lit peut-être par des aires protégées toujours en place et même en meilleur état qu'en 1986.

Conclusion partielle chapitre 3

En conclusion, les résultats de ce chapitre permettent de mettre en évidence deux schémas évolutifs principaux des aires protégées. Le premier décrit des Forêts Classées particulièrement sujettes aux infiltrations paysannes, ce sont des territoires qui voient leur surface de terres cultivées augmenter fortement et leur nombre de feux diminuer, ce scénario est particulièrement représentatif des Forêts Classées ivoiriennes. Le second schéma évolutif décrit des Forêts Classées dans lesquelles les terres cultivées diminuent et où les feux augmentent, ce schéma évolutif concerne surtout des Forêts Classées de plus de 68 km², essentiellement localisées au Burkina Faso. A travers l'élaboration de ces typologies nous voyons bien que les héritages des Forêts Classées peuvent être divers, laissant des formes de savane plus ou moins denses. Cette étude montre bien qu'étudier un même territoire à une échelle plus fine permet d'apporter des précisions aux grandes tendances décrites dans le chapitre 2. La lecture de l'état actuel des Forêts Classées permet de prendre conscience de l'importance du rôle du pays (stabilité politique, politiques environnementales) dans l'évolution des aires protégées. Ces contrastes paysagers actuels des Forêts Classées sont le résultat des héritages de politiques d'aménagement du territoire passées, et de l'histoire des sociétés.

¹⁴ Wikipedia, 2021. Mali [13]

¹⁵ Wikipedia, 2021. Côte d'Ivoire [14]

Chapitre 4 : Vers l'analyse des héritages d'une aire protégée : le cas des paysages environnants de la Forêt Classée de Badénou

Ce dernier chapitre propose une étude à une échelle plus fine des héritages des Forêts Classées dans les paysages soudanais à travers un cas d'étude : la Forêt Classée de Badénou. La Forêt Classée de Badénou se situe au nord de Korhogo (Côte D'Ivoire). Aujourd'hui, elle se caractérise par deux faciès reprenant chacun les traits des deux typologies identifiées au chapitre précédent. Les contrastes entre sa partie est et sa partie ouest en font un cas d'étude complexe et intéressant, questionnant l'importance des influences locales. Ce chapitre, à travers l'exemple de la Forêt Classée de Badénou, ouvre une réflexion sur la mise en place technique d'un projet d'aménagement territorial au XXe siècle et comment ce dernier peut évoluer. Enfin l'étude de la Forêt Classée de Badénou sera l'occasion d'entamer une discussion sur la question des limites d'une aire protégée interrogeant alors la lecture des héritages qu'elles peuvent laisser dans les paysages.

I. Présentation de la Forêt Classée de Badénou : des dynamiques et héritages différents à l'Est et à l'Ouest

La Forêt Classée de Badénou se situe au Nord de Korhogo, comme nous pouvons le voir sur la figure 19, cette Forêt Classée est associée à différents cours d'eau comme le Banama blanc correspondant à la limite Sud de la Forêt Classée, le Badénou rouge ou encore le Badéni, coulant du Nord-Ouest au Sud de la Forêt Classée de Badénou. La Forêt Classée de Badénou est également traversée du Nord au Sud par une route principale, les villages de Nofoun et de Tiébéle se situent à la frontière Ouest de la Forêt Classée ; tandis que de nombreux villages de culture se situent à l'Est de la Forêt Classée (fig. 19). Enfin la Forêt Classée de Badénou se situe entre deux régions Poro et Tchonolov. Les principales cultures autour de la Forêt de Badénou sont le coton et la noix de cajou (Bassett 2003). La Forêt Classée de Badénou se situe entre les départements de Korhogo et de Ferkességoudou (à l'est de la Forêt Classée), depuis le XXème siècle le département de Korhogo est le plus peuplé du Nord du pays, il comptait une densité de population de 37 hab/km² contre 10 pour celui de Ferkességoudou en 1998 (Yeo et al. 2016). Aujourd'hui ce phénomène tend à s'accroître, en 2011, la densité de population du département de Korhogo atteint 50 hab/km² contre 15 pour Ferkességoudou (Yeo et al. 2016). La Forêt Classée de Badénou se situe donc entre deux zones inégalement peuplées, à l'est le département de Ferkességoudou avec une densité de population bien inférieure à celle du département de Korhogo, à l'ouest. Ces chiffres reflètent une réalité, peut-être à relativiser puisque la population du département de Korhogo se situe essentiellement dans le pôle urbain de Korhogo (Yeo et al. 2016).

D'après l'analyse menée lors du chapitre 2, la Forêt de Badénou correspond aux Forêts Classées de type sensible à la déforestation typique des Forêts Classées ivoirienne avec les caractéristiques suivantes : une forte augmentation des terres cultivées dans leurs périmètres depuis 1986, un niveau de protection national, une superficie comprise entre 16 et 68 km² et une diminution des feux.

