

**MINISTERE DE L'AGRICULTURE**

**REPUBLIQUE DU MALI**

-----  
**INSTITUT D'ECONOMIE RURALE**

-----  
**Un peuple, Un but, Une foi**

-----  
**CENTRE REGIONAL DE RECHERCHE  
AGRONOMIQUE DE SOTUBA**

---



**RAPPORT D'ETUDE**

**ETUDE DIAGNOSTIQUE DE LA DEGRADATION DES SOLS AUTOUR DES  
AMENAGEMENTS HYDRO-AGRIQUES (AHA)  
DANS LE BELEDOUGOU ET SUR LE PLATEAU DE BANDIAGARA**



**Octobre 2016**

## TABLE DES MATIERES

I. CONTEXTE DE L'ETUDE.....	5
II. OBJECTIFS.....	5
II.1. Objectif général .....	5
II.2. Objectifs spécifiques.....	5
III. RESULTATS ATTENDUS.....	6
IV. METHODOLOGIE.....	6
4.1: Documentation.....	6
4.2: Informations et implications des acteurs des sites d'étude.....	7
4.3: Cartographie de l'occupation du sol.....	7
4.4: Elaboration de fiches d'enquêtes .....	7
4.5: Activités de terrain .....	7
4.6 Evaluation des pertes en terre.....	8
4.6.1 Définition des valeurs des paramètres dans le contexte de l'étude.....	8
4.6.2 Définition des hypothèses pour l'évolution du comportement érosif des sites étudiés.....	8
4.6.2.1 Hypothèses retenues pour les sites AHA du BéléDougou.....	9
4.6.2.2 Hypothèses retenues pour les sites AHA du plateau de Bandiagara.....	9
<b>A. ZONE DE BELEDOUGOU</b>	
1 .Généralités.....	10
2. Caractéristiques des sites AHA .....	10
3. Evolution spatio-temporelle de l'occupation des sols des sites AHA .....	14
4. Les pertes en terre des sites AHA du BéléDougou.....	41
5. Propositions d'aménagements .....	42
<b>B. ZONE DU PLATEAU DE BANDIAGARA</b>	
1. Généralités.....	47
2. Caractéristiques des sites AHA .....	47
3. Evolution spatio-temporelle de l'occupation des sols des sites AHA .....	51
4. Les Pertes en terre des sites AHA du plateau de Bandiagara.....	69
5. Propositions d'aménagements .....	70
V.PRINCIPALES CONTRAINTES A LA REALISATION DES AMENAGEMENTS.....	72
VI.RENFORCEMENT DES CAPACITES DES POPULATIONS .....	73
VII.PERCEPTIONS LOCALES DE LA DEGRADATION DES SOLS.....	74
VIII.CONCLUSION ET RECOMANDATIONS.....	75
BIBLIOGRAPHIE.....	76
ANNEXES.....	77

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 1:</b> Régions, cercles, Communes et sites concernés par la prestation	5
<b>Tableau 2:</b> Evolution de l'occupation du sol du site AHA de Korkabougou/Bamabougou	14
<b>Tableau 3:</b> Evolution de l'occupation du sol du site AHA de Kénékolo	18
<b>Tableau 4:</b> Evolution de l'occupation du sol du site AHA de Kountou	20
<b>Tableau 5:</b> Evolution de l'occupation du sol du site AHA de Nonkon	23
<b>Tableau 6:</b> Evolution de l'occupation du sol du site AHA de Sognebougou	26
<b>Tableau 7:</b> Evolution de l'occupation du sol du site AHA de Sonikégny	29
<b>Tableau 8:</b> Evolution de l'occupation du sol du site AHA de Tiembougou	32
<b>Tableau 9:</b> Evolution de l'occupation du sol du site AHA de Tienko	35
<b>Tableau 10:</b> Evolution de l'occupation du sol du site AHA de Tongoye	38
<b>Tableau 11:</b> Occupation du sol et perte en terre sur les sites AHA du Bélé Dougou	41
<b>Tableau 13:</b> Pertes totales en terre par site AHA du Bélé Dougou	42
<b>Tableau 12:</b> Pertes en terre par unité de surface par site AHA du Bélé Dougou	42
<b>Tableau 14:</b> Evolution de l'occupation du sol du site AHA de Golombo Tanga	51
<b>Tableau 15:</b> Evolution de l'occupation du sol du site AHA de Djombolo Kanda	54
<b>Tableau 16:</b> Evolution de l'occupation du sol du site AHA de Tegueri Golokanda	57
<b>Tableau 17:</b> Evolution de l'occupation du sol du site AHA de Songho Gare	60
<b>Tableau 18:</b> Evolution de l'occupation du sol du site AHA d'Orésségou	63
<b>Tableau 19:</b> Evolution de l'occupation du sol du site AHA de Kedou	66
<b>Tableau 20:</b> Occupation du sol et perte en terre sur les sites AHA du Plateau de Bandiagara	69
<b>Tableau 21:</b> Pertes totales en terre par hectare par site AHA du Plateau de Bandiagara	69
<b>Tableau 22:</b> Pertes totales en terre par site AHA du plateau de Bandiagara	69
<b>Tableau 23:</b> Principales causes et conséquences de la dégradation selon les producteurs	74

## LISTE DES PHOTOS

<b>Photo 1:</b> Séance d'entretien avec les producteurs	8
<b>Photo 2:</b> Inventaire phytoécologique dans une placette	8
<b>Photo 3:</b> Erosion de berge avec éboulement	12
<b>Photo 4:</b> Erosion de berge et ravinement	12
<b>Photo 5:</b> Erosion des versants	13
<b>Photo 6:</b> Surface dénudée sur sol profond	13
<b>Photo 7:</b> Dégradation des berges	13
<b>Photo 8:</b> Surface érodée (plage de dénudation)	13
<b>Photo 9:</b> Erosion sur versant gravillonnaire	48
<b>Photos 10-11:</b> Erosion sur versant gréseux et versant gréseux en récupération	48
<b>Photo12:</b> Erosion sur versant gréseux	49
<b>Photo 13:</b> Plateau gréseux	49
<b>Photo14:</b> Culture sur plateau	49
<b>Photo 15:</b> Banc de sable dans bas-fond	50
<b>Photo16:</b> Versant gréseux	50
<b>Photo 17:</b> Erosion sur versant gréseux	50
<b>Photo 18:</b> Versant gréseux	50
<b>Photo 19:</b> Glacis d'érosion	50
<b>Photo 20:</b> Ravinement dans un champ	50
<b>Photo 21:</b> Affleurement de grès	51
<b>Photo 22:</b> Erosion sur glacis	51
<b>Photo 23:</b> Culture sur plateau gréseux	51
<b>Photos 24 et 25:</b> Déblais des puisards dans les périmètres maraîchers	74
<b>Photo 26:</b> Stocks de bois des ménagères	74

## I. CONTEXTE DE L'ETUDE

Le PASSIP/REAGIR dans sa composante VI «Appui à la production agricole», s'est fixé comme objectif de lever un certain nombre de défis qui permettra aux populations rurales des zones d'Irrigation de Proximité (IP) au Mali d'utiliser le potentiel économique de l'IP. Cela permettra d'augmenter leurs revenus par une agriculture productive et durable. C'est ainsi que des barrages hydro-agricoles (AHA) ont été construits dans 10 villages du Bélé Dougou et 6 villages du pays Dogon comme l'indique le tableau 1:

**Tableau 1:** Régions, cercles, Communes et sites concernés par la prestation

Régions	Cercles	Communes	Sites AHA	
Koulikoro (Bélé Dougou)	Kati	N'tjiba	Sognébougou	
		Diedougou	Kountou	
		Kambila	Sonikegny	
	Kolokani	Kolokani		Tongoye
				Tiembougou
				Korkabougou
		Nonkon		Nonkon
				Tienko
		Tioribougou	Bamabougou	
		Nonsombougou	Kenekolo	
Mopti (Pays Dogon)	Bandiagara	Doucombo	DjomboloKanda	
			Songho Gare	
			Téguéri/ Golokanda	
		Dourou	Golombo Tanga	
		Kendé	Orésségou	
		SéguéIré	Kédou	

Pour assurer la viabilité de ces ouvrages onéreux et très importants, le **PASSIP/REAGIR a commandité une étude sur la dégradation des sols, les moyens de lutte et de prévention contre l'érosion qui à plus ou moins long terme constituerait une menace pour le bon fonctionnement des barrages.** C'est donc une initiative salutaire que de telles mesures d'accompagnement soient prises après la réalisation des AHA et qui doit être suivie d'une adhésion totale des bénéficiaires. Le prestataire de cette étude est l'Institut d'Economie Rurale (IER) qui est une structure nationale malienne de recherche.

## II. OBJECTIFS

### 2.1 Objectif général

Contribuer à assurer la gestion durable des Aménagements Hydro-Agricoles (AHA).

### 2.2 Objectifs spécifiques. Les objectifs spécifiques sont de:

- Cartographier l'évolution spatio-temporelle de la dégradation des sols des sites des AHA durant les trente dernières années à travers une analyse d'images satellitaires;
- **Décrire les principales causes de la dégradation des sols et leurs conséquences sur les sites des AHA ;**
- Faire une modélisation des processus d'érosion et de déposition (sédimentation) sur les AHA si aucune action n'est réalisée et une autre si des mesures sont entreprises;
- Réaliser une estimation des pertes de terres à l'aide d'un modèle numérique;
- Recenser les besoins réels en renforcement des capacités des populations en matière de défense et restauration des sols et de conservation des eaux et des sols (DRS/CES) et

de lutte anti érosive (LAE);

- Proposer les actions de DRS/CES et de LAE à mener et les zones prioritaires à aménager assorties de planification annuelle et pluriannuelle des mesures à mettre en œuvre dans chaque site.

### **III. RESULTATS ATTENDUS**

A l'issue de cette étude, les résultats suivants seront atteints:

- L'évolution spatio-temporelle de la dégradation des sols des sites des AHA des trente dernières années est cartographiée;
- Les principales causes de la dégradation des sols et leurs conséquences sur les sites des AHA sont décrites;
- Des modélisations des processus d'érosion et de déposition (sédimentation) sur les AHA avec ou sans aménagement sont réalisées;
- Une estimation des pertes de sols à l'aide d'un modèle numérique est réalisée;
- Les besoins réels en renforcement des capacités des populations en matière de DRS/CES et de LAE sont recensés;
- Des actions de DRS/CES et de LAE à mener sont proposées et les zones à aménager sont localisées sur chaque site.

### **IV. METHODOLOGIE**

Pour atteindre les objectifs, et conformément aux termes de référence, l'équipe pluridisciplinaire désignée pour la conduite des activités a procédé selon les étapes suivantes:

- Recherche documentaire
- Informations et implications des acteurs des sites d'étude
- Recherche et traitements d'images satellitaires
- Elaboration de fiches d'enquêtes
- Conduite des activités de terrain
- L'évolution spatio-temporelle de la dégradation des sols des sites des AHA des trente dernières années.
- Modélisations des processus d'érosion et de déposition (sédimentation) sur les AHA avec ou sans aménagement.
- Estimation des pertes de sols à l'aide d'un modèle numérique.
- Recensement des besoins réels en renforcement des capacités des populations en matière de DRS/CES et de LAE
- Recommandations et propositions des actions de DRS/CES, LAE à mener et localisation des zones à aménager par site.

#### **4.1 Documentation**

La documentation a porté sur la collecte et l'exploitation des documents relatifs aux différents sites. Cela a été réalisé auprès du commanditaire de l'étude qui est le PASSIP/REAGIR, de l'administration locale, des collectivités territoriales et des services techniques du développement rural. D'autres sources d'informations comme les publications et les sites web ont été explorées.



## 4.2 Informations et Implications des Acteurs des Sites d'Etude

Pour faciliter la mise en œuvre des activités de terrain, une prise de contact a été faite avec les deux préfectures (Kolokani et Bandiagara), les services techniques et les mairies des communes abritant les AHA ainsi que les comités de gestion des barrages de chaque village. Après un bref exposé du contenu du projet, des objectifs, de la méthodologie et de ce que le projet attend de chaque parti, les barrages ont été visités puis un calendrier de passage pour les études de terrain par site a été établi.

## 4.3 Cartographie de l'Occupation du Sol

Les images satellitaires Landsat TM prises à deux dates (1986 et 2015) ont été utilisées pour faire la cartographie de l'évolution spatio-temporelle de l'occupation et de la dégradation des sols au cours des trente dernières années.

Pour chaque site AHA, l'étendue de la zone à prospecter a été définie par la notion de fenêtre délimitée sur l'image satellitaire et couvrant une surface d'environ 16 km<sup>2</sup>. Cela a permis d'éviter l'utilisation du concept terroir villageois qui est un sujet très sensible susceptible d'entraîner des conflits ou des litiges entre villages à propos des limites. Ainsi les interprétations ont été faites par fenêtre aux deux dates de prises de vues, 1986 et 2015.

L'interprétation visuelle ou numérique des images a permis de mettre en évidence des éléments fondamentaux de l'organisation spatiale des bassins versants de chaque site. Afin de discriminer les différents types d'occupation du sol sur les images, quatre paramètres ont été utilisés à savoir: la couleur, la texture, la forme (structure) et l'ombrage. Les prospections de terrain ont permis de valider les unités d'occupation des sols. Ces unités sont définies en fonction du segment qu'elles occupent sur la toposéquence, du type de sol et de l'occupation actuelle des sols (champs, couvert végétal). Des classes d'occupation du sol aux deux dates (1986 et 2015) sont définies par regroupement des unités en fonction de leurs caractéristiques. Les données sont présentées sous forme de tableaux par site pour les deux périodes 1986 et 2015. Les cartes des classes d'occupation des sols exprimant les états de dégradation ou de conservation du milieu biophysique aux deux périodes 1986 et 2015 sont présentées par site.

## 4.4 Elaboration de Fiches d'Enquêtes

Des fiches d'enquêtes mises au point à partir de la fiche IRCT/CIRAD (Gerardet Le Bourgeois 1998) et du code pour le relevé méthodique de la végétation et du milieu (Godron *et al.*, 1968) ont servi à faire des relevés phytoécologiques dans chaque unité d'occupation du sol. Il s'agit de la détermination et de la collecte des caractéristiques relatives aux ressources en sol et en végétation ainsi que les indicateurs de pression d'exploitation sur ces ressources. Ces fiches d'enquêtes établies en deux catégories, l'une utilisée lors des prospections de terrain, l'autre sous forme de questionnaires au niveau des villages (annexe. 1). Un accent particulier a été mis sur la perception des populations à propos de l'état et des causes de la dégradation des ressources.

## 4.5 Activités de Terrain

Pour la conduite des activités de terrain, l'équipe a formé deux groupes: Un groupe est resté au village pour passer les questionnaires au niveau groupes focus et au niveau individuel. Le second groupe s'est rendu sur le terrain pour vérifier et décrire les unités délimitées sur les

images satellitaires conformément aux fiches de renseignement phytoécologiques. Sur ces images figurent des unités d'occupation du sol délimitées au bureau ainsi que des points à observer avec leurs coordonnées géographiques. Ces points sont choisis de manière à traverser toutes les variantes physiographiques du site d'étude. Au niveau de chaque point, une placette de 50x50 m est délimitée pour les descriptions détaillées du milieu physique : type de substratum, relief, sol (type, forme et état de dégradation), végétation (composition floristique, état du couvert, indicateurs de dégradation, etc.).



Photo 1 : Séance d'entretien avec les producteurs



Photo 2 : Inventaire phytoécologique dans une placette

## 4.6 Evaluation des Pertes en Terre

Les pertes en terre ont été évaluées avec la **RUSLE (Reviewed Universal Soil Loss Equation)**, un modèle paramétrique dont l'équation est  $E = 2,24 \times R \times K \times Ls \times C \times P$

Où  $E$  = érosion en  $t.ha^{-1}.an^{-1}$ ,

**$R$  = érosivité des pluies ou indice pluie,**

$K$  = érodibilité des sols,

$Ls$  = indice pente,

$C$  = indice végétation, culture et pratiques agricoles,

$P$  = indice des pratiques de conservation des eaux et des sols.

### 4.6.1 Définition des Valeurs des Paramètres dans le Contexte de l'Étude

Les paramètres ( $R$ ,  $K$ ,  $Ls$ ,  $C$  et  $P$ ) ont été calculés ou choisis à partir des résultats des travaux d'adaptation du modèle aux conditions d'Afrique de l'Ouest (Roose, 1994).

Ainsi,  $R$  a été calculé avec la formule:

$$Ram = Ham \times 0,5 + 0,05$$

Où  $Ram$  est l'érosivité moyenne annuelle,

$Ham$ , la hauteur annuelle moyenne de pluie pendant au moins 10 ans.

Ce calcul a donné  **$R = 400$  pour le Bélédougou et  $R = 300$  pour le Plateau de Bandiagara.**

L'indice pente ( $Ls$ ) a été choisi pour chaque unité morphopédologique (caractérisée sur le terrain), à partir de l'abaque de Wischemeir et Smith, 1978, cités par Roose, 1994.

Les autres paramètres du modèle ( $K$ ,  $C$  et  $P$ ) ont été fixés à partir de la carte d'occupation du sol, des caractéristiques pédologiques relevées sur le terrain et des résultats d'enquêtes sur les pratiques agricoles. Les cartes d'occupation des sols en 1986 et 2015 ont servi à la spatialisation des pertes en terre à l'échelle de chaque site AHA.

### 4.6.2 Définition des Hypothèses pour l'Évolution du Comportement Erosif des Sites d'Étudiés

Pour le développement des activités socio-économiques sur les sites AHA, il est important de sécuriser les ouvrages et de les protéger contre l'envasement. Cet objectif peut être atteint si les ressources disponibles (sol, végétation, eau) sont mieux utilisées, donc de façon conforme aux potentialités et aptitudes du milieu. Dans cette perspective, il est important d'apprécier l'évolution de la dynamique d'érosion. Ainsi des projections de pertes en terre ont été faites



en s'appuyant sur 5 hypothèses (H1, H2, H3 H4 et H5).

#### **4.6.2.1 Hypothèses retenues pour les sites AHA du BéléDougou (H1 et H2)**

**Hypothèse H1:** aucune culture n'est pratiquée sur les plateaux et versants.

Ces unités de paysage sont laissées sous couvert végétal naturel, éventuellement aménagées. La protection contre les facteurs de destruction (excès de feu, surpâturage, surexploitation forestière) est rigoureusement assurée. Les dispositifs antiérosifs (cordons pierreux de préférence) sont correctement installés.

Il faut rappeler ici que ces sols de plateaux et versants cuirassés appartiennent aux catégories de terrain cuirassé identifié au Mali (PIRT, 1983). Ils ont toujours été qualifiés de marginaux pour l'agriculture dans les études pédologiques et déconseillés pour la mise en culture. La relecture nécessaire de ces sols doit être envisagée dans deux directions: celle de la production fourragère et celle de la collecte des eaux de ruissellement (Diallo, 2014)

**Hypothèse H2:** toutes les parcelles cultivées sont localisées sur les glacis d'épandage et dans les bas-fonds.

Ces sols présentent les meilleures potentialités agricoles et des aptitudes culturelles variées. De bonnes pratiques culturelles sont mises en œuvre par les agriculteurs. Les dispositifs antiérosifs sont installés (cordons pierreux, diguettes en terre, bandes enherbées, etc.).

#### **4.6.2.2 Hypothèses Retenues pour les Sites AHA du Plateau de Bandiagara (H3 et H4, H5)**

##### **Hypothèse H3**

Les affleurements gréseux sur plateau (les plateaux nus) sont aménagés pour casser la vitesse de ruissellement. Des alignements de pierres sont envisageables.

##### **Hypothèse H4**

Les lithosols sur plateaux gréseux qui appartiennent aux terrains rocheux (TR) du PIRT (1983), de même que les versants gréseux et les versants gravillonnaires seront maintenus sous couvert végétal naturel, à protéger et à enrichir éventuellement. Des cordons pierreux seront installés pour limiter le ruissellement et l'érosion.

##### **Hypothèse H5**

Toutes les cultures seront conduites sur les sols profonds de glacis et de bas-fonds, avec des techniques culturelles non dégradantes. Des dispositifs antiérosifs efficaces seront installés.

## **A. ZONE DE BELEDOUGOU**

### **1. Generalites**

La zone concernée par la présente étude est située sur le plateau mandingue, plus précisément dans la partie centrale du Bélédougou. Elle regroupe 10 villages repartis entre les cercles de Kati et de Kolokani.

Le climat est du type soudanien avec une saison sèche qui va d'Octobre à Avril et une saison des pluies de Mai à Septembre. La pluviométrie moyenne annuelle est de 800 mm.

Selon Raunet (1975), le substratum géologique est principalement formé de grès infracambriens traversés par endroit par des sills doléritiques (formes érodées en grosses boules). Sur le plan géomorphologique, la zone d'étude est dominée par de vastes étendues de plateaux et buttes cuirassés d'altitude moyennes comprises entre 300 à 400 mètres et dont les versants rentrent en contact progressif avec les bas-glacis.

Selon une toposéquence représentative de la zone du Bélédougou, on distingue:

- les plateaux cuirassés avec des lithosols;
- les versants, caractérisés par la pente et la longueur où les sols sont en général gravillonnaires;
- les bas glacis, occupés par les sols profonds généralement ferrugineux tropicaux;
- les bas-fonds, où on a des sols hydromorphes.

La végétation est une savane à dominante arbustive suffisamment diversifiée, quelquefois arborée et un tapis herbacé souvent bien fourni.

Les cours d'eau, bien que très nombreux sont intermittents. Leur régime hydrologique est lié à la pluviométrie (inondation et écoulement en hivernage, assèchement en saison sèche). Leur fond est en général plat au centre duquel on a une entaille étroite, profonde et sinueuse.

Les eaux de ruissellement en saison pluvieuse sont collectées sur les plateaux qui constituent un impluvium avant de couler sur les versants pour alimenter les bas-fonds. Ces eaux de ruissellement sont d'autant plus érosives que le versant est long et la pente forte et de surcroît si la couverture végétale est faible (végétation arborée ou arbustive et tapis herbacé).

L'activité principale de la population est l'agriculture. C'est une agriculture extensive à base de sorgho, mil et arachide, avec des jachères de plus ou moins longue durée. La riziculture et les cultures maraîchères sont pratiquées dans les bas-fonds de façon plus intensive dans les localités abritant les barrages hydro-agricoles.

