

---

**TELEDETECTION ET CARTOGRAPHIE PARTICIPATIVE POUR UNE PLANIFICATION  
LOCALE DES AMENAGEMENTS ET UNE GOUVERNANCE FONCIERE PLUS DURABLE  
DANS LA ZONE SUD-OUEST DE LA COMMUNE DE BIBEMI (NORD CAMEROUN)**

**NJOUONANG DJOMO HAROLD GAEL<sup>1</sup> and HAMADOU BACHIROU MAAZOU<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Doctorat/PhD en Géographie, Université de Yaoundé 1*

<sup>2</sup>*Sociologue, Chercheur indépendant.*

**Corresponding Author:** NJOUONANG DJOMO HAROLD GAEL      E-mail: [djomogael@yahoo.fr](mailto:djomogael@yahoo.fr)

---

**ARTICLE INFO**

**ABSTRACT**

**Received:** February 10<sup>th</sup>, 2025

**Accepted:** March 18<sup>th</sup> 2025

**Published:** April, 01<sup>st</sup> 2025

**Volume:** 3

**Issue:** 1

**DOI:** 10.61424/issej.v3i1.219

---

**KEYWORDS**

Télédetection, Cartographie participative, Planification Locale, Gouvernance foncière durable, Bibemi

Le processus d'aménagement et de développement local dans la Commune de Bibemi est confronté à des défis tels que l'insuffisance des terres, les conflits fonciers et la superposition des usages. Pour y remédier, les affectations des terres apparaissent comme une solution pour une gestion durable et une meilleure gouvernance foncière, notamment dans la zone sud-ouest de la commune. Cette étude vise ainsi à analyser l'apport de la cartographie participative et de la télédétection dans la planification des aménagements. La méthodologie repose sur l'analyse de données géospatiales (images satellites Sentinel 2, SRTM, Soil Grid, OSM, EarthMap) traitées sous QGIS et validées par la cartographie participative et des focus groups impliquant 77 participants. Les résultats montrent une occupation du sol marquée par des usages concurrents entre agriculture, élevage et autres activités, exacerbée par les changements climatiques et l'absence de zonage. L'analyse multi-critères a permis de proposer des affectations des terres cohérentes avec les outils de planification existants (SNADDT, PRD, PGRP, PCD), répartissant 7025,32 ha pour l'agriculture, 3671 ha pour les pâturages, 2117,7 ha pour les bas-fonds, 300,18 ha pour les habitations et 215,1 ha pour les eaux. La disponibilité en eau apparaît comme un critère clé pour une gestion durable des terres, d'où la recommandation d'intégrer cette problématique dans les futurs processus de planification foncière au sein de la commune.

---

**1. Introduction**

De nos jours, la cartographie apparaît comme un outil essentiel pour les aménagements du territoire. C'est un outil décisionnel pour l'aménagement du territoire. Elle permet de planifier les projets d'aménagement, de définir les priorités et de visualiser les impacts potentiels sur l'environnement et la société (Jean Steinberg, 1997). En effet, il est connu que les applications cartographiques peuvent être utilisées pour aider les parties prenantes à explorer ce qu'elles ont en commun et déterminer ce qu'elles peuvent faire ensemble pour elles-mêmes ou pour la communauté (Peter Kyen, 2004). Ces processus cartographiques peuvent permettre de garantir l'accès aux terres et aux ressources naturelles, de faciliter la gestion des ressources et de soutenir les communautés lors des litiges fonciers. En d'autres termes, la cartographie joue un rôle de premier plan dans la planification des aménagements spatiaux (Di Gessa, 2008).

Au Cameroun, l'aménagement du territoire se décline autour du développement régional et local, du développement durable et de la protection de l'environnement, de l'instauration du principe de subsidiarité dans le cadre de la décentralisation, et de la mise en place d'un dispositif contractuel de gestion conjointe de l'espace par l'État et les collectivités territoriales décentralisées. Le dispositif légal et réglementaire de l'aménagement du territoire a été enrichi avec la Loi n° 2011/008 du 06 mai 2011 d'orientation pour l'aménagement et le développement durable du territoire. Mais seulement, la mise en œuvre de ce développement local, dans certaines localités comme Bibemi au Nord Cameroun se heurte aujourd'hui à un certain nombre de défis au rang desquels les conflits fonciers, l'insuffisance des terres réservées pour les communautés locales et les générations futures, et les menaces sur les écosystèmes, la biodiversité et les ressources naturelles. En effet, dans la Commune de Bibemi, on enregistre des logiques très concurrentielles en matière d'usage des terres entre certaines activités à l'instar de l'exploitation minière avec près de 300 000 onces de ressources minérales à exploiter (Emiliano Tossou, 2022) ; l'agriculture avec une baisse de plus en plus prononcée des terres arables, l'élevage qui connaît une insuffisance des espaces de pâturage, etc. (PCD Bibemi, 2015). La présente réflexion vise à apporter une réponse à ces problématiques à travers la proposition d'un plan local d'aménagement durable et de gouvernance foncière dans la zone sud-ouest de la commune de Bibemi. La particularité de cette réponse réside dans l'importance donnée à la télédétection et la cartographie participative dans ce processus d'aménagement durable du territoire.

## 2. Approche Méthodologique

### 2.1. Du cadre spatial de l'étude

La commune de Bibémi de manière générale est située dans la Région du Nord Cameroun, Département de la Bénoué. Créée par décret N°92/127 du 26 Juin 1992, elle est située à 65 Km de Garoua (chef-lieu de la Région du Nord). Cette Commune s'étend sur une superficie de 2 535 km<sup>2</sup> et est limitée : au Nord par les Communes de Figuil et de Guider ; au Sud par les Communes de Lagdo et de Rey-Bouba ; à l'Est par la République du Tchad ; et à l'Ouest par les Communes de Pitoa et de Dembo. Cette analyse a pour cadre d'étude la Zone Sud-Ouest de la Commune de Bibemi, constitué des villages Adoumri, Famouré, Houla, Kilbad, Maaloum, Mbigou, Mbolom, Ngaouli, Towngo (figure 1).

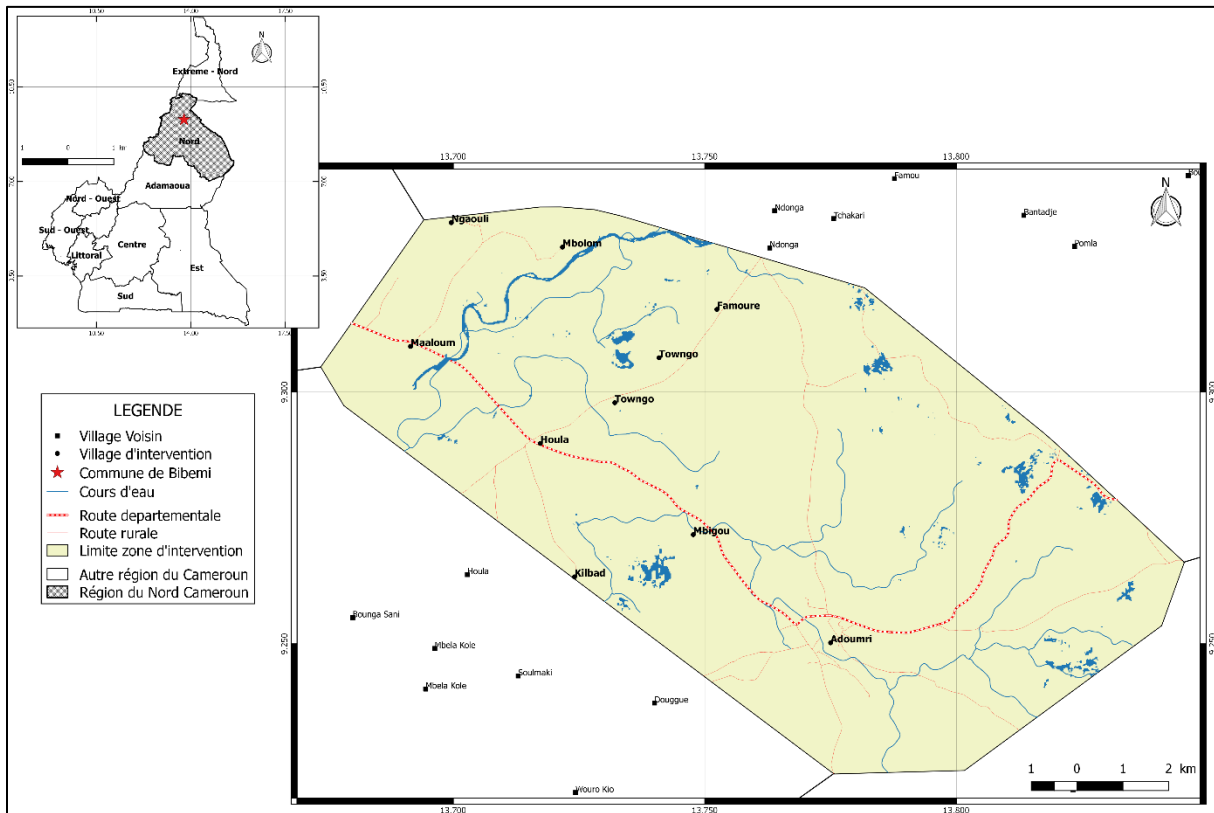


Figure.1 Localisation de la Zone d'étude dans la Commune de Bibemi au Nord Cameroun

## 2.2. Démarche méthodologique

L'approche méthodologique adoptée pour mener à bien cette recherche est centrée sur l'analyse de la perspective spatiale et temporelle de l'utilisation des terres qui découle d'une expérience ancrée sur le terrain : un espace vécu, observé et interprété. Cette démarche ne repose pas sur une simple procédure d'enquête unique et linéaire, mais souscrit à une démarche qualitative et interprétative.

