



REPUBLIQUE DU BENIN



\*\*\*\*\*

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA  
RECHERCHE SCIENTIFIQUE

\*\*\*\*\*

UNIVERSITE DE PARAKOU

\*\*\*\*\*

FACULTE D'AGRONOMIE

DEPARTEMENT D'ECONOMIE ET SOCIOLOGIE RURALES

7<sup>ème</sup> Promotion de Master Professionnel

Mémoire pour l'obtention du diplôme de master professionnel

THEME

**CARACTÉRISATION DU SYSTÈME MULTI-AGENTS DES  
CONFLITS AGRICULTURE-FORÊT DANS LES ZONES DE  
PRODUCTION COTONNIÈRE AU NORD-BÉNIN**

**Soutenu le 15/12/2021**

**Réalisé par :**

Cléo Carine OROU KPERA

**Sous la supervision de :**

Dr. Ir. Latifou IDRISOU

Maître de Conférences des Universités du  
CAMES

**Co-encadrant :**

Dr. Nicolas PAGET

CIRAD-UMR Innovation

**Composition du jury :**

Pr. Armand NATTA	Président du jury
Dr. Ir. Latifou IDRISOU	Rapporteur
Dr. Ir. Epiphane SODJINOU	Examineur
Dr. Ir. Georges DJOHY	Examineur

ANNEE ACADEMIQUE : 2020-2021

## **CERTIFICATION**

Je certifie que ce travail a été entièrement réalisé sous ma direction par Cléo Carine OROU KPERA, étudiante à la Faculté d'Agronomie (FA) de Université de Parakou (UP) dans le cadre de l'obtention du diplôme de Master Professionnel, option Economie et Sociologie Rurales (ESR).

Le Superviseur

Dr. Ir. Latifou IDRISOU

Agronome, socio-anthropologue et communicateur  
Maître de Conférences des Universités du CAMES  
Enseignant Chercheur à la Faculté d'Agronomie

## **DEDICACE**

A mon cher père Bio OROU KPERA et à ma chère mère Mariama KATA IBRAHIMA

## REMERCIEMENTS

C'est l'occasion d'exprimer notre reconnaissance à tous ceux qui ont contribué à la réalisation de ce document. Nous remercions sincèrement :

- Notre maître de mémoire, Dr. Ir. Latifou IDRISOU, enseignant-chercheur à la Faculté d'Agronomie de l'Université de Parakou, pour avoir supervisé ce travail et pour sa disponibilité malgré ses multiples occupations ;
- Messieurs Nicolas PAGET, Lionel YEMADJE et Oumarou BALARABE, ainsi que tous les membres du projet de Transition Agro écologique dans les Zones Cotonnière (TAZCo) et de l'Institut de Recherche sur le Coton (IRC) pour leur soutien financier et l'accompagnement dans notre encadrement tout au long de ce travail ;
- Dr Ir. Valerien ZINSOU, Doyen de la Faculté d'Agronomie, ainsi que tous enseignants de la Faculté d'Agronomie pour leurs conseils et les connaissances qu'ils nous ont transmises ;
- Monsieur Sylvère BIAOU et son épouse, pour avoir su être une famille pour nous lors de la collecte des données ;
- Tous les responsables de African Parc Network et de l'inspection forestière de l'Alibori, et de toutes les structures qui nous ont consacré de leur temps pour les différents entretiens ;
- A nos camarades et amis Nicaise OGUIDI, Landry POSSET, David LABO, Ranti KOCHONI, Haoussath MAMA SAMBO, Fernande AVANDER, Kémal CHABI pour tous leurs apports à ce travail ;

et

- A tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à la réalisation de ce mémoire.

## **LISTE DES SIGLES**

- AFD : Agence Française de Développement
- ARDI : Acteur Ressource Dynamique Interaction
- ATDA : Agence Territoriale de Développement Agricole
- AVIGREF : Association Villageoise de Gestion des Réserves de Faune
- CTAF : Cellule Technique d'Aménagement Forestier
- CIRAD : Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
- DDAEP : Direction Départementale de l'Agriculture, de Elevage et de la Pêche
- TAZCO : Transition Agro écologique en Zone Cotonnière
- PFNL : Produits Forestiers Non Ligneux

## **LISTE DES TABLEAUX**

<b>Tableau 1</b> : Nombre de producteurs et éleveurs par localité.....	14
<b>Tableau 2</b> : Matrice de transition de l'occupation du sol dans le parc W et de ses terroirs riverains.....	21
<b>Tableau 3</b> : Matrice de transition de l'occupation du sol dans la forêt classée de Goungoun et de ses terroirs riverains.....	24

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1</b> : Carte présentant les zones d'étude.....	13
<b>Figure 2</b> : Age et taille de ménage des enquêtés .....	18
<b>Figure 3</b> : Revenu agricole des enquêtés .....	19
<b>Figure 4</b> : Carte d'occupation des terres au niveau du Parc W en 2000.....	20
<b>Figure 5</b> : Carte d'occupation des terres au niveau du Parc W en 2020.....	20
<b>Figure 6</b> : Evolution de l'occupation des terres du Parc W entre 2000 et 2020.....	22
<b>Figure 7</b> : Carte d'occupation des terres de la forêt classée de Goungoun en 2000.....	23
<b>Figure 8</b> : Carte d'occupation des terres de la forêt classée de Goungoun en 2020.....	23
<b>Figure 9</b> : Evolution de l'occupation des terres de la forêt classée de Goungoun entre 2000 et 2020.....	25
<b>Figure 10</b> : Superficies moyennes des principales cultures pratiquées par les producteurs enquêtés .....	26
<b>Figure 11</b> : Ressources recherchées et exploitées par les populations riveraines .....	27
<b>Figure 12</b> : Diagramme des acteurs pour qui les ressources forestières ont des enjeux .....	29
<b>Figure 13</b> : Difficultés rencontrées par les agriculteurs .....	30
<b>Figure 15</b> : Différents types de conflits identifiés par les enquêtés .....	32
<b>Figure 16</b> : Modes de gestion des conflits .....	34
<b>Figure 17</b> : Modèle multi-agents des conflits entre agriculture et forêt .....	36

## Tables des matières

CERTIFICATION.....	ii
DEDICACE.....	iii
REMERCIEMENTS .....	iv
LISTE DES SIGLES .....	v
LISTE DES TABLEAUX.....	vi
LISTE DES FIGURES .....	vii
Résumé .....	x
Abstract .....	xi
CHAPITRE 1 : INTRODUCTION GENERALE.....	1
1.1. Introduction .....	2
1.2. Problématique et justification de la recherche .....	3
1.3. Objectifs de l'étude .....	5
CHAPITRE 2 : CADRE CONCEPTUEL ET THEORIQUE.....	6
2.1. Cadre conceptuel.....	7
2.1.1. Conflit lié à la gestion de ressources naturelles .....	7
2.1.2. Système multi-agent.....	7
2.1.3. Modélisation selon la méthodologie ARDI (Acteurs-Ressources-Dynamiques-Interactions).....	8
2.2. Cadre théorique.....	9
2.2.1. La tragédie des communs.....	9
2.2.2. La théorie du passager clandestin .....	11
CHAPITRE 2 : CADRE METHODOLOGIQUE.....	12
3.1. Choix et justification de la zone d'étude.....	13
3.2. Méthode d'échantillonnage .....	14
3.3. Méthodes et outils de collecte des données.....	14
3.4. Phases de la recherche.....	15



3.4.1.	Phase exploratoire .....	15
3.4.2.	Phase approfondie .....	15
3.5.	Méthodes et outils d'analyse des données.....	15
CHAPITRE 4 : RESULTATS.....		17
4.1.	Caractéristiques sociodémographiques des enquêtés .....	18
4.2.	Dynamique de l'occupation des terres entre 2000 et 2020 .....	19
4.2.1.	Dynamique d'occupation des terres du Parc W et des terroirs riverains .....	19
4.2.2.	Dynamique d'occupation des terres de la forêt classée de Goungoun et des terroirs riverains	22
4.2.3.	Cultures pratiquées par les producteurs enquêtés .....	26
4.3.	Ressources présentant un enjeu pour les acteurs.....	26
4.4.	Agents qui ont des enjeux sur les ressources .....	28
4.4.1.	Structures de gestion de forêts .....	28
4.4.2.	Les populations riveraines .....	28
4.4.3.	Difficultés rencontrées par les enquêtés dans la mise en œuvre de leurs activités	30
4.5.	Caractérisation des conflits entre les agents pour l'accès aux ressources forestières ...	32
4.5.1.	Groupes d'acteurs entre lesquels il existe des conflits.....	32
4.5.2.	Modes de gestion des conflits .....	33
4.6.	Conception du modèle multi-agents du conflit entre agriculture et forêt dans les zones cotonnières .....	34
CHAPITRE 5 : DISCUSSION.....		37
5.1.	Pression des activités agropastorales sur les ressources forestières .....	38
5.2.	Dynamique des conflits entre acteurs.....	39
CONCLUSIONS ET SUGGESTIONS.....		40
Références bibliographiques .....		43
ANNEXES .....		50
Annexe 1 : Guide d'entretien producteurs .....		50
Annexe 2 : Guide d'entretien (membre de structure de gestion de la forêt) .....		54

## Résumé

Les aires protégées et leurs terroirs adjacents sont menacés par les activités humaines qui se mènent aux dépens des ressources dont elles regorgent. Dans les zones de production cotonnière, les producteurs agricoles à la recherche de terres fertiles pour l'agriculture occupent les zones forestières. Cependant, il est important de conserver les ressources forestières et cela entraîne un conflit entre agriculture et forêt. Cette étude a consisté à faire une modélisation multi-agents des conflits entre agriculture et forêt dans les zones cotonnières. Cette modélisation a été faite suivant la méthodologie ARDI (Acteurs- Ressources- Dynamiques- Interaction). Les données ont été collectées à travers des entretiens semi-structurés auprès de 62 agriculteurs et éleveurs riverains du parc W et à la forêt classée de Goungoun choisis de manière accidentelle. Les données ont été analysées à travers les statistiques descriptives et l'analyse de discours. D'après les résultats obtenus, les principales ressources présentant un enjeu pour les acteurs sont la terre (46,7%), le fourrage (31,7%). Les acteurs qui ont un enjeu pour les ressources sont les populations riveraines comprenant les producteurs et les éleveurs ; et les structures de protection des forêts. Par ailleurs, dans les zones forestières du Parc W et de la forêt classée de Goungoun, on note une expansion des espaces occupés par les cultures et jachères au détriment des formations forestières. Les principales difficultés auxquelles les agriculteurs et éleveurs sont confrontés sont liées aux problèmes d'accès au fourrage, à la terre et à différents types de conflits. Enfin, les différents types de conflits qui surviennent entre acteurs sont principalement les conflits entre agriculteurs et éleveurs (40,8%), les conflits entre structure de protection de forêt et agriculteurs ou éleveurs (38,8%) et les conflits entre faune sauvage et agriculteurs et éleveurs. Les conflits sont gérés à l'amiable ou par conciliation ou font l'objet d'une procédure pénale. Ainsi, il importe de prendre des mesures telles que le renforcement du dialogue entre structures de gestion des forêts et populations riveraines et de promouvoir des pratiques écologiques afin d'améliorer la gestion des ressources forestières.

**Mots clés** : système multi-agent ; conflit agriculture-forêt ; ARDI, Zone cotonnière, Bénin

## **Abstract**

Protected areas and their adjacent lands are threatened by human activities at the expense of the resources they contain. In cotton producing areas, farmers seeking fertile land for agriculture occupy forest areas. However, it is important to conserve forest resources and this leads to a conflict between agriculture and forest. This study consisted of a multi-agent modelling of the conflicts between agriculture and forest in the cotton areas. This modelling was done using the ARDI (Actors-Resources-Dynamics-Interaction) methodology. The data was collected through semi-structured interviews with 62 farmers and herders living near the W park and the Goungoun forest. The data were analysed using descriptive statistics and discourse analysis. According to the results obtained, the main resources at stake for the stakeholders are land (46.7%) and fodder (31.7%). The actors who have a stake in the resources are the local populations, including producers and herders, and the forest protection structures. Furthermore, in the forest areas of the Parc W and the Goungoun classified forest, there has been an expansion of areas occupied by crops and fallow land to the detriment of forest formations. The main difficulties faced by farmers and herders are related to problems of access to fodder, land and different types of conflict. Finally, the different types of conflicts that arise between actors are mainly conflicts between farmers and herders (40.8%), conflicts between forest protection structures and farmers or herders (38.8%) and conflicts between wildlife and farmers and herders. Conflicts are managed amicably or through conciliation or are subject to criminal proceedings. Thus, it is important to take measures such as strengthening dialogue between forest management structures and riparian populations and promoting ecological practices in order to improve the management of forest resources.

**Key words:** multi-agent system; agriculture-forest conflict; ARDI, cotton zone, Benin

## **CHAPITRE 1 : INTRODUCTION GENERALE**

## 1.1. Introduction

En Afrique Subsaharienne, l'agriculture est un secteur clé de développement, qui emploie une grande partie des populations, surtout en milieu rural (Bessid, 2019). Au Bénin, ce secteur apporte environ 80% des recettes d'exportation. Il contribue aux recettes de l'Etat pour à peu près 15% (Oloukoi et *al.*, 2013).

Parmi les cultures pratiquées, le coton occupe une place cruciale dans l'économie et bénéficie d'un important réseau de commercialisation (Hermann et *al.*, 2015). En effet, le coton est la culture de rente la plus importante, surtout dans le nord du pays (Dossa et *al.*, 2018). Le Bénin est l'un des plus grands producteurs de coton en Afrique. Dans les grandes zones de production agricole, les exploitations sont dominées par cette culture (Amonmide et *al.*, 2019). De plus, dans la politique agricole du Bénin, les acteurs portent une attention particulière sur la filière coton, considérée comme l'un des principaux produits d'exportation du pays (Soule, 2012).

Cependant, les systèmes de production du coton qui étaient caractérisés par un système itinérant sur brûlis sont de plus en plus sédentaires avec des réductions du temps de la jachère (Igué et *al.*, 2008). Aussi, la production cotonnière au Bénin dépend fortement des produits chimiques utilisés pour booster les rendements, ce qui a des effets néfastes sur l'environnement. Diverses composantes de l'environnement sont affectées notamment les eaux, les êtres vivants, les sols (Gouda et *al.*, 2018).

Ainsi, les sols destinés à la production du coton connaissent une dégradation importante (Amonmide et *al.*, 2019). En effet, le système de production utilisé appauvrit considérablement les sols (Katè et *al.*, 2015). L'utilisation de pesticides et d'engrais chimiques afin d'intensifier la production du coton menace la durabilité agro écologique (Topanou et *al.*, 2015). Aussi est-il urgent pour les producteurs d'adopter des pratiques plus soucieuses de l'environnement. La production cotonnière intensive et la déforestation sont autant de pratiques qui détruisent les sols avec pour conséquences la régression des forêts au profit de l'agriculture (Assogba et *al.*, 2003). On note de ce fait qu'il existe un conflit entre agriculture, précisément la production cotonnière et la conservation de l'environnement, notamment des forêts.

Fort de ces réalités, le Bénin a initié depuis 2017 le Projet de Transition Agro-écologique dans les Zones Cotonnières du Bénin (Projet TAZCO) avec l'appui de l'Agence Française de Développement (AFD) (Dugué, 2018). Ce projet porte sur la promotion des pratiques agro-écologiques dans les zones cotonnières du Bénin. A travers cette étude, nous nous proposons de faire une « caractérisation du système multi-agents sur les conflits agriculture-forêt et la production cotonnière ».

## 1.2. Problématique et justification de la recherche

Le Bénin regorge une grande diversité de ressources naturelles dont la gestion durable, efficiente pourrait amorcer son développement. L'une des plus importantes est l'ensemble des forêts dont il dispose et dont les populations riveraines tirent un très grand nombre de bénéfices pour leur survie (Ekué, 2003). Les populations demeurent fortement des milieux naturels et des forêts (Amoussou et *al.*, 2012). Outre l'exploitation du bois, ces forêts procurent aux populations riveraines des produits alimentaires non ligneux, et d'autres produits d'usages domestiques, culturels, etc. (Ekué, 2003). Aussi, environ 19% du territoire au Bénin est constitué des aires protégées (Floquet et Mongbo, 2015.). Les forêts sont au cœur des préoccupations environnementales (Djogbenou et *al.*, 2011).