Les activités humaines telles que l'extension des superficies agricoles en réponse à l'accroissement de la population, l'agriculture itinérante, l'élevage et l'exploitation des produits forestiers (bois d'œuvre, bois de service, charbons, etc.) contribuent à la dégradation des terres.

### **2. Caractéristiques Des Sites AHA**

Les sites sont décrits par segment de toposéquence. Les propositions de techniques d'aménagements sont faites en fonction de la position de la zone dégradée sur la toposéquence. Cependant, ces techniques ne sont pas décrites dans le présent rapport. A ce sujet, on peut se référer sur le document publié par GIZ en 1992 qui fait la synthèse des expériences de quelques projets au sahel dans lequel les principales techniques de DRS/CES sont présentées selon leur emplacement dans la toposéquence.

➤ **Site AHA de Bamadougou**

Le bas-fond est plat avec un lit mineur peu marqué. Le maraîchage est pratiqué à l'amont du barrage et à moindre mesure, la riziculture. Le nombre de puisards dont on peut observer les monticules de déblais est considérable. Un bras très important se joint au bas-fond plus loin en aval. Les bas-glacis sont situés à l'amont du barrage sur la rive gauche et sont en majorité cultivés.

Les berges sont protégées par une végétation dense à proximité du barrage mais fortement dégradées plus en amont sur les deux rives. L'érosion s'y manifeste par des ravissements, des décapages et glaçages montrant de ce fait des surfaces dénudées parfois avec une végétation sous forme de bosquets. Les berges du bras en aval sont également très érodées sur la rive droite.

Les plateaux sont présents sur les deux rives; en amont sur la rive gauche et en aval sur la rive droite. La végétation est arbustive.

➤ **Site AHA de Korkabougou**

Le bas-fond est relativement plat et assez large. Les cultures maraîchères sont pratiquées dans le bas-fond à l'amont du barrage. Les bas-glacis sont vastes et étendus sur les deux rives. Ils sont presque tous cultivés, seules quelques jachères très jeunes sont observées.

Les berges sont dégradées à proximité du barrage mais beaucoup plus sur la rive gauche que sur la rive droite avec la présence de quelques ravins.

Les plateaux sont présents en amont sur les deux rives et en aval sur la rive droite. Ils supportent en général une végétation arbustive importante.

➤ **Site AHA de Kenekolo**

Le bas-fond est exploité de part et d'autre du barrage pour le maraîchage, les plantations et la riziculture. A proximité et en amont du barrage, les effets de l'érosion hydrique sont spectaculaires; décapage, sapement et ravissement des bordures de la berge. Sur la rive droite, les ravins latéraux continuent d'entailler la berge. Ces ravins proches du barrage sont des menaces pressantes suivies par des activités agricoles mal conduites au contrebas des berges.

Les bas-glacis se situent au niveau du village sur la rive droite et quelque peu sur la rive gauche. Les champs de case sont délimités soit par des lignes de cailloux sans nécessairement jouer le rôle de dispositif antiérosif, soit par des haies vives sur la rive gauche.

Les plateaux se situent sur la rive gauche et ne sont pas cultivés. Quelques ravins prennent naissance à leur base. Ils ne sont pas cultivés et constituent des zones sylvo-pastorales.

➤ **Site AHA de Kountou**

Les bas-fonds sont exploités en amont et en aval du barrage pour les cultures maraîchères, les vergers de manguiers, la riziculture et même le sorgho en bordure.

Les bas-glacis sont beaucoup plus présents sur la rive droite jusqu'au niveau du village. Les berges sont protégées sur la rive gauche par une végétation importante mais sont très érodées sur la rive droite en amont du barrage. Elles sont traversées par de multiples cours d'eau secondaires qui se joignent au bas-fond. Des cordons pierreux sont mis en place avec l'assistance du projet PASSIP/REAGIR pour protéger ces berges.

Sur la rive gauche, les plateaux présentent de larges plages de dégradation par balayage, décapage, griffe; laissant par endroit une végétation sous forme de bosquets. De nombreux

ravins sinueux, à entailles profondes y prennent naissance. Sur la rive droite, les sols des versants sont érodés par endroit sous forme de décapage, de rigoles et de griffes. Les hauts plateaux sont sur la rive gauche et d'importants ravins prennent naissance à leur contre bas. Ils sont très boisés et les pentes sur les versants atteignent 5 à 6%.

#### ➤ Site AHA de Nonkon

Le barrage est encastré entre deux plateaux cuirassés. Le maraîchage et la riziculture sont pratiqués dans le bas-fond.

Les bas glacis sont situés en majorité sur la rive droite, assez éloignés du barrage.

Les berges érodées sont situées du côté du village et où le bas-fond est étroit avec un lit mineur marqué. **A ce niveau, les berges sont très dégradées par décapage et ravinement sur les deux rives.**

Les plateaux cuirassés, sur la rive gauche, comportent tantôt des plages de dénudation, tantôt une couverture végétale relativement importante. **Le bas des versants subit une érosion en nappe intense avec glaçage de surface et quelquefois des griffes mais rarement des ravins.**



Photo 3: Erosion de berge avec éboulement



Photo 4: Erosion de berge et ravinement

#### ➤ Site AHA de Sognebougou

Le bas-fond est plat et large. Les activités agricoles sont concentrées en amont du barrage.

**Les bordures du bas-fond sont occupées par une végétation naturelle arborée et arbustive dense ce qui confère une relative stabilité des sols de berge. Cependant, sur la rive gauche et en aval du barrage, d'importantes surfaces érodées sont notées sous forme de larges plages dénudées avec décapage par endroit.** Ces surfaces érodées sont aussi présentes entre l'école et le bas-fond où la végétation en bosquets laisse paraître des espaces de dégradation avec ravinement ainsi qu'au niveau du barrage du côté du village.

Les bas-glacis sont localisés sur la rive gauche et en aval autour du village. Sur la rive droite, ils sont présents des deux côtés du barrage.

Les plateaux sont éloignés du bas-fond sur ses deux rives. Un haut plateau cuirassé avec une couverture arbustive et arborée importante est longitudinale au bas-fond sur sa rive droite. Son versant est long avec une pente d'environ 5 à 8 %. L'érosion sur les versants est en nappe diffuse généralisée, la surface du sol étant suffisamment couverte de végétations et de graviers.

#### ➤ Site AHA de Sonikegny

Les bas-fonds font l'objet d'intenses activités agricoles (maraîchage, riziculture, jardinage) de part et d'autre du barrage. La zone de retenue d'eau est densément colonisée par des herbacées

hydrophiles. Des pratiques inappropriées de travail du sol et inopportunes sont constatées en amont du barrage en contrebas immédiat des berges. Les puisards dans les parcelles

maraîchères sont nombreux. De nombreux ravins sont présents en amont dans les proximités du barrage sur les deux rives.

.Les bas glacis sont situés à l'amont du barrage et en aval sur la rive droite autour du village de Dianeguebougou. **En amont, les berges sur les deux rives à proximité du barrage sont principalement dégradées par les ravins latéraux.**

Les plateaux cuirassés sont situés sur la rive gauche jusqu'au niveau de Sonikegny et dont les plus proches du village sont cultivés. Les hauts plateaux cuirassés s'étendent sur la rive gauche. Ils sont également présents sur la rive droite au niveau du village de Dianeguebougou et à la base desquels prennent naissance de nombreux ravins.

#### ➤ **Site AHA de Tiembougou**

Le bas-fond est formé par deux bras très importants qui se joignent en amont du barrage. Il est utilisé pour le maraîchage, le jardinage, la riziculture et même la céréaliculture en bordure du lit majeur. Les puisards sont nombreux dans les vergers.

Les bas-glacis occupent de très vastes étendues autour du village, entre les deux bras et sur la rive droite en aval du barrage.

Les levées de berge sont fortement dégradées au niveau du barrage et sur les rives gauches et droites des deux bras en amont. On observe de grandes superficies dénudées, dont la surface du sol est décapée, souvent avec ravinement.



Photo 5: Erosion des versants



Photo 6: Surface dénudée sur sol profond

#### ➤ **Site AHA de Tienko**

Deux barrages très proches l'un de l'autre sont érigés sur deux bras du bas-fond principal. L'amont est occupé par les cultures maraîchères et la riziculture.

Les bas glacis sont pour la plupart situés autour du village et très peu sont en jachère.

Les **berges érodées et surfaces dénudées sont présentes au niveau des barrages** sur la rive gauche ainsi que entre les deux bras. L'érosion s'y manifeste par le décapage, le ravinement et le glaçage donnant lieu à de larges surfaces dénudées. Ces mêmes types d'érosion sévère sont notés sur les berges du principal bras au-delà du village.



Photo 7: Dégradation des berges



Photo 8: Surface érodée (plage de dénudation)

Les plateaux sont peu étendus et se localisent bien en aval du barrage. Les hauts plateaux sont situés à l'amont du barrage sur la rive gauche et à l'aval sur la rive droite. Les versants sont très courts et abruptes avec de fortes pentes allant de 8 à 10 %.



➤ *Site AHA de Tongoye*

Trois barrages à peine distants d'une centaine de mètres les uns des autres sont érigés sur ce bas-fond. Les cultures maraîchères sont pratiquées sur les bordures en amont et en aval des barrages. Les bas-glacis occupent de grandes superficies en aval non loin du village et en amont surtout sur la rive gauche. **Bien que les pentes sont faibles (inférieures à 1%), l'érosion y est du type nappe diffuse généralisée avec des trainées et dépôts localisés de sables en surface.**

**Les berges sont fortement érodées en amont et en aval sur les deux rives. On note l'érosion par décapage, par balayage et même par ravinement. Des pratiques agricoles mal conduites, telles le labour dans le sens des pentes et l'exploitation des bordures des berges, sont constatées autour du bas-fond.**

Les plateaux cuirassés sont présents de part et d'autre du bas-fond mais avec une dominante de plateaux gréseux. Leurs versants sont plus ou moins longs avec des pentes qui varient entre 2 à 3 % et l'érosion est du type nappe diffuse généralisée.

### 3. Evolution spatio-temporelle de l'occupation des sols

➤ *Sites AHA de Korkabougou et Bamabougou*

On note que la savane arborée a subi une forte dégradation sur les plateaux. Présente en 1986 sur une étendue de 26 ha, elle a disparu en 2015 et cela au profit de la strate arbustive qui a plutôt augmenté. De même sur le bas glacis, sa superficie a régressé de 244,12 ha en 1986 à seulement 63,77 ha en 2015. Par contre, la superficie de cette strate arborée a beaucoup augmenté sur les versants passant de 332,63 ha en 1986 à 1268,33 ha en 2015.

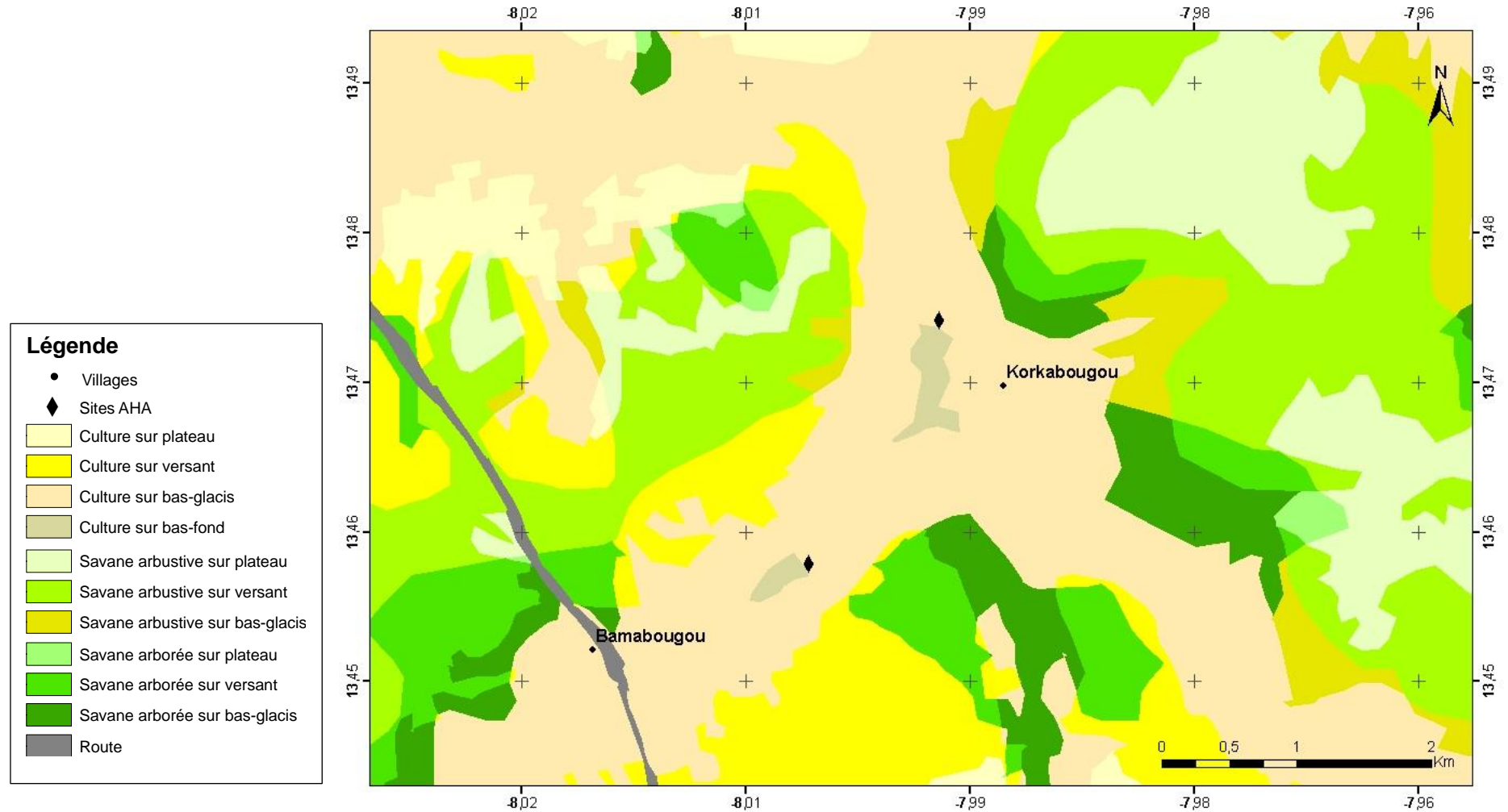
Les superficies des formations arbustives sur les versants et les bas glacis ont beaucoup diminué entre 1986 et 2015. Les versants, jadis cultivés en 1986, ne le sont plus en 2015. Les superficies cultivées dans les bas glacis sont en légère augmentation. Les sols nus, inexistantes en 1986, font leur apparition en 2015.

De façon générale, les variations des superficies s'expliquent par des combinaisons de facteurs tels que le changement climatique, la pression sur les ressources ligneuses, l'adaptation des producteurs aux contraintes de pluviométrie (abandon des cultures sur les plateaux et versants) et la disponibilité en terre agricole.

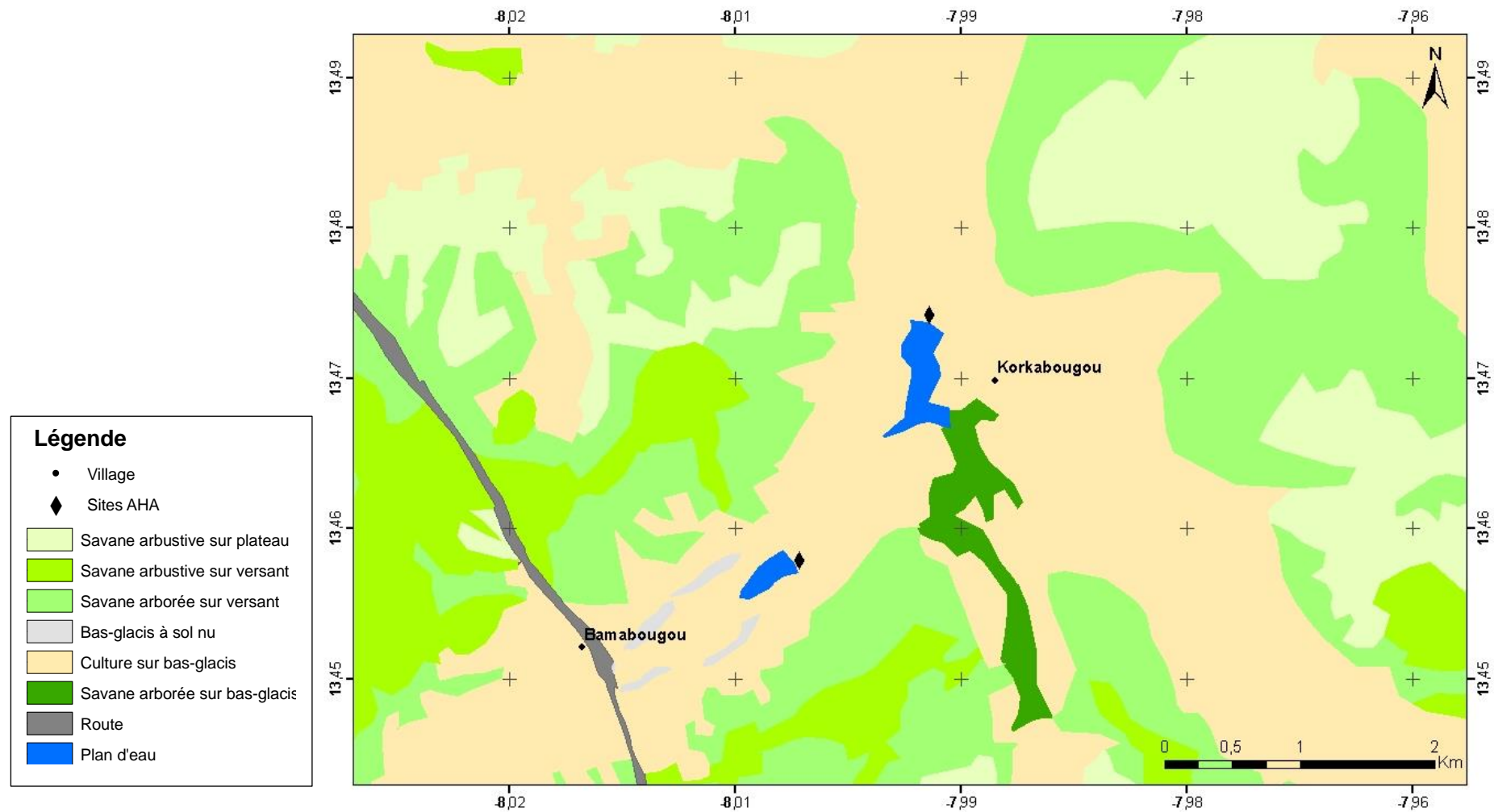
**Tableau 2:** Evolution de l'occupation du sol du site AHA de Korkabougou et Bamabougou

Unités d'occupation	1986		2015	
	Superficie (ha)	Superficie %	Superficie (ha)	Superficie %
Savane arborée sur plateau	26,06	1		
Savane arbustive sur plateau	535,96	12	724,89	16
Culture sur plateau	162,89	4		
Savane arborée sur versant	332,63	7	1268,33	28
Savane arbustive sur versant	848,88	19	440,81	9,6
Culture sur versant	528,12	12		
Savane arborée sur bas glacis	244,12	5	63,77	1,4
Savane arbustive sur bas-glacis	227,46	5		
Culture sur bas-glacis	1559,07	34	1953,32	43
Sol nu sur bas-glacis			12,93	0
Culture dans bas-fond	27,34	0,5		
Route	28,85	0,5	28,85	1
Plan d'eau			27,34	1
Total	4521,40	100	4520,25	100

## BAMABOUGOU / KORKABOUGOU 1986



## BAMABOUGOU / KORKABOUGOU2015



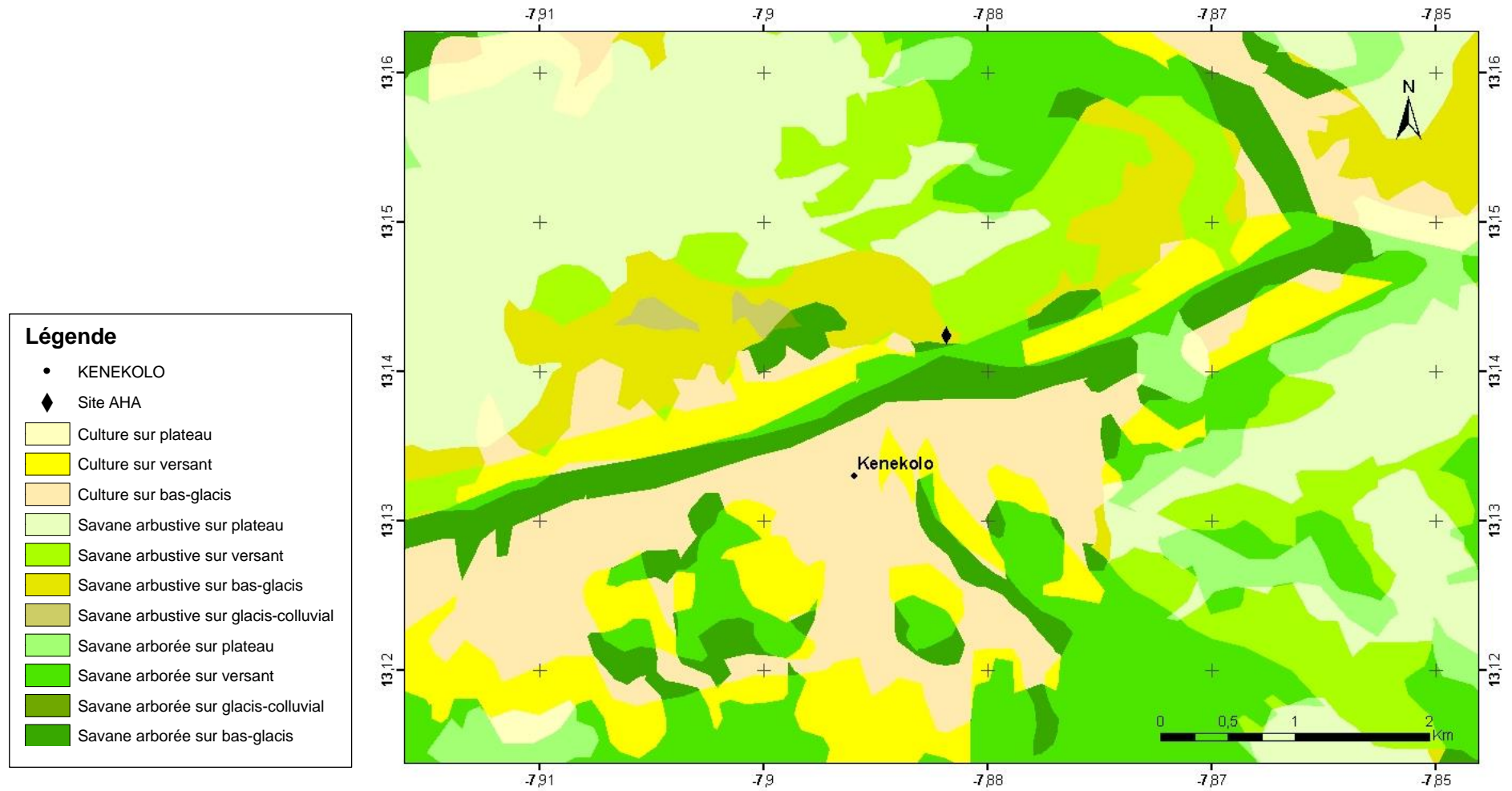
➤ *Site AHA de Kénékolo*

Les superficies des formations arborées sont en accroissement de 1986 à 2015 sur les plateaux, les versants et les bas glacis. Il y a donc une relative protection de la végétation du terroir de Kénékolo. Par contre les formations arbustives sont en baisse sur ces mêmes unités. Les superficies sous cultures sont importantes sur les versants et les bas glacis. Ce pendant de 1986 à 2015 on note une régression des surfaces cultivées sur bas-glacis. Les sols nus apparaissent en 2015 et sont localisés sur bas-glacis.