### 2.2.1. Collecte des données

Le processus de collecte des données s'est fait en plusieurs étapes

#### ☞ Revue Documentaire

La revue documentaire s'est effectuée d'abord au niveau de la Mairie de Bibemi où nous avons exploité les données du Plan Communal de Développement (PCD). Ce PCD sert de cadre de référence pour l'orientation des politiques et des investissements locaux. Il permet une meilleure coordination et une gestion plus efficace des ressources et des activités dans chaque domaine spécifique pour le développement de la commune. Ensuite, l'exercice a consisté à exploiter de manière profonde les divers documents de planification déjà existants aussi bien au niveau national, régional et même local. Il s'agit notamment: des Objectifs de Développement Durable (ODD), de la Stratégie Nationale de Développement à l'horizon 2030 (SND 30), le Schéma National d'Aménagement et de Développement Durable du Territoire (SNADDT) du Cameroun, le Plan Régional de Développement (PRD) de la Région du Nord Cameroun, le Plan de Gestion des Ressources Pastorales (PGRP) de Bibemi et le Plan Communal de Développement (PCD) de la Commune de Bibemi.

#### ☞ Acquisition des données géospatiales de base

Il s'agit de l'ensemble des données cartographiques et de télédétection nécessaires pour une analyse des options de planification dans la zone Sud-ouest de la Commune de Bibemi. En effet, plusieurs types de données géospatiales ont été nécessaires dans cet exercice :

#### - Les images satellites (*Sentinel 2A*) et les images *SRTM*

Les images sentinelles utilisées ont été téléchargées sur le site de Glovis ([GloVis \(usgs.gov\)](http://GloVis.usgs.gov)). GloVis est une plateforme en ligne qui fournit un accès gratuit aux images satellitaires de la NASA et d'autres agences spatiales. La plateforme est gérée par l'US Geological Survey (USGS).

Le choix des images Sentinel se justifie par le fait que l'utilisation de données satellitaires Sentinelles offre une multitude d'avantages pour l'analyse des terres et la gestion des ressources naturelles. En effet, les images Sentinelles fournissent des données à haute résolution qui permettent d'analyser les terres avec une grande précision. Les données sont régulièrement mises à jour, ce qui permet de suivre les changements dans l'utilisation des terres au fil du temps.

**Tableau.1** Caractéristiques des images Sentinel 2A

Bandes spectrales	Résolution spatiale	Résolution Spectrale	Résolution temporelle	Système de coordonnées de référence
B 1	10m	10 nm	5 jours	UTM, WGS84 Zone 33N
B2				
B3				
B4				
B5	20 m	20 nm		
B6				
B7				
B8	60 m	20 nm		
B9				

<b>B10</b>				
<b>B11</b>				
<b>B12</b>				
<b>B13</b>	<b>20m</b>			

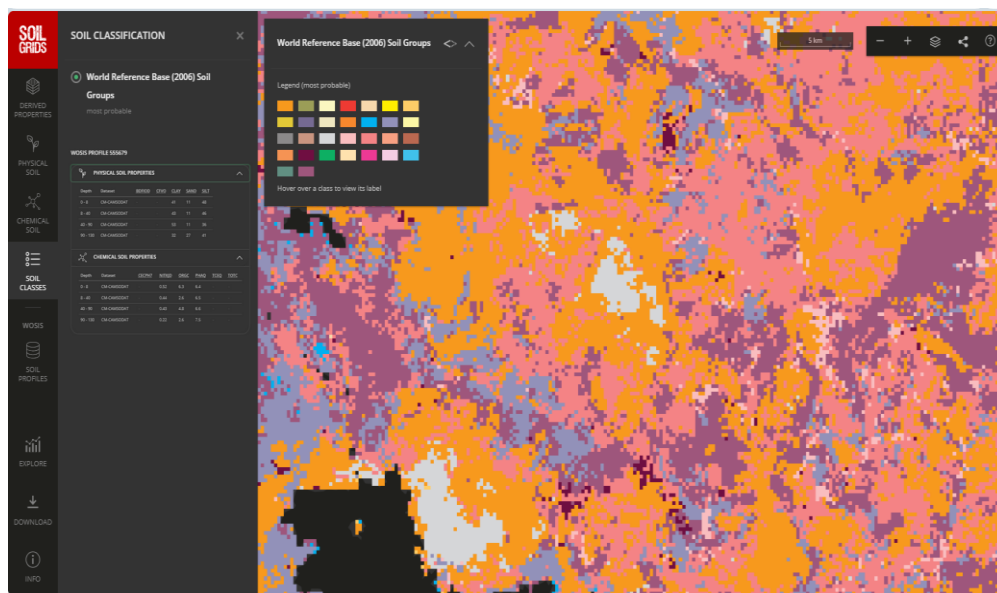
Source: usgs.gov

Ces caractéristiques permettent à Sentinel-2A de fournir des images précises et détaillées pour une variété d'applications, notamment la surveillance des terres, la gestion des ressources naturelles, la cartographie et la surveillance des catastrophes naturelles.

Les images SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) quant à elles ont été obtenues sur le même portail de recherche de l'USGS. Les données collectées avaient une résolution spatiale de 30m et ont permis de créer des modèles numériques de terrain (MNT) pour l'analyse topographique.

**- Données sur les propriétés du sol sous SoilGrid**

SoilGrid est une plateforme en ligne qui fournit des informations sur les sols du monde entier (<https://soilgrids.org>). SoilGrid utilise des données satellitaires et des modèles de sol pour produire des cartes détaillées des propriétés des sols, telles que la texture, la teneur en matière organique, la capacité de rétention d'eau et les niveaux de pH. A partir de cette plateforme nous avons pu obtenir les données sur les types de sols qu'on retrouve dans la zone sud-ouest de la Commune de Bibemi.



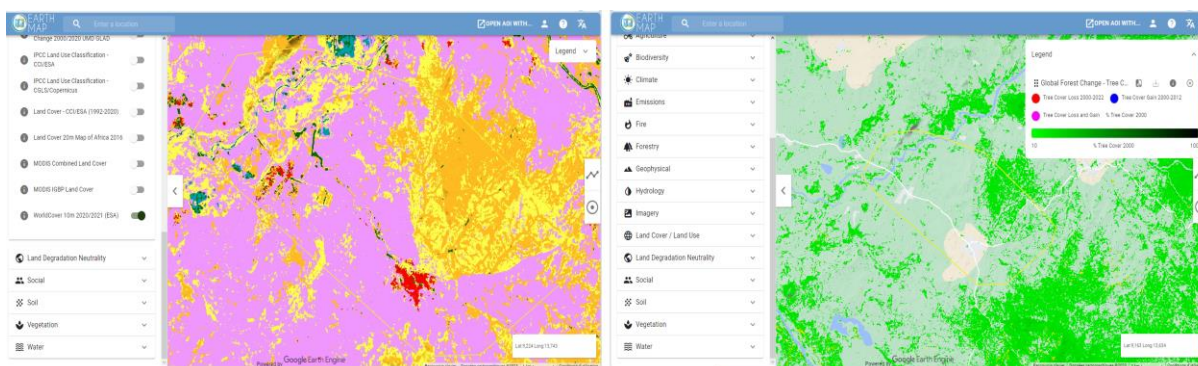
**Figure.2** Géo portail d'acquisition des données sur les types de sol (SoilGrid)

**- Données sur les grandes unités d'occupation des Terres sur Open Street Map (OSM)**

OpenStreetMap (OSM) est une plateforme en ligne qui fournit des cartes interactives et des données géographiques libres et gratuites (<https://www.openstreetmap.org>). Ce site nous a permis d'obtenir gratuitement des données spatiales sur les routes, les bâtiments, les cours d'eau, les pistes cyclables et les points d'intérêt. Ces données sont en accès libre et sont très utiles pour la planification de l'utilisation des terres et la gestion des ressources naturelles.