Forêt Classée de Badénou : une Forêt Classée au Nord de la Côte d' Ivoire

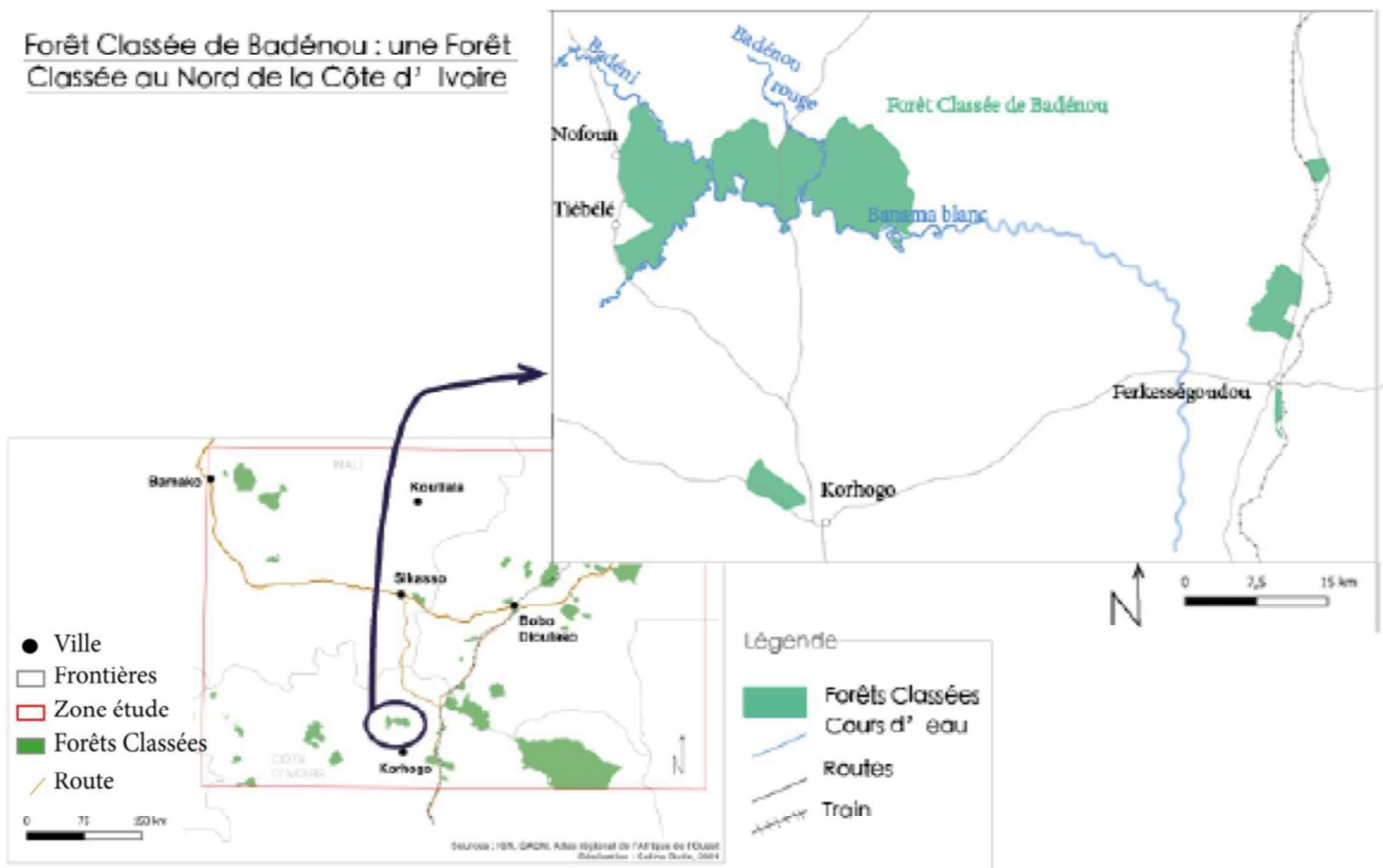


Figure 19 : Situation de la Forêt Classée de Badénou. Sources : IGN, GADM, Atlas régional de l'Afrique de l'Ouest. Réalisation : Soline Butin, 2021

La figure 20 se compose de cartes d'occupation du sol de la Forêt Classées de Badénou en 1968 et en 2020. Nous avons réalisé ces cartes par une méthode de photo-interprétation des photographies aériennes Corona datant de 1968, avec une résolution de 2 m et d'images satellites Sentinel, datant de 2020 avec une résolution de 10 m. En s'appuyant sur ces images un carroyage de 100 m par 100 m, a été mis en place, décrivant l'occupation du sol en 5 catégories : savane, forêt, habitation, cultures et verger. Lorsque l'on s'intéresse à l'évolution de l'occupation du sol de la Forêt de Classée de Badénou nous voyons sur la figure 20(a) qu'en **1968** le type d'occupation du sol majoritaire est la savane, aussi bien dans la Forêt Classée qu'en dehors, les espaces de forêts denses se situent essentiellement le long des cours d'eau. Enfin des terres cultivées sont repérées autour des villages et au Sud de la Forêt Classée, certaines terres cultivées sont également observées à l'intérieur de la Forêt Classée. La figure 20(b) qui nous montre l'occupation du même espace en **2020**, révèle une expansion des terres cultivées très importante surtout au Sud et à l'Est de la Forêt Classée. Le type d'occupation du sol majoritaire à l'intérieur de la Forêt Classée de Badénou reste la savane, même si l'Est et l'Ouest de la Forêt Classée évoluent très différemment (fig. 20(b)).

Ainsi la figure 20 montre que l'Ouest de la Forêt Classée de Badénou est touchée par une expansion des terres cultivées, cette figure montre également le développement de villages et de vergers, les formes de la Forêt Classée ne se distinguent plus du reste de l'espace régional, il ne reste que des espaces morcelés de savane. A l'Est, la figure 20 nous montre une toute autre réalité. En effet, l'expansion des cultures touche moins ces espaces même si quelques terres cultivées sont à noter à l'intérieur de la Forêt Classée, la savane est toujours le type d'occupation du sol majoritaire et les zones de forêt dense ont augmenté non seulement autour des cours d'eau mais également sous forme de bois isolés. Le zonage administratif de la Forêt Classée de Badénou a marqué les paysages de deux manières différentes.

En effet, les paysages de l'Est de la Forêt Classée de Badénou sont marqués, comme l'espace régional soudanien, par une forte expansion agricole, les terres cultivées sont parsemées de savane « reliques », héritage des protections environnementales passées. Ce schéma d'évolution correspond, au premier schéma évolutif identifié lors du chapitre 2, dans lequel les Forêts Classées sont sujettes aux infiltrations paysannes.

La partie Ouest de la Forêt Classée de Badénou voit ses espaces de savane boisée, sa couverture végétale semble plus dense qu'en 1968 (fig. 20(c) et (d)). De plus, comme nous pouvons le voir sur la figure 20 la limite de la Forêt Classée semble visible dans le paysage puisque, hors de la Forêt Classée les terres cultivées dominent alors que dans l'aire protégée ce sont les espaces de savanes et de forêts denses qui sont les plus représentatifs. Cette rupture visuelle est un héritage de la politique environnementale des Forêts Classées qui même si ce n'était pas l'intention initiale a fini par « mettre sous cloche » les espaces de savanes. Cette évolution est quant à elle typique des schémas évolutifs de reconstitution du couvert végétal, comme expliqué dans le chapitre 3, notamment en place dans les Forêts Classées du Burkina Faso.

Importance des dynamiques locales dans l' évolution des Forêts Classées,
cas de la Forêt Classée de Badénou