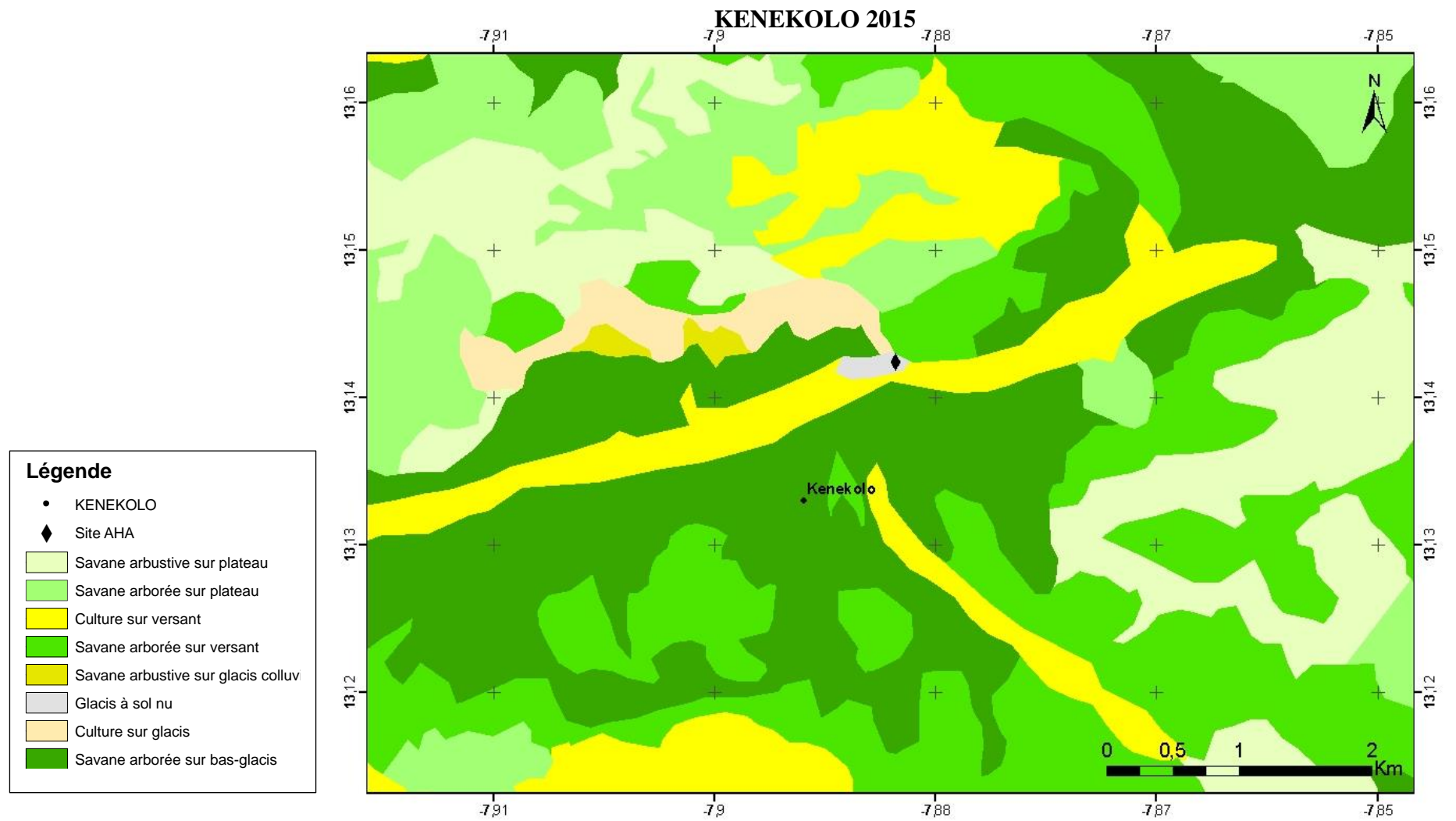
**Tableau 3:** Evolution de l'occupation du sol du site AHA de Kénékolo

Unités d'occupation	1986		2015	
	Superficie (ha)	Superficie (%)	Superficie (ha)	Superficie %
Savane arborée sur plateau	232,49	5	626,56	14
Savane arbustive sur plateau	1011,97	23	704,83	16
Culture sur plateau	86,96	2		
Savane arborée sur versant	756,04	17	1114,24	25
Savane arbustive sur versant	479,35	11		
Savane arborée sur glacis colluvial	1,27	0		
Savane arbustive sur glacis-colluvial	14,58	0	15,85	1
Culture sur versant	458,17	11	579,04	13
Savane arborée sur bas glacis	346,27	8	1260,73	29
Savane arbustive sur bas-glacis	351,59	8		
Culture sur bas glacis	666,93	15	96,36	2
Bas glacis à sol nu			7,50	0
TOTAL	4405,63	100	4405,11	100

## KENKOLO 1986







➤ *Site AHA de Kountou*

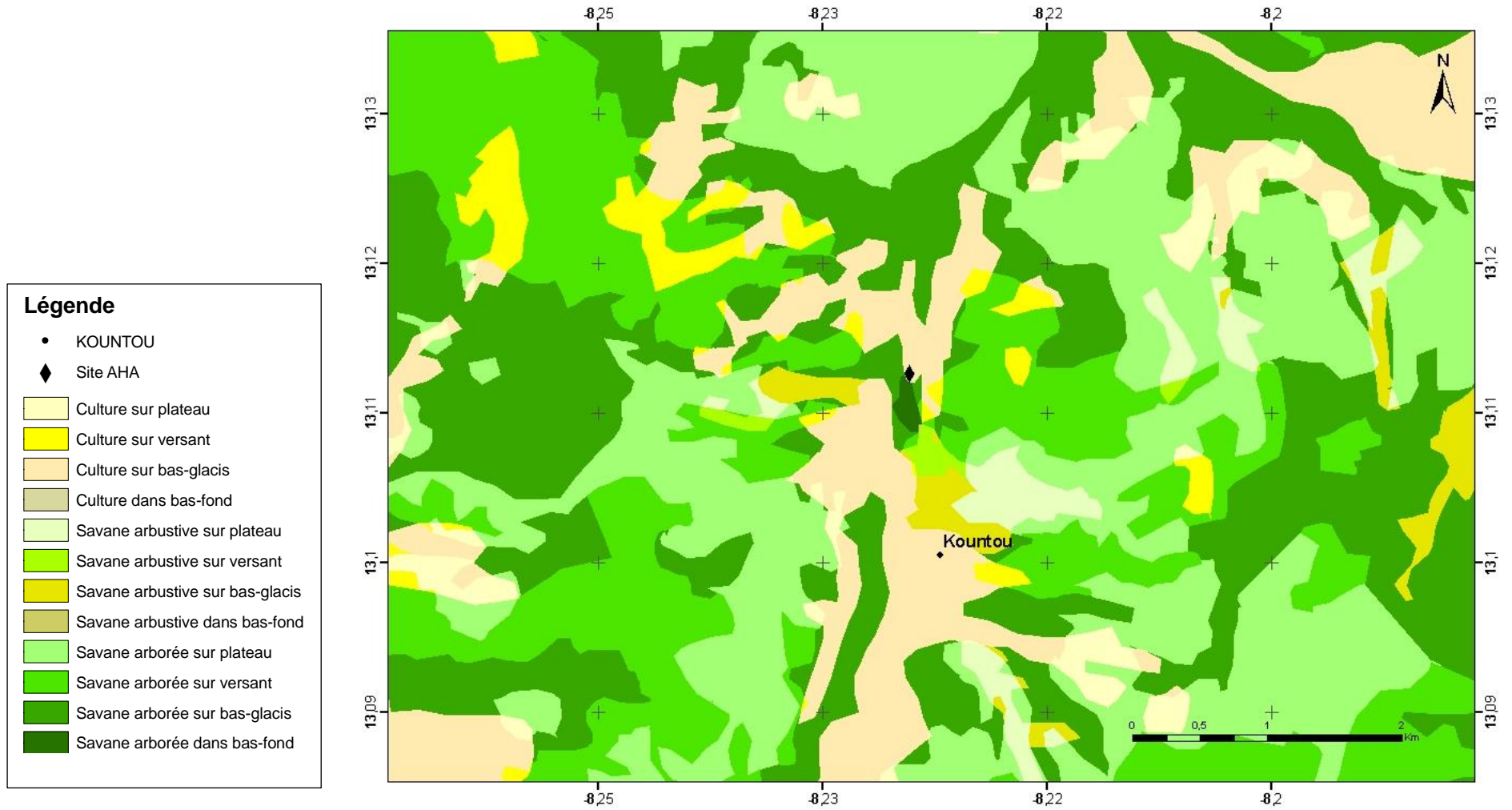
Une nette dégradation de la strate arborée sur les plateaux et sur les bas glacis entre les deux périodes 1986 et 2015 est observée, contrairement à ce qui est observé sur les versants. Quant à la strate arbustive, elle est en augmentation sur les plateaux et les versants mais en baisse sur le bas glacis. Les cultures sur les plateaux et versants sont en abandon progressive au profit des bas glacis dont les surfaces sous culture sont en forte augmentation. Les surfaces nues ne sont constatées qu'en 2015.

L'exploitation des ressources ligneuses arborées, l'augmentation des surfaces cultivées consécutives au changement des moyens de production et le changement climatique expliquent cette évolution de l'occupation du sol et de la dégradation du couvert végétal.

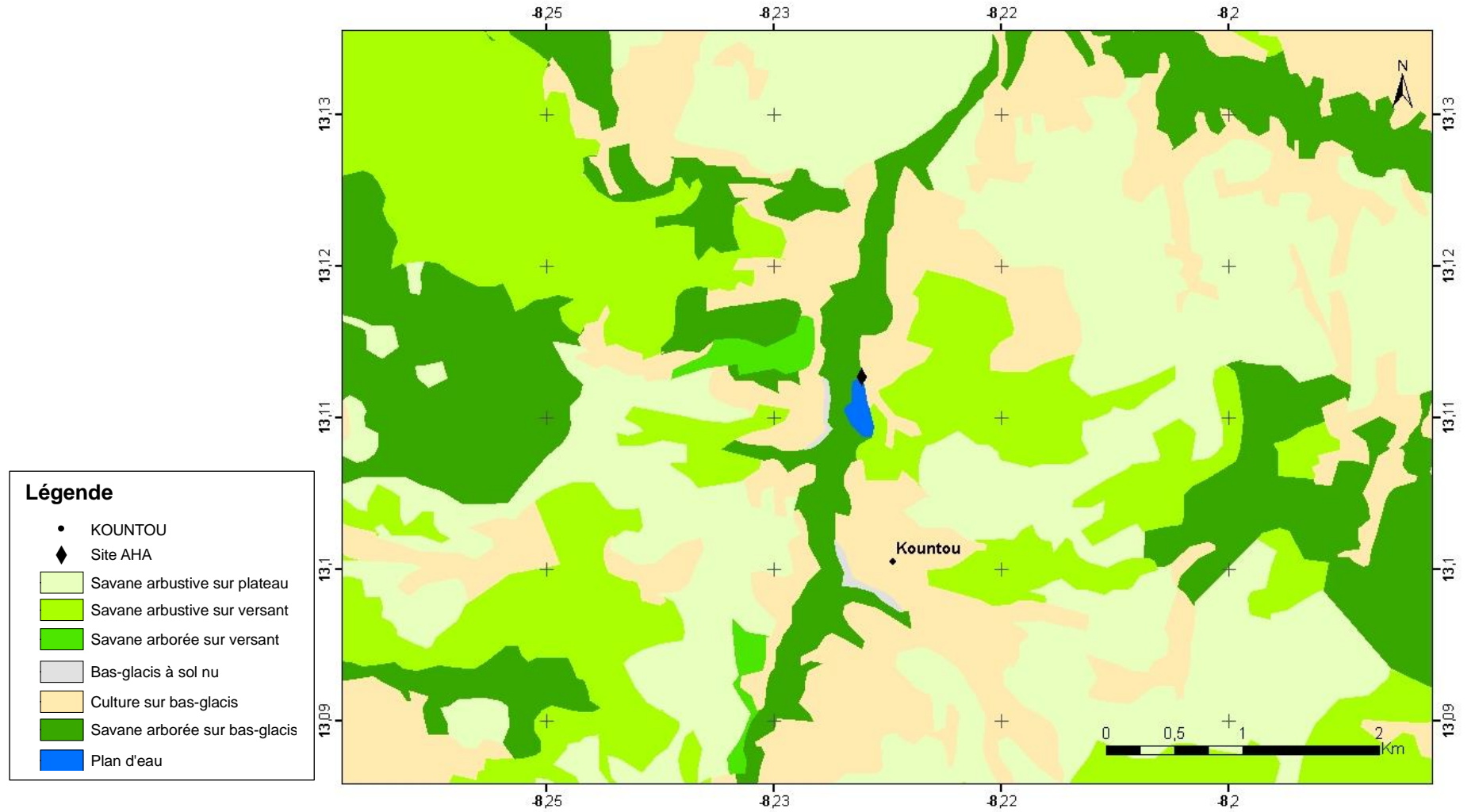
**Tableau 4:** Evolution de l'occupation du sol du site AHA de Kountou

Unités d'occupation	1986		2015	
	Superficie (ha)	Superficie %	Superficie (ha)	Superficie %
Savane arbustive sur plateau	117,41	3	1427,86	32
Savane arborée sur plateau	1190,00	27		
Culture sur plateau	137,21	3		
Savane arborée sur versant	930,83	21	31,35	1
Savane arbustive sur versant			1044,79	23
Culture sur versant	129,07	3		
Savane arborée sur bas-glacis	1275,29	28	906,93	20
Savane arbustive sur bas-glacis	89,09	2		
Culture sur bas-glacis	605,31	14	1057,27	24
Bas glacis à sol nu			5,13	0
Savane arborée sur bas-fond	5,41	0		
Savane arbustive dans bas-fond	0,16	0		
Culture dans bas-fond	0,27	0		
Eau dans bas-fond			5,83	0
TOTAL	4480,05	100	4479,16	100

# KOUNTOU 1986



# KOUNTOU 2015



➤ **Site AHA de Nonkon**

En 1986 et en 2015, les superficies occupées par la savane arborée sont en régression sur les plateaux et les versants et ont même tendance à disparaître en 2015. Ces superficies sont en légère hausse sur les bas-glacis. Les superficies de la savane arbustive sur les plateaux et les versants sont non seulement importantes mais sont en progression de 1986 à 2015. Par contre cette couverture arbustive qui existe en 1986, a disparu en 2015 sur les bas-glacis.

On remarque que globalement, l'essentiel de la couverture végétale du terroir demeure les arbustes qui sont en augmentation au détriment de la couverture arborée.

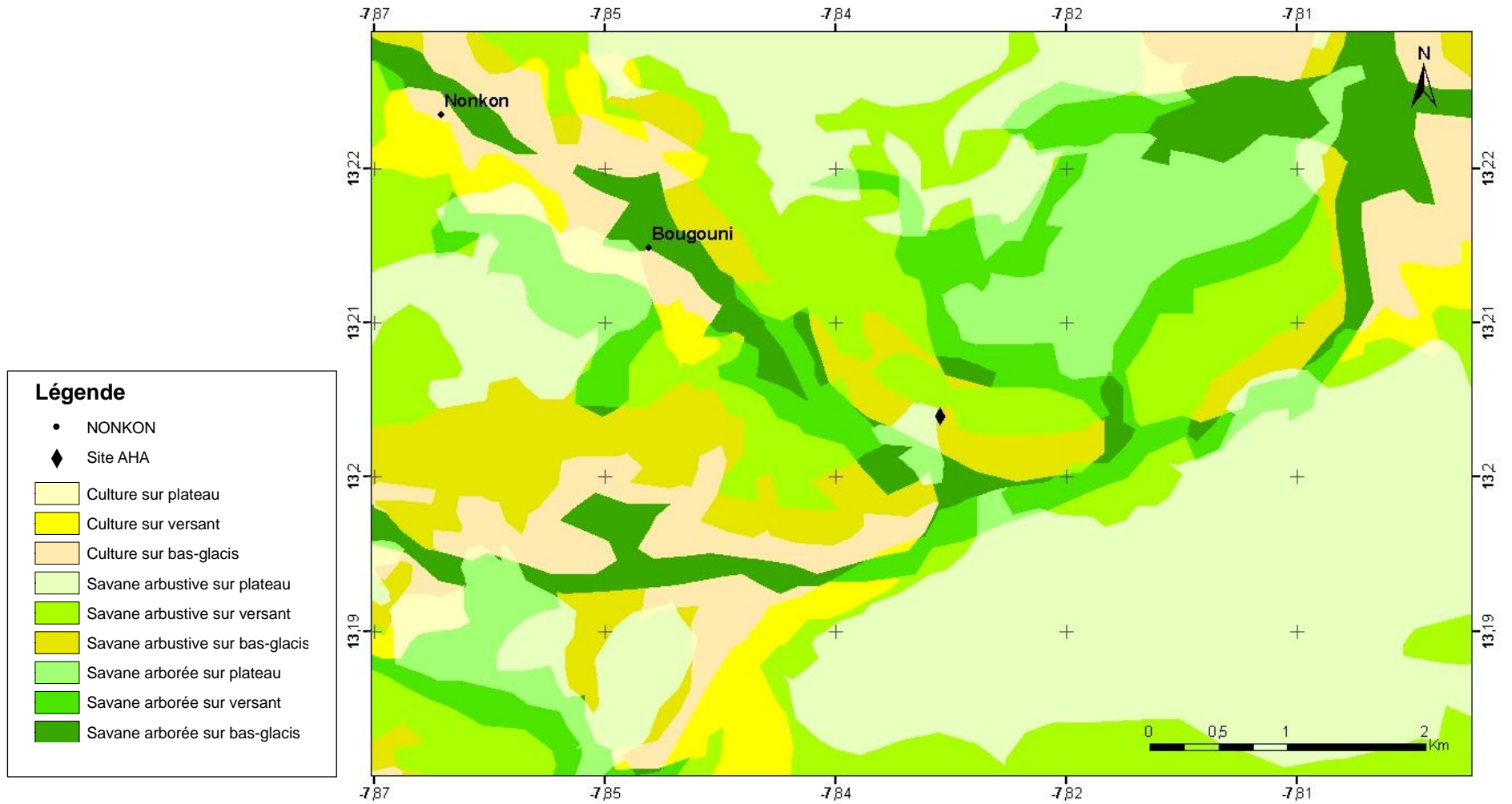
Les surfaces cultivées sur les bas glacis sont en augmentation entre 1986 et 2015. Les plateaux et leurs versants qui étaient cultivés en 1986, ont été abandonnés en 2015.