**- Données Earth Map**

Earth Map est un outil open source développé par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) dans le cadre du partenariat FAO-Google (<https://earthmap.org>). Il nous a permis de visualiser facilement des images satellites, des informations, des tendances et des statistiques liées au climat, à la végétation, à la biodiversité, aux éléments géo sociaux et autres dans notre zone d'intervention.



**Figure.3** Géo portail de visualisation et d'acquisition des données sur les tendances d'occupation du sol

### ☞ Entretiens directs

Des entretiens ont été conduits auprès des personnes cibles susceptibles de nous renseigner sur la problématique de cette réflexion. Il s'agit entre autre d'abord du Cadre Communal de la Commune de Bibemi, des trois (3) sectoriels (Agriculture, Elevage et Forêt), du responsable en charge des activités du PRODEL (Projet de Développement de l'Elevage) de la Commune de Bibemi.

### ☞ Cartographie participative et Focus Group

La cartographie participative a permis d'impliquer les communautés locales dans la collecte et l'analyse des données géospatiales. L'objectif de cet exercice était de collecter les données de base telles que présentées et perçues par les communautés elles-mêmes. Le processus a donc consisté à regrouper quelques ressortissants de chaque village en un seul endroit afin de réaliser avec eux la cartographie de leur territoire. Pour assurer une pertinence des informations collectées, les participants à cet exercice étaient constitués aussi bien de jeunes, de femmes que des hommes adultes.

Le Focus group a été utile pour recueillir les problématiques majeures dans la zone d'intervention de cette étude. Pour se faire, 02 focus group ont été organisés avec notamment 03 villages (Adoumri, Mbigou et Kilbad) pour le premier groupe et 06 villages (Houla, Towngo, Famoure, Mbolom, Maaloum, Ngaouli) pour le deuxième groupe.

La rencontre avec le premier groupe s'est tenue au village Adoumri avec 29 personnes et au village Mbigou avec 48 personnes. Au total, les focus group ont vu la participation de 77 personnes constituées d'autorités traditionnelles, d'agriculteurs, d'éleveurs, de commerçants, et de diverses autres couches sociales. Dans le choix de ces participants, ces participants étaient constitués de 03 grands groupes socioprofessionnels (femmes, jeunes et sages/notables).

L'objectif fixé par ces activités de focus group étaient de collecter les informations sur Les différentes ressources naturelles présentes dans la zone d'intervention (terre, eau, forêt) ainsi que leurs modes de valorisation (agriculture, élevage). Aussi il fallait collecter les informations sur les grandes unités d'occupation du sol ainsi que les logiques concurrentielles en matière d'utilisation des terres dans la zone d'intervention, notamment la zone Sud-Ouest de la Commune de Bibemi. Une attention particulière a aussi été portée sur les problèmes majeurs auxquelles sont confrontées les populations ainsi que les propositions d'affectation des terres proposées.



Photos Njouonang, Aout 2023

Planche photo 1. Réalisation de la Cartographie participative et focus group

### 2.2.2. Analyse des données

#### ☞ Données de télédétection

Le traitement numérique des images Sentinel dans QGIS a été effectué en utilisant des plugins tels que Semi-Automatic Classification Plugin (SCP), qui a permis, prétraiter et classifier les images Sentinel afin de pouvoir obtenir les classes d'occupation des sols dans la zone d'intervention. Le processus de traitement s'est fait conformément aux étapes présentées par la figure ci-après :

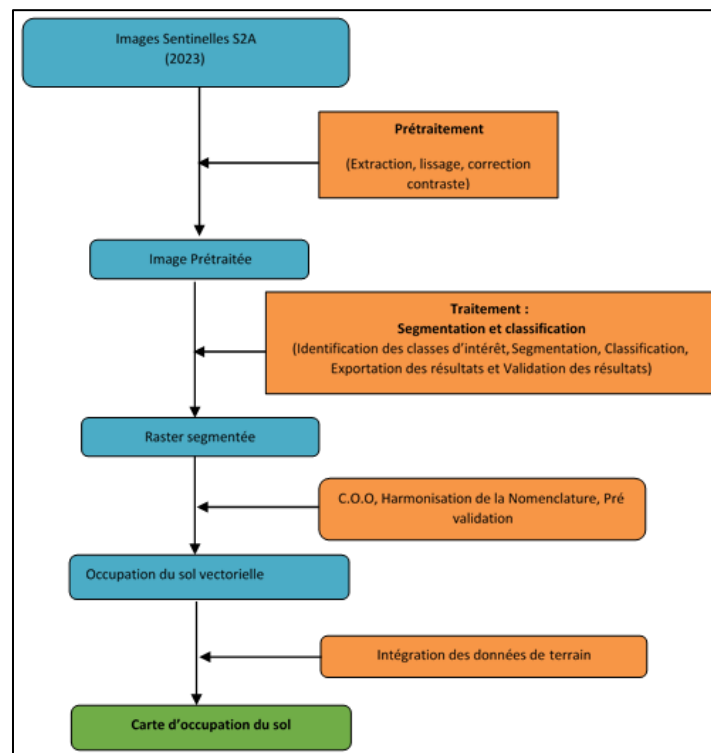


Figure.4 Etapes du traitement numérique des images satellites

#### ☞ Données de la cartographie participative et des Focus group

Les données issues de la cartographie participative ont été géo référencées et associées aux résultats issus de la télédétection. Cela a permis de procéder à la vérification et à la validation des informations. Par ailleurs, les focus group ont permis de collecter les informations sur les tendances d'utilisation des terres dans la zone et des problèmes majeurs auxquelles les populations sont confrontées du fait de ces logiques concurrentielles en matière d'utilisation des terres.

### ☞ Confrontations des résultats et proposition des affectations des terres pour des aménagements adaptés et une gouvernance foncière durables.

Les différents résultats ont été confrontés aux documents des planifications existants, notamment le Schéma National d'Aménagement et du Développement Durable du Territoire (SNADDT), le Plan le Plan Communal de Développement de la Commune de Bibemi (PCD), le Plan de Gestion des Ressources Pastorales de la Commune de Bibemi. Cela a permis de relever les grandes orientations du développement dans la Commune de manière générale, et spécifiquement dans sa zone sud-ouest en fonction des potentialités disponibles. Pour ce qui est des affectations des terres, l'exploitation des données issues du traitement numérique des images, ainsi que la cartographie participative ont servi de base de travail. La prise en compte de plusieurs critères tels que les utilisations actuelles, la nature du relief, les caractéristiques du sol, et autres ont guidé les affectations dans la zone d'étude.

## 3. Résultats Et Discussions

### 3.1. Situation de référence de l'occupation du sol dans la Zone Sud-Ouest de la Commune de Bibemi

Pour réaliser la situation de référence de l'occupation du sol dans la zone Sud-Ouest de la Commune de Bibemi, la télédétection et la cartographie participative ont été utilisées.

#### 3.1.1. Analyse numérique des images et production d'une situation de base

En plus de l'information spatiale, les données de télédétection ont cette particularité de produire de nombreuses informations utiles et indispensables permettant d'étudier avec précision, les unités d'occupation des sols (Kho et al., 2018 ; Chang et al., 2017)

Les opérations télédétection ont permis d'offrir une vision globale et détaillée de l'occupation des sols dans la zone Sud-Ouest de la Commune de Bibemi, ce qui est essentiel pour une gestion durable. En effet, l'approche de classification orientée objet (COO) qui a été utilisée dans nos analyses est conçue pour traiter le problème de l'hétérogénéité de l'environnement. Elle ne traite plus le pixel de manière isolée, mais des groupes de pixels (Objets) dans leur contexte. Son processus a permis de faire la classification des images satellites utilisées et de définir sur l'ensemble de la zone d'étude les unités d'occupation de l'espace. Cela qui a permis de mieux comprendre les utilisations actuelles des terres. Une pré-validation a été faite sous SIG en confirmant dans une première mesure la réalité du sol (figure 5)