Cependant, les forêts et les aires protégées sont menacées par la dégradation due principalement aux activités humaines (Mouhamadou et Ozer, 2007). On note la perte de la biodiversité, menaçant ainsi la conservation de l'environnement (Adjahossou et *al.*, 2016). En effet, les forêts sont surexploitées du fait de la pression démographique et des activités humaines. Ces activités sont principalement la production agricole et l'exploitation du bois pour les activités économiques et entraînent de plus en plus la transformation des formations forestières et une « savanisation » progressive (Mama et *al.*, 2014). Les forêts subissent une dégradation due à l'extension des zones de culture vers les forêts (Akouehou *et al.*, 2013). Les pratiques culturelles utilisées par les producteurs appauvrissent et dégradent considérablement les sols. Les producteurs en quête de nouvelles terres fertiles procèdent alors à une destruction massive des arbres (Djohy et *al.*, 2016). Ainsi note-on l'augmentation des superficies agricoles, conséquence de la pratique de l'agriculture itinérante sur brûlis, exerçant ainsi une forte pression sur les ressources forestières (Tente et *al.*, 2011).

La forêt met en jeu une diversité d'acteurs dont les enjeux sont variés : si pour les agriculteurs et les éleveurs, c'est une réserve de terres et de ressources pastorales à exploiter, pour les politiques et acteurs de développement, il s'agit plutôt d'une réserve à conserver, protéger (Akouehou, 2004). Le Parc Régional W, situé dans le bassin cotonnier au nord du Bénin est l'une de ces réserves et regroupe les trois parcs nationaux du Bénin, du Niger et du Burkina Faso. Il constitue l'une des plus grandes formations forestières de l'Afrique subsaharienne (Gansaonré, 2018).

Pourtant, la gestion du parc W se trouve confrontée à des contraintes qui favorisent sa dégradation progressive depuis de nombreuses années (Vermeulen, 2004). Ainsi, une étude de

la dynamique de l'occupation du sol du Parc W a révélé une régression de la forêt d'environ 37,38 % en seulement 36 ans (Avakoudjo et al., 2014). Pendant ce temps, les champs occupent de plus en plus de l'espace (Avakoudjo et al., 2014). La zone du Nord Bénin est fortement dynamique et connaît une grande régression des forêts au profit des activités humaines surtout l'agriculture (Mama et al., 2013). Les principales causes de dégradation du Parc W sont donc la pression démographique, le surpâturage et surtout l'agriculture.

La dégradation des forêts dans les terroirs villageois et les aires protégées du bassin cotonnier au Nord du Bénin se remarque à travers la régression des formations forestières, laissant place aux champs et aux jachères, le taux de déforestation étant estimé à 2.94% (Imorou et al., 2019). La production cotonnière, surtout pour le mode conventionnel accentue la destruction des végétaux et de l'écosystème (Vodouhe et al., 2019). La recherche de terres fertiles par une population grandissante, pour booster la production agricole entraîne la destruction du couvert végétal et la dégradation des sols (Ayena et al., 2017).

Ainsi, les producteurs agricoles ont besoin de la forêt, car ils la considèrent comme un espace très fertile à utiliser pour la production du coton (Kate et al., 2015). En quête d'espaces plus fertiles pour améliorer les rendements, les producteurs de coton procèdent à l'abattage d'une bonne partie des arbres de la forêt (Angles d'Ortoli et Torne Celer, 1999). De même, la capacité de charge des pâturages étant très faible en saison sèche, le déplacement des troupeaux vers les aires protégées devient parfois une nécessité, celles-ci finissant alors par subir de fortes pressions (Agonyissa et Sinsin, 1998). Or la destruction du couvert végétal et la régression des forêts accentuent la présence des gaz à effet de serre dans la nature, ainsi que les effets des changements climatiques et la baisse des rendements agricoles (Mama et Biaou, 2017).

Il se pose alors un conflit entre agro-pastoralisme et conservation des forêts qui est de plus en plus très récurrent et préoccupant (Convers et al., 2007). Les pratiques culturelles pour la production du coton ne permettent pas la conservation des sols, des ressources forestières et menacent la durabilité de l'agriculture. Mais alors, des questions se posent :

- ❖ Quelles sont les dynamiques de ressources entre la forêt et l'agriculture dans les zones cotonnières ?
- ❖ Quelle est la pression qu'exerce l'agropastoralisme sur les forêts ?
- ❖ Quelle caractérisation peut-on faire des conflits entre les acteurs concernés ?
- ❖ Quelles sont les dynamiques des conflits entre les acteurs ?

### 1.3. Objectifs de l'étude

L'objectif général de cette étude est de faire une caractérisation du système des conflits entre agriculture et forêt en zone cotonnière. De façon spécifique, il s'agit de :

- ❖ Analyser la dynamique de l'occupation des terres dans les zones cotonnières
- ❖ Caractériser les conflits entre les agents dont les ressources forestières présentent un enjeu
- ❖ Caractériser le système multi-agents du conflit entre agriculture et forêts dans les zones cotonnières



## **CHAPITRE 2 : CADRE CONCEPTUEL ET THEORIQUE**

## **2.1. Cadre conceptuel**

### **2.1.1. Conflit lié à la gestion de ressources naturelles**

Le conflit est une opposition entre individus ou groupes sociaux aux intérêts divergents qui se déclenche quand une décision ne peut être prise que par des procédures inhabituelles (March et Simon, 1958). La vie sociétale est faite d'individus ou de groupes dont les intérêts sont divergents, et les conflits qui émergent ne sont pas toujours des luttes déclarées (Darhendorf, 1972). Les parties en conflit par pression ou force, essayent de réaliser leurs intérêts ou atteindre leurs objectifs. Ces derniers apparaissent parfois comme inconciliables.

Des conflits en milieu rural sont de plus en plus fréquents entre individus composant les populations riveraines, mais surtout entre ces populations et les politiques publiques (Aubin, 2004). Les conflits sont relatifs non seulement aux questions agricoles, mais également à la gestion des ressources naturelles comme les forêts (Mormont, 2006). L'une des principales équations à résoudre en matière de gestion forestière dans les communes est l'utilisation durable de ces ressources. Autrement dit, il s'agit de comment faire pour que les populations riveraines en tirent les ressources dont elles ont besoin pour vivre, sans menacer l'existence de cette ressource. Un cadre institutionnel est alors établi et définit les usagers légitimes ainsi que les droits et les règles d'accès et d'usage de la ressource.

### **2.1.2. Système multi-agent**

Un système multi-agent est avant tout un système composé d'un ensemble d'agents, qui interagissent et qui agissent sur l'environnement dans lequel ils se trouvent. C'est un outil de résolution de problèmes d'intelligence artificiel (Dutech et al., 2006). La notion d'agent est polysémique et ce concept varie en fonction du domaine dans lequel on se situe. Sur le plan informatique, on appelle agent toute entité informatique qui présente certaines caractéristiques (Ferber, 1997). D'abord, elle se trouve dans un système informatique ouvert comprenant un ensemble d'applications, de réseaux, et de systèmes hétérogènes et peut communiquer avec d'autres agents. Aussi, elle est mue par un ensemble d'objectifs propres, possède des ressources propres et ne dispose que d'une représentation partielle des autres agents. Enfin, elle possède des compétences qu'elle peut offrir aux autres agents. Elle a un comportement tendant à

satisfaire ses objectifs, en tenant compte d'une part des ressources et des compétences dont elle dispose, et d'autre part de ses propres représentations et des communications qu'elle reçoit.

On peut donc considérer l'agent comme une entité distincte et autonome des autres, dotée d'objectifs propres et pouvant interagir avec les autres agents et avec l'environnement. Les situations de gestion communautaire de ressources naturelles peuvent être considérées comme des systèmes multi- agents (Le Page, 2017). Dans ce sens, les individus ou groupes sociaux qui interagissent dans le système représentent les agents.

Un modèle est une représentation, une image simplifiée d'une réalité plus complexe, d'un système, afin de répondre à une question précise. Il comporte une partie qui décrit la structure d'un système, et une autre qui expose les règles, les dynamiques qui changent la structure (Camus, 2015). La modélisation vise cinq objectifs principaux : faciliter une expérimentation, faciliter une présentation intelligible, faciliter une théorisation, faciliter la formulation du questionnement et faciliter la décision (Varenn, 2013). Les modèles multi-agents, s'intéressent à des systèmes constitués de plusieurs entités autonomes mais interagissant les unes sur les autres et avec l'environnement. Les modèles permettent de représenter des phénomènes, des systèmes complexes, de façon plus simplifiée. Ceux-ci peuvent être ensuite manipulés afin de tester des scénarios ou alternatives. Les systèmes multi-agents peuvent aider à la compréhension d'écosystèmes combinant des dynamiques naturelles et sociales (Bah et al., 2006).

### **2.1.3. Modélisation selon la méthodologie ARDI (Acteurs-Ressources-Dynamiques-Interactions)**

La méthode ARDI a été élaborée par un ensemble de chercheurs aboutissant à la conception d'un guide méthodologique (Etienne, 2009). Dans ce guide, l'outil ARDI a été appliquée au domaine de l'aménagement et de la gestion collective de ressources naturelles (Etienne, 2009). En effet, l'outil Acteurs, Ressources, Dynamiques, Interactions (ARDI) consiste selon le guide méthodologique, à élaborer de façon participative avec les acteurs d'un territoire un modèle de leur territoire, selon la problématique d'aménagement ou de gestion en question. C'est un modèle co-construit avec tous les acteurs, qui sera utilisé pour orienter les choix de politiques pour l'aménagement de leur territoire (Genevois et Chopin, 2014). La méthodologie ARDI consiste donc en la conception de diagrammes représentant : les acteurs, les ressources, les dynamiques ainsi que les interactions (Simonneaux et Simonneaux, 2016). Ainsi, nous avons :

- ❖ Le diagramme des acteurs : cet outil consiste à lister les acteurs concernés par la gestion ou l'utilisation des zones forestières concernées. Ces acteurs sont catégorisés en acteurs directs et indirects. Les acteurs directs sont ceux qui ont une influence directe sur les dynamiques en jeu alors que les acteurs indirects sont ceux dont les comportements influent sur les acteurs directs. Ce diagramme contient également les relations qui existent entre les acteurs.
- ❖ Le diagramme des ressources : cet outil consiste à faire un inventaire des différentes ressources gérées ou utilisées. Une typologie des ressources identifiées est ensuite faite et des indicateurs de valeur leur sont affectés.
- ❖ Le diagramme des dynamiques est un outil qui consiste à faire la liste des différents processus déterminants dans la dynamique du système. Ces processus seront classés en trois classes à savoir : les processus écologiques, économiques et sociaux.
- ❖ Le diagramme des interactions : ce diagramme présente les différentes interactions entre les acteurs entre eux et entre acteurs et ressources.

## **2.2. Cadre théorique**

### **2.2.1. La tragédie des communs**

Lorsqu'une ressource est en accès libre et en absence de règles d'utilisation, chaque individu de la communauté, voulant maximiser son profit, recherche une utilisation maximale de la ressource, ce qui entraînera la destruction de cette dernière : c'est la tragédie des biens communs (Hardin, 1968). Hardin (1968), dans son célèbre article sur la tragédie du commun évoque l'exemple d'un pâturage naturel exploité par des éleveurs de bétails. Chaque tête réduit la quantité d'herbe pour les autres, quoiqu'il apporte un gain supplémentaire à son propriétaire. On pourra noter qu'il est rationnel pour chaque éleveur de chercher à maximiser la consommation d'herbe par ses animaux au détriment des autres. Par conséquent, la surexploitation de ce pâturage naturel va conduire à sa destruction (Locher, 2013). Chaque individu de la communauté tire un maximum de bénéfices privés de la ressource alors que le coût de son utilisation est plutôt collectif, donc moindre pour cet individu. Pour préserver les ressources communes, il préconise une privatisation de celles-ci ou de placer l'Etat comme gestionnaire pouvant contraindre les individus à adopter des comportements pouvant permettre la durabilité de la ressource.

Ostrom (1990), propose une alternative à ces deux solutions proposées par Hardin pour éviter cette tragédie, car celles-ci équivaldraient à l'exclusion de certains individus de l'usage de la

ressource. D'abord, elle met l'accent sur le régime de propriété qui permet de mieux gérer la ressource. Aussi, les biens communs sont le lieu d'émergence et de résolution des conflits car chaque acteur veut satisfaire son intérêt et tirer le maximum de profit de la ressource (Le Crosnier, 2011). Cette alternative consiste à la mise en place d'un système de règles d'utilisation commune du bien ou de la ressource ainsi que d'un système de surveillance et de contrôle de l'application de ces règles (Ostrom, 1990). Des sanctions seraient également prévues pour quiconque ne respecterait pas ces principes. Ainsi, Ostrom (1990) définit huit (08) principes pour la gestion durable des biens communs :

- ❖ Des limites claires à la ressource et les individus qui en ont normalement accès. Ce principe permettra également d'exclure les intrus de l'utilisation de la ressource notamment les individus externes à la communauté en question.
- ❖ Des règles bien définies d'utilisation de la ressource ou du bien commun. Cela implique qu'il faut définir des objectifs clairs par rapport à la ressource. Les règles d'utilisation devront être adaptées aux conditions locales, aux besoins de la communauté et aux objectifs
- ❖ Un système permettant aux individus de participer régulièrement à la définition et à la modification des règles. La définition des règles d'utilisation ou même leur modification doit toujours se faire de manière participative, incluant tous les individus faisant partie de la communauté ;
- ❖ Une gouvernance effective et redevable à la communauté. Elle consiste en la mise en place d'individus ou d'un comité de gestion pour veiller au respect des règles établies et qui devront rendre compte à la communauté ;
- ❖ Un système gradué de sanction en cas de non-respect des règles d'utilisation mises en place ;
- ❖ Un système peu coûteux de résolution des conflits ;
- ❖ Une autodétermination reconnue par les autorités extérieures ;
- ❖ Une organisation à plusieurs niveaux de projet qui prend toujours pour base ces ressources communes.

Pour la gestion durable des forêts, ces huit principes doivent être appliqués pour le maintien de celles-ci.

### **2.2.2. La théorie du passager clandestin**

La théorie du passager clandestin, développée par Olson (1965) traduit comment les individus peuvent se comporter face à une ressource ou un bien commun. Selon cette théorie, lorsqu'un bien est produit ou géré de manière communautaire, les individus ont tendance à contourner les coûts qui y sont liés tout en utilisant la ressource. Or les coûts devaient être partagés dans la même proportion que les bénéfices tirés. C'est ainsi que pour la gestion des pâturages naturels évoqués un peu plus haut, chacun des éleveurs aura tendance à exploiter au maximum le fourrage pour ces animaux, tout en ne participant pas aux coûts de gestion et de maintien de cette ressource. De même, à titre illustratif, l'utilisation durable des forêts implique de la part de chaque individu de la communauté, de chaque partie prenante des coûts liés au remplacement et à l'entretien des arbres détruits par exemple. Mais lorsque le système de contrôle est défaillant par exemple, les individus sont prêts à maximiser l'utilisation de ces ressources sans participer à ces mesures de reboisement et d'entretien des ressources forestières. Par conséquent, ce sont les autres membres de la communauté qui paient les coûts pour l'utilisation des ressources par ces « passagers clandestins ».

## **CHAPITRE 2 : CADRE METHODOLOGIQUE**

### 3.1. Choix et justification de la zone d'étude

La zone d'étude choisie est située dans le département de l'Alibori au Nord Bénin. En effet, ce département est la plus grande région agropastorale du pays et abrite le bassin cotonnier. Il abrite le parc W qui représente l'une des plus grandes réserves de biosphère en Afrique de l'Ouest (Michelo et Ouedraogo, 2009). Ainsi, cette région constitue une zone de forte pression de l'agriculture notamment de la production cotonnière sur les forêts (Mama et al., 2014).