**Tableau 5:** Evolution de l'occupation du sol du site AHA de Nonkon

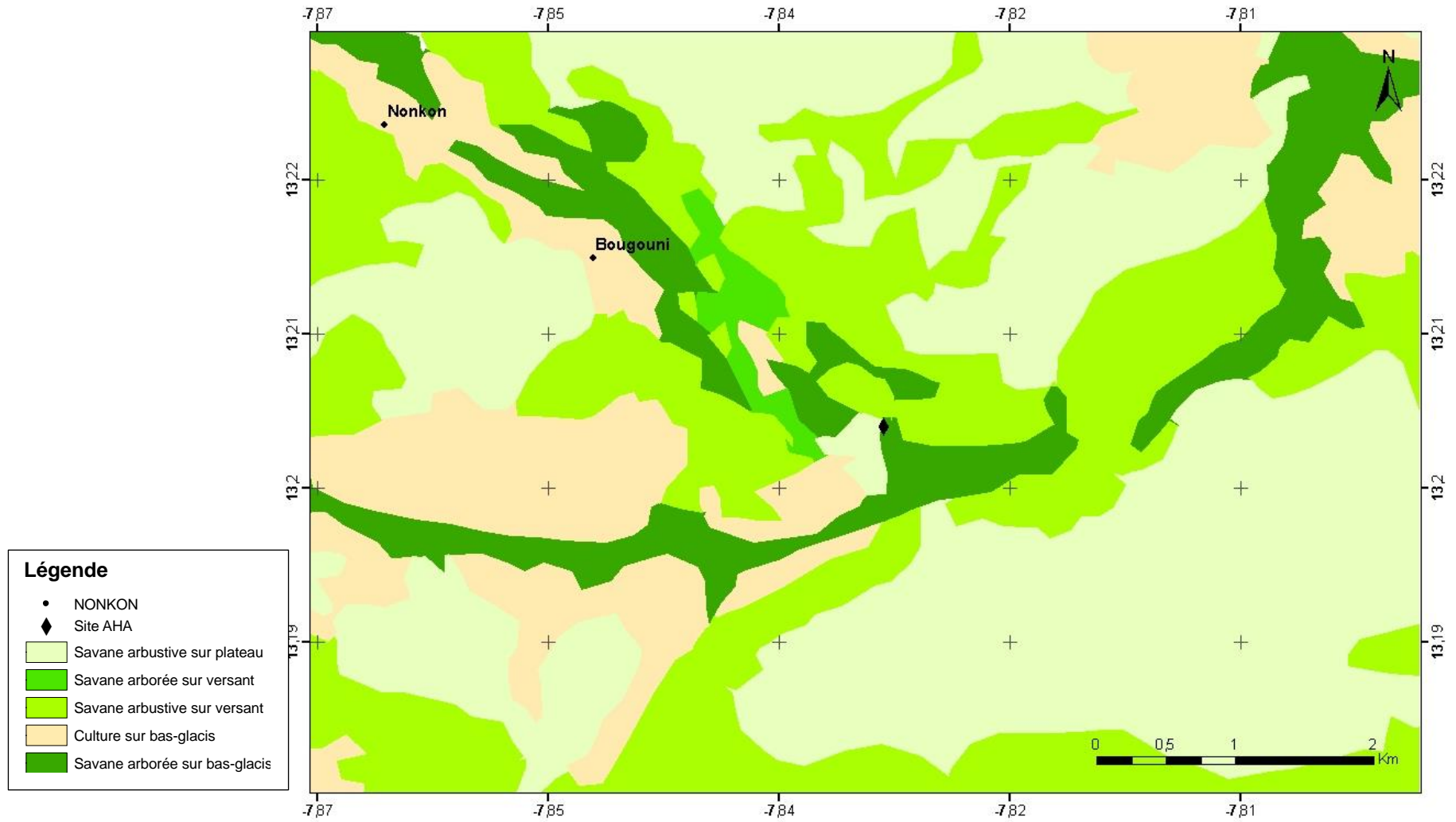
Unités d'occupation	1986		2015	
	Superficie (ha)	Superficie %	Superficie (ha)	Superficie %
Savane arbustive sur plateau	1353,00	31	1828,59	42
Savane arborée sur plateau	409,83	9		
Culture sur plateau	66,24	2		
Savane arborée sur versant	316,94	7	47,82	1
Savane arbustive sur versant	863,65	20	1322,68	30
Culture sur versant	190,47	4		
Savane arbustive sur bas-glacis	430,69	10		
Savane arborée sur bas-glacis	336,86	8	456,53	10
Culture sur bas-glacis	422,55	10	732,90	17
TOTAL	4390,23	100	4388,53	100



# NONKON 1986



# NONKON 2015



➤ *Site AHA de Sognebougou*

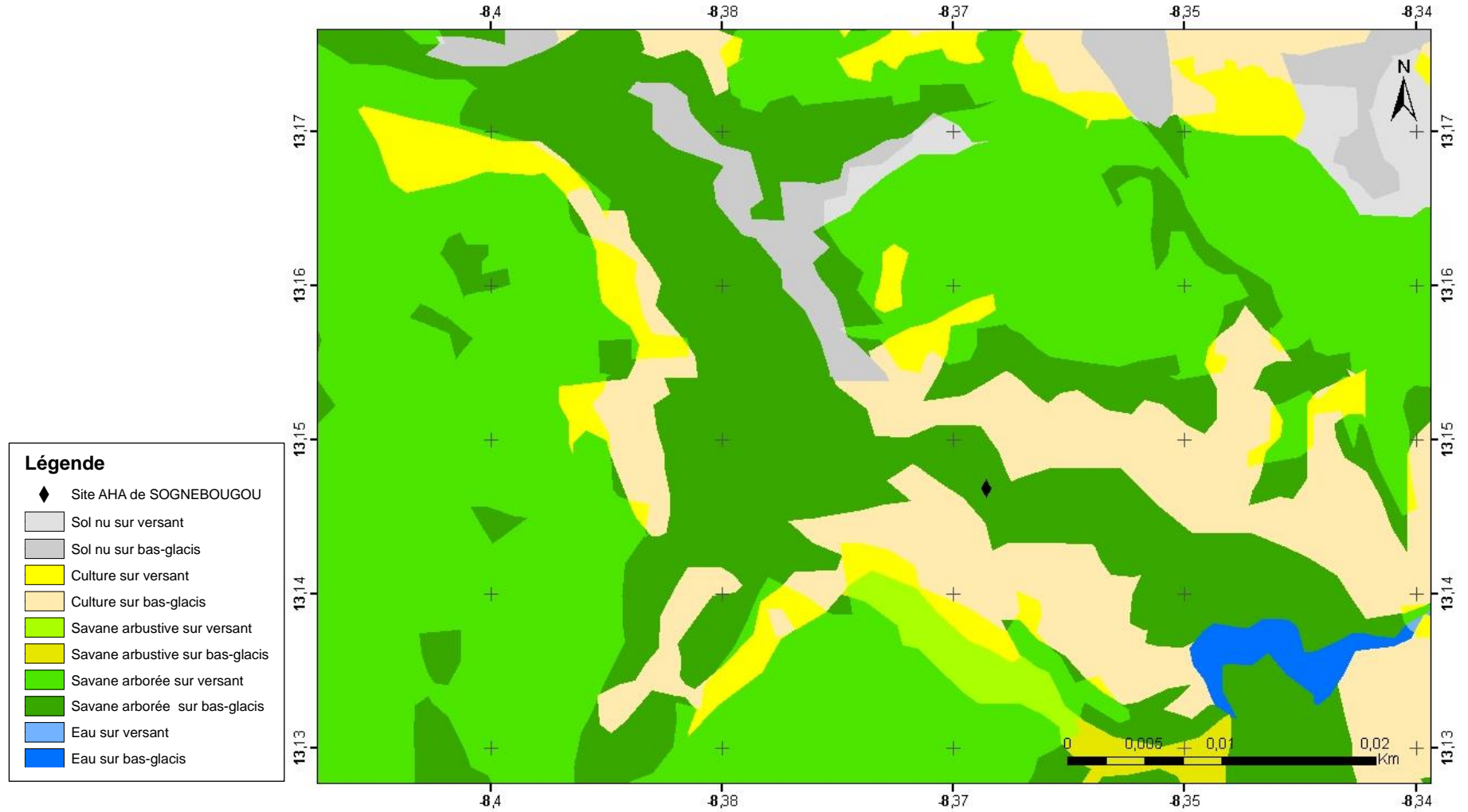
La savane arborée constitue l'essentiel de la couverture végétale en 1986 et en 2015 et se localise sur les versants et les bas glacis. Sa superficie a légèrement baissé en 2015. La savane arbustive sur les versants a augmenté de superficie en 2015 alors que sur les bas glacis, de 50 ha en 1986, elle a pratiquement disparu en 2015. Les versants cultivés en 1986 avec 278 ha, ne le sont plus en 2015. Les bas glacis sous culture ont augmenté de superficie passant de 984 ha en 1986 à 1708 ha en 2015. Les surfaces des sols nus sur bas glacis ont régressé entre 1986 et 2015 (de 259,57 ha à 80,26 ha).

On remarque que la végétation arborée reste importante entre les deux périodes et que les surfaces cultivées sur les bas glacis ont beaucoup augmenté au détriment des versants qui ont été abandonnés. Ainsi une régénération de la strate arbustive a recolonisé les versants. Les bas glacis étant des terres de culture, les sols nus en 1986 ont pu être récupérés avec l'avènement de la culture attelée ou l'augmentation de la population.

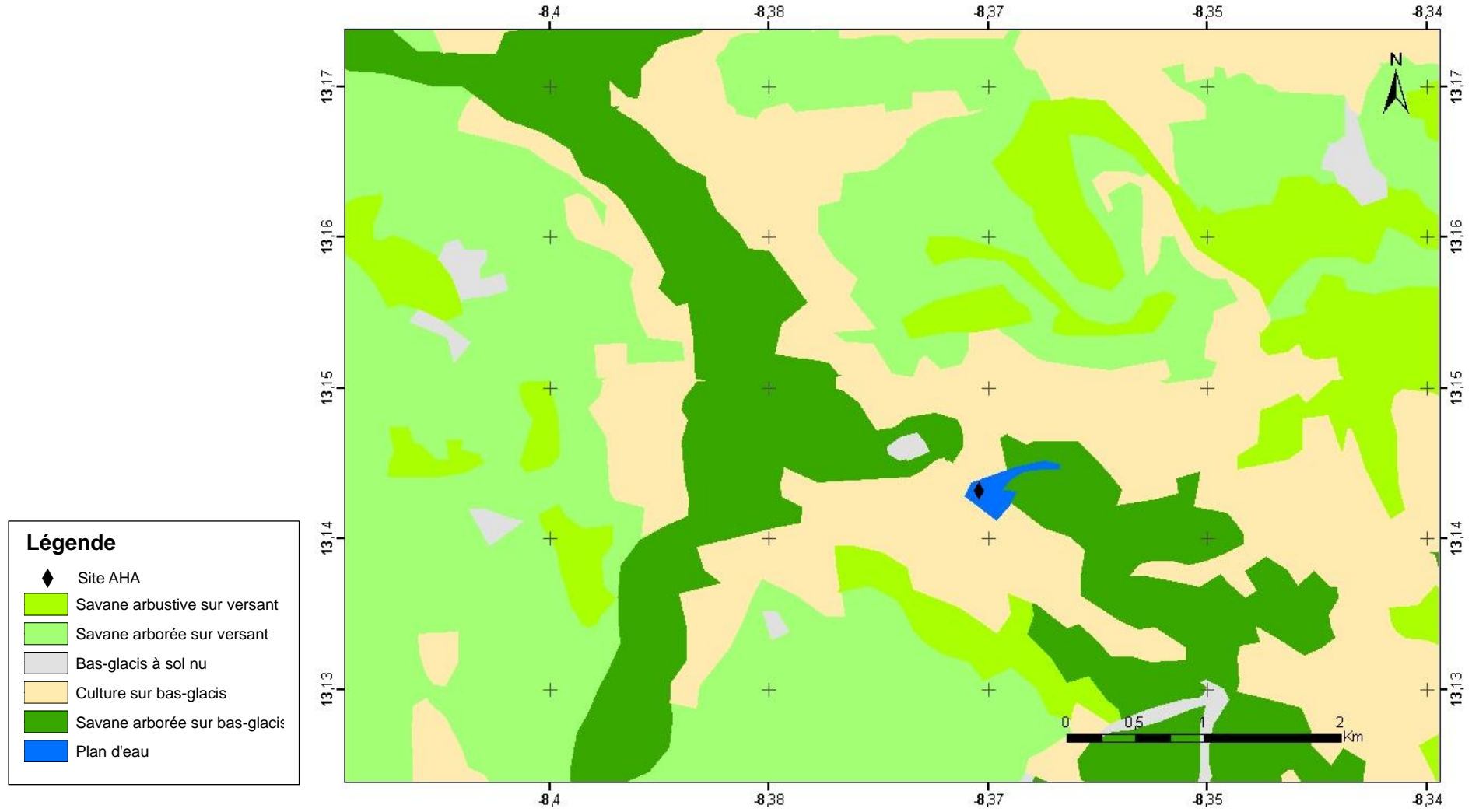
**Tableau 6:** Evolution de l'occupation du sol du site AHA de Sognebougou

Unités d'occupation	1986		2015	
	Superficie (ha)	Superficie %	Superficie (ha)	Superficie %
Savane arborée sur versant	2148,33	40	2035,69	38
Savane arbustive sur versant	52,08	1	568,05	11
Culture sur versant	278,43	5		
Sol nu sur versant	123,66	2		
Savane arborée sur bas-glacis	1394,24	26	933,51	17
Savane arbustive sur bas-glacis	50,77	1		
Culture sur bas-glacis	984,15	18	1707,85	32
Sol nu sur bas-glacis	259,57	5	80,26	2
Eau	45,66	1	10,37	0
<b>TOTAL</b>	<b>5336,88</b>	<b>100</b>	<b>5335,73</b>	<b>100</b>

# SOGNEBOUGOU 1986



# SOGNEBOUGOU 2015





➤ **Site AHA de Sonikegny**

La savane arborée sur les plateaux, peu étendue en 1986 avec 83,68 ha, **a disparu en 2015**. Ce qui peut être dû à une pression sur la ressource soit à une régression de la pluviométrie ou aux effets combinés des deux facteurs. Cependant elle demeure importante en termes de surface sur les versants et bas glacis avec des superficies voisines aux deux périodes 1986 et 2015. Il en est de même pour la strate arbustive sur les versants et les bas glacis où les superficies aux deux périodes sont peu différentes. Par contre, la savane arbustive, présente en 1986 sur les bas glacis et les bas-fonds, a complètement disparu en 2015. Les superficies cultivées sur les versants n'ont presque pas évolué de 1986 à 2015 alors qu'elles ont nettement augmenté sur les bas-glacis en 2015.

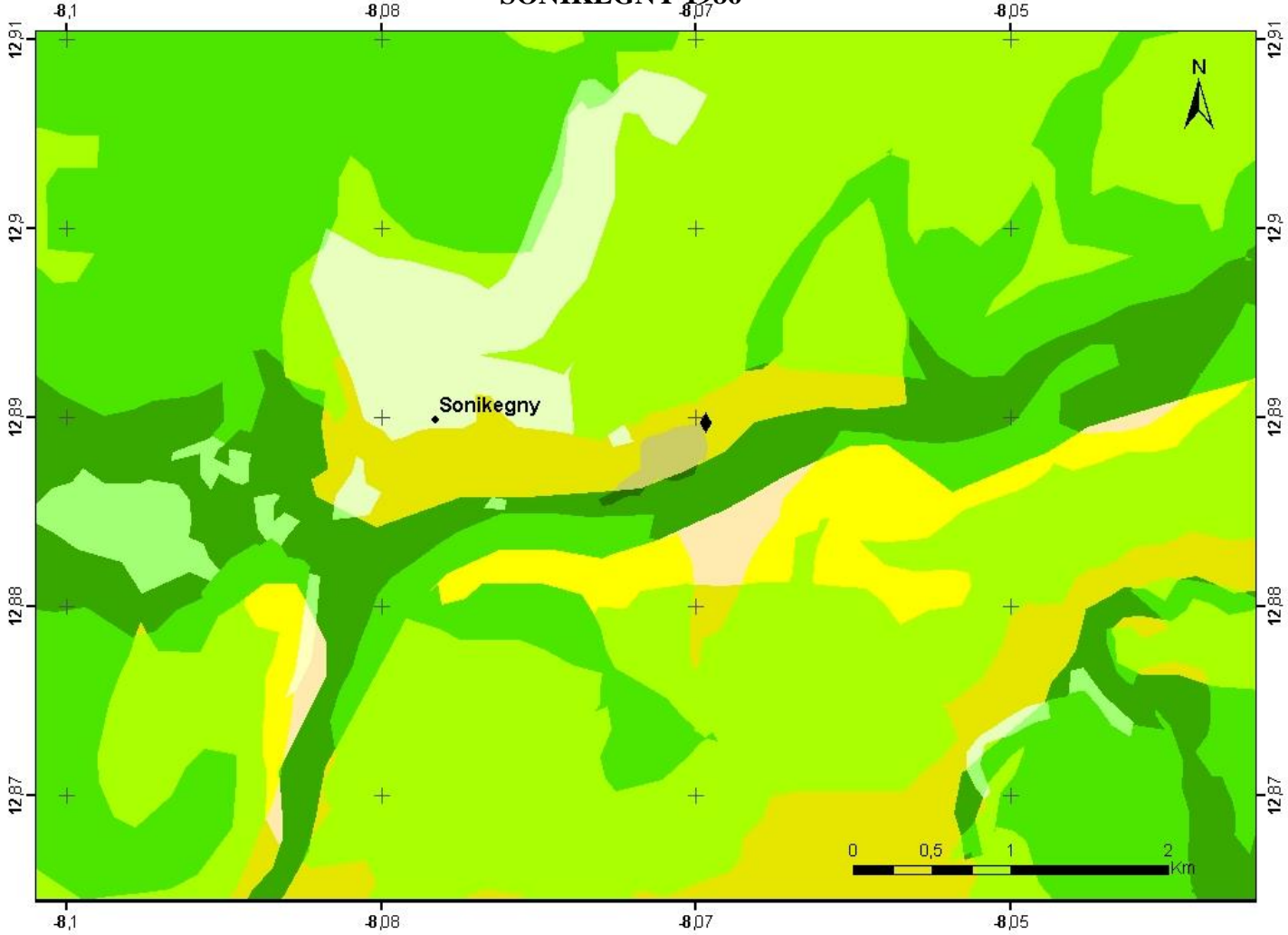
**Tableau 7:** Evolution de l'occupation du sol du site AHA de Sonikégny

Unités d'occupation	Année 1986		Année 2015	
	Superficie (ha)	Superficie %	Superficie (ha)	Superficie %
Savane arborée sur plateau	83,68	2		
Savane arbustive sur plateau	207,42	5	206,52	5
Culture sur plateau	3,71	0		
Savane arborée sur versant	1406,63	31	1373,43	30
Savane arbustive sur versant	1669,27	37	1804,60	40
Culture sur versant	178,13	4	163,87	4
Savane arborée sur bas-glacis	526,35	12	754,47	17
Savane arbustive sur bas-glacis	349,89	8		
Culture sur bas-glacis	38,92	1	160,69	4
Savane arborée dans bas-fond	2,66	0		
Savane arbustive dans bas-fond	12,96	0		
eau dans bas-fond			15,62	0
<b>TOTAL</b>	<b>4479,62</b>	<b>100</b>	<b>4479,20</b>	<b>100</b>

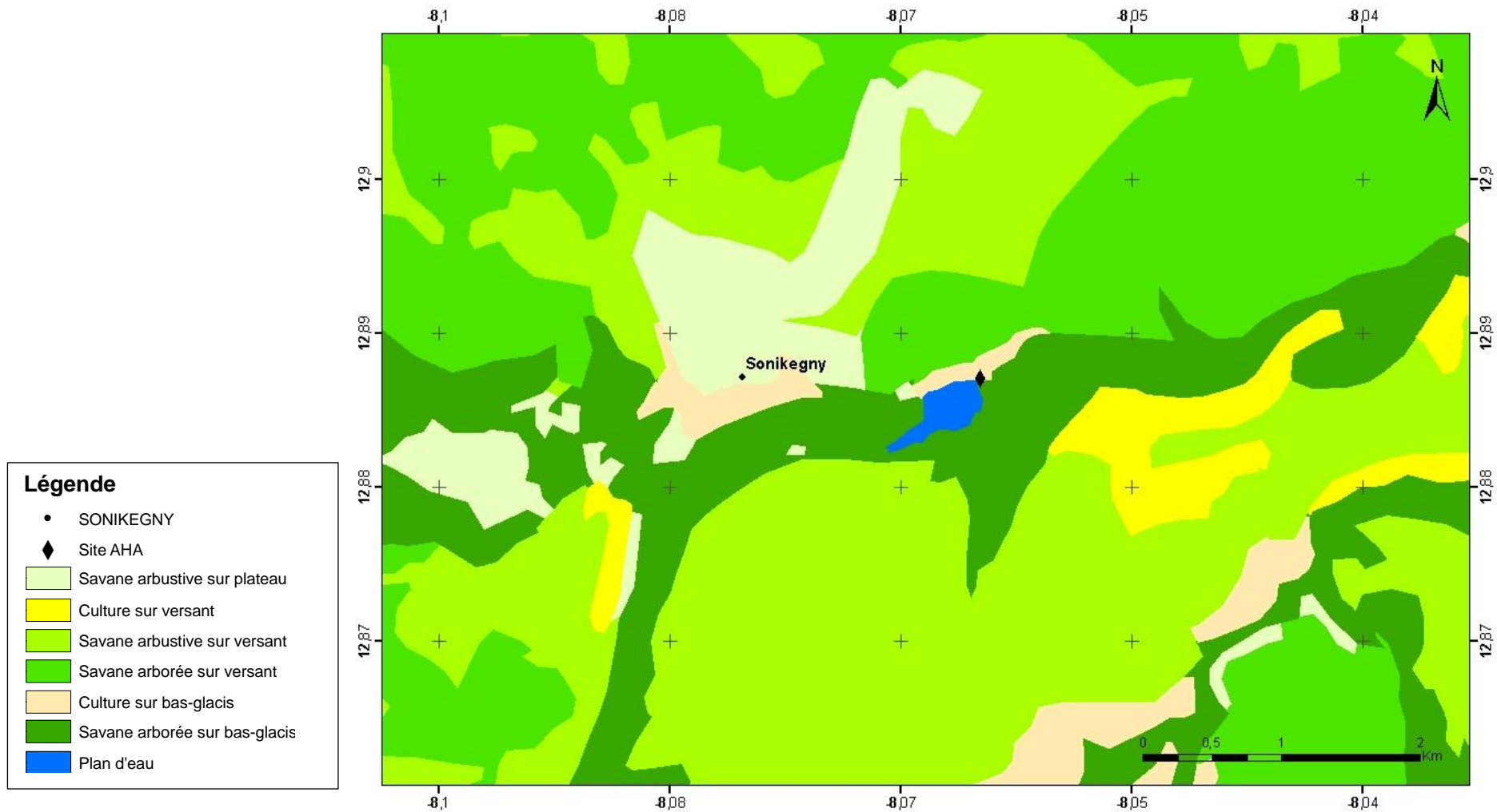
# SONIKEGNY 1986

**Légende**

- SONIKEGNY
- ◆ Site AHA
- Culture sur plateau
- Culture sur versant
- Culture sur bas-glacis
- Savane arbustive sur plateau
- Savane arbustive sur versant
- Savane arbustive sur bas-glacis
- Savane arbustive dans bas-fond
- Savane arborée sur plateau
- Savane arboréesur versant
- Savane arborée sur bas-glacis
- Savane arborée dans bas-fond



# SONIKEGNY 2015



➤ **Site AHA de Tiembougou**

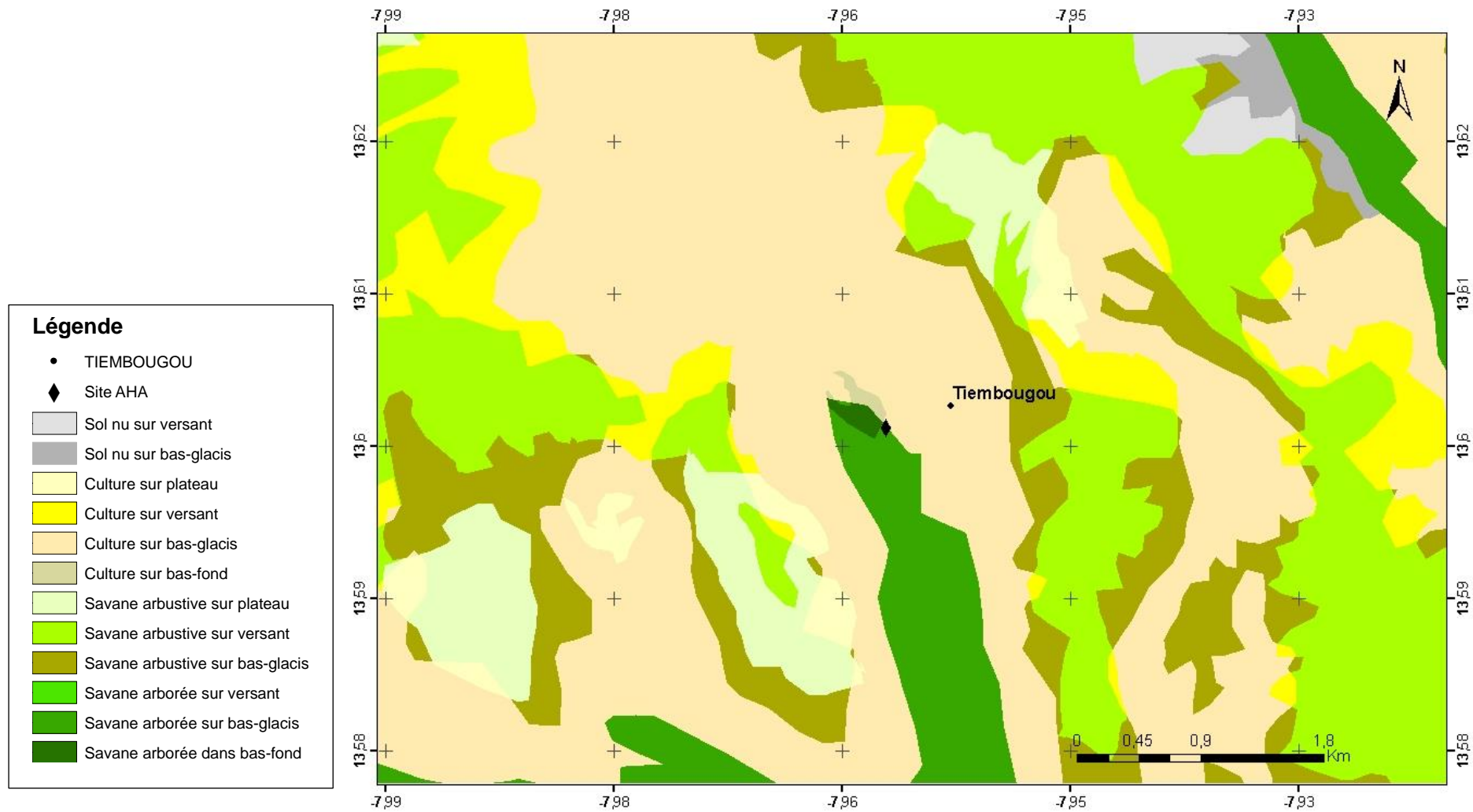
La savane arborée sur les versants, insignifiante en 1986, occupe en 2015 une superficie très importante (1091 ha) mais elle est en légère régression sur les bas glacis. La savane arbustive a augmenté sur les plateaux, mais elle a fortement diminué sur les versants (1056,5 ha en 1986 à 367 ha en 2015). Cela dénote de la forte dégradation de la végétation arbustive des versants. De même sur les bas glacis, la savane arbustive avec 500 ha en 1986, est inexistante en 2015.