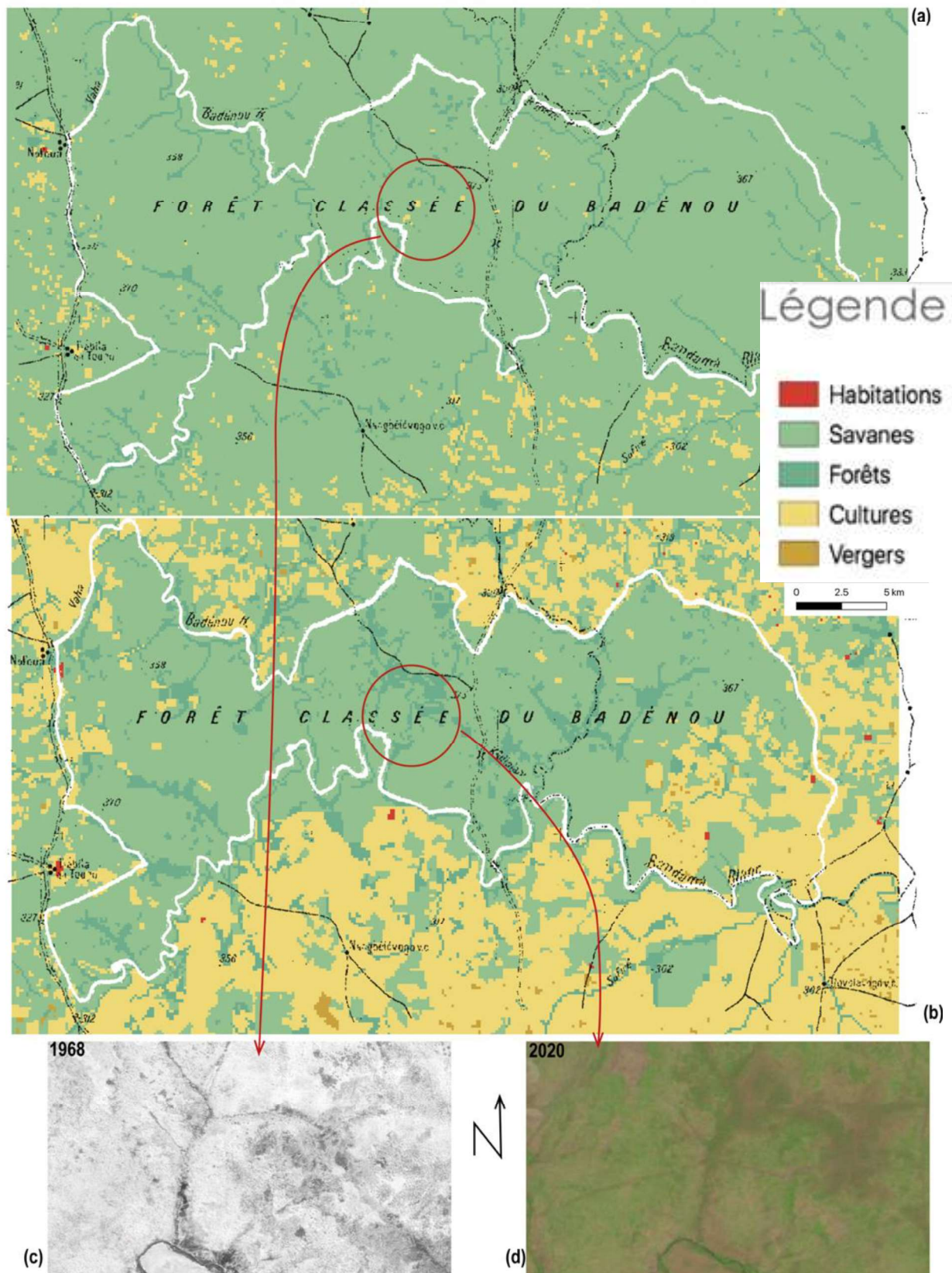


Figure 20 : évolution de l'occupation du sol de la Forêt Classée de Badénou. Cartes d'occupation du sol de la Forêt Classée de Badénou en 1968 avec un carroyage de 100 m à partir de photographies aériennes Corona datant de janvier 1968, résolution 3m (a) et en 2020 à partir d'images satellites Sentinel datant de janvier 2020, résolution 10m (b). Images aériennes corona 1968 (c) et Sentinel (d). Réalisation : Soline Butin, 2021

Cette différence de dynamiques et d'héritages laissés par la Forêt Classée de Badénou est intéressante et peut s'expliquer par des différences de gouvernance au niveau local comme le montre la figure 21, puisque la Forêt Classée est entre deux régions administratives et est une zone de contact entre plusieurs villages.

Les limites administratives comme les cantons, régions etc. s'appuient souvent sur des territoires auparavant gérés par des pouvoirs locaux. Les limites de ces territoires peuvent, de l'extérieur, apparaître comme floues puisqu'il n'existe pas de cadastre. Au moment de la colonisation, des zonages comme les Forêts Classées, se sont superposés aux trames administratives en place (fig. 21). Ces événements ont accentué les flous de gouvernance de ces territoires et les conflits. Une approche par le paysage étudie précisément les formes et structures, visibles sur les cartes et photographies aériennes. Leur étude approfondie permet de retracer les réseaux locaux (réseau de piste, formes et orientation des parcelles), afin de visualiser comme sur la figure 21 les différentes aires de pouvoir. La figure 21, révèle ainsi qu'à l'Ouest de la Forêt Classée de Badénou les aires de pouvoir se repèrent plus facilement qu'à l'Est, révélant des pouvoirs locaux plus ancrés à l'Ouest, peut-être plus anciens, qu'à l'Est où les différentes aires de gouvernance s'entrecroisent. Les pouvoirs locaux à l'Est de la Forêt Classée de Badénou semblent donc plus confus, expliquant peut-être les différences d'évolution entre l'Est et l'Ouest de la Forêts de Badénou.

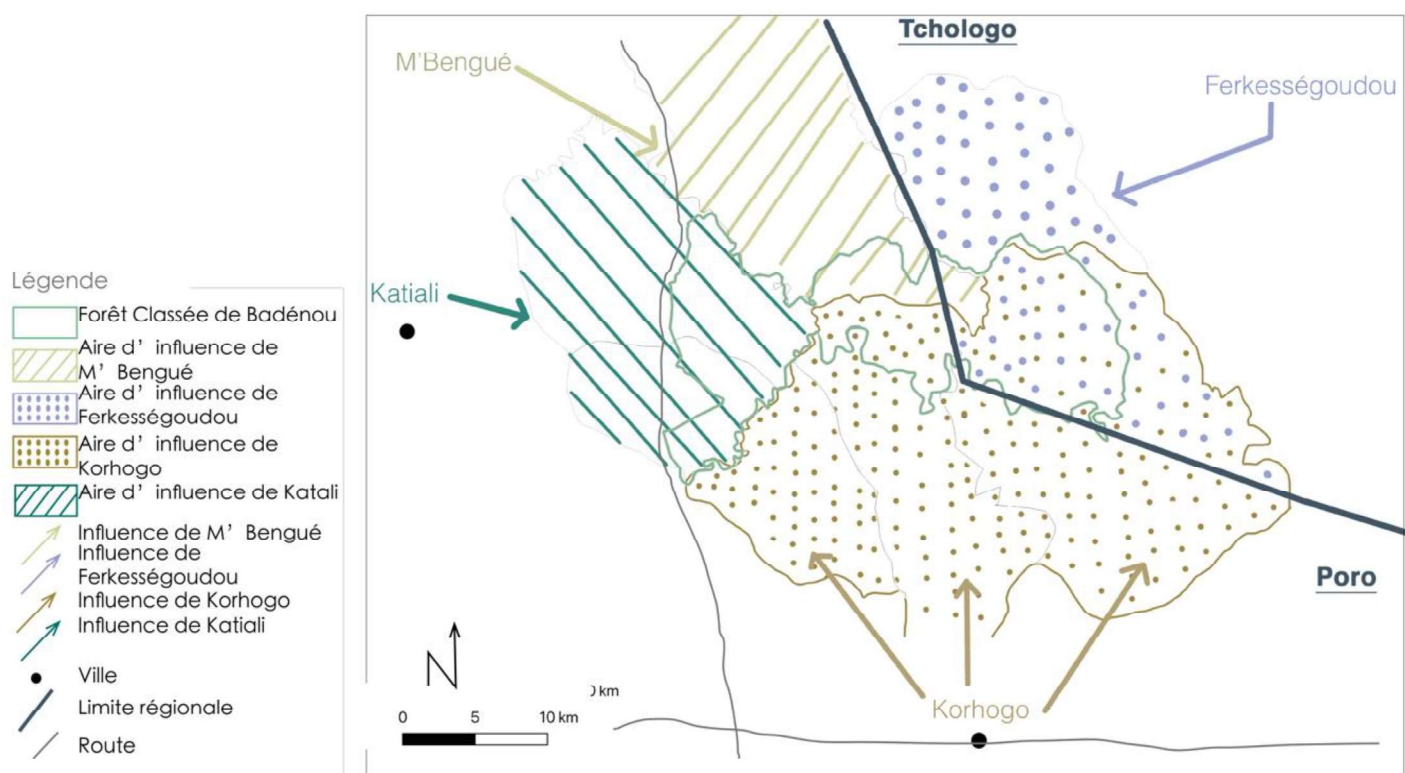


Figure 21 : Délimitations administratives et gouvernances locales autour de la Forêt Classée de Badénou. Utilisation d'images satellite Corona de 1968 (résolution 3m) et de de carte IGN au 1/200000e de 1953 de Korhogo pour l'établissement des réseau de gouvernances locales. Réalisation : Soline Butin, 2021

II. Des limites flexibles interrogeant la question des héritages

La Forêt Classée de Badénou a été classé en 1935 par les ingénieurs forestiers français lors de la période coloniale. La procédure de classement s'est achevée par la publication d'un arrêté de classement qui comme le montre la figure 22(b) indique explicitement les limites de la Forêt Classée, d'après les relevés terrains effectués. Ces délimitations s'appuient sur des repères marquants du paysage comme « le pont sur le Badéni », « Le Bandama » mais certaines des limites sont artificielles : correspondant à des droites décrites par l'arrêté « une droite BD = 1 km, faisant un angle de 284° avec le Nord géographique ». Il semblerait que les limites des Forêts Classées apparaissant sur les différentes cartes IGN soient dessinées selon ces décrets, de façon déconnectée du terrain¹⁶.