Pour la collecte des données les arrondissements de Founougo (commune de Banikoara) et de Guéné (commune de Malanville) ont été choisis. De par leur contiguïté au parc W, ces localités constituent le lieu de forte pression des activités agropastorales sur les formations forestières. De plus, l'arrondissement de Guéné abrite également la forêt classée de Goungoun. La figure 1 présente la localisation des zones d'étude.

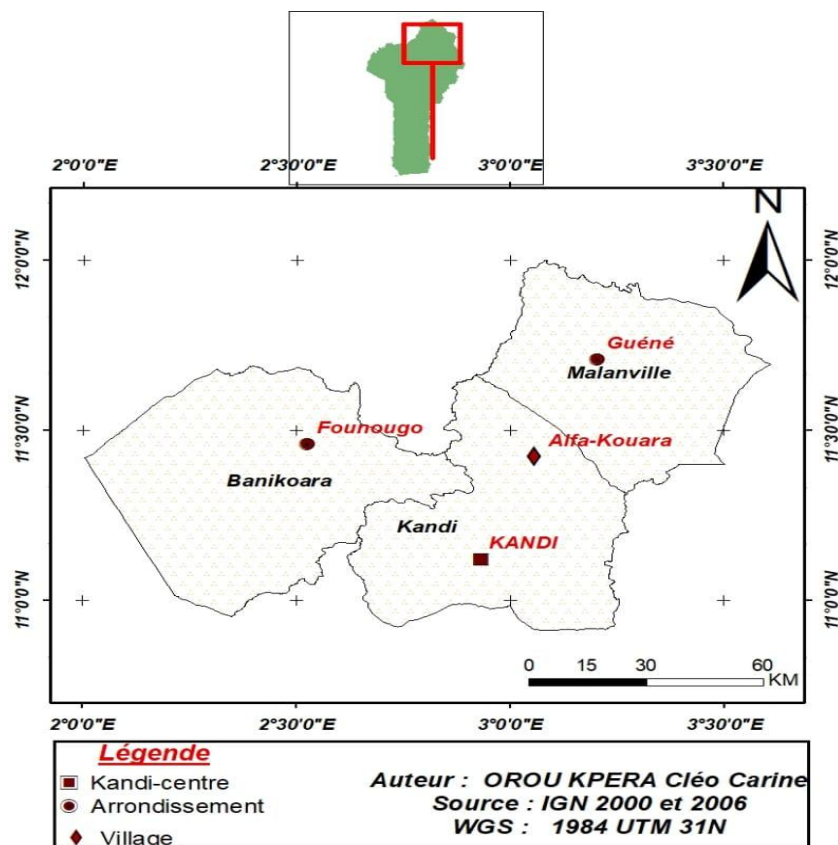


Figure 1 : Carte présentant les zones d'étude



### 3.2. Méthode d'échantillonnage

L'échantillon est constitué des différents acteurs concernés par la gestion ou l'utilisation des ressources forestières. Les agriculteurs et les éleveurs de notre échantillon ont été choisis de manière accidentelle et ce à cause de la difficulté à trouver une liste de producteurs et d'éleveurs riverains du parc et qui y mènent leurs activités. Ainsi, nous avons choisi le premier producteur ou éleveur disponible au moment de l'enquête, puis le second, et ainsi de suite. Outre les agriculteurs et les éleveurs, nous avons également eu des entretiens avec des représentants de structures participant à la gestion du Parc W et de la forêt classée de Goungoun. Ces structures sont : African Parks Network, la CTAF, l'ATDA, la Mairie de Kandi.

Le tableau 1 présente le nombre de producteurs et éleveurs à choisir par localité.

**Tableau 1** : Nombre de producteurs et éleveurs par localité

Localités choisies	Producteurs	Eleveurs	Nombre total d'enquêtés
Guéné	20	15	35
Founougo	20	07	27
Total	40	22	62

### 3.3. Méthodes et outils de collecte des données

Plusieurs méthodes sont utilisées pour collecter les données. Il s'agit de :

- ❖ Revue de littérature : les données secondaires sont collectées à travers des recherches documentaires sur internet. Des articles, rapports, déjà publiés ont servi à écrire une revue de littérature
- ❖ Entretiens individuels : les entretiens semi structurés ont été réalisés à travers des discussions à l'aide de guide d'entretien. Ces discussions sont effectuées individuellement avec chacun des individus constituant l'échantillon et à l'aide de l'application Kobocollect.
- ❖ Images cartographiques : les données cartographiques utilisées sont essentiellement les images Satellite Pour l'Observation de la Terre (SPOT5) de 2000 et 2020 du Parc W et de la forêt classée de Goungoun, ainsi que des terroirs riverains. Ces données ont permis de comprendre la dynamique d'occupation du sol dans les zones d'étude.

- ❖ Triangulation : la triangulation a permis de vérifier la fiabilité des données recueillies en confrontant plusieurs sources de collecte de données que sont les différentes catégories d'acteurs enquêtés.

### **3.4. Phases de la recherche**

Cette étude a été faite en deux phases principales : la phase exploratoire et la phase approfondie.

#### **3.4.1. Phase exploratoire**

La phase exploratoire a consisté à la visite des zones périphériques au Parc W et à des discussions avec les responsables des relations périphériques. Cette exploration nous a permis d'affiner le choix des localités d'enquête et des unités d'investigation. Nous avons procédé au test et à la finalisation des outils de collecte des données.

#### **3.4.2. Phase approfondie**

La phase approfondie est celle au cours de laquelle les données ont été collectées. Après la collecte, les données ont été vérifiées et codifiées. Ensuite, ces données ont été analysées, interprétées et discutées.

### **3.5. Méthodes et outils d'analyse des données**

Plusieurs outils ont été utilisés pour l'analyse des données :

Analyser la dynamique de l'occupation des terres dans les zones cotonnières

Les images satellites du parc W et la forêt classée de Goungoun ainsi que des terroirs riverains des années 2000 et 2020 ont été comparées.

- ❖ Caractériser les conflits entre agents dont les ressources forestières présentent un enjeu

Les statistiques descriptives ont permis d'analyser les caractéristiques sociodémographiques des enquêtés, les activités menées par les enquêtés, les difficultés rencontrées, les types de conflits. Ces statistiques ont été faites à l'aide des logiciels Excel 2016 et SPSS. 21.

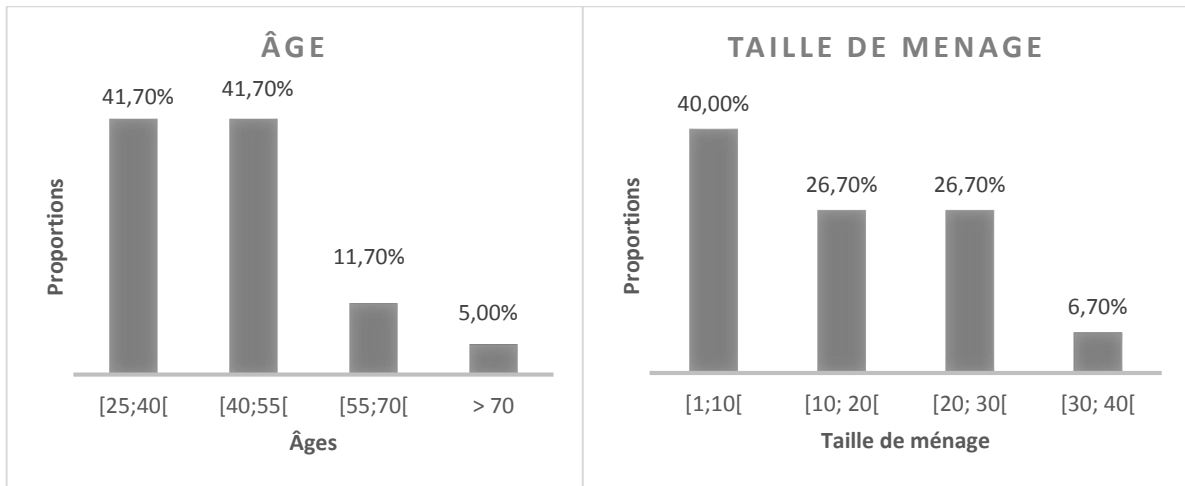
- ❖ Caractériser le système multi-agents du conflit entre agriculture et forêts dans les zones cotonnières

L'analyse de discours s'intéresse aux concepts, à la linguistique et à l'organisation narrative des discours oraux et écrits. Elle nous a permis d'étudier les différents discours des acteurs lors des interviews afin de ressortir les acteurs, les ressources, les dynamiques et les interactions suivant la méthodologie de modélisation multi-agents ARDI (Acteurs - Ressources - Dynamiques - Interactions). Elle nous a également permis de ressortir les différents modes de gestion des conflits entre acteurs.

## **CHAPITRE 4 : RESULTATS**

## 4.1. Caractéristiques sociodémographiques des enquêtés

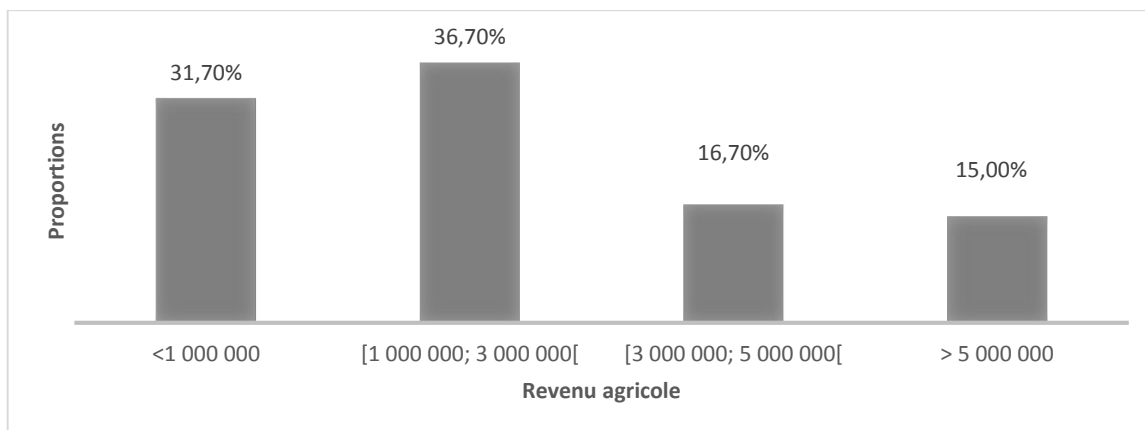
La figure 2 présente la dispersion des âges et des tailles de ménages des enquêtés



**Figure 2** : Age et taille de ménage des enquêtés (*Données enquête Novembre 2021*)

L'analyse de la figure 2 nous montre que 41,7% des enquêtés ont un âge compris entre 25 et 40 ans. De même, 41,7% des enquêtés ont un âge compris entre 40 et 55 ans. Respectivement 11,7% et 5% des enquêtés ont un âge compris entre 55 et 70 ans ; et supérieur à 70 ans. On remarque que les enquêtés sont jeunes car la grande majorité a un âge compris entre 25 et 55 ans. D'après la même figure, 40 % des enquêtés ont un ménage dont la taille est inférieure à 10 personnes, 26,7% ont un ménage de taille comprise entre 10 et 20, puis entre 20 et 30. Enfin, 6,7% ont un ménage dont la taille est comprise entre 30 et 40 personnes. L'augmentation de la taille des ménages pourrait favoriser l'augmentation des besoins de ces ménages. Aussi, les exploitants pourraient également disposer d'une plus grande quantité de main d'œuvre familiale pour les activités agricoles et de ce fait avoir besoin de plus de superficies pour la production agricole.

La figure 3 présente une répartition des revenus des enquêtés.



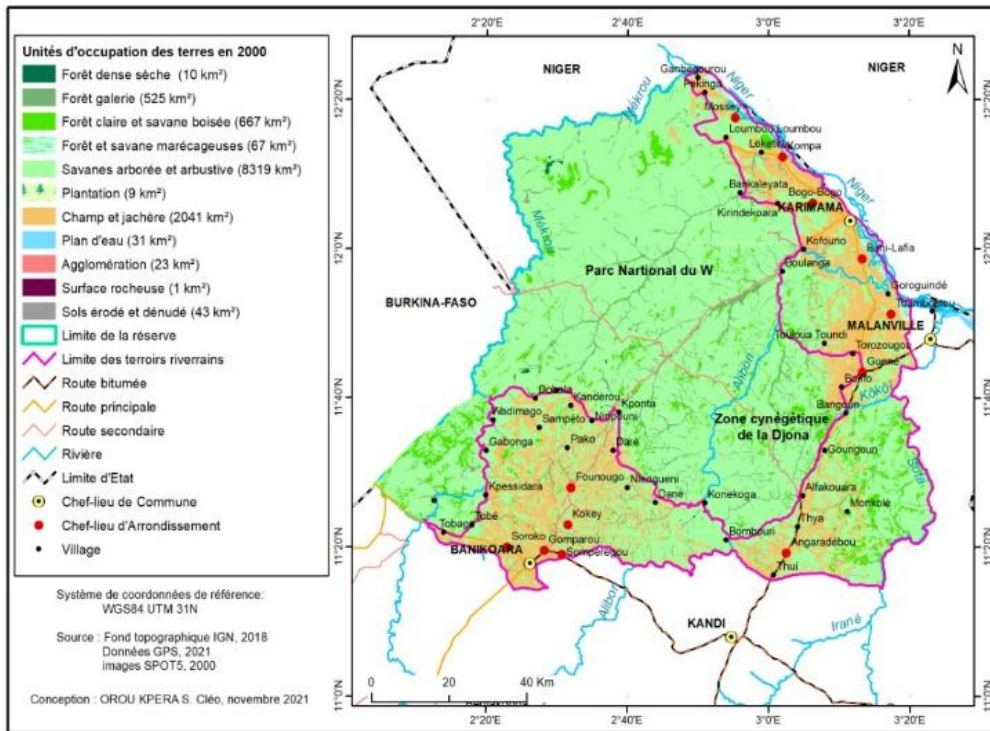
**Figure 3** : Revenu agricole des enquêtés (*Données enquête Novembre 2021*)

D'après cette figure, 31,7% des enquêtés ont un revenu annuel inférieur à 1 000 000 tandis que 68,4% ont un revenu agricole supérieur à 1 000 000. Le revenu agricole provient chez les producteurs enquêtés, de la culture du coton et du maïs.

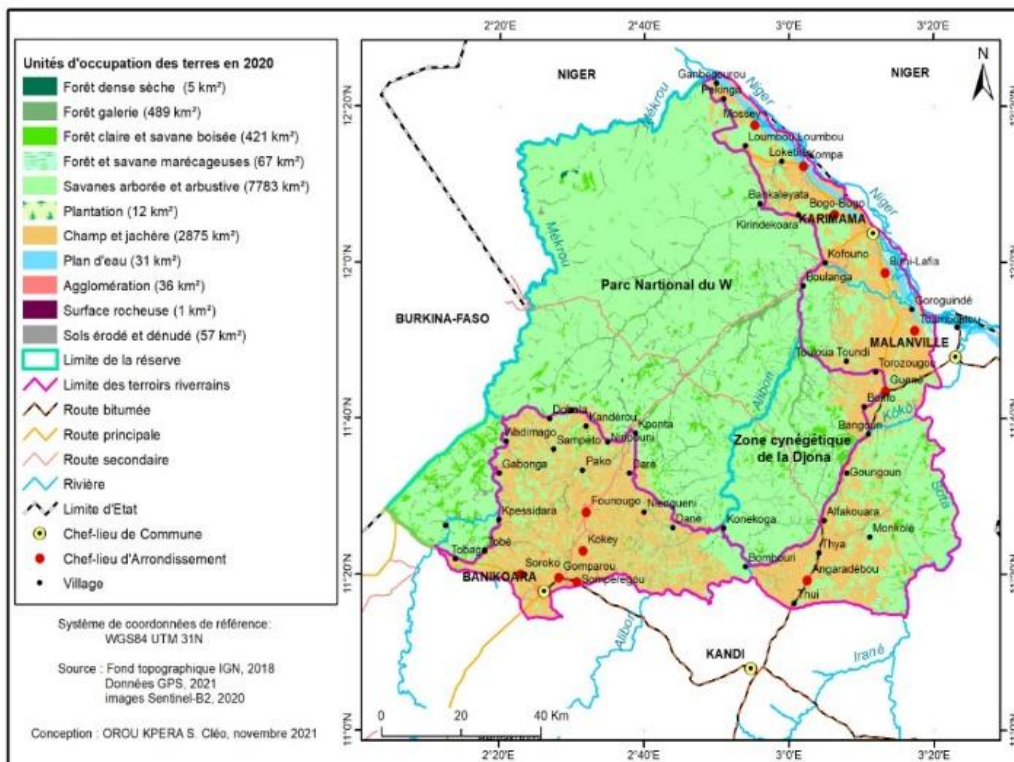
## **4.2. Dynamique de l'occupation des terres entre 2000 et 2020**

### **4.2.1. Dynamique d'occupation des terres du Parc W et des terroirs riverains**

Les figures 4 et 5 présentent les cartes d'occupation des terres au niveau du Parc national W et des terroirs riverains respectivement en 2000 et en 2020.