Les versants cultivés en 1986 ont été abandonnés en 2015 pendant que les bas glacis cultivés ont vu leur superficie fortement augmentée. Les sols nus sont présents en 1986 sur les versants et les bas glacis mais sont absents en 2015, ce qui explique une certaine reconstitution du couvert végétal arbustif.

**Tableau 8:** Evolution de l'occupation du sol du site AHA de Tiembougou

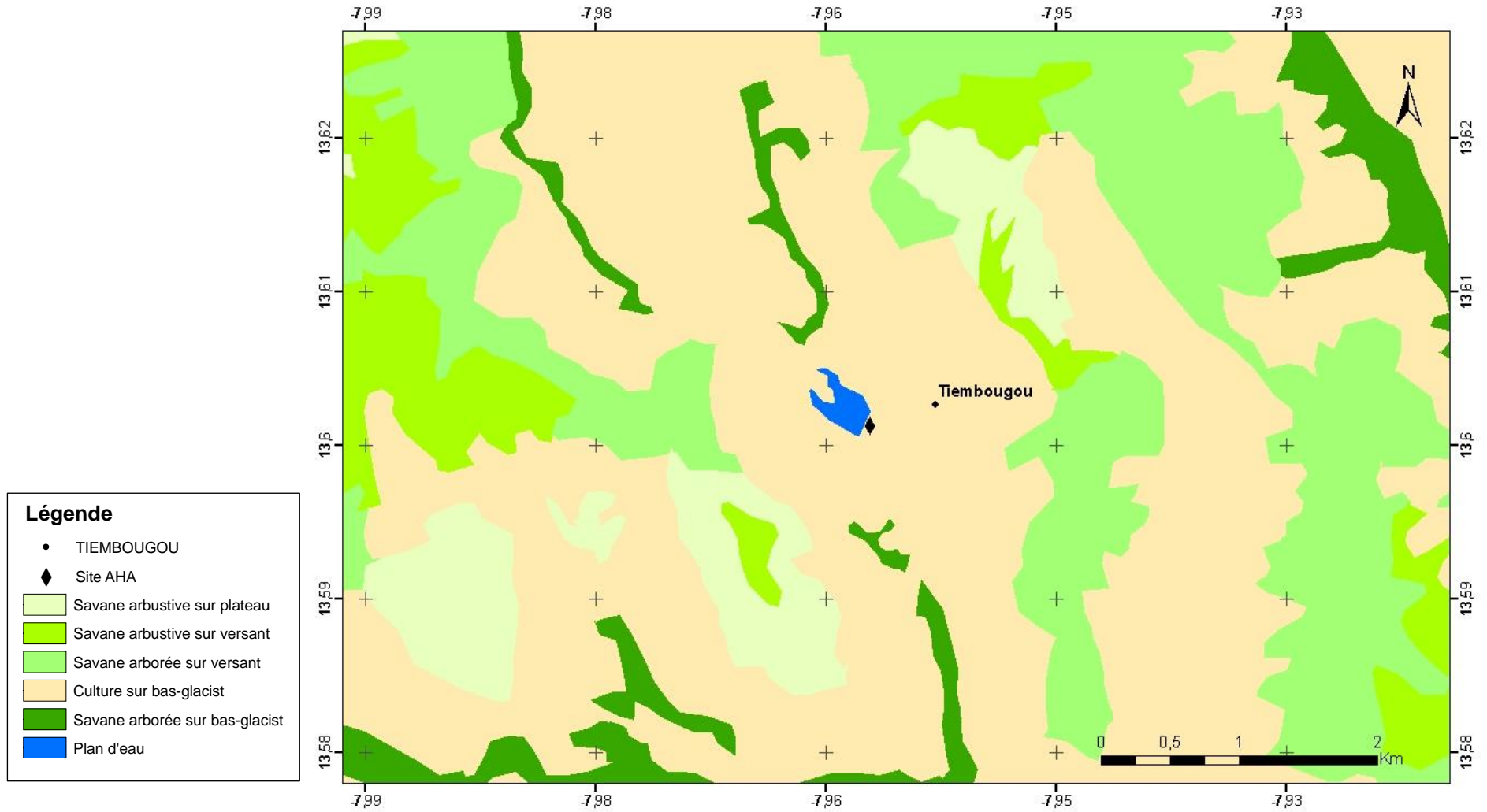
Unités d'occupation	1986		2015	
	Superficie (ha)	Superficie %	Superficie (ha)	Superficie %
Savane arbustive sur plateau	232,74	5	313,61	7
Culture sur plateau	80,91	2		
Savane arborée sur versant	0,23	0	1091,19	24
Savane arbustive sur versant	1056,51	23	367,10	8
Culture sur versant	355,52	8		
Sol nu sur versant	46,57	1		
Savane arborée sur bas-glacis	347,40	8	291,05	7
Savane arbustive sur bas-glacis	500,01	11		
Culture sur bas-glacis	1837,78	41	2430,53	54
Sol nu sur bas-glacis	36,68	1		
Savane arborée dans bas-fond	5,79	0		
Culture dans bas-fond	4,58	0		
Eau dans bas-fond			10,37	0
<b>TOTAL</b>	<b>4504,72</b>	<b>100</b>	<b>4503,85</b>	<b>100</b>

## TIEMBOUGOU 1986





# TIEMBOUGOU 2015



➤ *Site AHA de Tienko*

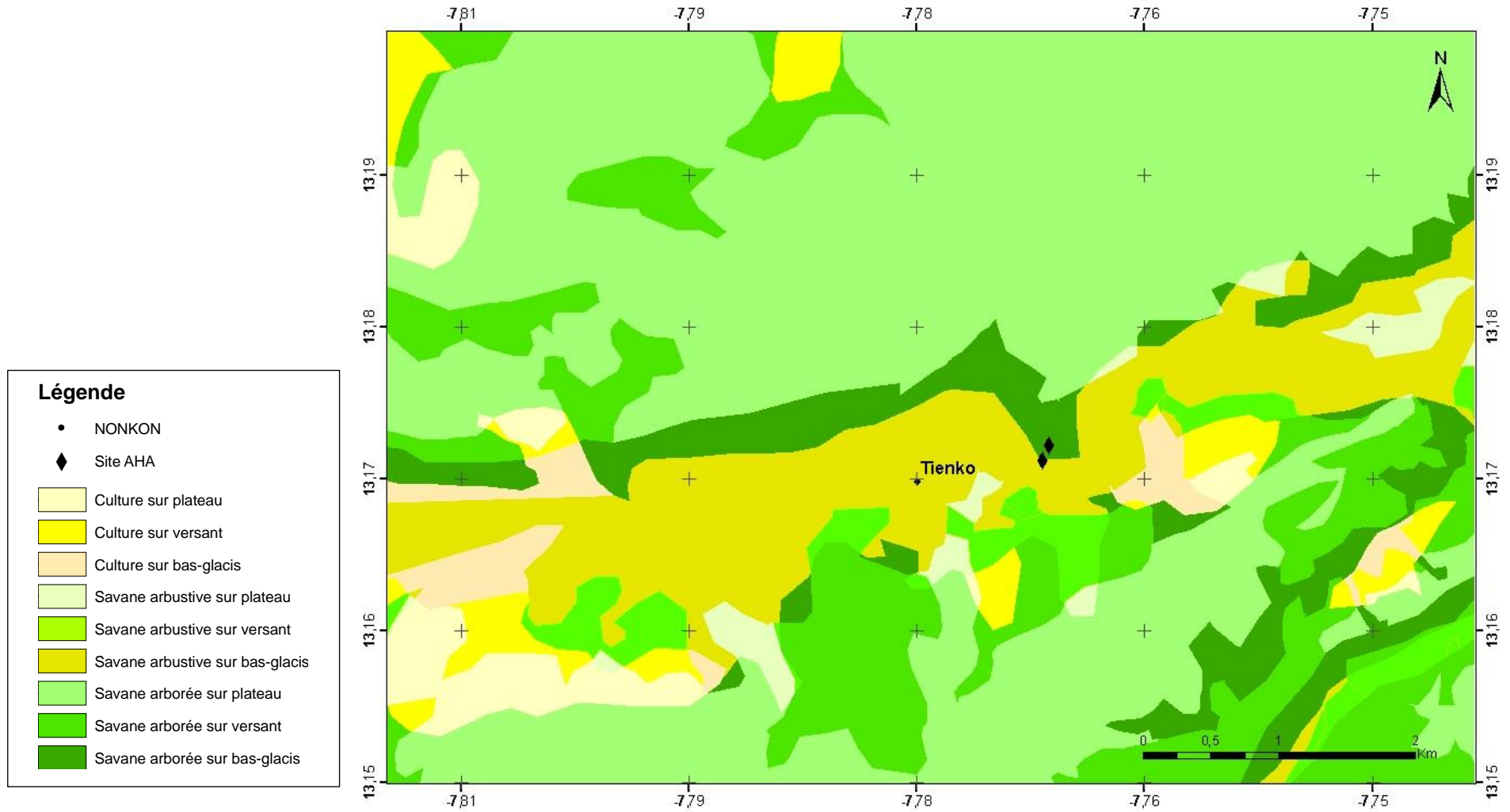
La savane arborée sur les plateaux est l'unité dominante du site en termes de superficie occupée en 1986 et **en 2015 où elle est en régression**. Sur les versants et bas glacis, les superficies de la savane arborée sont en augmentation. La savane arbustive sur les plateaux a fortement augmenté de superficie passant de 77,5 ha en 1986 à 1123 ha en 2015 alors qu'elle est en baisse sur les versants. Sur les bas glacis, la savane arbustive a disparu en 2015 contre 598 ha en 2015.

Les plateaux étaient cultivés en 1986 mais pas en 2015. Les versants sont cultivés aux deux périodes mais avec une réduction de superficie en 2015. Les superficies cultivées sur les bas glacis sont en forte augmentation même si on y observe des sols nus seulement en 2015.

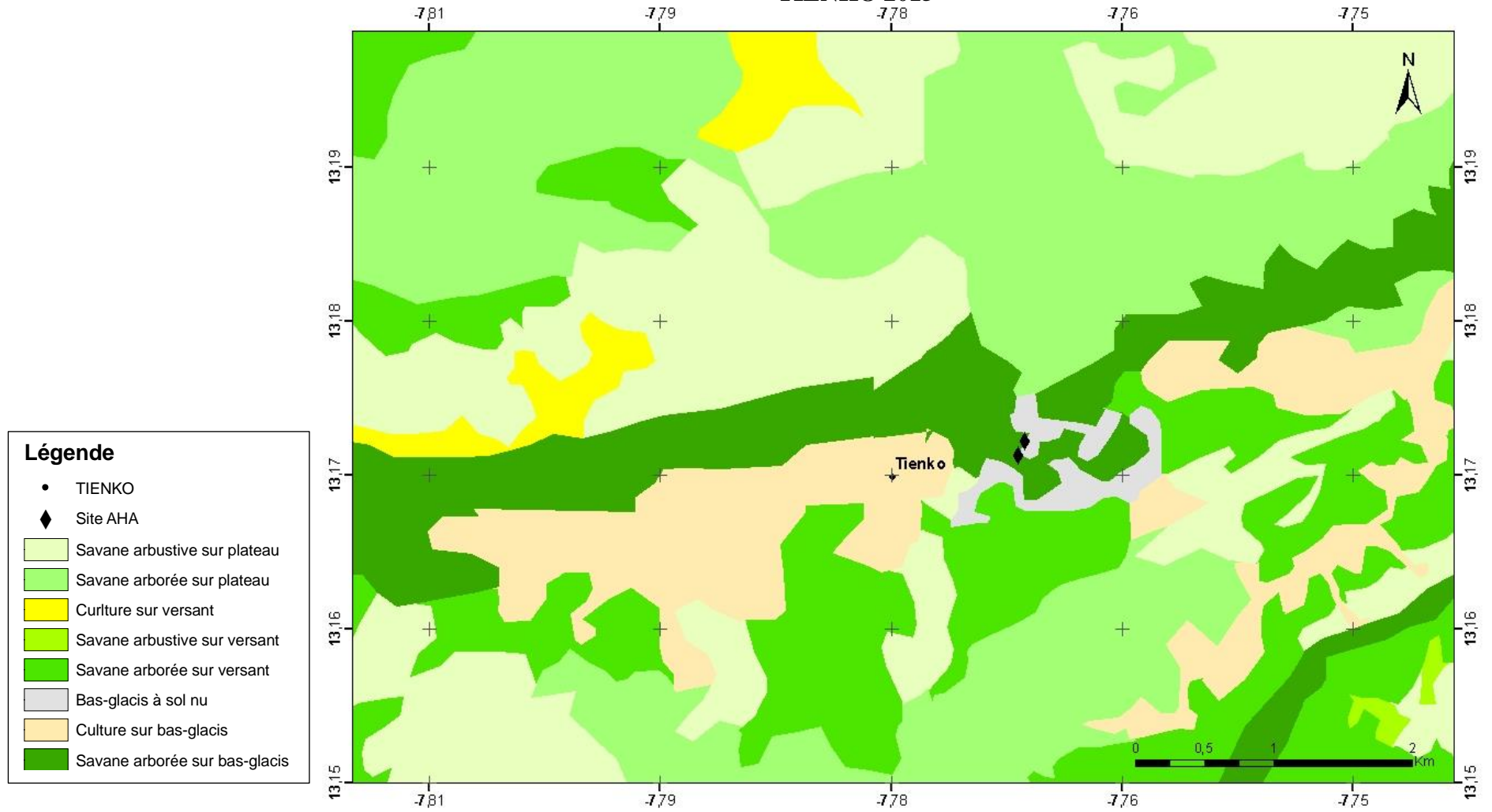
**Tableau 9:** Evolution de l'occupation du sol du site AHA de Tienko

Unités d'occupation	1986		2015	
	Superficie (ha)	Superficie %	Superficie (ha)	Superficie %
Savane arborée sur plateau	2232,49	50	1354,63	30
Savane arbustive sur plateau	77,46	2	1123,42	25
Culture sur plateau	168,58	4		
Savane arborée sur versant	659,97	15	848,28	19
Savane arbustive sur versant	162,22	4	13,32	0
Culture sur versant	158,89	4	119,46	3
Savane arborée sur bas-glacis	336,52	7	508,46	11
Savane arbustive sur bas-glacis	598,17	13		
Culture sur bas-glacis	105,84	2	479,39	11
Bas glacis à sol nu			52,51	1
<b>TOTAL</b>	<b>4500,15</b>	<b>100</b>	<b>4499,47</b>	<b>100</b>

# TIENKO 1986



# TIENKO 2015



➤ **Site AHA de Tongoye**

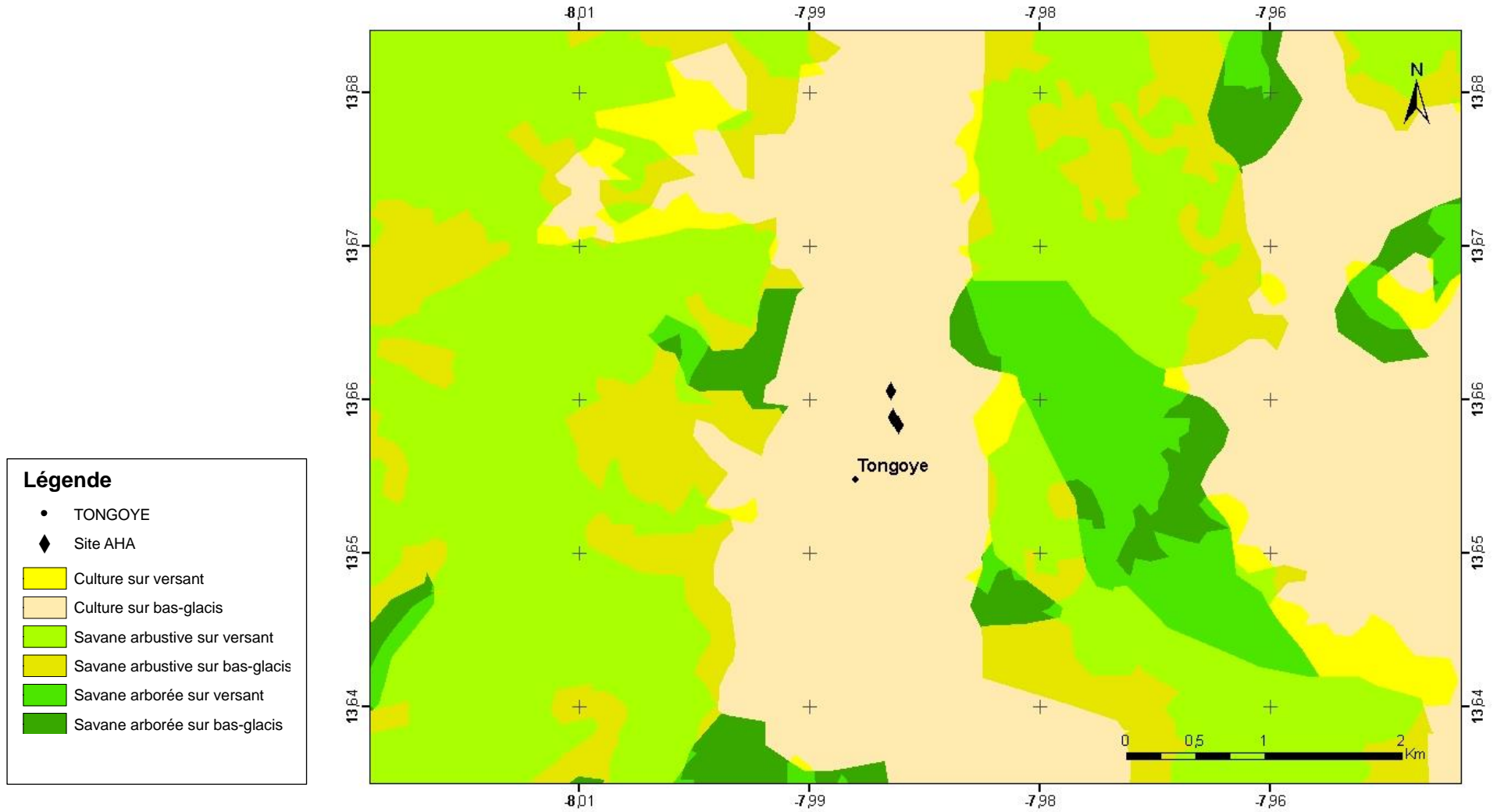
La savane arborée sur versant a fortement augmenté de superficie en 2015 avec 1468,7 ha contre seulement 305,7 ha en 1986 mais elle est en baisse sur les bas glacis. La savane arbustive sur versant, avec 1592,8 ha en 1986, s'est fortement dégradée pour n'occuper que 590,66 ha en 2015. La savane arbustive sur les bas glacis a disparu en 2015 contre 665,8 ha occupés en 1986. Les cultures sur les versants en 1986 sont inexistantes en 2015. Les superficies cultivées sur les bas glacis ont beaucoup augmenté de 1986 à 2015. Les sols nus sur bas glacis, absents en 1986, font leur apparition en 2015