La Forêt Classée de Badénou a ensuite vu ses limites se modifier en 1954, comme le montre la figure 22 le Nord de la Forêt Classée de Badénou et la périphérie du village de Tiébélé sont déclassés, en raison de l'augmentation des terres cultivées dans ces espaces¹⁷. De plus, la Forêt Classée s'est agrandie vers l'Est de 15 ha selon le rapport périodique de 1954 du service des Eaux

¹⁶ Journal officiel de l'Afrique Occidentale Française, 1935. Consulté aux Archives Nationales d'Outre-Mer, juin 2021

¹⁷ Rapport périodique des Eaux et Forêts, 1954. Consulté aux Archives Nationales d'Outre-Mer, juin 2021

et Forêt. Cet agrandissement est possible car les terres sont jugées inoccupées et par l'appui des politiques locales.

Lors de cet agrandissement les limites Est et Nord de la Forêt Classée, comme indiqué par l'arrêté de modification¹⁸ des limites de 1954 présenté dans la figure 22(d), sont moins marquantes dans le paysage que les limites originelles. En effet, les limites de l'agrandissement se basent sur des ruisseaux, des sources.

A travers l'exemple de la Forêt Classée de Badénou nous voyons que les limites administratives ont évolué au fil du temps. De plus, selon la procédure de classement décrite au chapitre 1, les habitants semblent intégrés à l'aménagement des aires protégées. Cependant ces modifications de limites des aires protégées peuvent créer un flou voire une incompréhension auprès des villageois et donc des conflits d'usages par la suite. Il serait intéressant de voir si les Forêts Classées ayant des limites administratives modifiées au cours du temps sont plus sujettes aux conflits d'usages que les autres.

Aujourd'hui lorsque l'on étudie les limites administratives transmises par l'UICN, la Forêt Classée de Badénou a un périmètre très différent de celui de 1935. D'après la figure 22(e) la Forêt Classée de Badénou a une surface bien plus importante et l'agrandissement s'est surtout effectué vers l'Est. Cette zone était occupée par des villages de culture et donc habitée de façon saisonnière, et pouvant par conséquent paraître inoccupée.

La vision actuelle des aires protégées laisse penser que ces espaces sont comme figés, dont les limites sont inflexibles et l'intérieur devant rester intact. Cependant, l'étude de l'aménagement de la Forêt Classée de Badénou montre une réalité différente selon laquelle les zonages administratifs évoluent avec le temps et les sociétés. Un point de départ de notre étude se base sur l'idée que les périmètres des Forêts Classées n'ont pas évolué depuis l'époque coloniale, la validité de cette idée semble quelque peu remise en cause. L'agrandissement progressif de la Forêt de Badénou montre que certaines zones sont classées depuis plus longtemps que d'autres, que des espaces autrefois intérieurs sont aujourd'hui extérieurs aux Forêts Classées. Ces observations apportent ainsi de nouveaux éléments pour mener une analyse et une lecture des héritages (fig. 22(e)). Il serait par exemple intéressant de comprendre dans quelles mesures on peut parler d'héritages et si ces notions d'héritages doivent se restreindre aux limites contemporaines connues de ces aires protégées et comment cela est vécu localement.

¹⁸ Journal officiel de l'Afrique Occidentale Française, 1954. Consulté aux Archives Nationales d'Outre-Mer, juin 2021

Limites de la Forêt Classée de Badénou, dessinées d'après le décret de classement du 29 novembre 1935

Légende

- / Limites de la Forêt Classée en 1935
- x Points de construction



Limites de la Forêt Classée de Badénou, dessinées d'après le décret de classement du 12 avril 1954

Légende

- / Limites de la Forêt Classée en 1937
- Limites de la Forêt Classée en 1954
- Espaces déclassés
- x Points de construction

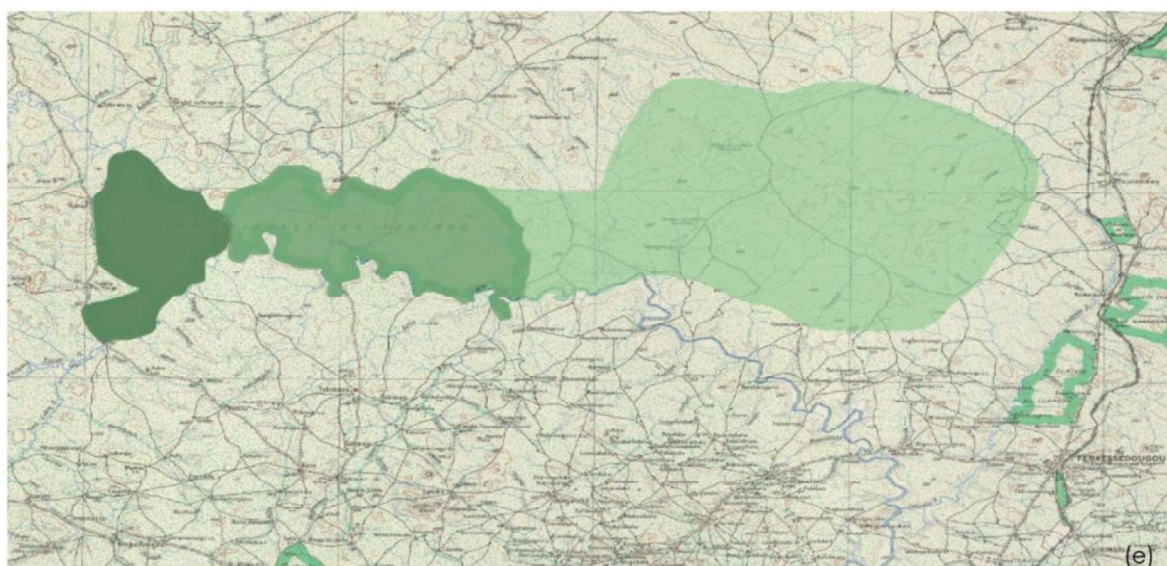


Figure 22 : Evolution des limites de la Forêt Classée de Badénou entre 1935 et aujourd'hui. (a) Forêt Classée de Badénou en 1935, fond de carte IGN au 1/50000e (1951). (b) extrait de l'arrêté de classement de la Forêt Classée de Badénou d'après le Journal Officiel de l'AOF en 1935. (c) Forêt Classée de Badénou en 1954, fond de carte IGN au 1/50000e. (d) extrait de l'arrêté de modification de classement de la Forêt Classée de Badénou d'après le Journal Officiel de l'AOF en 1954. (e) Schéma des limites successives de la Forêt Classée de Badénou, fond de carte IGN au 1/200000e (1953). Réalisation Soline Butin, 2021

Outil législatif et base de travail pour les agents de l'IGN

8°/ Forêt du Badéni (Cercle de Korhogo)

Limite Ouest.-1°/- La route de Korhogo à Bengué du point A. situé au pont de Bandana, au point B. situé à 500 m. avant le village de Tougo 2°/- Une droite B.C.- 1 km, faisant un angle de 284 degrés avec le Nord géographique ; 3°/- Une droite C.D. faisant un angle de 374 degrés avec le Nord géographique du point C. au point D. cette droite coupe de la route précitée ; 4°/- La route de D. en E., situé au pont sur le Badéni.