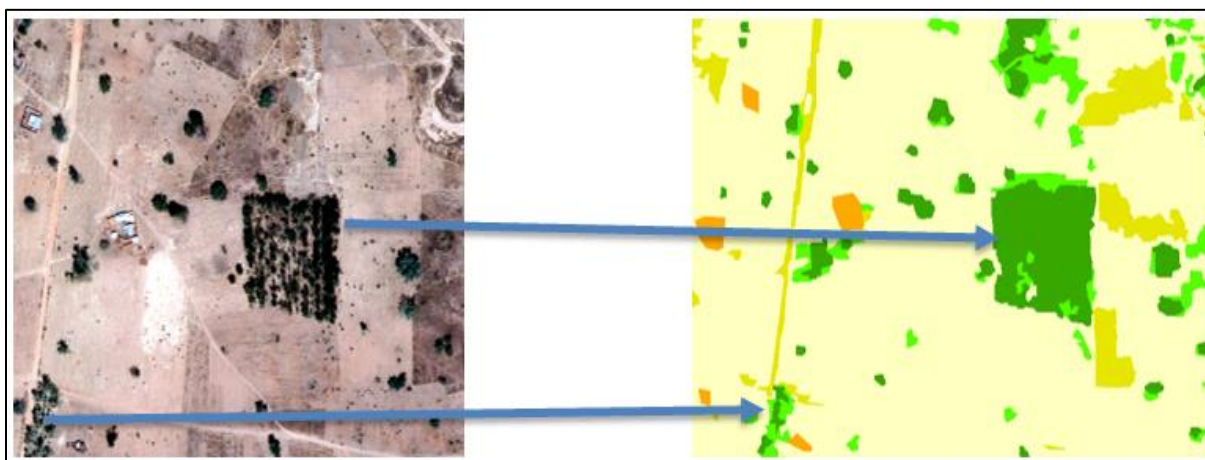


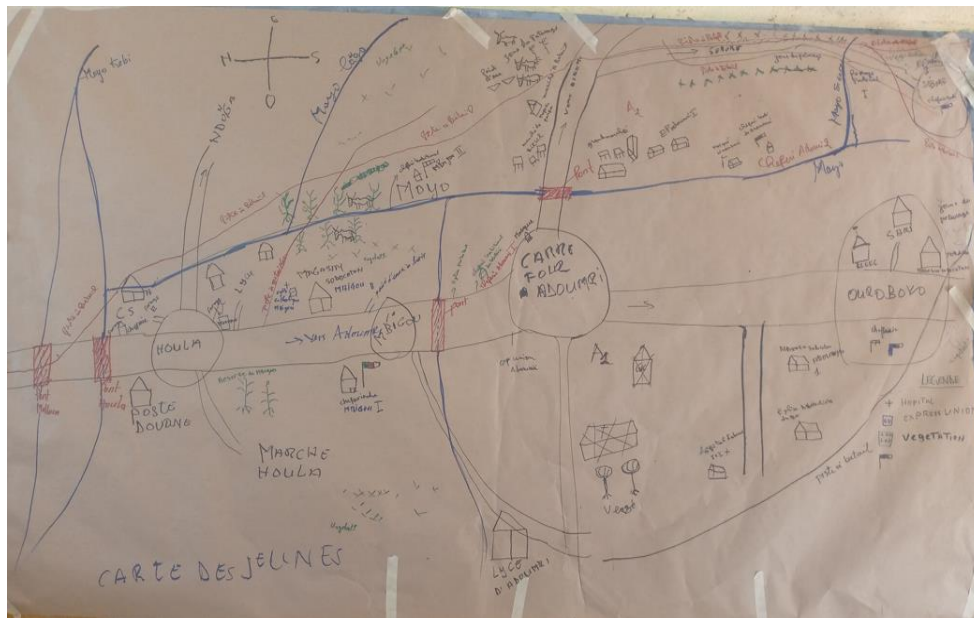
Figure.5 Première validation sous SIG.

#### 3.1.2. Cartographie participative et validation des données de télédétection

La carte participative produite a été un élément de base dans le diagnostic territorial et la réalisation de la situation de référence dans cette zone d'intervention. Les communautés autochtones et les organisations de conservation se tournent de plus en plus vers la cartographie et les technologies de l'information spatiale telles que les systèmes

d'information géographique, les scanners de photographie et les systèmes GPS pour la mise en œuvre de leurs stratégies de manière à renforcer leur propriété sur les ressources et à améliorer la gestion des ressources naturelles (Poole, 1995). Ces cartes représentent les principales caractéristiques communautaires sur la terre selon une vue aérienne. Elles ne reposent pas sur des mesures exactes, une échelle cohérente ou un géoréférencement, mais elles indiquent la taille et la localisation relatives des caractéristiques (FIDA, 2009)

En effet, cette carte participative a permis d'identifier préalablement : les principales ressources naturelles de la zone, les zones agricoles, les zones pastorales, les zones dégradées, les zones d'habitation, les zones de conflit, et tout autre point ou équipement jugé important pour ces communautés.



*Photo Njouonang, Aout 2023*

**Photo 1.** Carte Participative produite dans la zone sud-ouest de la Commune de Bibemi

Une fois que la carte participative a été établie, les informations recueillies ont été vérifiées de visu sur le terrain. Les données ont été ensuite transférées vers le SIG pour en faciliter la consultation en incluant les coordonnées GPS des limites de l'unité de planification ainsi que ses caractéristiques. Ce processus a garanti que les connaissances et les perspectives des populations locales sont prises en compte dans la planification et la mise en œuvre des projets d'aménagement du territoire.

La superposition des données collectées sur le terrain pendant la cartographie participative aux données issues des analyses numériques, ainsi que la vérification terrain ont constitué les dernières opérations de la réalisation de la carte d'occupation des sols (figure 6).

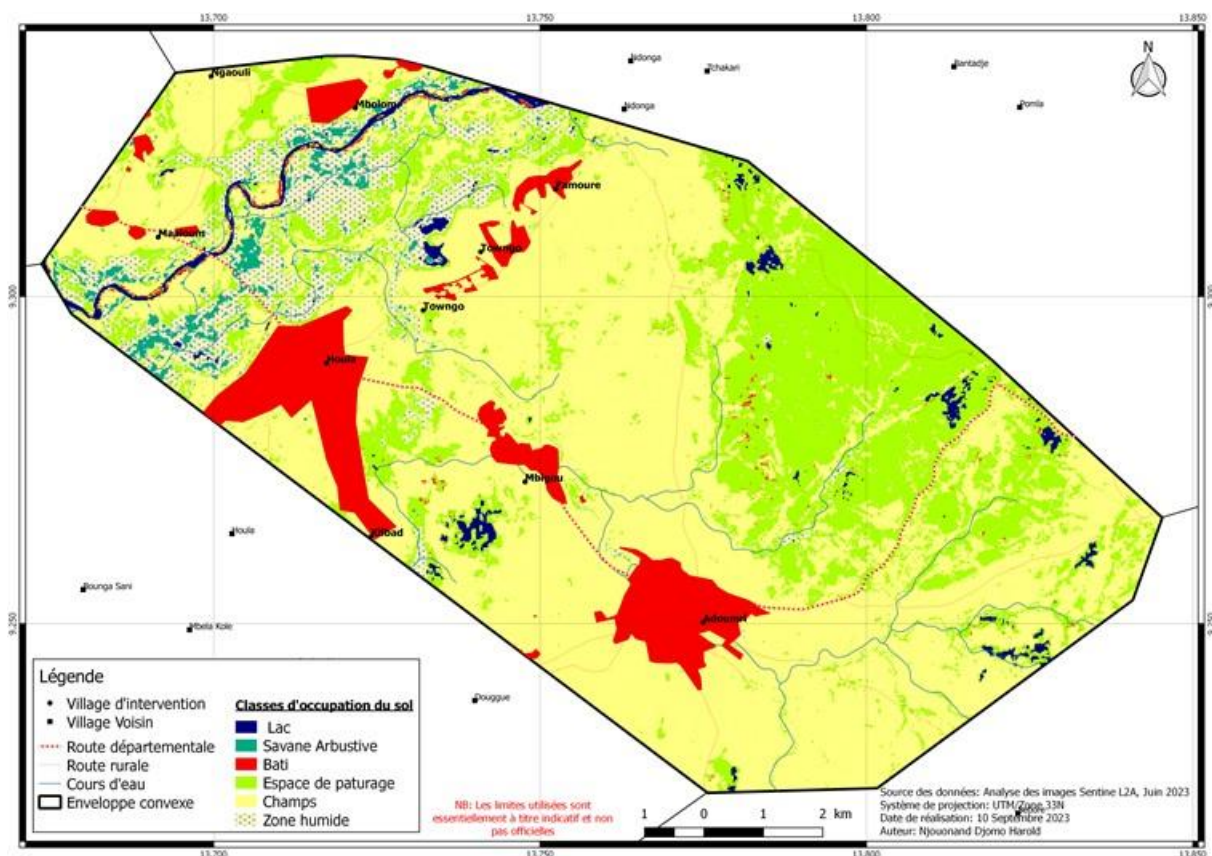


Figure 6. Occupation du sol dans la Zone Sud-Ouest de la Commune de Bibemi

Selon les données issues des analyses, en l'état actuel, les grandes unités d'occupation des sols dans cette zone couvrent au total 13 528,5 ha repartis comme dans le tableau ci-après :

Tableau.2 Estimations statistique des unités d'occupation des sols dans la zone sud-ouest de la Commune de Bibemi

Occupation du sol	Aire (ha)	%
<b>Lac</b>	215,1	1,58997672
<b>Savane arbustive</b>	197,97	1,46335514
<b>Bâti</b>	151,8	1,12207562
<b>Aire de pâturage</b>	3671	27,1353069
<b>Bas-fonds</b>	974,24	7,20138966
<b>Champ</b>	8318,39	61,4878959
<b>Total</b>	13528,5	100

Source: Analyse des images Sentinel S2A, 2023.