**Figure 4** : Carte d'occupation des terres au niveau du Parc W en 2000



**Figure 5** : Carte d'occupation des terres au niveau du Parc W en 2020

L'analyse et la comparaison des figures 6 et 7 montrent que l'occupation du sol dans les périphéries du Parc W a connu des transformations importantes entre 2000 et 2020. On note en

effet une augmentation de l'espace occupé par les cultures et jachères dans les zones périphériques. Ces cultures et jachères ont envahi en 2020 les limites du Parc.

Le tableau 2 présente la matrice de transition de l'occupation du sol dans le parc W et de ses terroirs riverains.

**Tableau 2** : Matrice de transition de l'occupation du sol dans le parc W et de ses terroirs riverains

Occupation du sol 2000	Occupation du sol 2020										
	FD	52446,28	FCSB	FSM	SASa	PT	CJ	PE	HA	SR	SED
FD	509	66640,12	358,16	0	129,88	0	29,68	0	0	0	0
FGFR	0	10905	0	0	5,04	47,36	3567,8	3,36	0	0	4,24
FCSB	0	831152,16	40797,3	0	20071,2	0	5746,48	0	18,36	0	6,72
FSM	0	924,36	0	6577,68	0	0	4237,56	89,76	0	0	0
SASa	0	203893,48	901,72	0	751495	44,6	76619,4	0,6	276,16	0	1814,4
PT	0	3046,12	0	0	0	886,4	29,68	0	8,28	0	0
CJ	0	2305,52	0	140,56	5670,72	191,5	196882	0,64	980,92	0	27,2
PE	0	59	0	0	0	0	1,6	3045	0	0	0
HA	0	4272,28	0	0	0	0	0	0	2305,5	0	0
SR	0	1176670,64	0	0	0	0	0	0	0	59	0
SED	0	0	0	28,2	274,84	0	89,28	0	0	0	3880

### Légende

	Déforestation brute : Conversion des FFN en Plantations et autres FNF
	Dégradation : Diminution de densité des FFN
	Amélioration : Augmentation de densité des FFN
	Reconstitution naturelle : Conversion des Plantations et autres FNF en FFN
	Reboisement : Conversion des FFN et autres FNF en Plantations
	Augmentation de la biomasse des FNF
	Baisse de la biomasse des FNF
	Stabilité

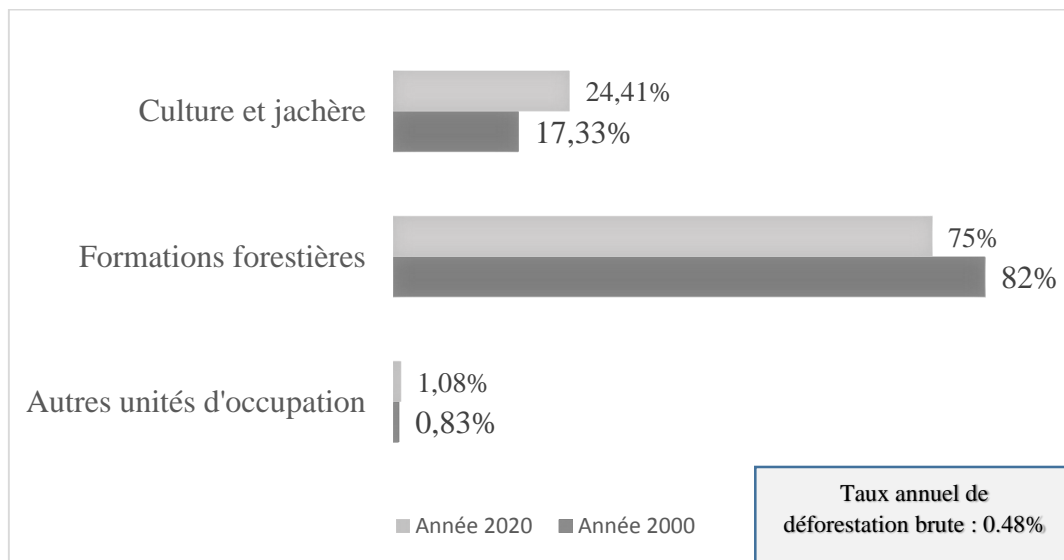
FD (Forêt dense), FGFR (Forêt galerie et formation ripicole), FCSB (Forêt claire et savane boisée), FSM (Forêt et savane marécageuse), SASa (Savane arborée et arbustive), PT (Plantation), CJ (Culture et jachère), PE (Plan d'eau), HA (Habitat), SR Surface rocheuse SED (Sol érodé et dénudé)

L'analyse du tableau 2 nous montre qu'il y a eu un changement dans l'occupation des sols dans le parc W et ses terroirs riverains. Globalement, on note qu'une partie des sols occupés par la



forêt dense est remplacée par la forêt claire et savane boisée (358,16 ha) et une autre par la savane arborée et arbustive (129,88 ha). De même, une partie des sols occupés par les cultures et jachères, et des sols érodés et dénudés ont subi une reconstitution en forêt et savanes marécageuses et savanes arborée et arbustive.

La figure 6 présente l'évolution des proportions de l'occupation des sols par les cultures et jachères du Parc W et des terroirs riverains entre 2000 et 2020.



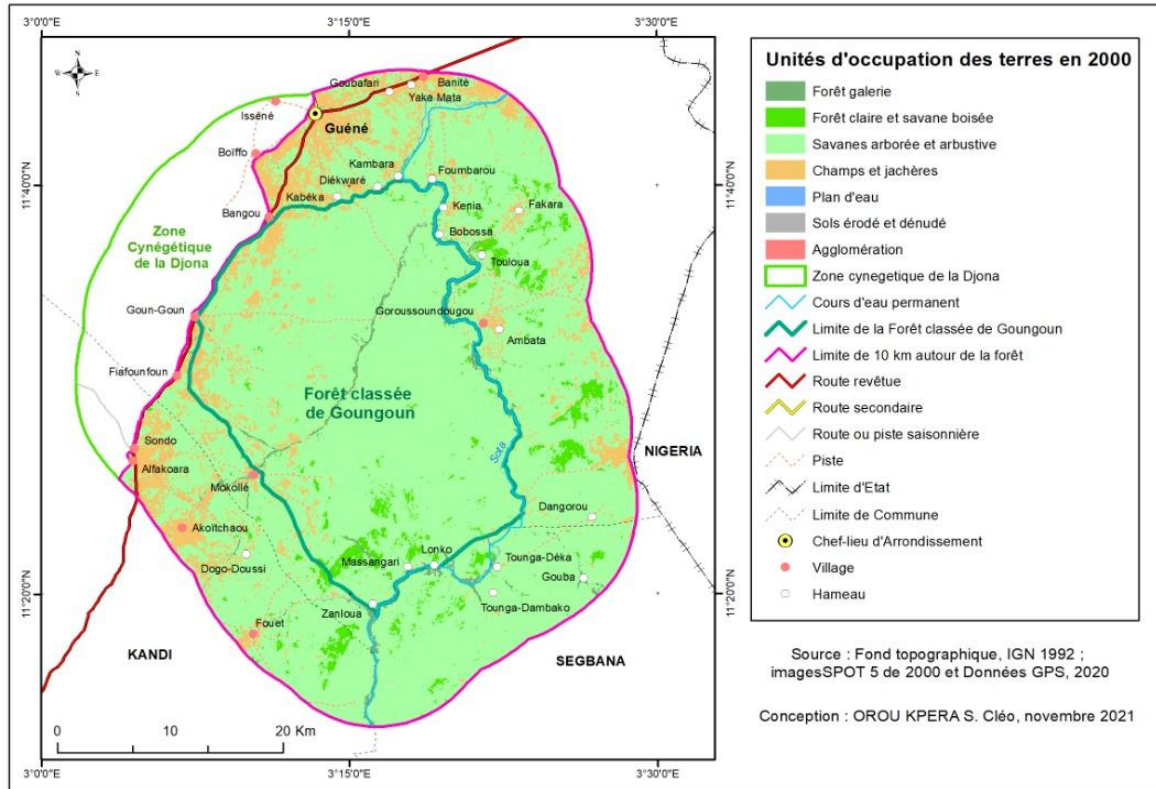
**Figure 6 :** Evolution de l'occupation des terres du Parc W entre 2000 et 2020

L'analyse de cette figure nous montre que les formations forestières sont passées de 82% en 2000 à 75% en 2020 ce qui fait une regression des formations forestières de 7%. Par contre, les cultures et jachères qui occupaient 17,33% en 2000 sont passées à 24,41% en 2020 ; soit une augmentation d'environ 11,08%. Le taux de déforestation brute annuel est de 0.48%.

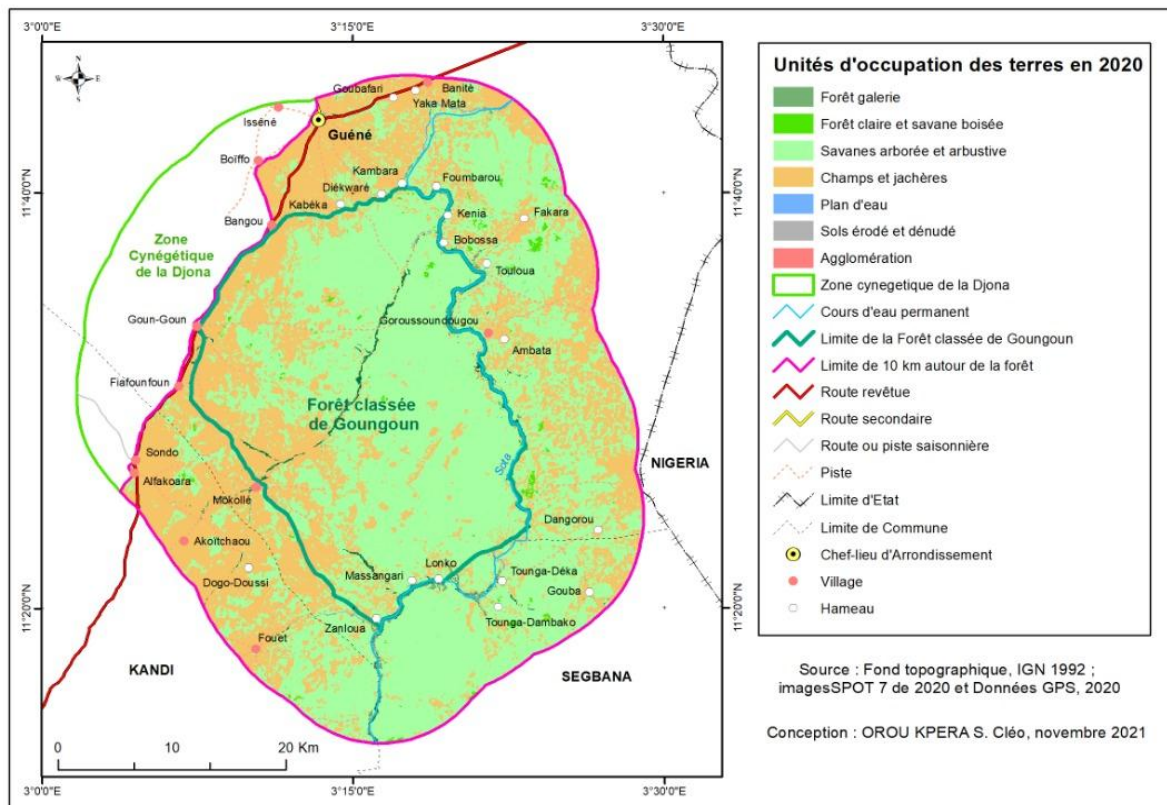
Ainsi, les activités agricoles entraînent une réduction des espaces occupés par les formations forestières dans les périphéries du parc. La zone tampon réservée aux activités agricoles, pastorales est au fil des années envahie par les champs et jachères, si bien que, certains villages comme Kanderou, dans la commune de Banikoara, arrondissement de Founougo sont en partie dans le parc, au delà de la limite de la zone tampon.

#### **4.2.2. Dynamique d'occupation des terres de la forêt classée de Goungoun et des terroirs riverains**

Les figures 7 et 8 présentent les cartes d'occupation des terres dans la forêt classée de Goungoun respectivement des années 2000 et 2020.



**Figure 7 :** Carte d'occupation des terres de la forêt classée de Goungoun en 2000



**Figure 8 :** Carte d'occupation des terres de la forêt classée de Goungoun en 2020

L'analyse et la comparaison de ces figures montre que l'occupation des terres dans la forêt classée de Goungoun a également connu des transformations importantes entre 2000 et 2020. Ce changement se remarque non seulement dans les zones périphériques, mais également à l'intérieur de la forêt. En effet, on remarque un remplacement d'une partie de la forêt par les champs et jachères.

Le tableau 3 présente la matrice de transition de l'occupation du sol dans la forêt classée de Goungoun et de ses terroirs riverains.