**Tableau 10:** Evolution de l'occupation du sol du site AHA de Tongoye

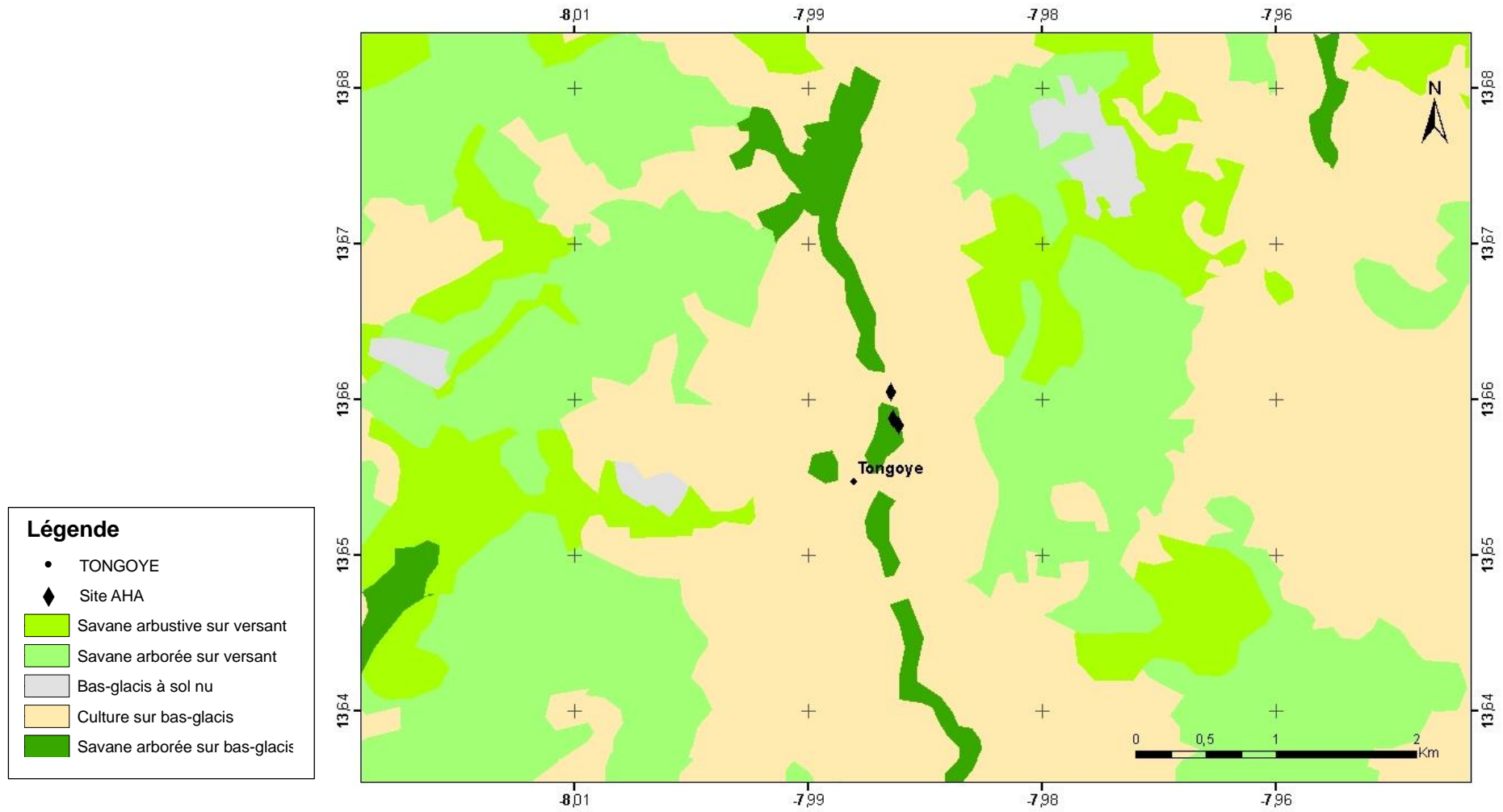
Unités d'occupation	1986		2015	
	Superficie (ha)	Superficie %	Superficie (ha)	Superficie%
Savane arborée sur versant	305,73	7	1468,71	32
Savane arbustive sur versant	1592,79	35	590,66	13
Culture sur versant	160,98	4		
Savane arborée sur bas-glacis	232,91	5	147,34	3,5
Savane arbustive sur bas-glacis	665,83	15		
Culture sur bas-glacis	1573,27	35	2262,17	50
Bas glacis à sol nu			62,15	1,5
<b>TOTAL</b>			4531,01	100



# TONGOYE 1986



# TONGOYE 2015



#### 4. Les pertes en terre des sites AHA du Bélédougou

Les pertes totales en terre, évaluées pour les années 1986 et 2015, sur chaque site AHA du Bélédougou sont présentées au tableau 13. Elles sont nettement plus élevées en 2015. La seule exception est notée sur le site de Sognébougou, où les pertes de terre de 2015 restent inférieures à celles de 1986.

Le tableau 12 montre pour chaque site AHA, les pertes de terre par unité de surface au cours des années 1986 et 2015 et celles projetées après la mise en application de bonnes pratiques de conservation des eaux et des sols (hypothèses présentées plus haut). Les valeurs moyennes de ces pertes par unité de surface sont  $5,55 \text{ t.ha}^{-1}$  et  $8,19 \text{ t.ha}^{-1}$ , respectivement en 1986 et 2015 et  $0,41 \text{ t.ha}^{-1}$  avec l'application des pratiques de conservation des eaux et des sols.

Les pertes en terre par unité de surface à l'échelle du bassin versant cachent une réalité très importante qui est le comportement érosif spécifique des unités d'occupation du sol. Il faut rappeler que dans la présente étude, une unité d'occupation se caractérise par son relief, le type de sol, la végétation naturelle ou la culture. Les pertes en terre sont extrêmement variables d'une unité à l'autre (tableau 11). Elles sont, dans les conditions actuelles, de  $3 \text{ t.ha}^{-1}.\text{an}^{-1}$  pour le bas glacis sous végétation naturelle,  $24 \text{ t.ha}^{-1}.\text{an}^{-1}$  pour le bas glacis sous culture et  $27 \text{ t.ha}^{-1}.\text{an}^{-1}$  pour le bas glacis à sol nu. Par contre les pertes en terre évaluées pour certaines unités d'occupation du sol sont nettement faibles:  $0,45 \text{ t.ha}^{-1}.\text{an}^{-1}$  pour plateau sous savane;  $0,90 \text{ t.ha}^{-1}.\text{an}^{-1}$  pour versant sous savane et  $8,1 \text{ t.ha}^{-1}.\text{an}^{-1}$  pour versant sous culture.

**Tableau 11:** Occupation du sol et perte en terre sur les sites AHA du Bélédougou

Classe	Désignation	E ( $\text{t.ha}^{-1}.\text{an}^{-1}$ )
1	Plateau sous savane arborée	0,4
2	Plateau sous culture	4,0
3	Plateau sous savane arbustive	0,4
4	Versant sous savane arborée	0,9
5	Versant sous savane arbustive	0,9
6	Versant sous culture	8,1
7	Versant à sol nu	9,0
8	Glacis colluvial sous savane arborée	5,4
9	Glacis colluvial sous savane arbustive	5,4
10	Bas glacis sous savane arborée	2,7
11	Bas glacis sous savane arbustive	2,7
12	Bas glacis sous culture	24,2
13	Bas glacis à sol nu	26,9
14	Bas-fonds sous savane arborée	2,7
15	Bas-fonds sous savane arbustive	2,7
16	Bas-fonds sous culture	24,2

La variabilité des pertes en terre dans les bassins versants étudiés s'explique beaucoup par les différences entre le comportement des sols. Les faibles pertes enregistrées sur les plateaux et versants sont liées à la présence de sols gravillonnaires à faible érodibilité K. En effet, les gravillons jouent un rôle protecteur contre l'énergie cinétique des gouttes de pluie. Il faut cependant noter que ces sols présentent un fort coefficient de ruissellement annuel moyen (plus de 40 % selon Diallo et al, 2004), d'où des risques élevés d'érosion pour les sols de

glacis d'épandage situés au contrebas.

**Tableau 12:** Pertes en terre par unité de surface par site AHA du Bélé Dougou

Sites AHA	Pertes en terre (t.ha <sup>-1</sup> . an <sup>-1</sup> )		
	1986	2015	Projection*
Tongoye	9,59	22,53	0,59
Tienko	2,11	3,64	0,03
Tiembougou	11,66	13,61	0,66
Sonikégny	1,55	2,27	0,23
Sognébougou	1,70	0,91	0,55
Nonkon	2,90	4,10	0,30
Kountou	4,76	6,54	0,48
Kénékolo	5,41	8,96	0,34
Bamabougou-Korkabougou	10,09	11,12	0,50
Moyenne	5,53	8,19	0,41

\* Erosion prévue si les hypothèses H1 et H2 sont remplies

**Tableau 13:** Pertes totales en terre par site AHA du Bélé Dougou

Sites AHA	Superficie totale (ha)	Pertes totales en terre (t.an <sup>-1</sup> )		
		1986	2015	Projection *
Tongoye	4532	43 476	102 110	2676
Tienko	4499	9 485	16 365	114
Tiembougou	4504	52 511	61 308	2952
Sonikégny	4479	6958	10 177	1031
Sognébougou	5325	9 073	4 842	2914
Nonkon	4389	12 736	17976	1300
Kountou	4479	21 325	29 279	2140
Kénékolo	4398	23 805	39397	1489
Bamabougou-Korkabougou	4 464	45 062	49 630	4 568
Moyenne	4 563	24937	36787	1 872

\* Erosion prévue si les hypothèses H1 et H2 sont remplies

## 5. Propositions d'aménagements

### ➤ Site AHA de Bamadougou

Les zones les plus dégradées nécessitant une intervention sont les suivantes:

- Sur la rive droite, le point de relevé P41 est le repère de la zone à aménager. La zone comporte des plages de dénudation et des traces d'érosion sévère. Elle doit être protégée par des lignes de cordons pierreux et des plantations d'arbres.
- Sur la rive gauche, le repère pour la zone est le point de relevé P31. Tout comme au P41, la zone est à protéger par des installations de cordons pierreux et des plantations d'arbres. Dans les deux situations, la surface du sol peut être couverte de branchages pour favoriser la rétention de matériaux fins, l'infiltration des eaux et à long terme une régénération progressive de la végétation naturelle.
- Plus en amont, au niveau du pont sur la route nationale bitumée, les berges sont très érodées sur les deux rives et méritent des aménagements par des cordons pierreux et un reboisement.
- Les berges à l'amont immédiat du barrage sur la rive gauche sont à protéger par des cordons pierreux tout en évitant toute exploitation de la végétation qui borde le bas-fond.

➤ **Site AHA de Korkabougou**

Les zones à aménager sont essentiellement les berges dans les proximités du barrage notamment sur la rive droite aussi bien en amont qu'en aval. En amont, du côté du village, le versant est très long et cultivé. Il nécessite une protection par des haies vives tout en adoptant un labour selon les courbes de niveau et des lignes de cordons pierreux au niveau de la rupture de pente située plus haut vers le village. L'aval nécessite des cordons pierreux depuis la berge jusqu'au début des champs et surtout faire du reboisement pour établir une continuité avec la partie à végétation dense sur cette même berge.

Sur la rive gauche à l'amont du barrage, des cordons pierreux sont à installer depuis l'amont des versants jusqu'au lit majeur. Le point de relevé P48 indique cet emplacement. Le ravin dans sa partie amont est à traiter avec des fascines.

L'aval sur la rive gauche non loin du barrage comporte des berges très dégradées ainsi qu'un lit majeur de forte pente avec des monticules. La zone est à protéger par des cordons pierreux depuis le début des champs jusque dans le lit majeur et par un reboisement des berges

➤ **Site AHA de Kenekolo**

Les zones à aménager sont à proximité du barrage en sa partie amont. Ce sont :

- Sur la rive gauche, toute la bande longitudinale au bas-fond et bordant la berge. Des lignes de cordons pierreux doivent être installées depuis l'amont vers les plateaux cuirassés d'où prennent naissance les processus d'érosion hydrique jusqu'en bordure du bas-fond. Ceci afin de récupérer les surfaces cuirassées en dalle et une régénération de la végétation sur la partie en dégradation. La zone est à mettre en défens et à renforcer par une plantation d'arbres et/ou par des haies vives.

- Sur la rive droite, les berges proches du barrage subissent une érosion sévère aussi bien par les eaux d'écoulement du bas-fond que par les ravins à leur rentée dans le bas-fond. Les berges à ce niveau doivent être d'abord stabilisées par un reboisement et une couverture d'espèces herbacées vivaces et pérennes. Toute activité de travail du sol au contrebas des berges est à éviter. Quant aux ravins, les interventions doivent se faire depuis l'amont par des fascines, obstacles ou ouvrages en cailloux en travers de l'écoulement des eaux et ceci à des distances régulières tout en évitant une obstruction totale du ravin (en général les 2/3 de la hauteur du ravin). L'objectif est de réduire au maximum l'agressivité de l'écoulement des eaux dans le ravin par des obstacles ralentisseurs.

- Le grand bassin versant avant le village est à protéger par des lignes de cordons pierreux et des plantations d'arbres voir par des haies vives. La zone n'étant pas cultivée, seules des actions collectives sont possibles et un choix d'essences arborées utiles inciterait à une meilleure adhésion même avec une assistance extérieure.

➤ **Site AHA de Kountou**

Le site de Kountou bénéficie déjà de mesures de protection notamment des berges par de nombreuses lignes de cordons pierreux qui sont à prolonger jusqu'au niveau de la rupture de pente en amont. La végétation naturelle en place est à conserver. D'autres zones fortement dégradées sont à aménager sur ce site. Il s'agit:

- Sur la rive droite, à l'amont du barrage, de la zone où deux bras se joignent au bas-fond suivis par la zone de divagation de nombreux chenaux (P44). Les sols y sont fortement



dégradés par une érosion linéaire intense évoluant en ravinement. Des lignes de cordons pierreux sont à installer tout le long du versant et auxquelles on peut joindre des plantations d'arbres.

- Des berges du bras le plus important sur la rive droite ainsi que celles du bas-fond qui doivent être aménagées par des cordons pierreux.

- Sur la rive gauche, des espaces dégradés dont les points de relevés P29 et P31 constituent les repères. Ils sont à aménager avec des cordons pierreux, principalement au P31 qui représente la zone où de nombreux et énormes ravins prennent naissance. Ces ravins sont à traiter avec des fascines au niveau des ruptures de pente et des diguettes filtrantes au contrebas du haut plateau. Les cordons pierreux sont à installer sur l'ensemble du versant du haut plateau à ce niveau.

#### ➤ *Site AHA de Nonkon*

Les zones à aménager prioritairement sont les berges droite et gauche au niveau du point de relevé P 36. Des cordons pierreux sont à installer en plus des haies vives surtout sur la berge droite où les terres de culture sont menacées. L'ensablement du lit du bas-fond y est très important. Au niveau de cette même zone, il existe des lignes de cordons pierreux sur le versant d'un plateau cuirassé et dont il est nécessaire d'en rajouter jusqu'au bas-fond.

- Sur la rive droite à l'amont du barrage, la vaste zone de dénudation des sols longeant le bas-fond jusqu'au niveau du haut plateau à blocs de dolorites est à protéger à la fois par des cordons pierreux et par des haies vives.

- Le plateau dégradé contigu au barrage sur la rive gauche est à protéger par des cordons pierreux dans son prolongement vers l'amont le long du bas-fond.

#### ➤ *Site AHA de Sognebougou*

L'environnement autour du site AHA de Sognébougou semble être le plus stable de tous les autres sites du Bélédougou tant les zones de forte dégradation sont peu nombreuses et peu étendues. La surface la plus importante est sur la rive gauche en aval et après le village. Des lignes de cordons pierreux doivent y être installées ainsi que des plantations d'arbres ou des haies vives. Il en est de même pour la berge au niveau du village au regard du barrage. Quant à l'espace compris entre les infrastructures scolaires et le bas-fond, on distingue deux situations : Le ravin du côté de la route est à traiter avec des bandes de courtes lignes de cailloux posées en travers à des écartements réguliers depuis le début du ravin jusqu'au bas-fond tandis que les plages de dénudation sont à recouvrir de branchages puis à reboiser.

#### ➤ *Site AHA de Sonikegny*

Les zones à aménager sont localisées en amont non loin du barrage principalement sur la rive gauche. Il s'agit :

- De la zone de confection de briques en terre et d'une surface de cuirasse dénudée. Cette activité doit cesser et des lignes de cordons pierreux sont à installer depuis l'amont jusqu'au niveau de la berge.

- De deux importants ravins qui sont à traiter avec des cordons pierreux et des fascines installés depuis la source sur les versants du plateau cuirassé jusqu'à la berge. Il en est de même pour les ravins sur la rive droite bien que la situation soit cette fois plus compliquée due à l'envergure des ravins. Pour cela, des diguettes filtrantes sont à installer plus en amont au niveau des ruptures de pentes suivies par des cordons pierreux. En plus de ces traitements

antiérosifs en amont, la végétation sur les bordures des ravins doit être préservée et renforcée par des plantations d'arbres dans les espaces dénudés. Dans la concrétisation de ces actions sur la rive droite, il est indispensable que le village Dianeguebougou soit impliqué.

- De la zone de retenue d'eau qui est fortement enherbée. L'enherbement par ces espèces pérennes et hydrophiles favorise le dépôt de sédiments solides par le ralentissement des eaux d'écoulement dans le bas-fond. Un désherbage progressif par arrachage ou autres moyens peut libérer de l'espace pour d'autres utilisations telles que la riziculture ou l'aquaculture d'autant plus qu'un sur-creusage y a été effectué. Notons que le sur-creusage dans les zones de retenue des eaux est risqué sans une étude préalable pour éviter de déblayer une couche plutôt imperméable en surface et déboucher sur une couche perméable en profondeur. Les cultures sur le bas des berges ou lit majeur, constatées doivent être évitées.

#### ➤ *Site AHA de Tiembougou*

De par l'importance des surfaces dénudées, le site de Tiembougou est certainement le plus menacé par l'arrivée des sédiments solides vers le barrage. C'est essentiellement la majorité des berges en amont qui sont fortement dégradées. Cependant, les actions d'aménagement doivent en priorité porter sur les berges aux abords immédiats en partie amont du barrage par une installation de cordons pierreux et plus tard par des plantations d'arbres sous forme de haies vives. Les plus vastes surfaces à protéger sont localisées sur les deux rives gauche et droite du bras principal que l'on traverse pour le hameau Tienfarada. Les mêmes actions d'installation de cordons pierreux et de plantation d'arbres sont à effectuer dans toute cette zone en débutant par les parties les plus éloignées et progresser vers le barrage. Le bras du côté du village doit bénéficier des mêmes activités précédemment citées surtout au niveau du coude sur la rive gauche.

#### ➤ *Site AHA de Tienko*

Trois zones distinctes sont à protéger sur le site de Tienkolo. Par priorité d'intervention, ce sont:

- Le vaste glacis d'érosion sur la rive droite dont les points de relevé P31 et P34 précisent la localisation. Des lignes de cordons pierreux sont à installer sur toute la zone avec des haies vives au niveau des ruptures de pente à l'approche des berges décapées. Les larges plages de surfaces dénudées peuvent être couvertes de branchages pour favoriser des dépôts de matériaux fins et une régénération naturelle progressive. Ces surfaces nues sont sujettes à la fois aux phénomènes d'érosion hydrique en saison pluvieuse et éolienne en saison sèche.

- L'intervalle entre les deux barrages et l'espace sur la rive gauche le long du second bras sont à protéger à la fois par des cordons pierreux et par des haies vives. En plus des cordons pierreux, des branchages peuvent être utilisés pour couvrir la surface du sol entre les deux bras. Des espèces herbacées pérennes ou notamment *Leptadenia hastata* peuvent y être plantées. Le point P (13 16987 et 7 78222) est le repère de cette zone.

#### ➤ *Site AHA de Tongoye*

Les sols étant très sableux, ils sont sensibles à l'érosion hydrique pour peu que l'on ait une pente significative. Les berges doivent être épargnées de toutes activités agricoles ou exploitations de la végétation. De même tous les champs qui ont des limites avec les berges doivent avoir des lignes de cordons pierreux et ces derniers labourés selon le sens des courbes de niveau. Les zones les plus dégradées sont sur les berges à l'amont du barrage sur la rive

droite et s'étalent sur des centaines de mètres avec quelques discontinuités. Les mesures de lutte antiérosives à préconiser sont l'installation des cordons pierreux et les plantations d'arbres. De simples branchages posés à même le sol sont efficaces pour favoriser la rétention de terre fine et des graines diverses, l'infiltration, et permettre une régénération naturelle de la végétation. Au préalable, une légère scarification de la surface du sol peut s'avérer nécessaire. Les points de relevé P 29 et P (13 669 - 7 994) sont des repères pour ces zones dégradées.

Sur la rive droite, les berges sont moins sujettes à la dégradation et se localisent en amont du barrage au niveau des points de relevé P02 et P28 qui sont à stabiliser par des cordons pierreux et des plantations d'arbres. En aval et au niveau de la digue pour traverser le bas-fond, les berges sont également à protéger par des cordons pierreux jusqu'à leur limite avec les champs avoisinants.

Les zones de prélèvement de terre pour la confection de brique à fini par former de grands trous à l'amont du barrage défectueux et qui sont de nature à contribuer davantage à la dégradation des sols en favorisant des ravinements.

La végétation arborée dense, sous forme de forêt galerie, observée par endroit sur cette rive mérite d'être présentée à titre démonstratif et illustratif de la nécessité et de l'utilité de protéger les berges.

## B. ZONE DU PLATEAU DE BANDIAGARA

### 1. Généralités

Si le Bélédougou est caractérisé par ses plateaux cuirassés et ses bas-fonds plus ou moins larges, le plateau de Bandiagara se caractérise par des formations gréseuses dont la particularité est sa constitution minéralogique faite de sables grossiers et de nombreux galets siliceux. Les bas-fonds sont tout aussi nombreux, plus ou moins courts ou longs et forment une mosaïque complexe dans le paysage avec les plateaux gréseux qui les bordent. Ces bas-fonds sont le plus souvent encaissés entre les reliefs gréseux à l'EST et par conséquent étroits, par contre ouverts avec de vastes étendues de terres agricoles à l'OUEST par rapport à Bandiagara.

Sur le plan géomorphologique, on distingue quatre types de modelés : le plateau gréseux et son versant gréseux ou colluvial, le bas-glacis puis le bas-fond. Les types de sols se répartissent sur ces différents modelés comme suit:

- Les plateaux gréseux qui sont soit en dalle massive dénudée donc sans sol ou des lithosols, soit des replats au sommet avec accumulation de colluvions plus ou moins importantes donnant des sols peu évolués sur grès et quelques fois des sols ferrugineux tropicaux indurés. Ces poches de dépôt de colluvions sont localement cultivées en mil, arachide, voandzou.