A la lecture du tableau récapitulatif, on relève que la zone sud-ouest de la Commune de Bibemi est occupée par des unités dont les usages sont presque tous liées au bien être des communautés. Il s'agit notamment de :

#### ○ Agriculture

L'agriculture, principale activité économique dans la zone occupe plus de 90% de la population. Elle se subdivise en deux branches : les cultures pluviales et les cultures irriguées. Les principales spéculations pour les cultures pluviales sont : le mil, le sorgho, le niébé, le maïs, etc. La grande majorité de la production céréalière est destinées à la

consommation et le reste à la vente pour pallier aux besoins familiaux. Les principales cultures pratiquées en contre saison sont par ordre d'importance : l'oignon, la tomate, la patate, le manioc.

○ **L'Élevage**

L'élevage est pratiqué dans tous les villages de la zone. La typologie animale est basée sur les bovins qui caractérisent la zone bien que d'autres espèces y soient associées. Cette activité est pratiquée sous deux formes : La forme semi-intensive avec des clôtures barbelées autour des espaces cultivés, des pâturages communautaires et parcs familiaux aux alentours des habitations. Elle est pratiquée par toutes les tribus en dehors des Bororo. La forme extensive pratiquée par les Bororo dont l'élevage est la principale occupation, ils pratiquent le nomadisme et la transhumance vers les pâturages de saison sèche.

○ **Pêche**

L'activité de pêche est très pratiquée dans la zone de manière artisanale sur le Mayo-Kebbi. Cette exploitation est faite à faible échelle et il est difficile de quantifier le produit de cette pêche à cause de son inorganisation. Les espèces que l'on retrouve le plus dans ces eaux sont les Carpes, Capitaines, Silures, Mâchoirons.

○ **Habitations**

Dans la zone sud-ouest de la Commune de Bibemi, les habitations occupent environ 151,1 hectares, ce qui représente 1,12% de la zone.

**3.2. Analyse des problèmes posés par la situation d'occupation actuelle des terres**

**3.2.1. Les changements climatiques et la dégradation des sols**

La zone soudano-sahélienne qui couvre les régions du Nord et de l'Extrême-Nord a été évaluée écologiquement comme la plus fragile parmi les cinq zones agro-écologiques que compte le Cameroun. Ces régions sont caractérisées par des changements climatiques marqués par un climat aride à semi-aride, avec des précipitations annuelles faibles et irrégulières. Cela limite la disponibilité de l'eau et rend les régions sensibles à la sécheresse et à la désertification. L'une des conséquences majeures de cette situation c'est la dégradation des terres.

Dans la commune de Bibemi, plus particulièrement dans sa partie Sud-ouest, la dégradation remarquée des terres pose un problème majeur en matière d'utilisation rationnelle des terres.



*Photos Njouonang, Aout 2023*

**Planche photo 2.** Vue de quelques espaces dégradés dans la zone sud-ouest de Bibemi

Cette dégradation est due aux feux de brousse, aux mauvaises pratiques agricoles, à l'utilisation excessive des engrais et à la mauvaise gestion des terres. Dans une grande partie de ces zones, les terres sont pour la plupart peu fertiles voir même totalement dégradés et ne peuvent être exploités sans apport en produits fertilisants.

Pour essayer de remédier aux problèmes des terres dégradés, les populations ont recours au compost pour les uns et pour d'autres qui ont possibilité d'avoir le bétail, ils ramènent en champs le fumier issu de leurs déjections.



*Photo Njouonang, Aout 2023*

**Photo.2** Présence du bétail dans des espaces agricoles pour produire du compost

### **3.2.2. La rareté de l'eau pour les activités agrosylvopastorales**

La rareté de l'eau est une problématique majeure dans cette zone pour les activités agropastorales. On y rencontre en effet un climat aride et semi-aride, avec des précipitations irrégulières et souvent insuffisantes pour répondre aux besoins en eau des cultures et du bétail.



*Photos Njouonang, Aout 2023*

**Planche photo 3.** Difficulté d'accès à l'eau dans la zone sud-ouest de Bibemi

Cette rareté de l'eau a un impact significatif sur les activités agropastorales, car elle limite la productivité et la diversité des cultures, réduit la qualité et la quantité de fourrage disponible pour le bétail, et entraîne souvent une pénurie d'eau pour les besoins domestiques. Les éleveurs sont également confrontés à des difficultés pour trouver des pâturages et de l'eau pour leur bétail, ce qui peut entraîner une diminution de la taille des troupeaux et une baisse de la productivité. La rareté de l'eau rend difficile l'adoption de pratiques agricoles durables telles que l'irrigation ou la culture de cultures exigeantes en eau.

### **3.2.3. Absence de zonage et logiques spatiales concurrentielles**

Dans la zone Sud-Ouest de Bibemi et dans la Commune de Bibemi en général, la réduction des espaces cultivables, la pression démographique et la rareté de l'eau pour le bétail ont créé une situation où les espaces disposant encore d'un certain potentiel sont l'objet de logiques concurrentielles. Cette situation a engendré des conflits fonciers en tout genre entre les communautés locales. La rareté des ressources naturelles est à l'origine de ces conflits fonciers qui peuvent avoir des conséquences néfastes sur la vie des populations locales. Il est donc important de prendre des

mesures pour prévenir et résoudre ces conflits fonciers afin d'assurer une gestion durable des ressources naturelles et une cohabitation pacifique entre les communautés locales. Parmi les problèmes majeurs observés, on peut citer:

### 3.2.4. Expansion agricole non planifié

Le manque de zonage et d'affectation des terres a conduit dans certains villages à une expansion agricole non planifiée, où les agriculteurs cultivent des terres qui ne sont pas destinées à l'agriculture, empiétant parfois sur les pistes à bétail ou encore des aires de pâturage.

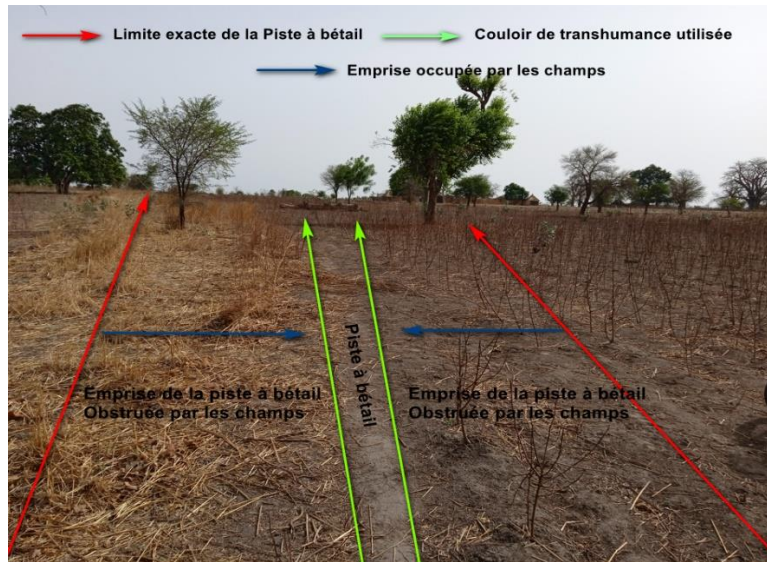


Photo Njouonang, Aout 2023

Photo.3 Obstruction d'une piste à bétail par les champs à Houla

### 3.2.5. Pâturage excessif et invasion des champs par le bétail

Dans les zones pastorales, le manque de zonage et d'affectation des terres conduit souvent à un pâturage excessif, où les éleveurs font paître leur bétail dans des zones non destinées au pâturage, y compris des espaces mis en valeur par l'agriculture.

C'est pour remédier à ces problèmes, qu'il a paru important de mettre en place un zonage et une affectation claire des terres, en impliquant les communautés locales dans le processus de planification et en veillant à ce que les lois et les réglementations soient appliquées de manière efficace. Cela devra permettre de protéger les ressources naturelles, de préserver la biodiversité et d'assurer une utilisation durable des terres dans un contexte sahélien.