**Tableau 3 :** Matrice de transition de l'occupation du sol dans la forêt classée de Goungoun et de ses terroirs riverains

Occupation du sol 2000	Occupation du sol 2020						
	FGFR	FCSB	SASa	CJ	PE	HA	SED
FGFR	2852,26	0,64	18,91	779,41	0,00	0,00	0,00
FCSB	0,46	68,85	4709,81	1715,46	0,00	0,11	0,01
SASa	13,84	930,20	105127,43	48548,13	0,00	20,16	6,09
CJ	0,00	0,00	0,00	21550,76	0,00	0,00	0,00
PE	0,00	0,00	0,00	0,00	404,94	0,00	0,00
HA	0,00	0,06	0,59	4,99	0,00	28,87	0,00
SED	0,00	0,00	6,11	1,24	0,00	0,00	46,72

### Légende

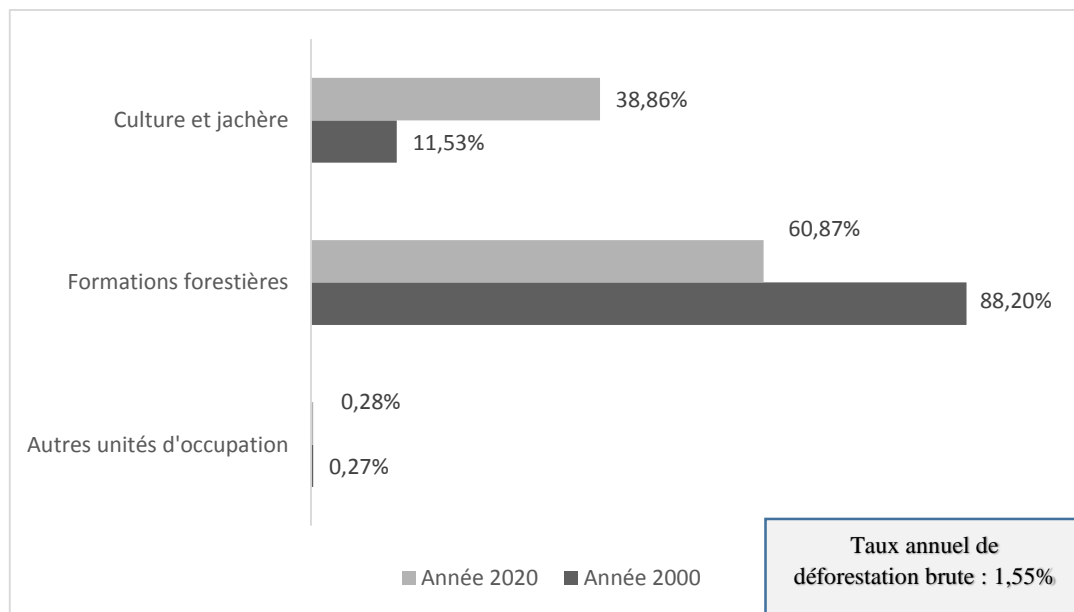
	Déforestation brute : Conversion des FFN en Plantations et autres FNF
	Dégradation : Diminution de densité des FFN
	Amélioration : Augmentation de densité des FFN
	Reconstitution naturelle : Conversion des Plantations et autres FNF en FFN
	Augmentation de la biomasse des FNF
	Baisse de la biomasse des FNF
	Stabilité

FD (Forêt dense), FGFR (Forêt galerie et formation ripicole), FCSB (Forêt claire et savane boisée), FSM (Forêt et savane marécageuse), SASa (Savane arborée et arbustive), PT (Plantation), CJ (Culture et jachère), PE (Plan d'eau), HA (Habitat), SR Surface rocheuse SED (Sol érodé et dénudé)

L'analyse du tableau 3 nous montre qu'il y a eu également un changement dans l'occupation des sols dans la forêt classée de Goungoun et ses terroirs riverains. On note qu'une partie du

sol qui était occupé par les habitats en 2000 a pu être reconstitué en forêt claire et savane boisée et en savane arborée et arbustive en 2020. Par contre, une partie du sol occupé par la forêt galerie et formation ripicole (779,41 ha) et la forêt claire et savane boisée (1715,46ha) a laissé place aux cultures et jachères.

La figure 9 présente les proportions de changements qu'il y a eu dans l'occupation des sols de la forêt classée de Goungoun, et des terroirs riverains entre 2000 et 2020.



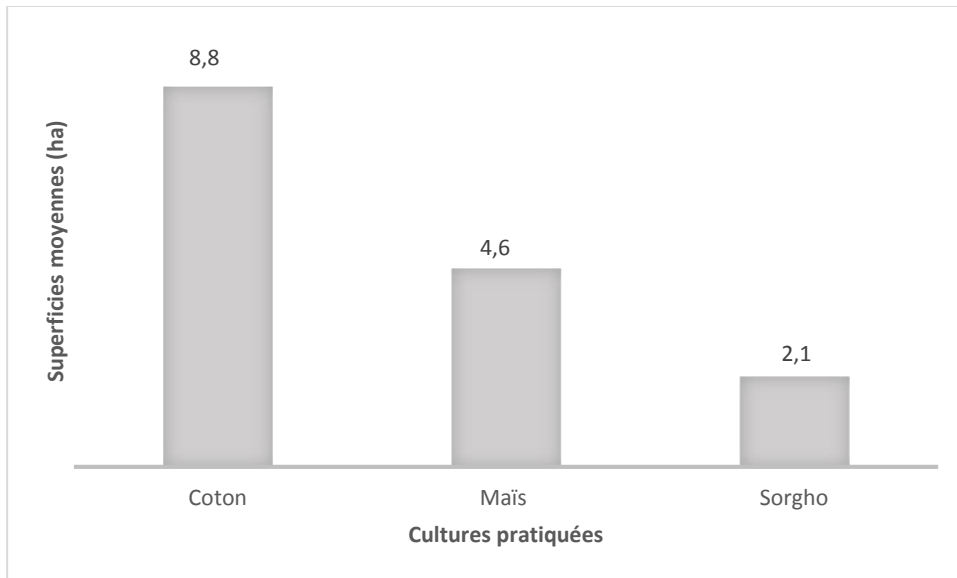
**Figure 9:** Evolution de l'occupation des terres de la forêt classée de Goungoun entre 2000 et 2020

L'analyse de cette figure nous montre que les formations forestières de la forêt classée de Goungoun sont passées de 88,20% en 2000 à 60,87% en 2020 ce qui fait une regression des formations forestières de 27,33%. D'autre part, les cultures et jachères qui occupaient 11,53% en 2000 à 38,86 % en 2020.

Ces résultats signifient que les activités agricoles menées par les populations riveraines de la forêt classée de Goungoun exercent sur celle-ci une pression sur le couvert végétal. L'augmentation de la population aggrave cette dégradation des ressources forestières.

### 4.2.3. Cultures pratiquées par les producteurs enquêtés

La figure 10 présente les superficies moyennes des différentes cultures pratiquées par les producteurs enquêtés.

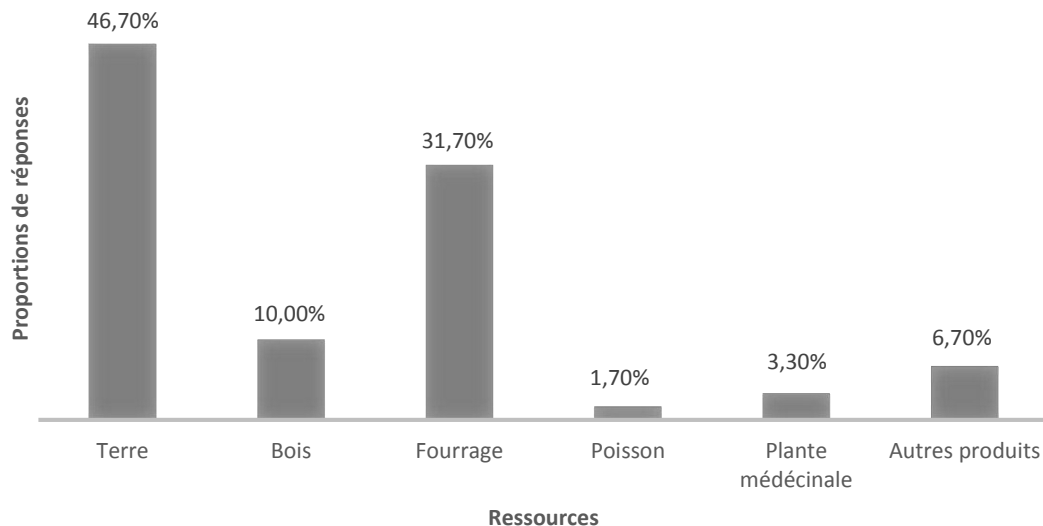


**Figure 10** : Superficies moyennes des principales cultures pratiquées par les producteurs enquêtés (*Données enquête Novembre 2021*)

L'analyse de la figure 19 montre que les principales cultures pratiquées par les producteurs agricoles enquêtés sont le coton, le maïs, le sorgho. Aussi, la superficie moyenne des champs de coton est de 8,8 hectares, celle de maïs et de sorgho sont respectivement de 4,6 hectares et de 2,1 hectares. Ainsi, on constate que la superficie moyenne du coton est supérieure à celle du maïs, elle-même supérieure à celle du sorgho. Ainsi, la culture du coton est celle qui occupe les superficies plus élevées au sein des exploitations des enquêtés. Ensuite viennent le maïs et le sorgho. Le coton et le maïs constituent des cultures de rente. Le sorgho quant à lui est stocké dans les greniers et destiné à la consommation du ménage.

### 4.3. Ressources présentant un enjeu pour les acteurs

La figure 11 montre les différentes ressources perçues par les enquêtés, comme présentant un enjeu pour les populations riveraines.



**Figure 11** : Ressources recherchées et exploitées par les populations riveraines (*Données enquête Novembre 2021*)

L'analyse de cette figure nous révèle que les ressources identifiées par les enquêtés sont la terre (46,7%), le fourrage (31,7%), le bois (10%), les plantes médicinales (3,3%), le poisson (1,7%). Certains recherchent également d'autres produits forestiers non ligneux (6,7%), tels que les noix de karité, le baobab, le miel, les champignons.

Ainsi, quatre différents types de ressources sont mis en jeu. D'abord, nous avons les ressources animales. Elles regroupent les éléphants, les buffles, les lions et autres animaux sauvages présents dans le parc, ainsi que le poisson. Ensuite, on note les ressources végétales regroupant le fourrage pour le bétail, le bois de chauffe, les produits forestiers non ligneux, les bois sacrés faisant l'objet de culte et des parties de plantes comme les écorces, les racines, les feuilles, utilisés en médecine traditionnelle. Dans la forêt classée, il existe également une activité de coupe de bois pour la production et la commercialisation de charbon. La ressource eau est utilisée pour la consommation domestique et pour abreuver les animaux. Enfin, nous avons la terre utilisée par les agriculteurs pour la production agricole.

## **4.4. Agents qui ont des enjeux sur les ressources**

Les informations collectées sur les ressources présentant un enjeu pour les acteurs nous permettent d'identifier ces acteurs pour qui ces ressources sont un enjeu. Ainsi, les acteurs qui ont un enjeu sur les ressources forestières peuvent être regroupés en deux groupes principaux : les structures de gestion forestières et les populations riveraines.

### **4.4.1. Structures de gestion de forêts**

African Parks Network est la structure qui gère le parc W par délégation de gestion au Bénin depuis 2020. Sa mission principale est de veiller et de lutter contre les menaces suivantes : le braconnage des animaux, le pâturage et la pêche illégales ainsi que la coupe de bois. Elle déploie dans le parc des rangers formés pour faire des patrouilles afin d'arrêter tout individu qui s'introduirait illicitement ou mènerait des activités illégales dans le parc.

La forêt classée de Goungoun quant à elle est gérée par l'administration forestière. La Cellule Technique d'Aménagement des Forêts (CETAF) est l'organe qui assure la mise en œuvre du plan d'aménagement forestier de la forêt. La CETAF déploie sur le terrain des agents forestiers chargés de surveiller et contrôler le respect des dispositions prises dans le plan.

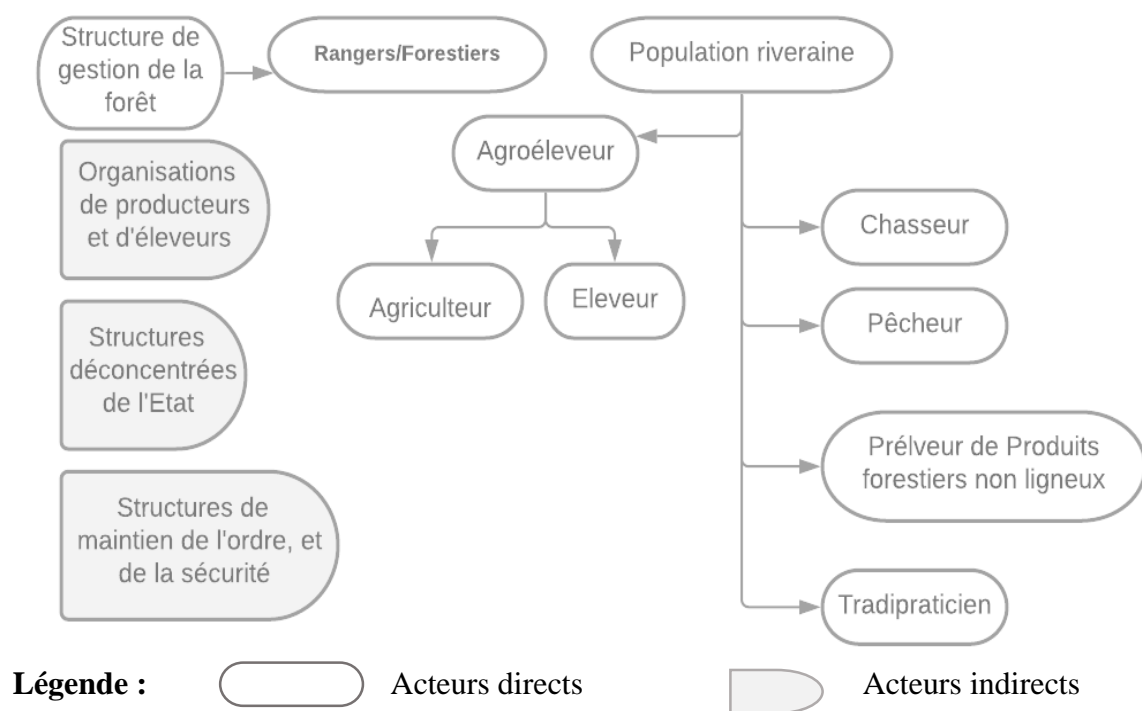
Par ailleurs, il existe également d'autres acteurs participant à la gestion forestière. Il s'agit des organisations de producteurs et d'éleveurs, les Associations villageoises de Gestion des Réserves de Faune (AVIGREF), les Conseils Villageois de Gestion de la Forêt (CVGF), qui sont des structures de cogestion des forêts. Aussi, elles gèrent plusieurs conflits entre acteurs en tentant de concilier les parties. Les services contentieux, la police veillent à la gestion des conflits, des infractions commises.

### **4.4.2. Les populations riveraines**

Elles mènent des activités en utilisant les ressources de la forêt. Ces activités sont l'agriculture, l'élevage, la pêche, la chasse, la vente de bois de chauffe ou l'exploitation de produits forestiers non ligneux tels que les champignons, le miel, le baobab et les noix de karité.

L'agriculture est pratiquée dans les zones périphériques du Parc W mais également dans la forêt classée de Goungoun. Dans la forêt classée de Goungoun, les agriculteurs riverains installent leurs cultures dans les zones périphériques, mais également à l'intérieur de la forêt, et ce, en payant une taxe annuelle et sous le contrôle de la CTAF. L'installation des champs nécessite le défrichement et la destruction d'une partie du couvert végétal.

L'élevage est pratiqué principalement par les peulhs. En saison de pluies, les éleveurs, les éleveurs font paître leurs troupeaux dans la forêt. Après les récoltes, les éleveurs utilisent les résidus de récoltes pour nourrir les animaux d'élevage. L'ensemble de ces différents acteurs, ayant des enjeux pour les ressources forestières peut être résumé par le diagramme de la figure 12 :



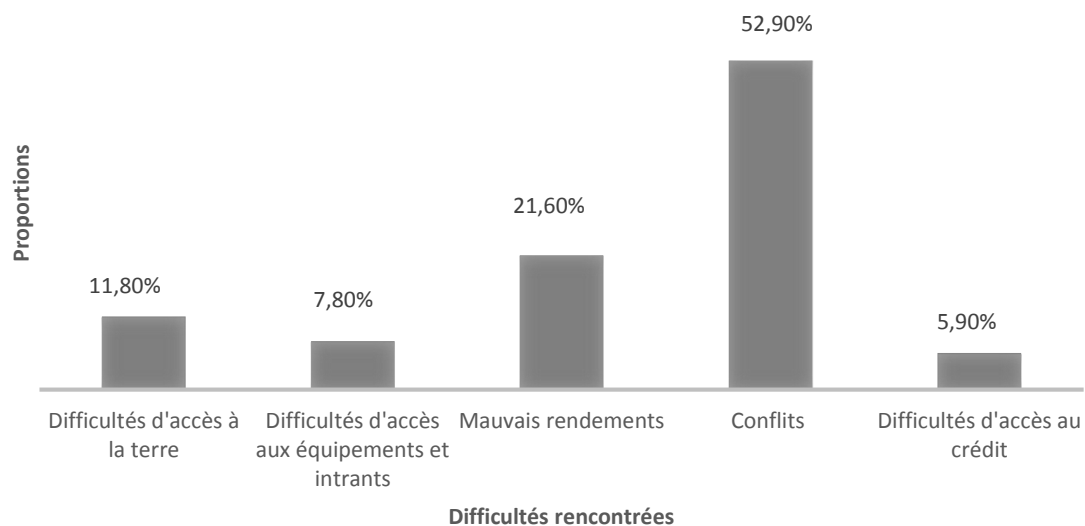
**Figure 12 :** Diagramme des acteurs pour qui les ressources forestières ont des enjeux (*Données enquête Novembre 2021*)

Les acteurs directs sont les populations riveraines et les structures de gestion de la forêt. Ils sont directement impliqués dans la gestion ou l'utilisation des ressources. Les acteurs indirects quant à eux agissent sur les acteurs directs et pas directement sur les ressources. Ce sont les Organisations de producteurs et l'éleveurs, les structures déconcentrées de l'Etat, les structures de maintien de l'ordre et de la sécurité des biens et personnes (postes de police).