Limite Nord-Est.- La rivière Badéni de E. à son confluent F. avec le Bandama.

Limite Sud-Est.- Le Bandama de F. en A. (b)

Outil législatif et base de travail pour les agents de l'IGN

ARRÊTÉ :

ARTICLE 1er - Les limites de la forêt classée de BADENI définies par l'arrêté Général n° 3499/GE du 29 Novembre 1937 sont modifiées comme suit :

Sont les points :

- A.- Situé au pont de la route Korhogo-Bengué sur le Bandama.
- B.- Situé au pont de la route Korhogo-Bengué sur le marigot NANGUENE.
- C.- Situé au confluent du marigot NANGUENE et de la rivière FOUALA.
- D.- Situé à la source du marigot BOGRO-BOLO (à l'extrémité d'une droite CD d'orientation géographique 296°) CD = 2.700 mètres.
- E.- Situé au confluent des marigots BOGRO-BOLO et BOGRO.
- F.- Situé à la source du marigot BOGRO.

Légende

- Espace classé depuis 1935
- Espace classé depuis 1954
- Espace classé selon UICN

1925 Première Forêt Classée

1935 Classement de la Forêt de Badéno

1945

1954 Modification des limites de la Forêt Classée de Badéno

1958

PÉRIODE DE CLASSEMENT INTENSIF

RÉGRESSION DES CLASSEMENTS

PÉRIODE POST-COLONIAL

Figure 22 : Evolution des limites de la Forêt Classée de Badéno entre 1935 et aujourd'hui. (a) Forêt Classée de Badéno en 1935, fond de carte IGN au 1/50000e (1951). (b) extrait de l'arrêté de classement de la Forêt Classée de Badéno d'après le Journal Officiel de l'AOF en 1935. (c) Forêt Classée de Badéno en 1954, fond de carte IGN au 1/50000e. (d) extrait de l'arrêté de modification de classement de la Forêt Classée de Badéno d'après le Journal Officiel de l'AOF en 1954. (e) Schéma des limites successives de la Forêt Classée de Badéno, fond de carte IGN au 1/200000e (1953). Réalisation Soline Butin, 2021

Conclusion

Cette étude avait pour ambition de montrer la place des héritages des Forêts Classées dans les paysages des savanes soudaniennes. Leur lecture permet de comprendre l'évolution des sociétés ainsi que la place et les enjeux contemporains des aires protégées. Nous savions que les périmètres classés, en Afrique de l'Ouest, font face à la déforestation, souvent à cause de l'expansion agricole (Andrieu et al. 2018 ; Kassoum 2019). Les aires protégées sont des territoires stratégiques et convoités. Ce sont des réservoirs écologiques importants (Gboze et al. 2021 ; Kassi et al. 2017 ; N'guessan Anny, N'Dja 2018), les Forêts Classées ont, souvent, une place essentielle dans les sociétés d'Afrique soudaniennes. En effet, elles sont utilisées par les habitants comme « réserve » de plantes médicinales (Mette 2006) et de bois, elles sont parfois des lieux d'accueil pour les populations migrantes (Célestin 2011) mais également un des rares espaces propices à l'élevage (Bassett 2000 ; Boutrais 2009b) ou encore des lieux de cultes pour certaines sociétés (Kaboré 2018). Cependant leur caractère d'espace protégé réglemente les activités dans leur périmètre (Kiema 2007 ; Ibo 1993) pouvant aboutir à des tensions et des conflits (Boutrais 2009a ; Célestin 2011 ; Kassoum 2019 ; Ghisalberti 2011).

Notre étude propose une réflexion sur la lecture des héritages des espaces protégés afin de comprendre l'évolution des sociétés, articulant ainsi notre étude autour de la question : dans quelles mesures les Forêts Classées marquent-elles les paysages soudaniens ? Nous avons supposé que, de par leur nature d'espace réglementé, les Forêts Classées avaient une trajectoire bien différente de celle de l'espace régional soudanien laissant, alors, des traces visuelles dans les paysages. De plus, nous nous intéressons à un espace régional transfrontalier contenant des Forêts Classées, qui ont de ce fait des situations différentes. Nous avons alors supposé que leurs sensibilités face à la déforestation est variable, marquant alors les paysages de façon diverse.

Afin de répondre à ces questions, nous avons développé une approche par l'entrée du paysage, permettant ainsi de s'intéresser à la fois aux formes biophysiques et usages des habitants sur leur environnement à différentes échelles. Le choix de travailler à échelles variables permet (régionale puis locale) d'appréhender la zone d'étude avec des visions différentes et ainsi de compléter et nuancer les résultats de l'étude.

Le second chapitre, s'intéressait alors aux dynamiques régionales d'occupation du sol et des feux, à la fois sur l'intégralité de la zone d'étude puis exclusivement sur les territoires des Forêts Classées. L'objectif, ici, était de dégager des tendances générales et de les comparer à celles des Forêts Classées. Ce chapitre, a ainsi, démontré que Forêts Classées et espace régional ont des trajectoires différentes. Les Forêts Classées comme nous pouvons les appréhender aujourd'hui sont l'héritage de formes paysagères anciennes (dominance de savane, faible densité de population) et de nouvelles dynamiques (concentration de l'élevage et de la pratique du feu). Ces résultats ont été affinés tout au long de l'étude.

Lors du chapitre 3, nous nous sommes intéressés, individuellement, aux Forêts Classées de notre zone d'étude. Une évaluation à une échelle plus fine a permis de compléter et de nuancer la vision globale que nous avons des Forêts Classées. Ce chapitre a été l'occasion, par une interprétation d'images satellites, d'évaluer l'évolution de la présence de terres cultivées dans les Forêts Classées. Il en est, alors, ressorti que les périmètres classés ont des sensibilités différentes face à la déforestation, ici d'origine essentiellement agricole. D'un côté nous avons mis en lumière des Forêts Classées particulièrement sensibles aux infiltrations paysannes, suivant finalement les dynamiques régionales (expansion agricole) et à l'inverse des Forêts Classées plutôt résilientes face aux pressions, en opposition aux dynamiques régionales (régression des terres cultivées). L'un des principaux facteurs de ces typologies est le pays. Les Forêts Classées les plus sensibles se situent principalement en Côte d'Ivoire et les plus résilientes, presque exclusivement, au Burkina Faso.

Enfin le dernier chapitre est venu, à travers l'étude de la Forêt Classée de Badénou (Côte d'Ivoire), démontrer l'importance des dynamiques locales, notamment de gouvernance, dans le maintien des aires protégées. Ce chapitre a, également, ouvert une réflexion sur la façon d'aménager des espaces protégés au XX^{ème} siècle et leur évolution dans le temps, remettant en cause la vision « figée » que nous pouvions avoir des zonages de protection environnementale.