## 3.3. Proposition des affectations des terres dans la zone Sud-Ouest de la Commune de Bibemi

La télédétection et la cartographie participative ont été importantes pour dresser l'état d'occupation actuelle des terres ainsi que les affectations en cours. Aussi, en utilisant des images satellites et les autres données issues de la cartographie participative, il a été possible d'identifier les zones appropriées pour des utilisations spécifiques des terres, telles que l'agriculture, la foresterie ou la conservation. Cela a facilité le processus d'affectation pour une gestion des ressources plus durable, tout en évitant les conflits d'utilisation. Le processus d'affectation s'est en effet appuyé sur un certain nombre d'étapes :

### 3.3.1. Définitions des critères utilisés pour les affectations des terres.

#### ☞ Affectation actuelle et statut domaniale des terres

L'analyse des données empiriques a permis de distinguer dans cette zone d'intervention les quatre (04) catégories de terres :

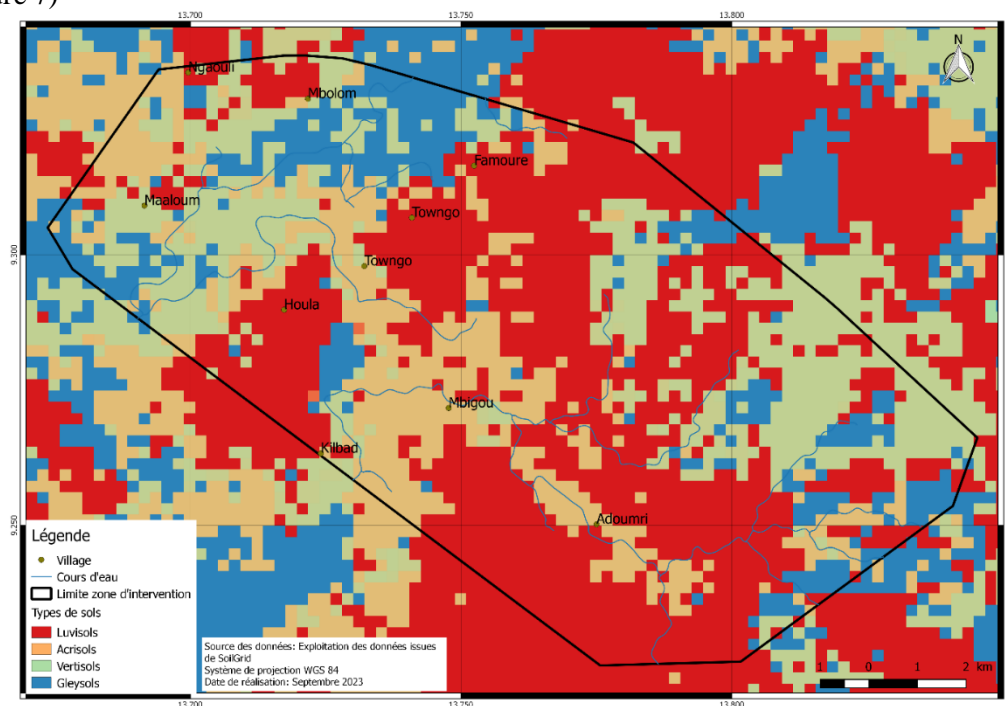
- Le domaine national : Il s'agit des terres qui appartiennent à l'Etat camerounais. Ces terres sont gérées par l'Etat et peuvent être utilisées pour des projets d'intérêt public, tels que la construction d'infrastructures publiques, la mise en place de parcs nationaux ou la création de réserves naturelles. C'est de loin le domaine

le plus représenté dans la Commune zone car selon les estimations de la sous préfecture, 95% des terres dans cette zone ne sont pas immatriculées et occupées selon un droit traditionnel.

- Le domaine privé des particuliers : Il s'agit des terres qui appartiennent à des particuliers, possédant des titres fonciers et les terrains faisant l'objet de droits anciens (transcriptions, concessions domaniales et définitives, etc.) qui doivent être transformés en titre foncier suivant la procédure fixée par le décret 76/165. Conformément aux mêmes sources, il ressort que seulement 5% environ de terres détiennent des titres de propriété dans cette zone d'intervention.
- Le domaine public : Il s'agit des terres destinées à l'usage public, telles que les routes, les places publiques, les écoles, les hôpitaux et autres infrastructures publiques. Ces terres sont gérées par l'Etat.
- Le domaine privé de l'Etat : Il est constitué des biens immobiliers et mobiliers dont l'Etat est propriétaire à titre privé. Il s'agit notamment des bâtiments administratifs, des véhicules, des équipements et des autres biens mobiliers et immobiliers acquis par l'Etat.

### ☞ Types et propriétés des sols

Qu'elle soit agricole, pastorale ou forestière, la vocation du sol offre à l'homme qui désire en tirer parti des possibilités dont le choix ne s'autorise ni du hasard, ni par accident Mailloux, A., Dubé, A. et Tardif, L. (1964). En effet, les sols peuvent être utilisés pour différentes activités telles que l'agriculture, la foresterie, la construction, etc. Il est donc important de connaître les propriétés des sols pour éclairer les changements d'occupation du sol et l'aménagement du territoire. Le classement des sols en vue de leurs possibilités d'utilisation s'appuie sur des critères tels que la texture, la profondeur, la perméabilité, la rétention d'eau, la fertilité, etc. Ces propriétés physico-chimiques sont des facteurs importants à prendre en compte dans les affectations des terres. Dans la zone sud-ouest de la Commune de Bibemi, les données ont permis d'identifier plusieurs types de sols, notamment les Luvisols, les Acrisols, les Vertisols, et les Gleysols (Figure 7)



**Figure.7** Répartition des types de sols dans la zone sud-ouest de la Commune de Bibemi

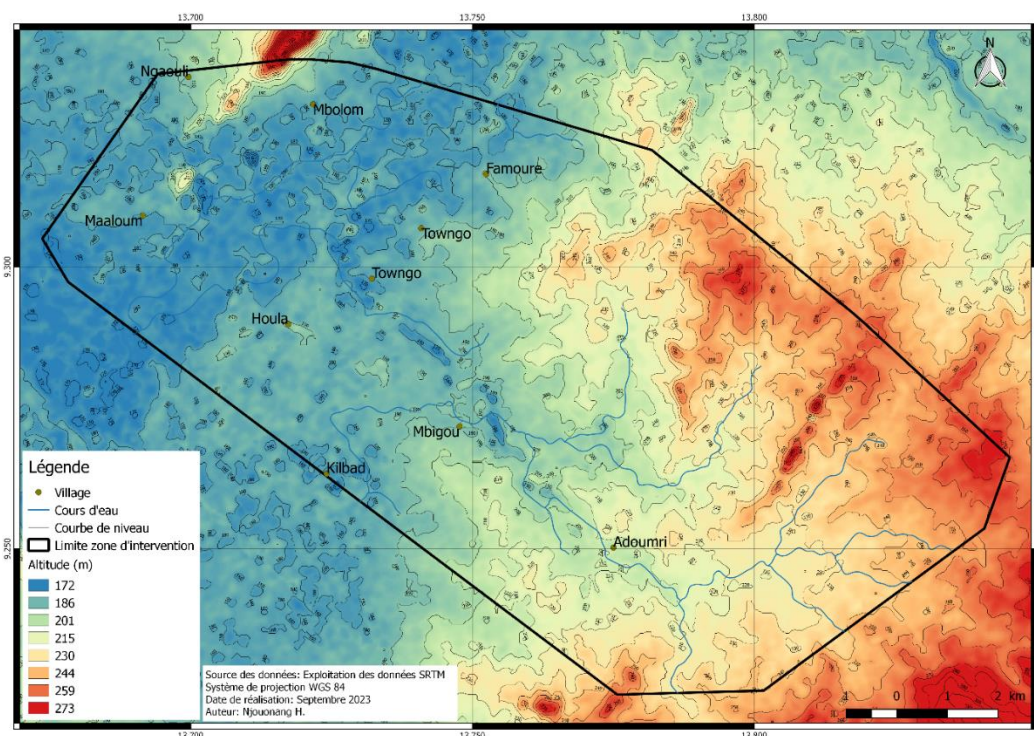
A la lecture de cette figure, on peut constater que 4 grands types de sols ont été identifiés dans cette zone d'intervention. Et l'évaluation de l'aptitude de ces sols aux différents types d'aménagements a permis de relever les informations présentées par le tableau ci-après :