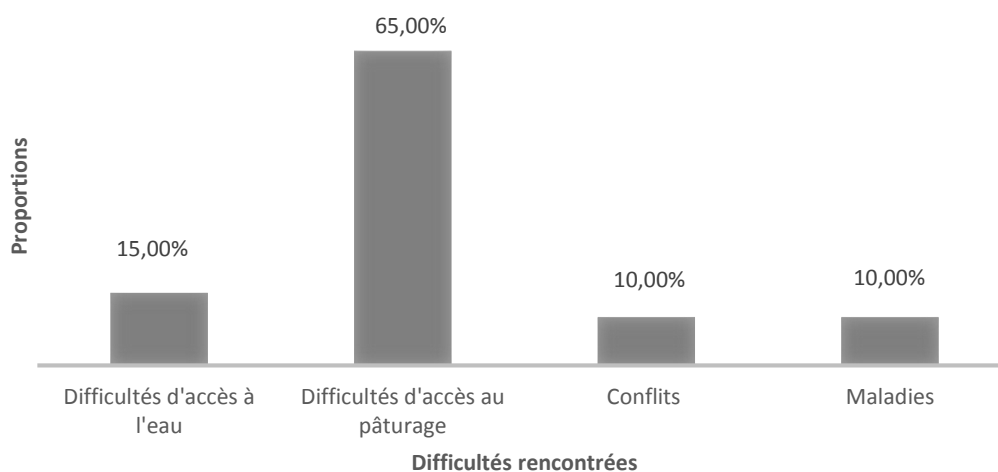


#### 4.4.3. Difficultés rencontrées par les enquêtés dans la mise en œuvre de leurs activités

Les figures 13 et 14 présentent les difficultés rencontrées par les agriculteurs et celles rencontrées par les éleveurs respectivement, dans la pratique de leurs activités en zone forestière.



**Figure 13:** Difficultés rencontrées par les agriculteurs (*Données enquête Novembre 2021*)



**Figure 14 :** Difficultés rencontrées par les éleveurs (*Données enquête Novembre 2021*)

La figure 13 nous révèle que les producteurs agricoles sont confrontés aux conflits avec les autres acteurs pour lesquels les ressources forestières représentent un enjeu (52,9%). Ensuite, on note la baisse des rendements agricoles (21,6%) dues entre autres à la baisse de la fertilité du sol ou aux aléas climatiques. La baisse de la fertilité des sols pourrait être due au système de culture caractérisé par une agriculture itinérante sur brûlis. Aussi, l'usage d'engrais chimiques par les producteurs, pour booster les rendements agricoles dégrade les sols. Au fil du temps, on assiste à la perte de la fertilité des sols aggravés par des temps de jachère plus courts. Les producteurs appliquent des temps de jachère plus courts parce qu'ils ont un accès limité à la terre dans ces zones forestières.

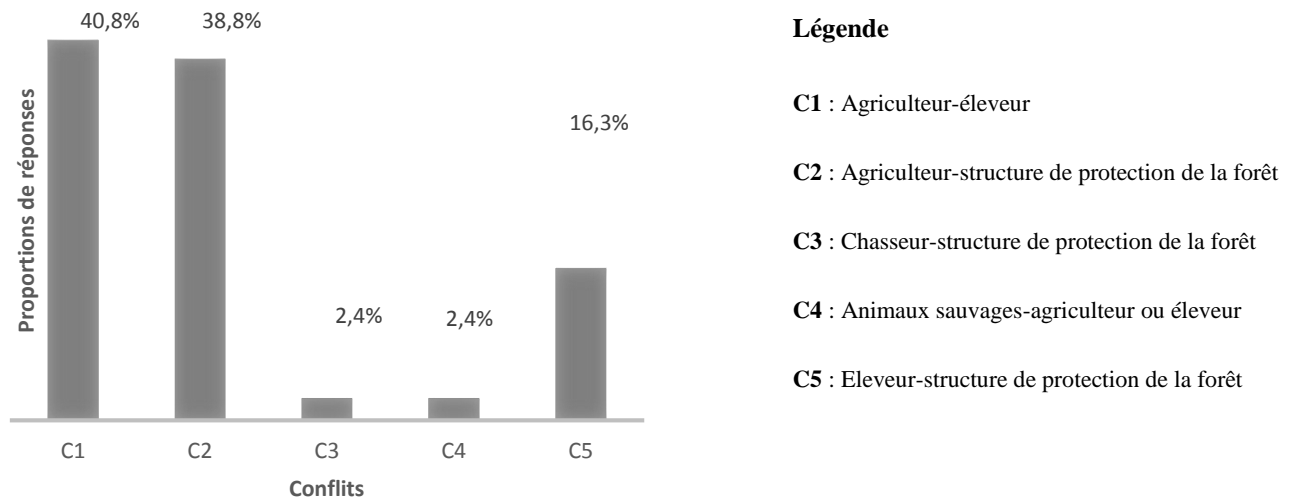
Certains producteurs ont des difficultés d'accès à la terre (11,8%). Des zones de culture sont délimitées dans les zones tampon du parc et les zones réservées aux activités agricoles dans la forêt classée. Cependant, l'augmentation constante de la population entraîne une augmentation des besoins de terre agricole pour la production. Il existe également les difficultés liées à l'accès aux équipements, aux intrants agricoles (7,8%) et au crédit (5,9%). Ainsi, certains producteurs ont des difficultés pour accéder des tracteurs pour le labour, d'autres évoquent le fait que les quantités d'engrais qu'ils reçoivent pour la culture du coton n'est pas suffisante. D'autres producteurs estiment qu'ils ont besoin de ressources financières, surtout pour démarrer la campagne agricole et y ont difficilement accès.

La figure 14 quant à elle révèle que 65% des éleveurs sont confrontés aux difficultés d'accès au pâturage. En effet, les éleveurs enquêtés vont de moins en moins en transhumance et ont un mode de vie sédentaire. En saison pluvieuse, ils amènent le bétail dans la zone tampon du parc et les couloirs de passage réservés au pâturage et prévus par les plans d'aménagement. Après les récoltes, les éleveurs font paître le bétail dans les champs. Cependant, la taille des troupeaux, la pression démographique et l'occupation de l'espace par les champs provoquent un manque de disponibilité des plantes fourragères. Les autres difficultés sont liées à l'accès à l'eau pour abreuver le bétail (15%), aux conflits (10%) et aux maladies (10%). Pour abreuver leurs troupeaux, les éleveurs sont obligés de parcourir de longues distances, surtout en saison sèche, surtout les éleveurs riverains de la forêt classée de Goungoun. Aussi, selon les éleveurs enquêtés, des conflits naissent de la cohabitation avec les agriculteurs, ou avec les agents de protection du parc ou encore avec la faune sauvage. Enfin, les animaux élevés sont parfois attaqués par des maladies.

## 4.5. Caractérisation des conflits entre les agents pour l'accès aux ressources forestières

### 4.5.1. Groupes d'acteurs entre lesquels il existe des conflits

La figure 15 montre les différents groupes d'acteurs entre lesquels il existe des conflits



**Figure 15** : Différents groupes d'acteurs identifiés par les enquêtés (*Données enquête Novembre 2021*)

D'après cette figure, les groupes d'acteurs identifiés par les producteurs et éleveurs enquêtés sont :

#### 4.5.2. Les conflits entre agriculteurs et éleveurs (40,8%)

Les conflits entre agriculteurs et éleveurs sont dus à l'obstruction des zones de pâturages par les champs ou la destruction des cultures par les animaux d'élevage qui viennent y paître. Ce type de conflit est souvent source de beaucoup de violences, et même entraîne des dégâts matériels, des blessés voire des morts.

#### 4.5.3. Les conflits entre structure de protection et agriculteurs ou éleveurs (38,8%)

Ces conflits surviennent quand les agriculteurs et les éleveurs ne respectent pas les limites prévues pour leurs activités. Ceux-ci sont alors interpellés et subissent les sanctions prévues à cet effet. C'est ainsi qu'un agro-éleveur affirme lors d'un entretien :

*« ...ils ont refusé qu'on fasse le champ l'année passée dans le Parc. Ce n'est même pas l'année passée seule. A part ça, on a des bœufs, les bœufs ne doivent pas aller là-bas. A part ça, si ton enfant tombe malade, c'est là-bas que tu dois aller chercher les tisanes pour soigner ton enfant,*

*on nous interdit d'y aller... Quand on t'attrape, on t'enferme, et on peut te faire payer deux cents milles, mais cette année ça va mieux... » Mr Garba W. à Founougo.*

#### 4.5.4. Les conflits entre chasseurs et structure de protection de la forêt (2,4%)

Ce type de conflit concerne particulièrement le parc W où la chasse illégale est interdite. Tout individu surpris dans le parc, chassant clandestinement est arrêté et sanctionné selon les dispositions prévues à cet effet.

#### 4.5.5. Les conflits entre animaux sauvages et agriculteurs ou éleveurs (2,4%)

Il arrive parfois que des animaux constituant la faune fassent du bétail amené au pâturage leur proie et menacent ainsi les troupeaux. Aussi, d'autres animaux comme les éléphants détruisent les champs installés par les producteurs sur leur passage.

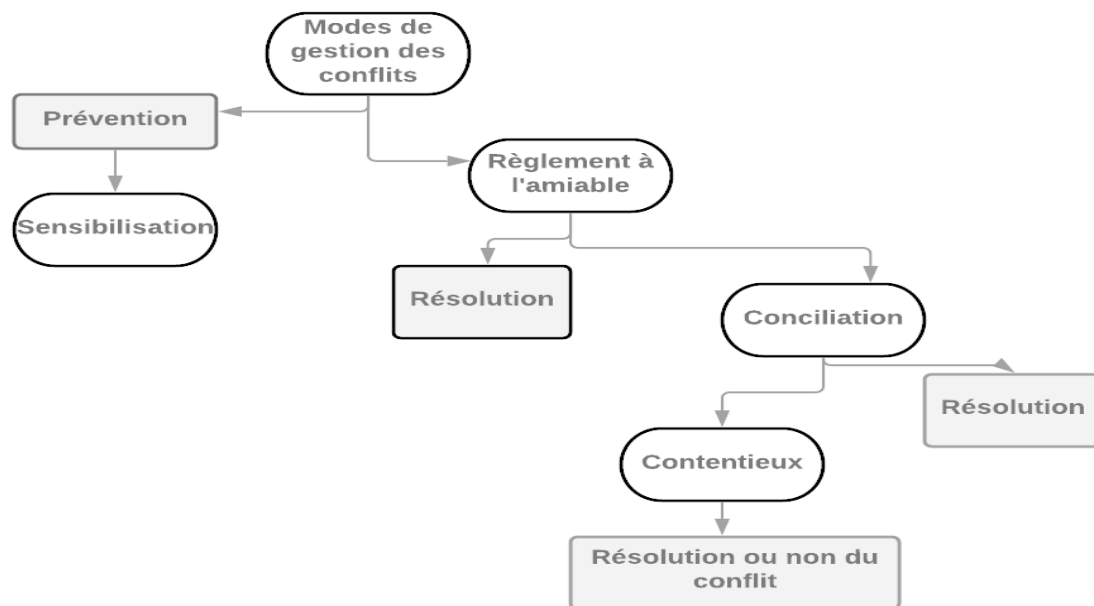
### **4.5.2. Modes de gestion des conflits**

Plusieurs étapes sont suivies pour gérer les conflits qui surviennent entre acteurs. Ainsi, pour prévenir la survenance de conflits, les populations riveraines sont sensibilisées sur les différentes règles d'accès par les agents de la police républicaine et les structures de protection des forêts. Lorsque le conflit survient malgré les sensibilisations, il est tenté une résolution à l'amiable où les deux parties en conflit tentent de trouver un arrangement. Lorsque ce processus de résolution à l'amiable ne donne pas un résultat positif, les parties vont vers les autorités religieuses ou traditionnelles ou les comités de gestion au niveau village. On tente alors une conciliation pour permettre aux parties de s'entendre. La différence entre la conciliation et le règlement à l'amiable ici est que pour la conciliation, un arbitre ou médiateur intervient. Mais la conciliation est non coercitive pour les différentes parties en conflit.

Si le conflit n'est toujours pas résolu, les services compétents d'application de la loi interviennent. Ces services sont généralement le service contentieux des affaires judiciaires, la police, le tribunal et le conflit conduit à un procès. Cependant, certains conflits ne sont pas résolus.

Par ailleurs, si une infraction est commise au niveau de la forêt ou s'il y a eu des morts ou des blessés au cours des conflits, les individus concernés sont conduits directement vers les services cités plus haut.

La figure 16 récapitule les différents modes de résolution des conflits à travers un diagramme



**Figure 16** : Modes de gestion des conflits (*Données enquête Novembre 2021*)

#### **4.6. Conception du modèle multi-agents du conflit entre agriculture et forêt dans les zones cotonnières**

Les résultats issus des différents points précédemment abordés nous permettent de créer des bases d'une modélisation multi-agents selon la méthodologie ARDI, des conflits entre agriculture et forêt dans les zones cotonnières.

De ce qui précède, les acteurs qui ont un enjeu sur les ressources sont les structures de gestion de la forêt, représentées par les rangers et les forestiers, ainsi que les populations riveraines. Les populations riveraines sont composées d'agriculteurs, éleveurs, pêcheurs, préleveurs de Produits Forestiers Non Ligneux (PFNL), tradipraticiens. Aussi les ressources en jeu sont la terre, le fourrage, l'eau, le bois, les PFNL, l'eau.

Par ailleurs, les producteurs recherchent des superficies de terres dans les zones périphériques ou parfois dans la forêt pour installer leurs cultures. Cependant, quand la fertilité du sol commence à baisser, ils ont tendance à laisser la terre en jachère et à chercher un autre emplacement pour la production. La production agricole a également pour conséquence la coupe de plusieurs arbres.

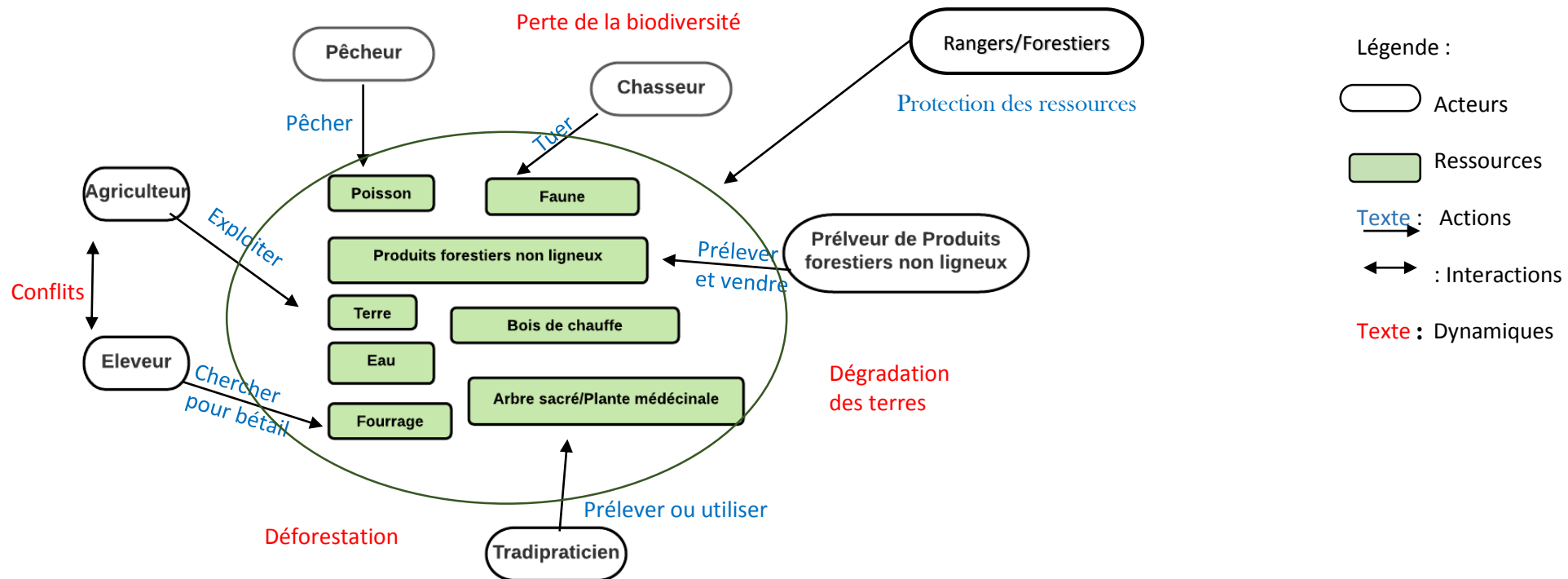
Ensuite, en saison des pluies, les éleveurs font paître leur bétail dans les zones périphériques de la forêt et les couloirs réservés à cet effet. Il est fréquent que le bétail se retrouve dans les champs des producteurs ou s'introduisent dans la forêt, de façon illégale et cela crée des conflits. Il arrive également que la faune sauvage, fasse de quelques têtes de bœuf sa proie. Après les récoltes, les éleveurs amènent leur bétail paître dans les champs des producteurs en utilisant les résidus de récoltes.