A travers cette étude, nous avons donc démontré que, si à une échelle régionale, les trajectoires des Forêts Classées semblent différentes de celles de l'espace régional, marquant ainsi le paysages visuellement (vérifiant notre première hypothèse). Cette affirmation peut se discuter lorsque nous travaillons à des échelles plus fines. Les Forêts Classées ont alors des trajectoires différentes, certaines suivent les dynamiques régionales alors que d'autres suivent des dynamiques opposées. La sensibilité des Forêts Classées est donc variable et, par la même occasion, leurs héritages divers (vérifiant notre seconde hypothèse). Les héritages des Forêts Classées peuvent donc se lire, visuellement, dans les paysages soudaniens. Ils sont le résultat de formes paysagères anciennes et de dynamiques nouvelles. Ces marques se lisent plus ou moins facilement dans les paysages et peuvent prendre des formes variées.

Pour approfondir l'étude, il serait intéressant de préparer des phases de terrains afin de vérifier la fiabilité de nos résultats, notamment l'évaluation qualitative de l'état des Forêts Classées, et de recueillir des témoignages des habitants sur l'évolution, leurs relations et visions des aires protégées.

Enfin notre étude se base sur les périmètres classés que nous pouvons lire sur les cartes IGN de 1950. Le dernier chapitre remet en question ce choix, montrant que les limites administratives peuvent évoluer. Ceci ouvre une réflexion plus large sur la notion d'héritage et d'espace vécu. L'étude des héritages doit-elle se limiter aux limites administratives actuelles des aires protégées ? Ne faudrait-il pas prendre en compte le ressenti des habitants lorsque l'on parle d'héritage ?

La notion d'héritage, s'intéresse à la fois aux traces passées que l'on peut lire dans les paysages mais également aux pratiques des sociétés. Pour aller plus loin, il serait intéressant d'interroger les villageois sur leur ressenti par rapport aux limites des aires protégées afin de déterminer dans quelles mesures cela se répercute sur leurs pratiques et donc peut se lire dans les paysages.

BIBLIOGRAPHIE

ALDWAIK, Safaa Zakaria et PONTIUS, Robert Gilmore, 2012. Intensity analysis to unify measurements of size and stationarity of land changes by interval, category, and transition. *Landscape and Urban Planning*. mai 2012. Vol. 106, n° 1, pp. 103-114. DOI 10.1016/j.landurbplan.2012.02.010.

ANDRIEU, Julien, BARIMA, Yao Sadaïou Sabas, MORENO, Diego, VIGNAL, Matthieu et ZERBO, Roger, 2018. Modélisation rétrospective du défrichement de la forêt classée du Haut- Sassandra (Côte d'Ivoire) dans un contexte de conflits armés (2001-2013). In: *LEspace géographique*. 12 décembre 2018. Vol. Tome 47, n° 3, pp. 219-234.

BALLOUCHE, Aziz, 2019. Ordinaires, dégradés ou patrimoniaux ? : La part des héritages dans les paysages de savane en Afrique de l'Ouest. In : *Projets de paysage* [en ligne]. 30 décembre 2019. n° 21. [Consulté le 9 juillet 2021]. DOI 10.4000/paysage.2062. Disponible à l'adresse : <http://journals.openedition.org/paysage/2062>.

BALLOUCHE, Aziz et TAÏBI, Aude Nuscia, 2013. Le « dessèchement » de l'Afrique sahélienne : un leitmotiv du discours d'expert revisité. In : *Autrepart*. 2013. Vol. 65, n° 2, pp. 47. DOI 10.3917/autr.065.0047.

BASSETT, Thomas, 2003. Thomas J. Bassett, Le coton des paysans. Une révolution agricole (Côte d'Ivoire 1880-1999): . Paris, IRD, 2002, 291 p. (« À travers champs »). In : *Études rurales* [en ligne]. 1 janvier 2003. n° 167-168. [Consulté le 15 août 2021]. DOI 10.4000/etudesrurales.8047. Disponible à l'adresse : <http://journals.openedition.org/etudesrurales/8047>.

BASSETT, Thomas J., 2000. Cattle and Trees in the West African Savanna. In : CLINE-COLE, R. A. et MADGE, Clare (éd.), *Contesting forestry in West Africa*. Aldershot ; Burlington : Ashgate. The making of modern Africa. ISBN 978-0-7546-1253-7. SD242.A358 C66 2000

BASSETT, Thomas J. et CRUMMEY, Donald (éd.), 2003. *African savannas: global narratives & local knowledge of environmental change*. Oxford : Portsmouth NH : James Currey ; Heinemann. ISBN 978-0-325-07127-5. GE190.A357 A34 2003

BLANC, Guillaume, 2020. *L'invention du colonialisme vert: pour en finir avec le mythe de l'éden africain*. Paris : Flammarion. p.193. ISBN 978-2-08-150439-4. GF13.3.A35 B53 2020

BOUTRAIS, Jean, 2009a. Chapitre 8. Pastoralisme et aires protégées d'Afrique de l'Ouest en regard de l'Afrique de l'Est. In : *Aires protégées, espaces durables ?* [en ligne]. S.l. : IRD Éditions. pp. 215-246. [Consulté le 9 juillet 2021]. ISBN 978-2-7099-1651-6. Disponible à l'adresse : <http://books.openedition.org/irdeditions/5687>.

CAILLAULT, Sebastien, 2011. *Le feu, la brousse et la savane. Modélisation spatiale de la dynamique des paysages soudaniens (Burkina Faso)*. Thèse. Caen : Université de Caen.

CAILLAULT, Sebastien, BALLOUCHE, Aziz et DELAHAYE, Daniel, 2015. Where are the 'bad fires' in West African savannas? Rethinking burning management through a space-time analysis in Burkina Faso: Where are the 'bad fires' in West African savannas? In : *The Geographical Journal*. décembre 2015. Vol. 181, n° 4, pp. 375-387. DOI 10.1111/geoj.12074.

CAILLAULT, Sebastien, DELAHAYE, Daniel et BALLOUCHE, Aziz, 2010. Des cultures temporaires face à la forêt classée Exemples des paysages à l'ouest du Burkina Faso. In : *Projets*

de paysage [en ligne]. 18 juillet 2010. Disponible à l'adresse : http://www.projetsdepaysage.fr/fr/des_cultures_temporaires_face_a_la_foret_classee.

CÉLESTIN, Amani Yao, 2011. Logiques Des Infiltrations Paysannes Dans Les Forets Classees En Cote D'ivoire. 2011. pp. 10.

CHAUVEAU, Jean-Pierre, 2017. Les politiques de formalisation des droits coutumiers en Afrique rurale subsaharienne : une perspective historique. In : La formalisation des droits sur la terre : bilan des expériences et des réflexions. In : . Regards sur le Foncier; 2. 2017. pp. 49-66. Paris : AFD

CUSHING, Wm Matthew, TAPPAN, G. Gray, HERRMANN, Stefanie et COTILLON, Suzanne E., 2016. *West Africa Land Use Land Cover Time Series* [en ligne]. 2016. S.I. : U.S. Geological Survey. [Consulté le 13 septembre 2021]. Disponible à l'adresse : <https://www.sciencebase.gov/catalog/item/5deffc05e4b02caea0f4f3fc>.

DAVODEAU, Hervé et TOUBLANC, Monique, 2010. Le paysage outil, les outils du paysage: Principes et méth- odes de la médiation paysagère. CO-CONSTRUCTION OU CONSTRUCTION EN COMMUN D'OBJECTIFS COLLECTIFS, Oct 2010, Montpellier, France. pp.375-391/436. hal-00788155

FAIRHEAD, James et LEACH, Melissa, 1996. *Misreading the African Landscape: Society and Ecology in a Forest-Savanna Mosaic* [en ligne]. 1. S.I. : Cambridge University Press. [Consulté le 15 août 2021]. ISBN 978-0-521-56353-6. Disponible à l'adresse : <https://www.cambridge.org/core/product/identifier/9781139164023/type/book>.