**Tableau 3.** Aptitude des sols de la Zone Sud-ouest de la Commune de Bibemi

Types de sols identifiés	Texture	Caractéristiques	Aptitude
<b>Lixisols/ Luvisols</b>	Sols de texture moyenne à fine, avec une forte teneur en argile, en limon et en sable.	Les Luvisols ont une fertilité naturelle assez élevée, avec une bonne teneur en nutriments, tels que l'azote, le phosphore et le potassium	Les Luvisols sont des sols qui ont une aptitude agricole élevée en raison de leur fertilité naturelle et de leur bon drainage. Ils sont adaptés à une grande variété de cultures, notamment les céréales, les légumineuses, les légumes, les fruits et les cultures fourragères.
<b>Acrisols</b>	Sols argileux, avec une forte teneur en argile, en sable et en limon	Les Acrisols ont une faible fertilité naturelle, en raison de leur faible teneur en nutriments, tels que l'azote, le phosphore et le potassium.	Ils sont propices à une mise en valeur agricole, notamment pour les cultures vivrières telles que le manioc, le maïs, le riz, les arachides et les légumes.  les Acrisols peuvent également être utilisés pour la production de bois et de produits forestiers non ligneux tels que le karité et le baobab
<b>Vertisols</b>	Sols argileux, avec une forte teneur en argile expansible	En raison de leur mauvais drainage naturel, les Vertisols peuvent être difficiles à travailler et peuvent présenter des problèmes d'engorgement et de salinisation	Les Vertisols peuvent être utilisés pour la production de biomasse ainsi que pour la production de produits forestiers non ligneux tels que le karité et le baobab  Ils conviennent à certaines cultures dans les bas-fonds, mais nécessitent une gestion appropriée.
<b>Gleysols</b>	Forte teneur en argile, avec souvent une proportion importante d'argile gonflante	Saturation en eau permanente ou temporaire, ce qui peut entraîner une faible teneur en oxygène et une accumulation de matières organiques	Avantages pour les aménagements, notamment pour la production de riz, qui est une culture adaptée aux sols saturés en eau. Les gleysols correctement drainés peuvent être utilisés pour les cultures arables, la production laitière et horticulture

#### ☞ **Allure du relief**

Le relief de la zone est caractérisé dans son ensemble par un sol plat. En effet, dans cette zone d'intervention, le relief oscille entre 172 et 273 m d'altitude (figure 8).



**Figure.8** Relief de la Zone Sud-ouest de la Commune de Bibemi

Le relief aussi est un élément qui a été pris en compte dans le processus d'affectations des terres en raison de son impact sur les conditions climatiques, les sols et l'accessibilité. Les différentes unités de relief ont chacune leurs avantages et leurs défis pour les aménagements. Ces caractéristiques uniques du relief sont très importantes lors de la planification de l'utilisation des terres pour assurer des aménagements durables et résilients.

Le relief est donc un facteur important à prendre en compte pour déterminer l'utilisation des terres en milieu rural. En effet, certaines activités agricoles ou d'élevage sont plus adaptées à certains types de relief.

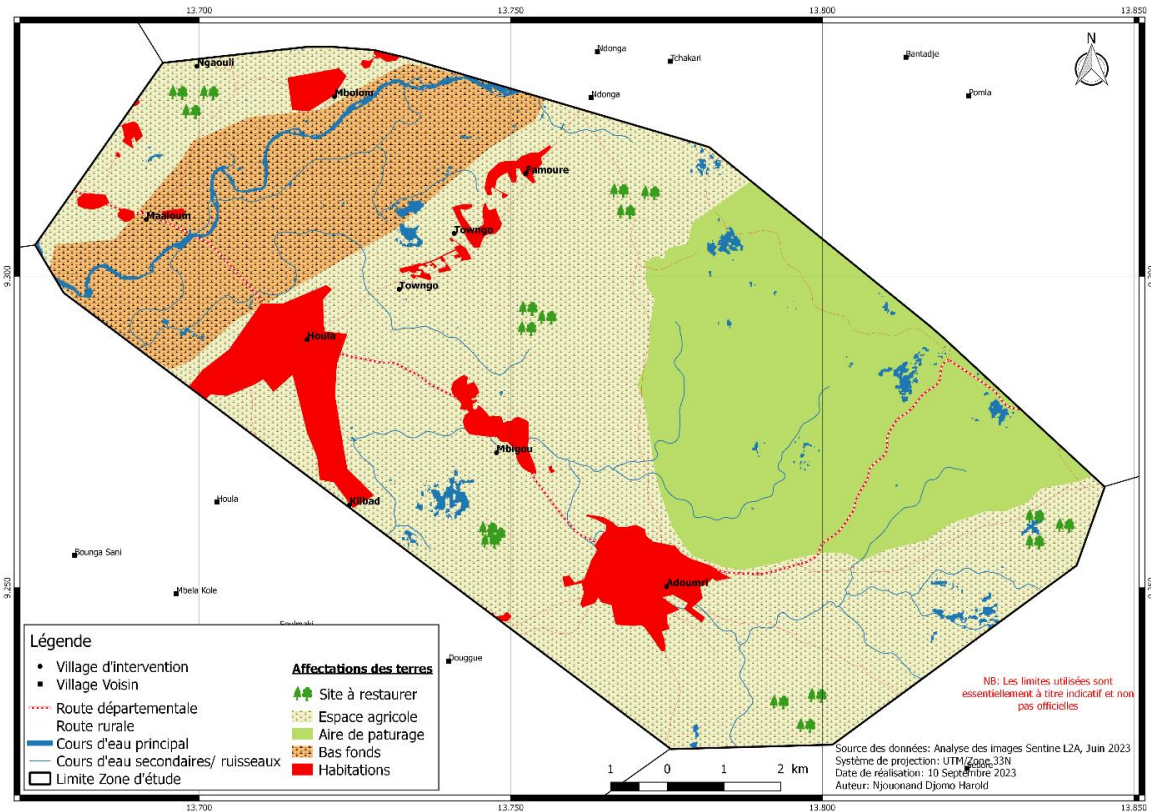
**Tableau 4.** Exigences du relief pour les aménagements et les affectations des terres

Types d'aménagement	Exigences du relief
<b>Agriculture</b>	L'agriculture de subsistance peut être pratiquée sur les plaines et les plateaux de la zone sahélienne. Ces zones offrent généralement des sols relativement fertiles et une accessibilité facile pour les activités agricoles. Les techniques agricoles adaptées à la sécheresse, telles que la conservation de l'eau et la gestion des sols, peuvent être mises en œuvre pour maximiser les rendements.
<b>Les espaces pastoraux</b>	Les espaces pastoraux sont généralement réalisés dans des zones où l'élevage est une activité économique importante. Ces zones sont souvent caractérisées par des pâturages naturels et des ressources en eau suffisantes pour soutenir les troupeaux. En termes de relief, les aménagements pastoraux sont généralement réalisés dans des zones de plaines et de plateaux.
<b>Habitations</b>	Les plaines et les plateaux sont généralement plus propices pour les habitations que les zones montagneuses ou désertiques. Cependant, le choix du relief pour les habitations dépend également de facteurs tels que la disponibilité de l'eau, la qualité des sols et les pratiques culturelles et traditionnelles des communautés locales.

*Source : Compilation des auteurs*

### 3.3.2. Affectation proposée

Pour la réalisation de l'affectation des terres, au-delà des orientations, la carte d'occupation des sols produite à l'aide des images satellites Sentinel 2 (2023) et validée sur le terrain avec l'appui a servi de base de travail. De même, d'autres informations portant sur le potentiel des sols et leurs aptitudes agricoles, ainsi que leur statut domanial ont été intégrées au modèle de décision. Toutes les analyses ont permis de produire les affectations proposées par la figure 9 ci-après :



**Figure.9** Proposition d'affectation des terres dans la zone sud-ouest de la Commune de Bibemi

Les statistiques sur affectations proposées dans cette zone sont repartis comme dans le tableau ci-après :

**Tableau. 5** Affectations des terres proposées dans la zone sud-ouest de la Commune de Bibemi

Affectation proposée		Aire (ha)	%
Espace agricole	Champs	7025,32	51,92977788
	Bas-Fonds	2117,7	15,65362014
	Site à restaurer	199,2	1,472447056
Aire de pâturage		3671	27,13530694
Habitations		300,18	2,218871272
Lac		215,1	1,598
<b>Total</b>		<b>13528,5</b>	<b>100</b>

### 3.3.3. Vision de la planification proposée par rapport aux outils de planification existants

Les différents résultats de terrain ont été confrontés aux documents des planifications existants afin d'apprécier les écarts et apporter des ajustements aux propositions d'aménagement. Cette confrontation a aussi été faite sous SIG après numérisation et carte d'orientation d'aménagement existantes.