Aussi, des pêcheurs pêchent du poisson dans les marres qui existent dans la zone cynégétique ou les cours d'eau environnants. Ces poissons, ils le vendent sur le marché local ou régional. Une partie du poisson pêché est utilisée pour la consommation du ménage.

Les chasseurs quant à eux chassent les animaux généralement dans la zone cynégétique selon des périodes et selon des modalités bien définies. Cependant des chasseurs s'introduisent souvent clandestinement dans le parc pour chasser. Alors quand ils sont surpris, ils sont arrêtés et conduits vers les services compétents pour être punis. Par ailleurs, d'autres individus des populations riveraines utilisent du bois, les champignons, le miel, etc. pour les besoins des ménages. Les femmes ramassent les noix de Karité, les feuilles et les fruits de baobab afin d'en tirer des revenus.

Il résulte de ces différentes activités des populations riveraines, une pression sur les ressources. La production agricole entraîne une perte des formations forestières au profit des champs. Les systèmes de cultures menacent la fertilité des sols. Des conflits entre acteurs émergent également au sein du système.

Les acteurs, les interactions, les ressources et les dynamiques qui ont été identifiés peuvent être schématisés par le diagramme de la figure 17.



**Figure 17 :** Modèle multi-agents des conflits entre agriculture et forêt (*Données enquête Novembre 2021*)

## **CHAPITRE 5 : DISCUSSION**



## **5.1. Pression des activités agropastorales sur les ressources forestières**

Les ressources utilisées par les populations riveraines de la forêt classée de Goungoun et du Parc W sont la terre, le fourrage, l'eau, le bois, les plantes médicinales, le poisson et des produits forestiers non ligneux (Bouko et al., 2016). Cependant, on remarque une diminution de la couverture forestière, laissant place aux champs et jachères (Avakoudjo et al., 2014; Djohy et al., 2016; Mouhamadou et Ozer, 2007; Toyi et al., 2018). Ainsi, les forêts ont perdu une partie des sols qu'elles occupaient dans le bassin cotonnier au profit des champs et jachères (Kouta et Imorou, 2019). Il existe de ce fait une dynamique qui se traduit par l'avancée du front agricole et la réduction des parcours pastoraux, favorisant des conflits entre agriculteurs et pasteurs (Sieza et al., 2019). Cette dynamique menace la durabilité des peuplements forestiers et appauvrit la flore (Zakari et al., 2018 ; Hamzaoui et al., 2021). Les espèces fourragères naturelles sont menacées de disparition du fait de leur surexploitation (Gomma et al., 2019). Aussi, la dégradation des forêts menace la disponibilité des ressources forestières comme des produits forestiers non ligneux et provoque la rareté des plantes médicinales (Kouakou et al., 2017). Cela pourrait aboutir à la disparition des ressources si elles étaient en accès libre, selon la théorie de la tragédie des communs de Hardin (1968). Pourtant, les ressources forestières du Parc W et de la forêt classée de Goungoun ne sont pas en accès libre et il existe un système de gestion participative, avec des règles d'accès, un système de sanctions et de résolution de conflits selon les principes proposés par Ostrom. La destruction progressive des ressources observée pourrait être due au niveau de participation et d'implication des populations riveraines dans la fixation des règles d'accès aux ressources.

Aussi, cette étude a permis de comprendre que dans les périphéries du Parc W et de la forêt classée de Goungoun, le coton occupe la plus grande part des superficies des exploitations agricoles, ensuite viennent le maïs et le sorgho. Aussi, les périphéries du Parc sont plus touchées par la déforestation que l'intérieur de l'aire protégée (Imorou et al., 2019). Par contre, aussi bien l'intérieur de la forêt classée de Goungoun que les zones périphériques sont touchés par la déforestation, et ce malgré le plan d'aménagement forestier mis en œuvre. Selon (Sannou et Imorou, 2018) cet état de chose est dû à l'effet de proximité entre les terroirs villageois et les forêts, qui est un déterminant de l'exploitation des ressources de la forêt, qu'elle soit licite ou non.

## **5.2. Dynamique des conflits entre acteurs**

La gestion et l'utilisation des ressources forestières mettent en jeu plusieurs types d'acteurs parmi lesquels certains ont pour intérêt la protection des ressources et d'autres l'utilisation des ressources pour leur survie (Gansaonre et al., 2020) Des conflits émergent et concernent généralement les gestionnaires de forêt et les populations riveraines, les agriculteurs et éleveurs, les conflits entre faune et agriculteurs ou éleveurs (Marchand, 2012 ; Sonkoue, 2020). Les différents modes de gestion de ces conflits passent graduellement de la résolution à l'amiable, la conciliation et la résolution par une procédure pénale. La mise en œuvre d'un dialogue multi-acteurs est également un mode de résolution des conflits dans les aires protégées (Fotso, 2020 ; Sonkoue, 2020).

Enfin, cette étude a permis d'identifier les acteurs, ressources, interactions et dynamiques qui sont liés aux conflits entre activités agropastorales et forêts dans les zones cotonnières. Les dynamiques qui ont été identifiées sont écologiques (pression sur les forêts, déforestation progressive) ou sociales (conflits entre acteurs). Des études supplémentaires pourraient permettre de faire une simulation du modèle avec l'introduction de nouvelles règles d'accès aux ressources ou de nouvelles pratiques de gestion des ressources foncières et fourragères afin d'identifier comment elles modifient les dynamiques observées.

## **CONCLUSIONS ET SUGGESTIONS**

Cette étude a consisté à faire une caractérisation du système multi-agents des conflits entre agriculture et forêt dans les zones cotonnières du Nord du Bénin, précisément autour de la réserve forestière du Parc W et de la forêt classée de Goungoun.

Ainsi, les ressources qui représentent un enjeu pour les acteurs dans les zones étudiées sont : la terre, les ressources fourragères, l'eau, le bois, la faune, le poisson et les produits forestiers non ligneux tels que le karité, le baobab, le miel. Les producteurs sont intéressés par la terre tandis que les éleveurs recherchent plutôt le fourrage et l'eau pour le bétail. Outre les agriculteurs et les éleveurs, nous avons également les chasseurs, les pêcheurs, les préleveurs de produits forestiers non ligneux qui exploitent les ressources. Des structures sont mises également en place au niveau de chaque forêt afin d'en assurer la gestion, la protection. D'autres acteurs tels que les structures déconcentrées de l'Etat, les structures de maintien de l'ordre, les organisations de producteurs et d'éleveurs, participent à la gestion des ressources forestières.

Les résultats nous ont également permis de comprendre la dynamique d'occupation des terres et la pression qu'exercent les activités agricoles sur les forêts. Ainsi, de 2000 à 2020, on note un changement dans l'occupation des sols au niveau de ces deux forêts. Dans les périphéries du Parc, les zones tampons ont été envahies par les cultures et jachères et les formations forestières qui s'y trouvent disparaissent au fil des années. Les champs débordent même de la zone tampon. Du côté de la forêt classée de Goungoun, une partie des terres qui étaient occupées par le couvert forestier sont occupées par les cultures installées par les producteurs, et ce, non seulement dans les zones périphériques, mais également à l'intérieur de la forêt. Il en résulte une dégradation des forêts au profit de l'agriculture. Aussi, les cultures principales pratiquées par les enquêtés dans la zone forestière étudiée sont le coton, le maïs et le sorgho.

Par ailleurs, les acteurs sont confrontés à plusieurs types de conflits. Selon les catégories d'acteurs impliqués, on note les conflits entre agriculteurs et éleveurs, entre agriculteurs / éleveurs et structures de protections de forêt, les conflits entre agriculteurs / éleveurs et faune sauvage. Les conflits entre agriculteurs et éleveurs sont causés par l'obstruction des zones de pâturage par les agriculteurs ou par la destruction des cultures par les animaux d'élevage lors de leur passage, à la recherche du fourrage. Les conflits entre agriculteurs ou éleveurs et structures de protection de la forêt surviennent lorsque les agriculteurs ou les éleveurs ne respectent pas les limites prévues pour leurs activités. Les conflits entre les agriculteurs ou éleveurs et la faune sauvage surviennent quand les animaux arrachent des troupeaux au pâturage quelques têtes, ou détruisent les cultures installées dans les zones forestières. Les conflits entre acteurs sont gérés à l'amiable, par conciliation ou font parfois l'objet d'une procédure pénale.

Eu égard à tous les résultats de cette étude, nous suggérons :

- ❖ Aux organisations de producteurs et des éleveurs de :
  - Sensibiliser leurs membres sur les règles d'accès et d'usage des ressources forestières afin de préserver les ressources;
- ❖ Aux gestionnaires des forêts :
  - Renforcer le dialogue avec les usagers des forêts afin qu'ils soient impliqués dans la protection des ressources forestières ;
  - Mettre en place une délimitation visible des ressources forestières, surtout au niveau du parc afin de réduire l'envahissement des forêts par les cultures ;
  - Impliquer les agriculteurs et les éleveurs dans l'élaboration des plans d'aménagement des forêts pour faciliter la mise en œuvre ;
  - Mettre en place un système de communication et de sensibilisation des usagers sur les avantages à protéger les forêts pour amener les amener à adopter des attitudes qui vont dans le sens de la protection des ressources forestières;
- ❖ Aux politiques, projets et programmes de développement
  - Identifier et valoriser les différentes pratiques écologiques utilisées par les agro-éleveurs ;
  - Mettre en place des politiques pour une transition vers de nouveaux systèmes de culture et d'élevage pour une gestion durable et intégrée des ressources

## Références bibliographiques

Adjahossou S. G. C., Gouwakinnou G. N., Houehanou D. T., Sode A. I., Yaoitcha A. S., Houinato M. R. B., et Sinsin B. (2016). Efficacité des aires protégées dans la conservation d'habitats favorables prioritaires de ligneux de valeur au Bénin, *Bois et Forêts des Tropiques*, 328, 67-76.

Agonyissa D. et Sinsin B. A. (1998), Productivité et capacité de charge des pâturages naturels au Bénin, *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 51(3), 239-246.

Akouehou G. S. (2004), Environnement institutionnel et gestion traditionnelle des espaces forestiers : Cas de la région des Monts Kouffé au Centre du Bénin, *Les Cahiers d'Outre-Mer. Revue de géographie de Bordeaux*, 57(226-227), 175-190.

Akouehou G.S., Houndonougbo A., Tente B., (2013), La dynamique des systèmes de production dans les terroirs agricoles riverains de la forêt intercommunale de Fita-Agbado dans les communes de Dassa-Zoumé et de Savalou, Département des Collines au Centre du Bénin, *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 7(5), 1877-1891

Amonmide I., Dagbenonbakin G., Agbangba C. E., et Akponikpe P. (2019), Contribution à l'évaluation du niveau de fertilité des sols dans les systèmes de culture à base du coton au Bénin, *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 13(3), 1846-1860.

Amoussou L.L.A., Djossa B. A., Loubégnon O. T., Kidjo F. C. et Mensah G. A. (2012), Analyse de la pression anthropique et son effet sur la biodiversité des sites à ériger en réserves de faune au Sud-Bénin, *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB), Numéro spécial Elevage et Faune*, 22-27

Angles d'Ortoli, N. et Torne Celer S. (1999), Les hommes et la forêt : Analyse du système agraire de villages riverains à la forêt classée des trois rivières (nord Bénin) en vue de l'élaboration d'un plan d'aménagement participatif. *Projet Arboral* [PhD Thesis]. UNB.

Assogba S. C.-G., Akpinfa E., Gouwakinnou G., et Stiem L. (2003), La Gestion Durable des Terres : Analyse d'expériences de projets de développement agricole au Bénin. 32.

Aubin D. (2004), Owners Escape Unharméd. Activation of Institutional Rules in Rivalries between Heterogeneous Water Users, communication to 10th IASCP Biennial Conference « The Commons in an Age of Global Transition: Challenges, Risks and Opportunities » Oaxaca (Mexico), 9-13 August 2004.

- Avakoudjo J., Mama A., Toko, I., Kindomihou V., et Sinsin B. (2014), Dynamique de l'occupation du sol dans le Parc National du W et sa périphérie au nord-ouest du Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 8(6), 2608-2625.
- Ayena A., Sourou V. T. H., Amoussou E., et Vissin E. W. (2017), Impact de la dynamique de l'occupation du sol sur les berges dans la vallée du fleuve Niger au Bénin. *Rev. Ivoir. Sci. Technol*, 29, 119-135.
- Bah A., Toure I., Leclerc G., (2006), Modélisation et Simulation Multi-agents : Concepts, Méthodes et Outils (Synthèse bibliographique), Projet ADD-TRANS. Pôle Pastoral Zones Sèches.
- Bessid S. (2019), *Un modèle de financement de proximité autogéré, adapté au milieu rural mauritanien*.
- Bouko B. S., Dossou P. J., Amadou B., et Sinsin B. (2016), Exploitation des ressources biologiques et dynamique de la forêt classée de la Mekrou au Bénin. *Eur Sci J ESJ*, 12(36).
- Camus B. (2015), Environnement Multi-agent pour la Multi-modélisation et Simulation des Systèmes Complexes. Modélisation et simulation. Université de Lorraine, 148p
- Convers A., Chaibou I., Binot A., et Dulieu D. (2007), La gestion de la transhumance dans la zone d'influence du parc régional du W par le programme Ecopas. Une «approche projet» pour l'aménagement de la périphérie du parc. *VertigO-la revue électronique en sciences de l'environnement, Hors-série 4*.
- Darhendorf R. (1972), *Classes et conflits de classes dans la société industrielle*, La Haye, Mouton
- Djogbenou C. P., Glèlè Kakaï R., Arouna, O., et Sinsin B. (2011), Analyse des perceptions locales des aménagements forestiers participatifs au Bénin. *VertigO: la revue électronique en sciences de l'environnement*, 11(1).
- Djohy G. L., Totin Vodounon H. S., et Kinzo N. E. (2016), Dynamique de l'occupation du sol et évolution des terres agricoles dans la commune de Sinendé au Nord-Bénin. *Cahiers du CBRST*, 9, 101-121.
- Dossa F. K., Todota C. T., Miassi Y. E. S., et Agboton G. A. (2018), *Analyse comparée de la performance économique des cultures de coton et de maïs au Nord-Bénin : Cas de la commune de Kandi*. 1(6), 13.