GBOZE, Annick Estelle, MMA ADINGIRA, Odette, SANOGO, Ali et KASSI, Justin N'Dja, 2021. Systematic and plant geography analysis of Badénou forest (Korhogo, Côte d'Ivoire). In : *International Journal of Biological and Chemical Sciences*. 25 mars 2021. Vol.14, n°9, pp. 3156-3167. DOI 10.4314/ijbcs.v14i9.15.

GEMENE, François, BLOCHER, Julia, DE LONGUEVILLE, Florence, VIGIL, Sara, ZICKGRAF, Caroline, GHARABAOUI, Dalia et OZER, Pierre, 2017. Climate change, natural disasters and population displacements in West Africa. In : *Geo-Eco-Trop*. 2017. Vol. 41, n° 3, pp. 317-337.

GERMAINE, Marie-Anne, 2009. De la caractérisation à la gestion des paysages ordinaires des vallées du nord-ouest de la France. Représentations, enjeux d'environnement et politiques publiques en Basse-Normandie. Thèse. Université de Caen. pp. 646.

GHISALBERTI, Alessendra, 2011. Migrations, environnement et conflits fonciers en Afrique de l'Ouest. 2011. Vol. 75, n° 2011/3, pp. 23-41.

IBO, Guéhi Jonas, 1993. La politique coloniale de protection de la nature en Côte-d'Ivoire (1900-1958). In : *Revue française d'histoire d'outre-mer*. 1993. Vol. 80, n° 298, pp. 83-104. DOI 10.3406/outre.1993.3082.

IGUÉ, Attanda, J., HOUNDAGBA, R., WOROU, GAISER, Timo, MENSAH, Guy et STAHR, Karl, 2010. Aspect de la dynamique de l'occupation du sol et du projet d'aménagement participatif de la forêt classée de Toui-Kilibo au Bénin. In : *Rev. Sc. Env. Université de Lomé (Togo)*. 1 janvier 2010. Vol. 6, pp. 113-134.

KABORÉ, Alexis, 2018. Revendications religieuses sur les aires protégées chez les Gourmantchés du Burkina Faso : des obligations sacrificielles à la résistance. In : *VertigO*. mai 2018. Vol. 18, n° 1.

KASSI, Justin N'Dja, TUO, Yetchawa et ZO-BI, Irie Casimir, 2017. Diversité floristique et infiltration humaine de la forêt classée de la Besso (Côte d'Ivoire). In : *Journal of Applied Biosciences*. 27 septembre 2017. Vol. 114, n° 1, pp. 11299. DOI 10.4314/jab.v114i1.3.

KIEMA, Sébastien, 2007. *Elevage extensif et conservation de la diversité biologique dans les aires protégées de l'Ouest burkinabé. Arrêt sur leur histoire, épreuve de la gestion actuelle, état et dynamique de la végétation*. thèse. Orléans : Université d'Orléans.

KOUASSI, Jean-Luc, GYAU, Amos, DIBY, Lucien, BENE, Yeboi et KOUAMÉ, Christophe, 2021. Assessing Land Use and Land Cover Change and Farmers' Perceptions of Deforestation and Land Degradation in South-West Côte d'Ivoire, West Africa. In : *Land*. 16 avril 2021. Vol. 10, n° 4, pp. 429. DOI 10.3390/land10040429.

LIN PEDERSEN, Thomas, HADLEY WICKHAM, CHANG, Winston, HENRY, Lionel, TAKAHASHI, Kohske, WILKE, Claus, WOO, Kara, YUTANI, Hiroaki et DUNNINGTON, Dewey, 2021. Create Elegant Data Visualisations Using the Grammar of Graphics. 2021.

METTE, Anne, 2006. La flore médicinale de la Forêt Classée de Niangoloko (Burkina Faso). pp. 12.

MINE (2010). Seconde communication nationale sous la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC), 210p

N'GUESSAN ANNY, Estelle et N'DJA, Justin Kassi, 2018. Analyse De La Diversité Floristique De La Forêt Classée D'agbo I (Côte d'Ivoire). In : *European Scientific Journal, ESJ*. 31 mars 2018. Vol. 14, n° 9, pp. 346. DOI 10.19044/esj.2018.v14n9p346.

POMEL, Simon, MAIRE, Richard et SALOMON, Jean-Noël, 1994. *Enregistreurs et indicateurs de l'évolution de l'environnement en zone tropicale* [en ligne]. S.l. : Presses Universitaires de Bordeaux. [Consulté le 12 septembre 2021]. ISBN 978-2-86781-157-9. Disponible à l'adresse : <http://books.openedition.org/pub/9659>.

SAUL, Mahir, OUABA, Jean-Marie et BOGNOUNOU, Ouetian, 2003. The wild vegetation cover of Western Burkina Faso. Colonial policy and post-colonial development. In : *African savannas: global narratives & local knowledge of environmental change*. Oxford : Portsmouth NH : James Currey ; Heinemann. pp. 270. ISBN 978-0-325-07127-5. GE190.A357 A34 2003

WARDELL, Andrew, REENBERG, Anette et TØTTRUP, Christian, 2003. Historical footprints in contemporary land use systems: forest cover changes in savannah woodlands in the Sudano-Sahelian zone. In : *Global Environmental Change*. décembre 2003. Vol. 13, n° 4, pp. 235-254. DOI 10.1016/S0959-3780(03)00056-6.

YEO, Homiengnon, KRA, Kouadio Joseph et KOFFI, Lath Franck Eric, 2016. Infrastructures de transport et accessibilité géographique des populations rurales aux équipements sanitaires urbains dans la zone dense de Korhogo (nord de la Côte d'Ivoire). In : *Espace populations sociétés* [en ligne]. 28 juin 2016. n° 2016/2. [Consulté le 14 septembre 2021]. DOI 10.4000/eps.6331. Disponible à l'adresse : <http://journals.openedition.org/eps/6331>.