- Les versants sont soit gréseux, soit à faible recouvrement de matériaux meubles ou gravillonnaires. On a des sols gravillonnaires et des sols peu évolués sur grès. Ces sols, pour des raisons d'insuffisance de terres, sont cultivés.

- Les bas-glacis constituent les meilleures terres agricoles et les sols sont des ferrugineux tropicaux.

- Les bas-fonds où on a des sols hydromorphes peu humifères sont utilisés pour la riziculture et le maraîchage.

Cette configuration dite toposéquence type du pays Dogon est systématiquement observée selon des transects effectués du plateau gréseux au bas-fond.

La plupart des terres de culture se localisent sur les bas-glacis qui constituent des espaces compris entre le bas des versants et le bas-fond. Dans certains cas, ces terres de cultures sont de faible extension car disséminées entre les reliefs et affleurements gréseux, les vallons. Toutes les spéculations se rencontrent sur ces bas-glacis, mil, arachide, voandzou en cultures pluviales et les cultures de contre-saison (échalotes notamment). Les sols sont essentiellement sableux en amont et plus limoneux en aval au contact du bas-fond.

La pluviométrie moyenne annuelle est autour de 500 mm avec une saison pluvieuse de juin à Septembre et une saison sèche d'Octobre à Mai.

La végétation est du type arbustif clairsemé avec des auréoles d'espaces dénudés sur le sommet des bas-plateaux et leurs versants. Elle est dominée par des combrétacées. Quelques grands arbres peuvent être observés en bordure des bas-fonds et sur le flanc de certains plateaux dans les éboulis de blocs de grès et failles.

### 2. Caractéristiques des sites AHA

#### ➤ Site AHA de Golombo Tanga

Le bas-fond de Golombo Tanga est encaissé entre deux chaînes de plateaux gréseux qui le longent sur ses deux rives. Deux bras se joignent au bas-fond principal, l'un en aval au niveau du barrage, l'autre en amont peu avant le barrage. Le versant en général court, est constitué

soit de dalle gréseuse nue, soit de colluvions gravillonnaires parsemés de blocs de grès ou d'affleurements gréseux. La rive gauche offre de l'espace pour les activités agricoles comme les cultures de mil, arachide, voandzou, riz et les cultures de contre saison (oignon/échalote). La chaîne de plateau sur la rive gauche présente un versant long, tantôt dénudé, tantôt doté d'une végétation arbustive clairsemée. L'amont des versants est fait de dalle massive de grès passant à une zone d'épandage de colluvions comportant des affleurements de grès. Les deux chaînes de plateaux dont les pentes sont orientées vers le bas-fond, constituent des points de collecte et de départ des eaux de ruissellement. Ces eaux de ruissellements latéraux à partir des plateaux, expliquent les phénomènes d'érosion sur les versants et la dynamique des sédiments (limons et sables grossiers) vers le bas-fond.



**Photo 9:** Erosion sur versant gravillonnaire



**Photos 10-11:** Erosion sur versant gréseux et versant gréseux en récupération

#### ➤ *Site AHA de Djombolo Kanda*

Le bas-fond de Djombolokanda est peu large car encaissé entre deux chaînes de plateaux gréseux sur ses deux rives. Un bras le rejoint en amont du barrage sur la rive gauche. Trois barrages, tous non éloignés du village, sont installés sur ce bas-fond.

Les plateaux sont de faible altitude avec un sommet relativement plat et des versants plus ou moins courts. La surface du sol au sommet tout comme sur les versants est jonchée de gros blocs de grès avec des affleurements gréseux. Souvent des poches d'accumulation de matériaux colluviaux meubles sont observées aussi bien sur les sommets que sur les versants et qui sont donc cultivés en mil, arachide, voandzou, niébé.

Les bas glacis occupent l'espace qui sépare les versants gréseux et le lit du bas-fond. Ils sont cultivés en mil, arachide, niébé en hivernage et exploités pour les cultures de contre saison notamment les oignons/échalotes. Les champs du village sont exclusivement situés sur la rive droite du bas-fond, en aval du barrage et majoritairement autour du village. Les champs de case ont fait l'objet de protection par la mise en place de nombreux cordons pierreux avec l'appui du projet.

L'érosion sur les sommets est diffuse avec des trainées de sable localisées et quelques fois des plages d'érosion. Les versants subissent une érosion en nappe intense généralisée vers le bas de pente se manifestant par un balayage généralisé de la surface du sol sans pour autant véritablement l'inciser. Les pentes vont de 2 à 3 %.



Photo12: Erosion sur versant gréseux



Photo 13: Plateau gréseux



Photo14: Culture sur plateau

➤ **Site AHA de Tegueri/Golokanda**

Téguéri et Golokanda sont deux villages qui ont en commun le barrage. Le fond du lit mineur est fortement ensablé sur une grande partie du cours d'eau. Les unités géomorphologiques rencontrées sont les suivantes:

- Le haut plateau gréseux qui constitue une chaîne de montagnes longitudinales au bas-fond, joue le rôle de collecte des eaux de pluie qui ruissellent vers le bas-fond.
- Les bas-plateaux gréseux forment une vaste superficie plane, ponctuée d'appointements de grès et de larges espaces dénudés. Le sommet, bien que fortement dégradé, comporte des poches d'accumulation de colluvions fins qui sont cultivées en mil.
- Le glacis colluvial s'étend largement le long du haut plateau. La pente est faible et l'érosion est diffuse. C'est à la fois une zone de culture et de pâturage.
- Le glacis d'épandage est très large, avec un long versant d'une pente générale d'environ 2 %. A l'approche du bas-fond, il est fortement dégradé par une érosion en nappe intense et généralisée faisant paraître une très large plage dénudée puis localement, par une érosion du type linéaire avec incision du sol évoluant en ravins.
- Sur la rive droite, des successions de petits plateaux sous forme de cordons discontinus comportent de larges espaces de dénudation sur les sommets. La pente générale en direction du bas-fond atteint 2 à 3%.
- Les bas-glacis sont très étendus et cultivés en mil, arachide, voandzou etc. Au niveau du village de nombreux cordons pierreux ont été récemment installés sur les versants selon les normes techniques et certainement avec l'assistance du projet.

➤ **Site AHA de Songho Gare**

Le bas-fond de Songho Gare est très large, à fond plat et occupé tantôt de bancs d'accumulation de sédiments sableux tantôt par des rochers de grès. En amont du barrage sur la rive gauche, un bras important à fond très ensablé se joint au bas-fond principal en laissant entre les deux cours d'eau un vaste bas-glacis à forte population de rôniers.

Dans les zones de replat au sommet des plateaux gréseux et où se sont accumulés des colluvions, on retrouve de petits champs de mil avec un parc agro-forestier important de combrétacées.





**Photo 15:** Banc de sable dans bas-fond



**Photo16:** Versant gréseux



**Photo 17:** Erosion sur versant gréseux

### ➤ *Site AHA d'Orességou*

Le bas-fond d'Orességou est large en amont du barrage et se rétrécit plus loin par les reliefs gréseux de part et d'autre qui le limitent.

Les bas-glacis sont en amont, étroits sur la rive gauche et larges sur la rive droite. Les bas-glacis s'étendent tout le long du bas-fond sur les deux rives en amont du barrage et sont cultivés en mil, arachide, voandzou, etc.

Une importante accumulation de sable fin presque pur, occupe le bas-fond en amont et à proximité du barrage. Ce dépôt sableux est tout de même exploité en riziculture.

Les reliefs gréseux qui encadrent le bas-fond de part et d'autre ont leur bordure avec le bas fond assez bien protégée sur la rive gauche par une végétation importante et des cordons pierreux et davantage sur la rive droite par une végétation très dense. Les pentes sont de 3% environ.

Le plateau sur la rive droite a un sommet plat comportant de vastes superficies érodées et des zones de replat à accumulation de matériaux colluviaux qui sont cultivées tel le cas des champs de case autour du village de Dèbédou.



**Photo 18:** Versant gréseux  
champ



**Photo 19:** Glacis d'érosion



**Photo 20:** Ravinement dans un

### ➤ *Site AHA de Kedou*

Le bas-fond de Kedou est large en amont avec un lit mineur bien marqué. En amont du barrage, de nombreux bras se joignent au bas-fond dont les plus importants sont au nombre de trois sur chaque rive. Le bras le plus proche du barrage (K26 et K27)., comporte d'importants sédiments sableux.

Les bas-glacis sont plus étendus sur la rive gauche en amont du barrage alors qu'ils sont étroits sur la rive droite. Ils sont cultivés en mil et en contre saison, le maraîchage à proximité du bas-fond. L'érosion est très faible car non perceptible.

Les plateaux gréseux occupent la majeure partie du terroir et s'étalent de part et d'autre du bas-fond. Ils présentent dans leur ensemble, une architecture déchiquetée faite de vallons ou voies d'écoulement préférentielle des eaux, des replats au sommet à dépôts importants de colluvions, des versants plus ou moins courts. Cette configuration explique l'étroitesse des

champs et leur dispersion entre les blocs et entre les plateaux gréseux. Les versants, quand ils sont longs et suffisamment pentus, présentent des surfaces de dégradation importantes sous formes de balayages, décapage et même de ravinement.



Photo 21: Affleurement de grès



Photo 22: Erosion sur glacis



Photo 23: Culture sur plateau gréseux

### 3. Evolution spatio-temporelle de l'occupation des sols

#### ➤ Site AHA de Golombo Tanga

La savane arborée, présente sur les plateaux gréseux, les versants gravillonnaires et les glacis à sols profonds en 1986 a subi une telle dégradation qu'elle a disparu en 2015. Elle a par contre gagné en superficie entre 1986 et 2015 dans les bas-fonds. La savane arbustive sur plateaux gréseux et sur les sols profonds a disparu en 2015, mais s'est fortement reconstituée en augmentant de superficie sur les versants gravillonnaires, dans les bas-fonds et quelque peu sur les versants gréseux. La reconstitution du couvert végétal arbustif sur ces unités fait que les surfaces nues qu'elles comportaient en 1986 ont disparu en 2015.

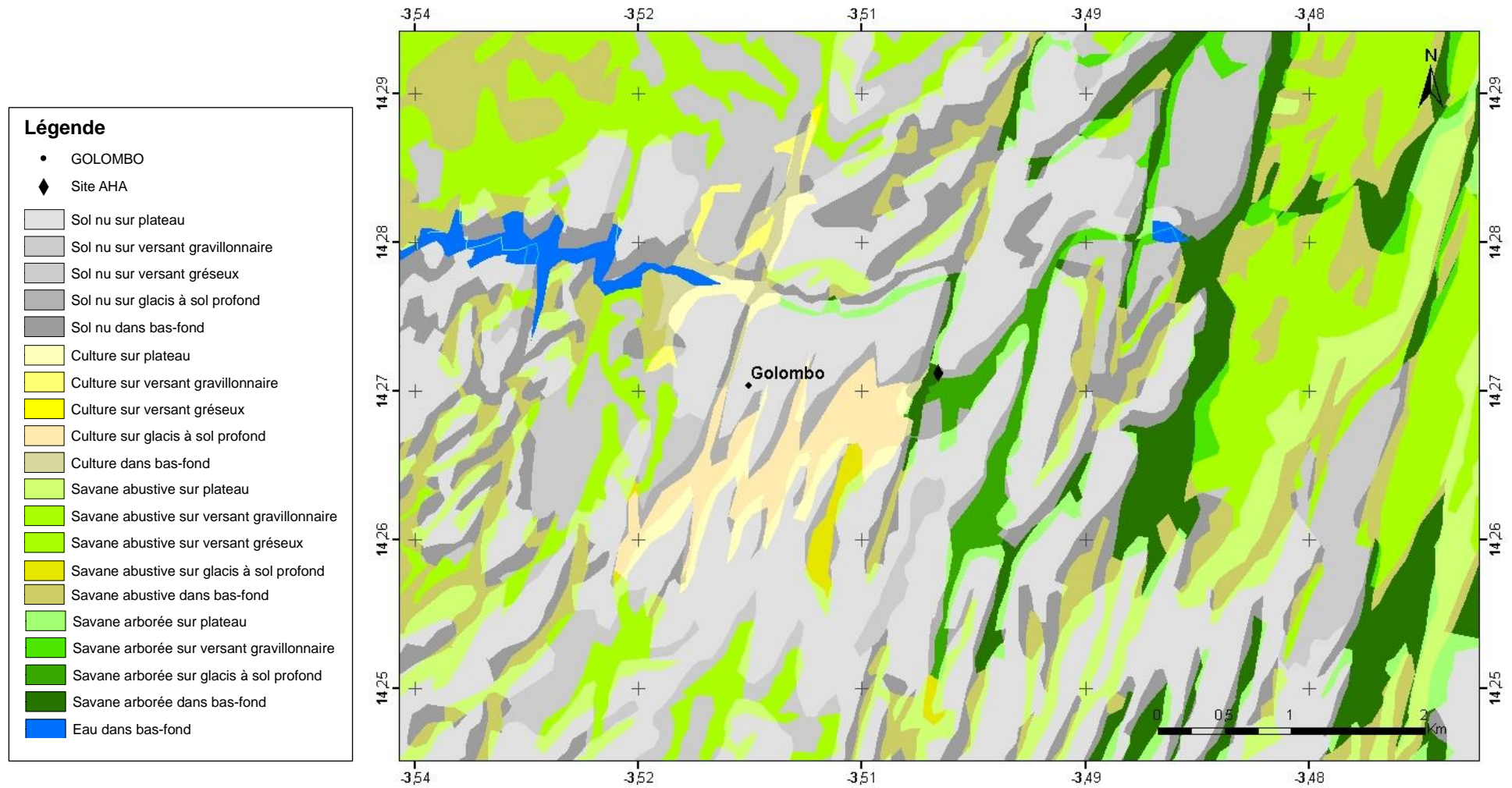
Les cultures sont plus ou moins pratiquées sur l'ensemble des unités du terroir en 1986, seuls les glacis à sols profonds le sont en 2015. Les plans d'eau observés en 1986 sur les plateaux et versants gravillonnaires sont absents en 2015, témoins d'un passage vers une période moins humide. Par contre les superfines des plans d'eau dans les bas-fonds connaissent une légère hausse par rapport à 2015.

**Tableau 14:** Evolution de l'occupation du sol du site AHA de Golombo Tanga

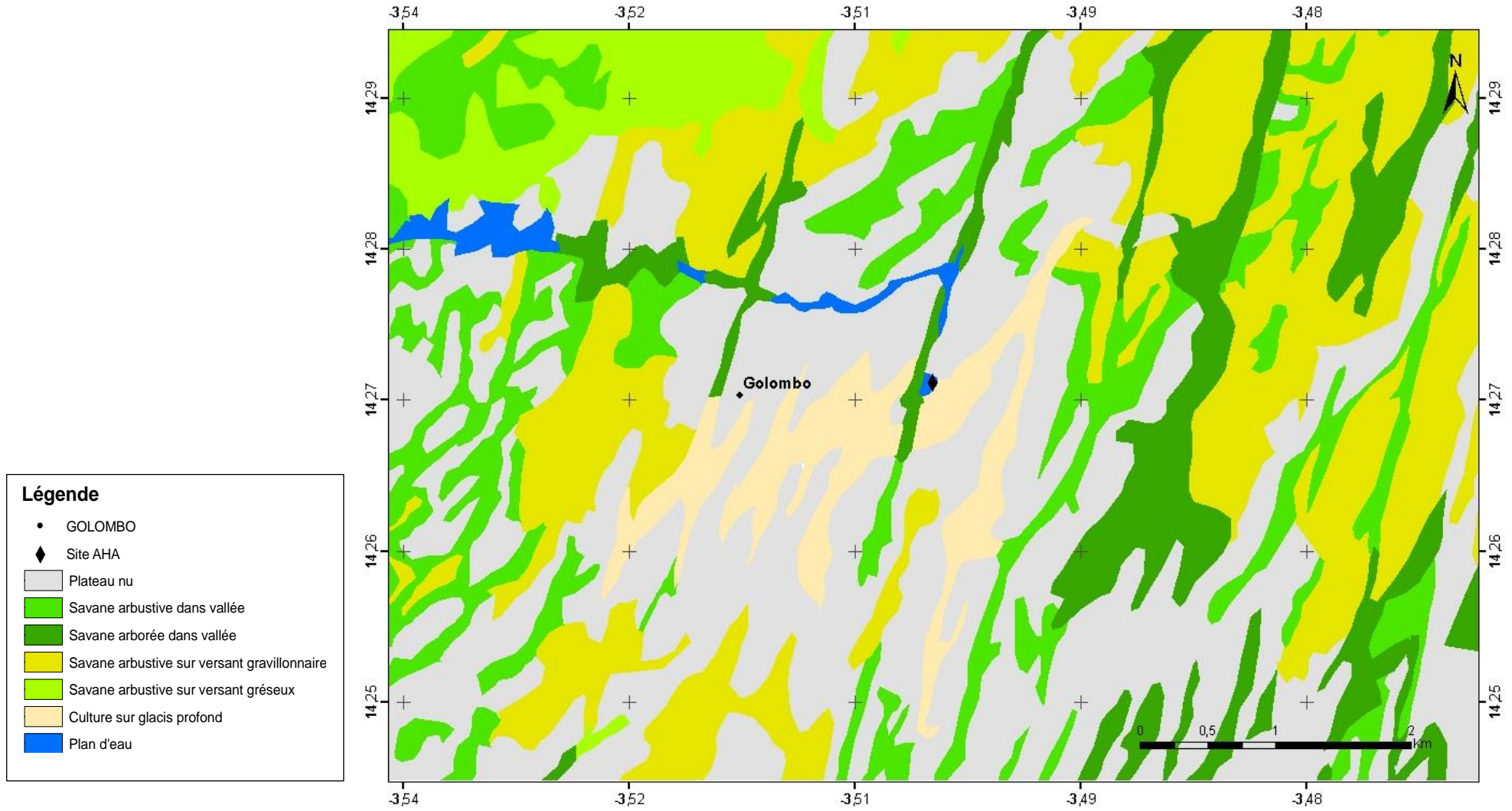
Désignation	1986		2015	
	Superficie (ha)	Superficie %	Superficie (ha)	Superficie %
Plateaux gréseux nus	1435,15	27	2072,87	39
Sol nu sur versant gravillonnaires	499,07	9		
Sol nu sur versant gréseux	60,43	1		
Sol nu sur glacis à sol profond	66,32	1		
Sol nu dans bas-fond	467,68	9		
Savane arbustive sur plateau gréseux	465,13	9		
Savane arbustive sur versant gréseux	248,48	5	309,76	6
Savane arbustive sur versant gravillonnaires	622,10	12	1206,87	22
Savane arbustive sur glacis à sol profond	18,54	0		
Savane arbustive dans bas-fond	638,04	12	916,78	17
Savane arborée sur plateau gréseux	110,78	2		
Savane arborée sur versant gravillonnaires	66,40	1		
Savane arborée sur glacis à sol profond	54,24	1		
Savane arborée dans bas-fond	384,47	7	586,93	11
Culture sur plateau gréseux	49,97	1		
Culture sur versant gréseux	0,95	0		
Culture sur versant gravillonnaires	14,28	0		
Culture sur glacis à sol profond	79,67	1	218,76	4
Culture dans bas-fond	26,55	0		
Eau sur versant gravillonnaires	5,09	0		
Eau sur plateau	11,96	0		
Eau dans bas-fond	36,28	1	49,60	1
<b>TOTAL</b>	<b>5361,58</b>	<b>100</b>	<b>5361,56</b>	<b>100</b>



## GOLOMBO TANGA 1986



### GOLOMBO TANGA 2015



➤ **Site AHA de Djombolo Kanda**

La savane arborée a été très dégradée, car abondante en 1986 sur les plateaux gréseux, les glacis à sols profonds et moyenne sur les versants gréseux, elle a disparu en 2015 sur ces mêmes unités. La savane arbustive dans sa globalité constitue l'essentiel de la couverture végétale du terroir avec près de 80%. Elle demeure abondante en 1986 et en 2015, particulièrement sur les plateaux gréseux et les glacis à sols profonds. Elle a seulement disparu dans les bas-fonds en 2015.

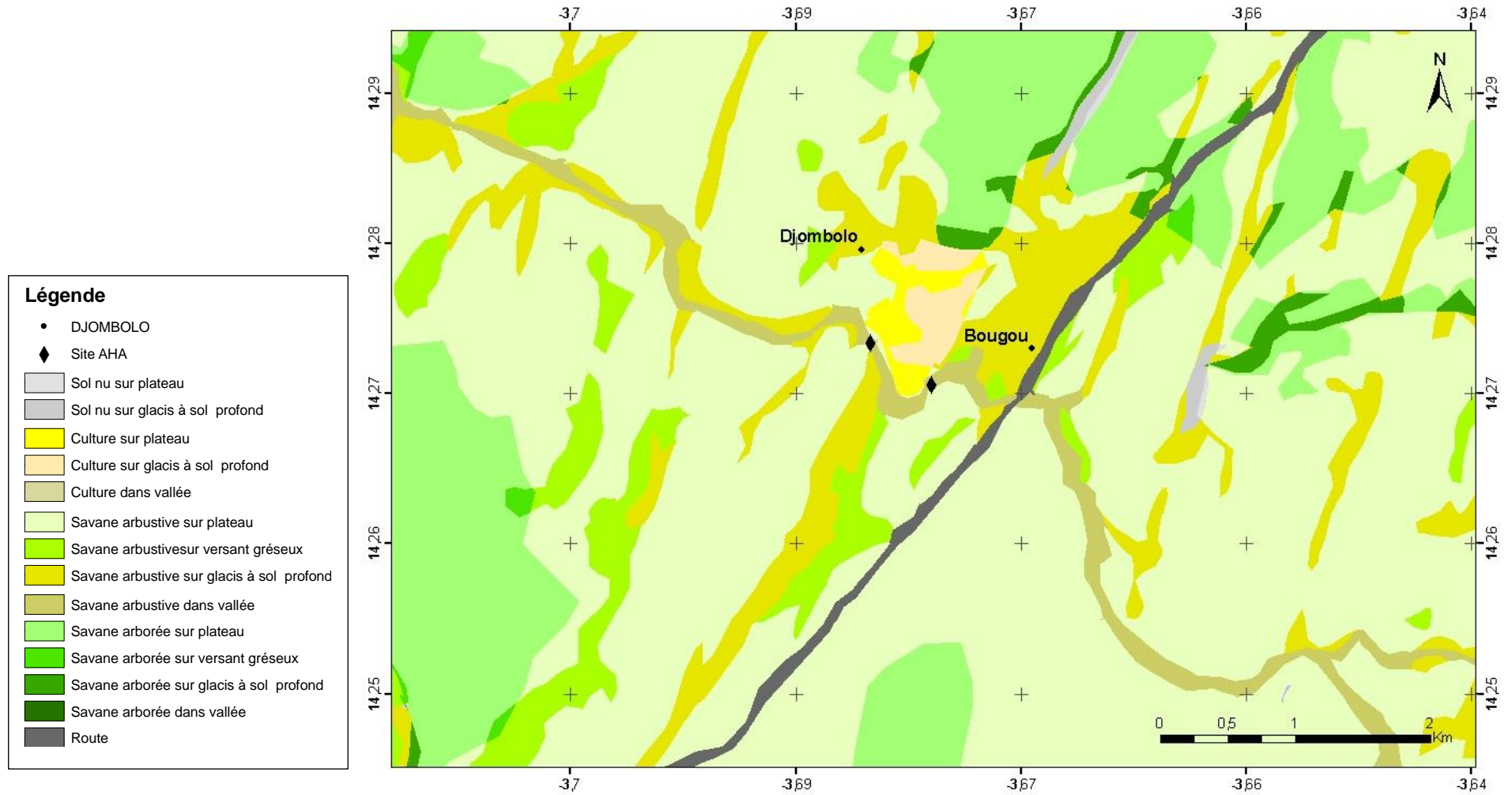
Les cultures sont pratiquées sur les glacis à sols profonds et les plateaux gréseux avec une légère hausse de superficie en 2015. Les plans d'eau ne sont présents qu'en 2015.