Dugué P. (2018), *Rapport de la mission d'expertise du Cirad: " Transition agroécologique et changement d'échelle". Projet d'appui à la Transition Agroécologique dans les Zones Cotonnières du Bénin (TAZCO).*

Dutech, A., Aras, R., & Charpillat, F. (2006), Apprentissage par Renforcement et Théorie des Jeux pour la coordination de Systèmes Multi-Agents. 9.

Ekué M. R. M. (2003), Potentialités d'utilisation des ressources forestières alimentaires végétales du Bénin. *XII World Forestry Congress; 21-28 September; Québec, Canada, 52.*

Etienne M. (2009), Co-construction d'un modèle d'accompagnement selon la méthode ARDI: guide méthodologique. 77p.

Ferber J. (1997), Les systèmes multi-agents: un aperçu général. *Technique et Science Informatiques*, vol.16 n°8, pp. 979-1012

Floquet A., et Mongbo R. (2015), Bénéfices de la conservation d'aires protégées et incitations à la protection-analyse comparée de deux aires protégées au Bénin.

Fotso R. (2020), Gouvernance de la zone forestière et Développement durable au Cameroun : La tragédie des Commons à l'épreuve des faits. *Management et Sciences Sociales*, 27, 18-34.

Gansaonré R. N. (2018), Dynamique du couvert végétal et implications socio-environnementales à la périphérie du parc W/Burkina Faso. *Vertigo*, Volume 18 numéro 1. <https://doi.org/10.4000/vertigo.20249>

Gansaonre R. N., Sodore A. A., et Ouédraogo B. (2020), Jeu des acteurs à la périphérie du Parc W du Burkina Faso : Entre conflictualité et incoordination des interventions. *Afrique Science*, 16(5), 118-135.

Garrett H., (1968), The tragedy of the commons, *Science*, 162 (3859), 1243-1248.

Genevois S. et Chopin C., (2014), Du " conflit d'usage " à la négociation des points de vue entre acteurs. Réflexions didactiques sur les conditions de transférabilité du protocole ARDI en milieu scolaire. Colloque International des didactiques de l'histoire, de la géographie et de l'éducation civique, ESPE de Caen, Apr 2014, Caen, France.

Gomma A. D., Issa S., Abasse T., Banoïn M., et Schlecht E. (2019), Effets du ramassage des fourrages sur l'environnement et sur les activités agro-sylvo-pastorales et commerciales dans



les régions sahéennes au Niger. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 13(6), 2590-2602.

Gouda A.-I., Imorou Toko I., Salami S.-D., Richert M., Scippo M.-L., Kestemont P., et Schiffers B. (2018), Pratiques phytosanitaires et niveau d'exposition aux pesticides des producteurs de coton du nord du Bénin. *Cahiers Agricultures*, 27(6), 65002. <https://doi.org/10.1051/cagri/2018038>

Hamzaoui I., Gmira N., et Qarro M. (2021). La mise en culture des terres de parcours : Quantification d'une menace à la durabilité des écosystèmes forestiers du Moyen Atlas Central (cas de la province d'Ifrane, Maroc). *Revue Nature et Technologie*, 12(3), 63-73.

Hermann M. B., Moumouni I., et Mere S. B. J. T. O. (2015), Contribution à l'amélioration des pratiques paysannes de production durable de coton (*Gossypium hirsutum*) au Bénin : Cas de la commune de Banikoara. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 9(5), 2401-2413.

Igué A. M., Agossou V., Ogouvidé F. T. (2008), Influence des systèmes d'exploitation agricole sur l'intensité de la dégradation des terres dans le Département des Collines au Bénin. *Bull. Rech. Agron. Bénin*, 61 : 39-51

Imorou I. T., Arouna O., Zakari S., Djaouga M., Thomas O., et Kinmadon G. (2019), Évaluation de la déforestation et de la dégradation des forêts dans les aires protégées et terroirs villageois du bassin cotonnier du Bénin. *Conférence OSFACO: Des images satellites pour la gestion durable des territoires en Afrique*.

James March (1958), Herbert Simon, *Organizations*, New York, Wiley

Kate S., Amagnide A., Hounmenou C. G., Hounkpatin E. L., et Sinsin B. (2015), Changements climatiques et gestion des ressources pastorales en zone agropastorale au Nord-Bénin : Cas de la commune de Banikoara. *Afrique SCIENCE*, 11(4), 201-215.

Katè S., Hounmènou G. C., Amagnide A., Houndonougbo P. V., Tchobo A., Tente B., et Diarra S. (2015), Changement climatique, mécanisme actuel de prévention et de gestion des conflits entre agriculteurs et éleveurs en zone agro pastorale de production cotonnière au nord Bénin : Cas de la Commune de Banikoara. *African Crop Science Journal*, 23(1), 9-26.

Kouakou K. A., Barima Y. S. S., Zanh G. G., Traoré K., et Bogaert J. (2017), Inventaire et disponibilité des produits forestiers non-ligneux utilisés par les populations riveraines de la

Forêt Classée du Haut-Sassandra après la période de conflits armés en Côte d'Ivoire. *Tropicultura*, 35(2), 121-136.

Le Crosnier H. (2011), Une bonne nouvelle pour la théorie des biens communs. *Vacarme*, (3) 92-94.

Le Page C. (2017), Simulation multi-agent interactive : Engager des populations locales dans la modélisation des socio-écosystèmes pour stimuler l'apprentissage social [PhD Thesis]. CIRAD-GREEN.

Locher F. (2013), Les pâturages de la Guerre froide : Garrett Hardin et la « Tragédie des communs ». *Revue d'histoire moderne contemporaine*, 1, 7-36.

Mama A., Bamba I., Sinsin B., Bogaert J., et De Cannière C. (2014), Déforestation, savanisation et développement agricole des paysages de savanes-forêts dans la zone soudano-guinéenne du Bénin. *Bois et Forêts des Tropiques*, 322, 66-75.

Mama V. J. et Biaou F. C. (2017), Production du charbon de bois au Bénin: menace ou opportunité pour l'adoption des mesures au changement climatique?, *Cahiers du CBRST*, N° 11 juin 2017 *Environnement et sciences de l'Ingénieur*, 50-70

Marchand G. (2012), Nos voisines, les bêtes : Situation des conflits avec la faune sauvage dans une aire protégée de la périphérie de Manaus (Amazonas, Brésil). *Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie*, 3(1)

Michelot A. et Ouedraogo B., (2009), *Aires Protégées transfrontalières : le cadre juridique de la réserve de biosphère transfrontalière du W (Bénin, Burkina Faso, Niger)*, IUCN-EPLP No. 81, juillet 2009, 35p

Mormont, M. (2006). Conflit et territorialisation. *Géographie, économie, société*, 8(3), 299-318.

Mouhamadou I. T., et Ozer A. (2007), Évolution de l'occupation du sol dans les zones périphériques de la forêt classée des Trois Rivières (Bénin) entre 1949 et 1986. In Fournier A. Sinsin B., et Mensah G. A., (Éds.), *Quelles aires protégées pour l'Afrique de l'Ouest ?* (p. 507-512). IRD Éditions. <https://doi.org/10.4000/books.irdeditions.8108>

Oloukoï L., Amoussouga Gero F., Acclassato D., et Chabossou F. A. (2013), Mesures de politique agricole et compétitivité interne de l'agriculture au Bénin., *Revue des études multidisciplinaires en sciences économiques et sociales*, (7) 175-195

Ostrom E. (1990). *Governing the commons : The evolution of institutions for collective action*. Cambridge university press.

Sannou I. B., et Imorou A.-B. (2018). La gouvernance participative des forêts classées de l'Ouémé Supérieur-N'dali (BENIN) A l'épreuve des logiques et pratiques des acteurs.

Sieza Y., Gomgnimbou A. P., Serme I., et Belem A. (2019), Etude de la variabilité climatique sur la dynamique d'occupation et d'utilisation des terres à des fins agro-pastorales dans la zone sud-soudanienne du Burkina Faso. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 13(4), 1980-1994.

Simonneaux J., Simonneaux L., (2016), De ARDI à ARIP : la transposition d'une méthode de recherche pour accompagner les élèves dans l'élaboration d'une problématique. 6èmes journées scientifiques de l'Association pour la Recherche en Didactique des Sciences et des Technologies (ARDIST), Oct 2009, Nantes, France.

Sonkoue M. (2020). *Résoudre les conflits fonciers par le dialogue : Leçons aux marges d'une aire protégée du Cameroun*. 40p

Soule B. (2012), Politique agricole de la CEDEAO : La monographie du Bénin, *Cotonou, Bénin*, 24 p

Tente B., Baglo M. A., Dossoumou J. C., et Yedomonhan H. (2011), Impacts des activités humaines sur les ressources forestières dans les terroirs villageois des communes de Glazoué et de Dassa-Zoumè au centre-Bénin, *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 5(5), 2022-2030.

Topanou O. L., Okou C., et Boko M. (2015), Durabilité agro-écologique des exploitations agricoles dans la commune de Gogounou au Bénin. *Afrique Science: Revue Internationale des Sciences et Technologie*, 11(3), 129-137

Toyi M. S. S., Eda F., Barima Y. S. S., Bamba I., et Sinsin B. (2018), Dynamique paysagère de la Forêt Classée de la Lama au sud du Bénin. *Tropicultura*, 36(2).

Vermeulen C. (2004), Les enjeux de la gestion communautaire de la grande faune : Entre tensions foncières et production cotonnière. Le cas de Lara, périphérie du Parc W, Burkina Faso. *Parcs et Réserves*, 59(4), 20-27.

Vodouhe F. G., Zoundji G.C., Yatou H., Yabi J.A., (2019), Analyse Des Impacts Environnementaux, Sociaux Et Economiques Des Modes De Production De Coton Conventionnel Et Biologique Au Bénin, *European Scientific Journal*, 15(36), 173-194

Vodouhe F. G., Zoundji G.C., Yatou H., Yabi J.A., (2019), Analyse Des Impacts Environnementaux, Sociaux Et Economiques Des Modes De Production De Coton Conventionnel Et Biologique Au Bénin, *European Scientific Journal*, 15(36), 173-194

Zakari S., Toko I. I., Thomas O., Djaouga M., et Arouna O. (2018), Application de la télédétection et du SIG au suivi des formations végétales de la Forêt Classée des Trois Rivières au Nord-Est du Bénin. *European Scientific Journal*, 14(15), 450-469.

## ANNEXES

### Annexe 1 : Guide d'entretien producteurs

#### I. Généralités

Variables	Questions	Modalités	Réponses
NFICHE	N° Fiche		
ENQUT	Enquêteur		
DEPART	Département		
COMMUNE	Commune		
ARROND	Arrondissement		
VILLAGE	Village		
DATENQ	Date d'enquête		

#### II. Caractéristiques sociodémographiques

Variables	Questions	Modalités	Réponses
NOMC	Nom		
AGEC	Quel est votre âge ?	En année	
SEXC	Sexe	0-Féminin 1-Masculin	
NATIO	Nationalité		
ORIG	Origine	1-Migrant 2-Autochtone	
EDUC	Quel est votre niveau d'étude	1- Primaire 2- Secondaire 3- Universitaire 4- Pas d'instruction 5- Autre (à préciser) .....	
SITMA	Situation maritale	1-Marié(e) 2-Célibataire 3-veuf(ve) 4-Divorcé(e) 5-Autre (à préciser)	
ETHN	Ethnie	1-Baribas et apparenté 2-Peulh et apparenté 3-Moncolé et apparentés 4-Dendi et apparenté 5-Autre (à préciser)	
RELIG	Quelle est votre religion ?	1- Musulman (e) 2- Chrétien (ne) 3- Animiste 4- Autre (à préciser)	
APARTOP	Appartenance à une OP	0- Non 1- Oui	
ACTPRINC	Quelle est votre activité principale ?	1- Agriculture 2- Elevage 3- Commerce 4- Autre (à préciser)	
ACTSECON	Quelle est votre activité secondaire ?	1- Agriculture 2- Elevage 3- Commerce 4- Autre (à préciser)	
MENTAIL	Quelle est la taille de votre ménage ?		

ACTAGRI	Quel est le nombre d'actifs agricoles ?		
PRODCOT	Produisez-vous du coton ?	0-non 1-oui	
SUPCOT	Si oui quelle superficie ?	Mentionnez la superficie en ha	
REVAGR	Quel est votre revenu de la production agricole ?		
REVSEC	Quel est votre revenu de l'activité secondaire ?		
EXTAG	Pratiquez-vous des activités extra agricoles ?		
EXAGRI	Si oui, lesquelles ?		
MOYTER	Quel est votre moyen d'accès à la terre ?		

Quelles sont les cultures pratiquées ? (CULTPRAT)

Culture	Superficie emblavée	Production à l'hectare
Superficie total possédée		
Superficie totale emblavée		

III. Créer les bases d'une modélisation multi-agents de la compétition entre agriculture et forêts

Quels sont les acteurs dont la forêt représente un enjeu ?

Acteurs	Rôles

Quelles sont les différentes relations entre ces acteurs ?

Acteurs	Relations

Quelles sont les principales ressources en jeu ?

Ressources	Utilité de la ressource


IV. Comprendre la dynamique de l'occupation des terres dans les zones cotonnières

Quelles sont les ressources que vous utilisez dans la zone forestière ?

Ressource	Mode d'obtention de ces ressources	Règles d'accès	Quantité	Unité	Fréquence d'utilisation	Importance/Utilité de cette ressource pour vous

1. Quelles sont les principales raisons qui vous poussent à aller dans la forêt ?

Activités menées	Raisons de ces activités menées	Acteurs avec qui ces activités sont menées	Description de l'activité	Conséquences sur la forêt	Contraintes

V. Analyser la pression qu'exercent les activités des populations riveraines sur la forêt en zone cotonnière

Ressources	Conséquences de l'exploitation de ces ressources	Efforts pour réduire l'apparition de ces conséquences	s de ces efforts

VI. Caractériser les conflits entre les agents dont les ressources forestières présentent un enjeu

Quelles sont les différentes relations entre les acteurs et les ressources ?

Acteurs	Relations	Phénomènes émergents

Quelles sont les contraintes liées à votre activité dans la zone forestière ?

.....  
.....  
.....

Existe-t-il souvent des conflits entre acteurs ?

1- Oui

0- Non

2. Si oui quels sont les conflits et entre quels acteurs et quelles sont les causes et solutions ?

Conflits entre acteurs A et B	Description des conflits	Causes de l'émergence des conflits	Modes de gestion des conflits	Finalité de la gestion des conflits



Annexe 2 : Guide d'entretien (membre de structure de gestion de la forêt)

Nom de la structure.....

1. Quelle est votre rôle dans la gestion de la forêt ?

-----  
 -----  
 -----

2. Quels sont les raisons ayant conduit à la création de la structure ?

-----  
 -----  
 -----

3. Comment est gérée la forêt ?

-----  
 -----  
 -----

4. Organigramme de la structure

-----  
 -----  
 -----

5. Activités menées par la structure

-----  
 -----  
 -----  
 -----

6. Partenariats

Partenaires	Type de partenariats	Relations

7. Quelles sont les règles que la structure encadre dans la gestion de la forêt?

-----  
 -----  
 -----

8. Quels sont les acteurs dont la forêt représente un enjeu ?

Acteurs et leur nombre	Rôles

9. Quels sont vos intérêts à participer à la gestion de la forêt ?

-----  
 -----  
 -----

10. Sont-ils atteints ?

-----  
 -----  
 -----

11. Quels avantages tirez-vous de la gestion de la forêt ?

-----  
 -----  
 -----

12. Quelles sont vos relations avec les autres d'acteurs dont la forêt représente un enjeu ?

Acteurs	Relations

13. Quelles sont les contraintes que vous rencontrez dans le cadre de la gestion de la forêt?

Difficultés rencontrées	Gestion des difficultés	Solutions proposées

1. Existe-t-il souvent des conflits entre acteurs ?

1- Oui

0- Non

Si oui quels sont les conflits et entre quels acteurs et quelles sont les causes et solutions ?

Conflits entre acteurs A et B	Causes	Solutions utilisées	Résultats de la gestion des conflits

2. Que proposez-vous pour l'amélioration de la gestion de la forêt?

-----  
 -----  
 -----  
 -----