**Tableau 6.** Arrimage entre les affectations proposées et les autres documents de planification

Secteur	Affectation Proposée	Alignement avec les documents de planification
Agriculture	Délimitation/ affectation des espaces agricoles	<b>ODD</b> : ODD2, ODD 10, ODD 13, ODD 15, <b>SND 30</b> Axe 1 : Transformation structurelle de l'économie <b>SNADDT</b> :
	Délimitation et aménagement des bas-fonds	
	Délimitation/affectation des sites à restaurer/reboiser	<b>ODD</b> : ODD2, ODD 10, ODD 13, ODD 15, <b>SND 30</b> Axe 1 : Transformation structurelle de l'économie.
Elevage	Délimitation/ affectation d'une aire de pâturage	<b>ODD</b> : ODD2, ODD 10, ODD 13, ODD 15, <b>SNADDT</b> : <b>PGRP</b> :
Habitations	Délimitation/ affectation des zones pour les habitations	<b>ODD</b> : ODD3, ODD6, ODD9, ODD11, <b>SND 30</b> . Axe 2 : Développement du capital et du bien être

#### 4. Conclusion

Au Cameroun, l'aménagement du territoire est axé sur le développement régional et local, la durabilité et la protection environnementale, la décentralisation et la gestion conjointe de l'espace par l'État et les collectivités territoriales décentralisées. La Loi n° 2011/008 du 06 mai 2011 a renforcé le cadre légal et réglementaire de l'aménagement du territoire.

Le processus d'aménagement et de développement local des territoires dans la Commune de Bibemi s'est heurtée à plusieurs défis comme l'insuffisance des terres pour les communautés locales, la superposition des usages, les conflits fonciers et autres. Pour faire face à ce problème, les affectations des terres apparaissaient comme le moyen idéal pour des aménagements durables et une meilleure gouvernance foncière dans la zone sud-ouest de la Commune de Bibemi. Il s'agissait donc dans cette réflexion d'analyser les apports de la cartographie participative et de la télédétection dans la planification des aménagements par les affectations des terres pour une gestion durable des terres dans la Zone Sud-Ouest de la Commune de Bibemi.

Pour la réalisation des affectations des terres, au-delà des orientations, la carte d'occupation des sols produite à l'aide des images satellites Sentinel 2 (2023), complétée avec les données obtenues sous la plateforme OpenStreetMap et EarthMap, et validée avec l'appui de la cartographie participative a servi de base de travail. De même, d'autres informations portant sur les propriétés des sols obtenues sous la plateforme SoilGrid, et leurs aptitudes agricoles, ainsi que leur statut domaniale ont été intégrées au modèle de décision et ont permis de proposer des affectations des terres pour une gestion durable des terres dans la Zone Sud-Ouest de la Commune de Bibemi.

La situation de référence de l'occupation du sol dans la Zone Sud-Ouest de Bibemi obtenue à partir des analyses numériques et de la cartographie participative ont relevé une occupation du sol marqué par des logiques concurrentielles d'usage des terres entre les activités agricoles, pastorales, et autres utilisations. Les changements climatiques, la rareté de la ressource en eau, l'expansion non planifiée des activités agricoles, et l'absence de zonages sont autant de facteurs qui justifient ces logiques concurrentielles en matière d'utilisation des terres. C'est dans cette perspective que l'analyse des données cartographiques multi sources associée aux autres critères (types de sol, nature du relief, statut domaniale, etc.) a permis de proposer des affectations des terres qui comprennent 7025,32 hectares affectés pour l'agriculture, 3671 hectares pour les aires de pâturage, 2117,7 hectares pour les bas-fonds à aménager, 300,18 hectares pour les habitations, et 215,1 hectares occupés par les eaux. Ces différentes affectations proposées ainsi que les activités qui vont s'y développer s'alignent d'ailleurs avec les différentes visions du développement portées par les outils de planifications à l'échelle supérieure et ceux existants, notamment le Schéma National d'Aménagement et du Développement Durable du Territoire (SNADDT), le Plan Régional de Développement (PRD)

de la Région du Nord du Cameroun, le Plan de Gestion des Ressources Pastorales (PGRP) et le Plan Communal de Développement (PCD) de la Commune de Bibemi. Dans le processus d'affectation des terres, la ressource en eau est apparue comme l'un des critères indispensables pour une utilisation durable des terres, surtout dans un contexte marqué par les changements climatiques. Par conséquent, nous recommandons que les processus de planification et d'affectation des terres dans les autres unités territoriales de la Commune se fassent suivant une approche qui prend en compte la problématique de l'eau.

En résumé, la cartographie participative et la télédétection jouent un rôle important dans l'aménagement durable du territoire en milieu rural. Ces outils ont permis une participation active des communautés locales, une collecte de données précises, ce qui a favorisé la proposition des affectations pour un aménagement durable du territoire.

## 5. Recommandations

### - L'eau dans le Sahel : Un élément indispensable à intégrer dans les processus d'affectation des terres

Les plans d'utilisation durable des terres doivent tenir compte de la disponibilité limitée de l'eau et proposer des solutions alternatives pour optimiser l'utilisation de l'eau disponible. Pour orienter les aménagements et les affectations des terres en fonction de la ressource en eau dans la zone sahélienne du Cameroun, il est important de réaliser une évaluation précise de la disponibilité en eau, d'identifier les besoins en eau des différentes activités économiques et sociales, de prioriser les zones à forte disponibilité en eau, d'utiliser des techniques d'économie d'eau et de protéger les zones humides.

### - Initier un PLADDT dans la Commune de Bibemi

Le Plan Local d'Aménagement et du Développement Durable du Territoire (PLADDT) est un outil de planification territoriale qui vise à promouvoir un développement durable au niveau local au Cameroun. C'est un document qui établit les orientations et les actions à mettre en œuvre pour le développement économique, social et environnemental d'un territoire donné. La meilleure orientation pour la mise en œuvre de ce document PLADDT serait celle de prendre en compte une planification qui s'appuie sur les limites des Bassins Versants.

## References

- Cheng, Y., Yu, L., Zhao, Y., Xu, Y., Hackman, K., Cracknell, A. P., et Gong, P. (2017). Towards a global oil palm sample database: design and implications. *International journal of remote sensing*, 38(14), 4022-4032.
- Defourny P., (2004). Géomatique appliquée à l'environnement. Notes de cours, Faculté des Sciences Agronomiques, UCL, Louvain-La-Neuve.
- Di Gessa, S. (2008). Participatory mapping as a tool for empowerment: Experiences and lessons learned from the ILC network. International Land Coalition. [http://www.landcoalition.org/pdf/08\\_ILC\\_Participatory\\_Mapping\\_Low.pdf](http://www.landcoalition.org/pdf/08_ILC_Participatory_Mapping_Low.pdf)
- Federica Burini (2022). Cartographie Participative et Aménagement du Territoire en Afrique Subsaharienne. Collection Etudes africaines, Géographie, 140p.
- FIDA (2009). Cartographie participative et bonnes pratiques : Étude préparée pour le Fonds international de développement agricole (FIDA), B. Codispoti/ILC, 59p.
- FIDA (2015). Note pratique : L'aménagement participatif du territoire : Kit d'information sur les régimes fonciers. Madagascar-Projet de développement agricole sur les hauts plateaux. 20p
- Koh, L. P., et Wilcove, D. S. (2008). Is oil palm agriculture really destroying tropical biodiversity?. *Conservation letters*, 1(2), pp.60-64.
- Kyem, P. A. K. (2004). Of intractable conflicts and participatory GIS applications: The search for consensus amidst competing claims and institutional demands, *Annals of the Association of American Geographers*, 94(1): 37-57.
- Kyem, P. A. K. (2004). Power, participation, and inflexible institutions: an examination of the challenges to community empowerment in participatory GIS applications. *Cartographica*, 38: 5-18.
- Mailloux, A., Dubé, A. et Tardif, L. (1964). Classement des sols selon leurs possibilités d'utilisation agricole. *Cahiers de géographie du Québec*, 8(16), pp.231-249.
- Nooni, K. I. (2012). Oil palm mapping using Support Vector Machine with LANDSAT ETM+ data.
- Poole, P. (1994). Geomatics, who needs it? *Cultural Survival Quarterly*, 18
- République du Cameroun (2020). Stratégie Nationale de Développement (SND 30) 2020-2030 : Pour la transformation structurelle et le développement inclusif. MINEPAT, 231p
- Steinberg, J. (1997). L'apport de la sémiologie graphique de Jacques Bertin à la cartographie pour l'aménagement et l'urbanisme. *Cyber Géo*, <http://www.forestpeoples.org/sites/fpp/files/publication/2013/11/102013guide-observation-externe-des-forts.pdf>

---

Tossou, E. (2022). Cameroun : les ressources minérales du projet d'or Bibemi dépassent 300 000 onces. Journal EcofinPro, [Cameroun : les ressources minérales du projet d'or Bibemi dépassent 300 000 onces \(agenceccofin.com\)](http://agenceccofin.com)

### **AUTRES RAPPORTS**

MINEPAT, Document de la Vision 2035. 2009. 65 pages

MINEPAT, Stratégie de Développement du Secteur Rural/Plan National d'Investissement Agricole, SDRS/PNIA (2020 – 2030), Version finale

MINEPAT. Rapport de Prospective Territoriale du SNADDT-Cameroun ;

Plan Communal de Développement (PCD) de Bibemi

Plan de Gestion des Ressources Pastorales (PGRP) de la Commune de Bibemi