SITOGRAPHIE

- [1] Convention européenne du paysage de Florence, 2000. La Convention européenne du paysage. In : *Convention du Conseil de l'Europe sur le paysage* [en ligne]. [Consulté le 15 septembre 2021]. Disponible à l'adresse : <https://www.coe.int/fr/web/landscape/the-european-landscape-convention>.
- [2] PIGEON, Patrick, 2014. Notion à la une : résilience — Géoconfluences. In : *Géo Confluences* [en ligne]. 2014. [Consulté le 15 septembre 2021]. Disponible à l'adresse : <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/informations-scientifiques/a-la-une/notion-a-la-une/notion-a-la-une-resilience>.
- [3] GOURLAY, Yann, 2021. En Côte d'Ivoire, une « armée verte » lutte contre la déforestation. In : *Le Monde.fr* [en ligne]. 23 juin 2021. [Consulté le 9 juillet 2021]. Disponible à l'adresse : https://www.lemonde.fr/afrique/article/2021/06/23/en-cote-d-ivoire-une-armee-verte-lutte-contre-la-deforestation_6085397_3212.html.
- [4] Kouassi, Georges, 2020. ENVIRONNEMENT : Un réseau d'orpailleurs clandestins démantelé dans la forêt classée de Badénou. In : *Afrique Green Side* [en ligne]. [Consulté le 9 juillet 2021]. Disponible à l'adresse : <http://www.afriquegreenside.com/environnement-un-reseau-d-orpailleurs-clandestins-demantele-dans-la-foret-classee-de-badenou/>.
- [5] Banque mondiale, 2021. Agriculture, valeur ajoutée (% du PIB) | Data. [Consulté le 13 septembre 2021 b]. Disponible à <https://donnees.banquemondiale.org/indicateur/NV.AGR.TOTL.ZS>.
- [6] FAO, 2021. FAOSTAT. In : [en ligne]. [Consulté le 13 septembre 2021 f]. Disponible à l'adresse : <http://www.fao.org/faostat/fr/#data/QCL>.
- [7] Sodefor, 2019. Présentation. In : [en ligne]. [Consulté le 13 septembre 2021 h]. Disponible à l'adresse : <http://sitesodefortest.e-bordereaux.ci/index.php/qui-sommes-nous/presentation>.
- [8] IRD, 2017. Forêts tropicales humides : un financement ERC pour le chercheur IRD Thomas Couvreur | Site Web IRD. In : [en ligne]. [Consulté le 13 septembre 2021 g]. Disponible à l'adresse : <https://www.ird.fr/forets-tropicales-humides-un-financement-erc-pour-le-chercheur-ird-thomas-couvreur>.
- [9] ERC, 2020. ERC GLOBAL. In : *Tropical biodiversity evolution* [en ligne]. [Consulté le 13 septembre 2021 e]. Disponible à l'adresse : <http://www.couvreurlab.org/erc-global.html>.
- [10] Global Forest Watch, 2014. About GFW | Global Forest Watch. In: [enligne]. [Consulté le 13 septembre 2021 a]. Disponible à l'adresse : <https://www.globalforestwatch.org/about/>.
- [11] SCO, 2021. TropiSCO Amazonie. In : [en ligne]. [Consulté le 13 septembre 2021 i]. Disponible à l'adresse : <https://www.spaceclimateobservatory.org/fr/tropisco-amazonie>
- [12] Wikipedia, 2021. Burkina Faso — Wikipédia. In : [en ligne]. [Consulté le 13 septembre 2021 c]. Disponible à l'adresse : https://fr.wikipedia.org/wiki/Burkina_Faso.
- [13] Wikipédia, 2021. *Mali* [en ligne]. S.l. : s.n. [Consulté le 13 septembre 2021]. Disponible à l'adresse : <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Mali&oldid=186251547>.
- [14] Wikipédia, 2021. Côte d'Ivoire — Wikipédia. In : [en ligne]. [Consulté le 13 septembre 2021]. Disponible à l'adresse : https://fr.wikipedia.org/wiki/Cote_d%27ivoire.

ANNEXES

ANNEXE I : Description des variables utilisées dans l'Analyse des Correspondances Multiples

Variable	Type	Description	Détail sdes classe	Méthode de calcul
Pays	Qualitative	Informe sur le pays de chaque Forêt Classée	CI = Côte d'Ivoire BF = Burkina Faso M = Mali	
EvoAg	Qualitative	Décrit évolution des surface agricoles dans les Forêts Classées, d'après Landsat, USGS	a = aucune évolution entre 1986 et 2020 d = diminution des surfaces cultivées entre 1986 et 2020 p = progression des surfaces cultivées entre 1986 et 2020	Différence entre la note de 2020 et celle de 1986
Ivprot	Qualitative	Renseigne le niveau de protection, d'après UICN	National = niveau de protection national International = niveau de protection international NR = niveau de protection inconnu	Utilisation des données CNI
ClasseTaille	Quantitative Continue	Donne la surface de chaque Forêt Classée en km ² , d'après la carte IGN (1950)	A = surface inférieure à 16 km ² B = surface comprise entre 16 et 68 km ² C = surface supérieure à 68km ²	Calcul de surface (traitement SIG)
ClasseFeu	Quantitative	Renseigne sur l'évolution des dynamiques de feux, d'après Modis, NASA	A = aucune évolution P = progression des feux D = diminution des feux	Différence : nombre de feu en 2015/2020 - nombre de feu en 2003/2007

ANNEXE II : Forêts Classées face à un champs de mil



Photographie d'un paysage soudanien composé d'une végétation dense, Forêt Classée (à gauche) et de champs de céréales (à droite). S. Caillault 2007 (Burkina Faso)

ANNEXE III : Paysage de savane



Photographie d'un paysage de savane composé de formes de végétation herbacée parsemées d'arbres et de zones brûlées, témoignant du passage du feu. S. Butin, 2012, Parc National de Waza (Cameroun)

ANNEXE IV : Place de l'agriculture dans les paysages soudaniens



Culture du coton dans les campagnes soudaniennes, à proximité de Katiali (Côte d'Ivoire) en 1982, photographie extraite du livre « *le coton des paysans* » (Bassett 2003)





Paysage rural de champs de coton et de noix de cajou en 2008. S. Caillault, 2008 (Côte d'Ivoire)

ANNEXE V : Place de l'élevage dans les paysages soudaniens



Activité d'élevage, déplacement d'un troupeau bovin. S. Butin 2012 (Cameroun)

 <small>agriculture • alimentation • environnement</small> 	Diplôme : Spécialité : Paysage Spécialisation / option : Projet de Paysage : Site et Territoire (PPST) Enseignante référente : Véronique Beaujouan
Auteur : Soline Butin	Organisme d'accueil : UMR ESO-CNRS Adresse :
Date de naissance* : 30/05/1998	2 rue André le Notre 49045 ANGERS cedex 01
Nb pages : 77 Annexe(s) : 5	
Année de soutenance : 2021	Maître de stage : Sébastien Caillault
Titre français : Place des héritages des aires protégées dans les paysages d'Afrique de l'Ouest : étude des Forêts Classées en Afrique soudanienne depuis 1950	
Titre anglais : The place of protected area legacies in West African landscapes: a study of Classified Forests in Sudanian Africa since 1950	
Résumé (1600 caractères maximum) : <p>Ce mémoire a pour ambition l'étude de la place des héritages des Forêts Classées dans les paysages de savanes soudanienne depuis 1950. Afin de répondre à cette problématique nous développons une méthode par le paysage. Cette méthode croise différentes études des Forêts Classées à des échelles variées permettant une complémentarité des visions et donc des résultats. Les héritages des Forêts Classées sont alors le fruit d'un mélange entre formes paysagères anciennes et dynamiques nouvelles des sociétés. Nous montrons que, même si à première vue les Forêts Classées semblent avoir une trajectoire paysagère commune, lorsque l'on affine l'échelle d'étude, deux schémas évolutifs se distinguent. Enfin nous entamons une discussion sur l'aménagement des espaces protégés au XX^{ème} siècle, leur évolution et la vision actuelle des périmètres classés.</p>	
Abstract (1600 caractères maximum) : <p>This dissertation aims to study the place of Classified Forest legacies in Sudanian savanna landscapes since 1950. In order to address this issue, we develop a landscape method. This method crosses different studies of Classified Forests at various scales allowing for complementary visions and therefore results. The heritage of Classified Forests is then the result of a mixture of old landscape forms and new dynamics of societies. We show that, even if, at first sight, the Classified Forests seem to have a common landscape trajectory, when the scale of study is refined, two evolutionary patterns stand out. Finally, we begin a discussion on the development of protected areas in the 20th century, their evolution and the current vision of classified perimeters.</p>	
Mots-clés : paysage, héritages, savane, Afrique soudanienne Key Words: landscape, legacies, savannah, Sudanian Africa	

* Élément qui permet d'enregistrer les notices auteurs dans le catalogue des bibliothèques universitaires