**Tableau 15:** Evolution de l'occupation du sol du site AHA de Djombolo Kanda

Désignation	1986		2015	
	Superficie (ha)	Superficie %	Superficie (ha)	Superficie %
Sol nu sur plateau gréseux	3,44	0	767,85	15
Sol nu sur glacis à sol profond	17,97	0		
Savane arbustive sur plateau gréseux	2906,86	58	2942,24	59
Savane arbustive sur versant gréseux	282,81	6	302,84	6
Savane arbustive sur glacis à sol profond	577,84	12	598,68	12
Savane arbustive dans bas-fond	128,59	3		
Savane arbustive sur route	48,41	1		
Savane arborée sur plateau gréseux	857,88	17		
Savane arborée sur versant gréseux	20,06	0		
Savane arborée sur glacis à sol profond	71,29	1		
Culture sur plateau gréseux	29,49	1	76,87	2
Culture sur glacis à sol profond	32,65	1	100,64	2
Culture dans bas-fond	0,26	0		
Plan d'eau			128,92	3
Route			58,61	1
<b>TOTAL</b>	<b>4977,54</b>	<b>100</b>	<b>4976,66</b>	<b>100</b>

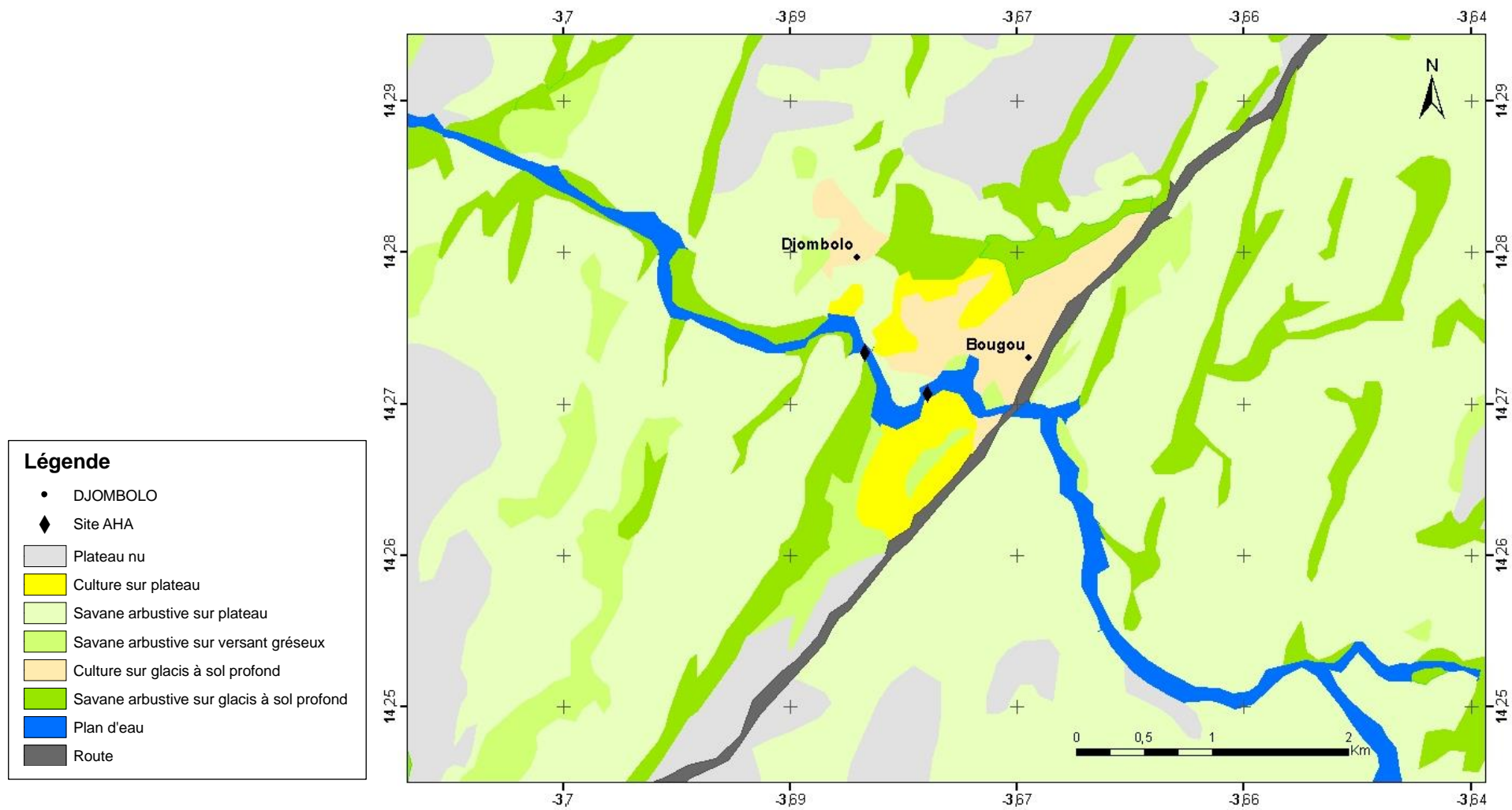


## DJOMBOLO KANDA 1986





## DJOMBOLO KANDA 2015



➤ **Site AHA de Tegeri\_Golokanda**

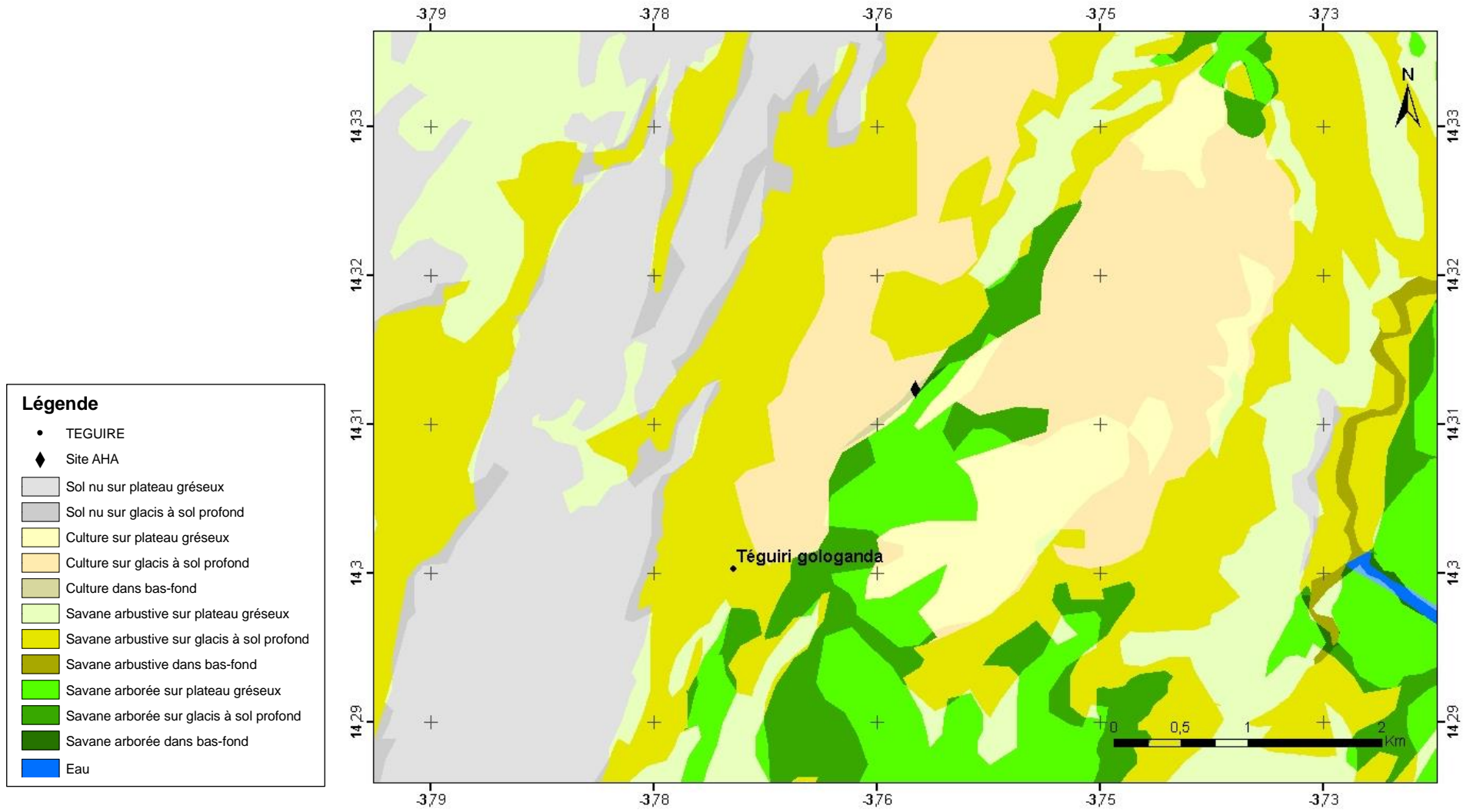
La savane arborée sur les plateaux gréseux occupe une superficie assez importante en 1986 et qui a augmenté en 2015. Présente sur les glacis à sols profonds et les bas-fonds en 1986, elle s'est dégradée pour disparaître en 2015.

La savane arbustive sur les plateaux gréseux et les glacis à sols profonds couvre des superficies importantes en 1986 avec 45% du terroir et qui a augmenté en 2015 pour atteindre 55 %. Elle a plutôt disparu des sols de bas-fond en 2015.

**Tableau 16:** Evolution de l'occupation du sol du site AHA de Tegeri Golokanda

Désignation	1986		2015	
	Superficie (ha)	Superficie %	Superficie (ha)	Superficie %
Sol nu sur plateau gréseux	817,12	18	599,54	13
Sol nu sur glacis à sol profond	93,00	2		
Savane arborée sur plateau gréseux	463,09	10	662,42	14
Savane arborée sur glacis à sol profond	266,45	6		
Savane arborée dans le bas-fond	5,64	0		
Savane arbustive sur plateau gréseux	744,29	16	970,01	21
Savane arbustive sur glacis à sol profond	1328,08	29	1561,43	34
Savane arbustive dans le bas-fond	26,55	1		
Culture sur plateau gréseux	204,58	4		
Culture sur glacis à sol profond	645,10	14	769,76	17
Culture dans le bas-fond	3,72	0		
Eau sur plateau gréseux	2,95	0		
Eau sur glacis à sol profond	0,01	0		
Eau dans le bas-fond	7,30	0	43,22	1
<b>TOTAL</b>	<b>4607,90</b>	<b>100</b>	<b>4606,38</b>	<b>100</b>

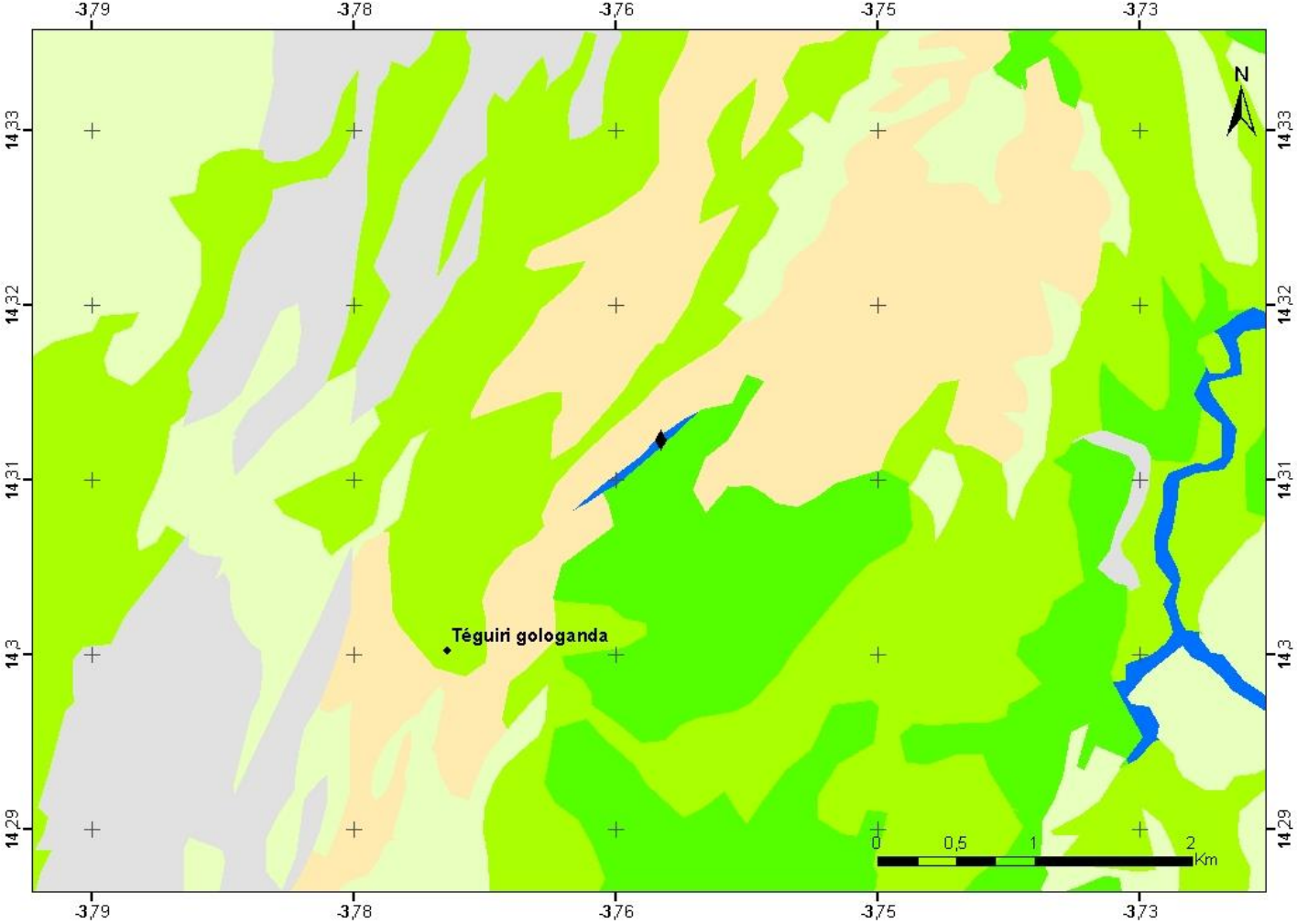
## TEGUERI GOLOKANDA 1986



### TEGUIRI GOLOKANDA 2015

**Légende**

- TEGUIRE
- ◆ Site AHA
- Plateau nu
- Savane arbustive sur plateau gréseux
- 2 Savane arborée sur plateau
- Culture sur glacis à sol profond
- Savane arbustive sur glacis à sol profond
- Plan d'eau



➤ **Site AHA de Songho Gare**

La savane arborée sur glacis à sols profonds s'est légèrement dégradée passant de 9 % de la superficie du terroir en 1986 à 8% en 2015. Elle a augmenté de superficie en 2015 sur les versants gréseux. Par contre sur les plateaux gréseux et dans les bas-fonds, avec respectivement 6% et 3% de la superficie du terroir en 1986, elle disparaît en 2015.

La savane arbustive sur les plateaux gréseux et les glacis à sols profonds couvre environ 80 % de la superficie du site. Cette superficie est en augmentation sur les deux unités entre 1986 et 2015. Elle occupe une superficie réduite sur les versants gréseux et les bas-fonds en 1986 et inexistante en 2015.

Les cultures sont pratiquées sur les glacis à sols profonds dont les superficies ont augmenté de 1986 à 2015. Les versants gréseux et bas-fonds cultivés sur de petites superficies en 1986, ne le sont plus en 2015.

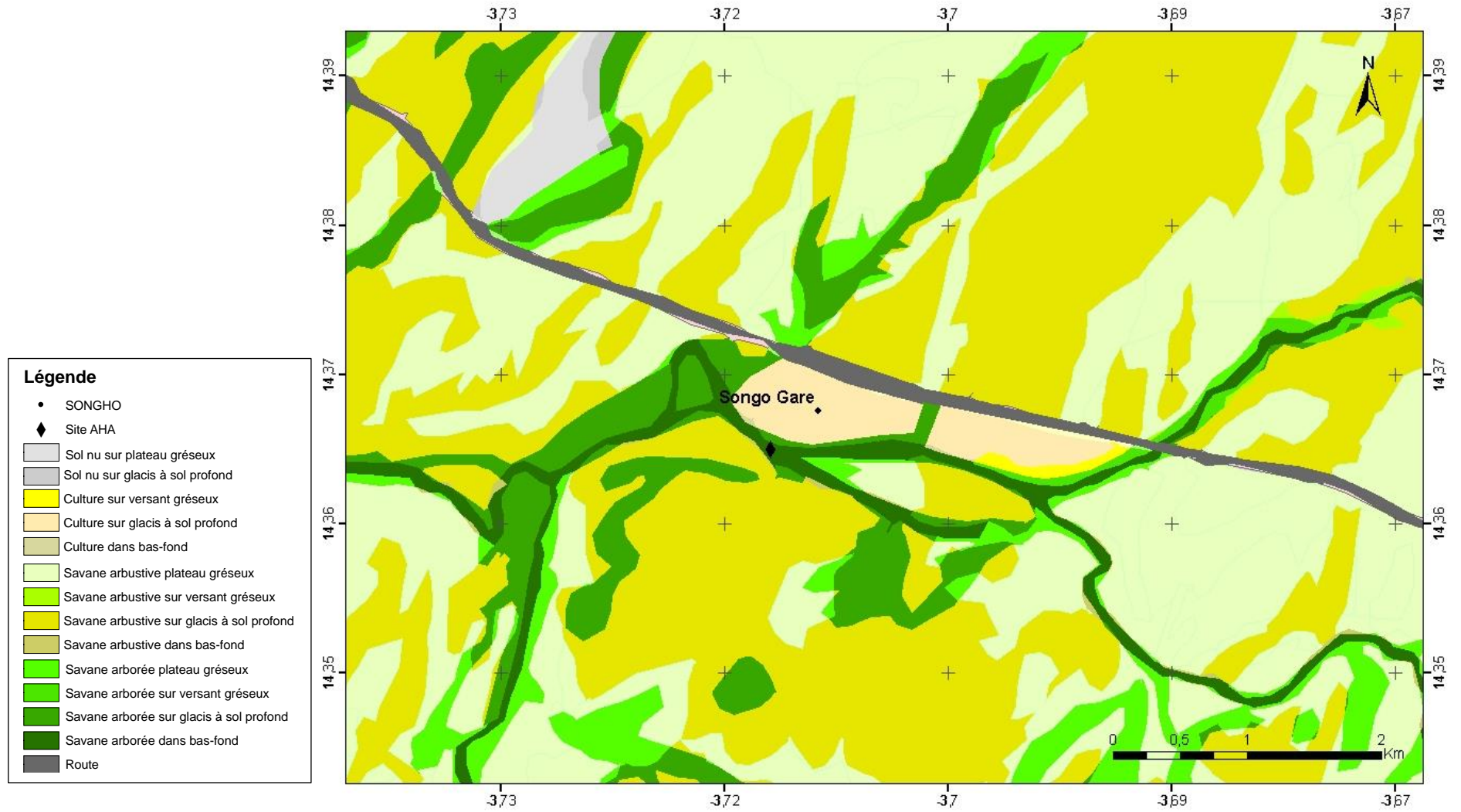
La dégradation est plus forte sur les plateaux gréseux entraînant une hausse des superficies nues. Les sols dénudés sur les glacis à sols profonds en 1986, ne le sont plus en 2015. Le plan d'eau n'existe que dans le bas-fond en 2015.

**Tableau 17:** Evolution de l'occupation du sol du site AHA de Songho Gare

Désignation	1986		2015	
	Superficie (ha)	Superficie %	Superficie (ha)	Superficie %
Sol nu sur plateau gréseux	66,97	1	140,05	2
Sol nu sur glacis à sol profond	13,13	0		
Savane arborée sur plateau gréseux	368,71	6		
Savane arborée sur versant gréseux	28,66	0	46,46	1
Savane arborée sur glacis à sol profond	500,74	9	449,31	8
Savane arborée dans le bas-fond	151,77	3		
Savane arbustive sur plateau gréseux	2184,71	38	2485,54	43
Savane arbustive sur versant gréseux	8,64	0		
Savane arbustive sur glacis à sol profond	2247,45	39	2283,74	40
Savane arbustive dans le bas-fond	10,01	0		
Culture sur glacis à sol profond	89,78	2	120,14	2
Eau dans le Bas-fond			161,76	3
Culture sur versant gréseux	9,09	0		
Culture dans le bas-fond	3,70	0		
Route	81,69	1	77,48	1
<b>TOTAL</b>	<b>5765,01</b>	<b>100</b>	<b>5764,48</b>	<b>100</b>

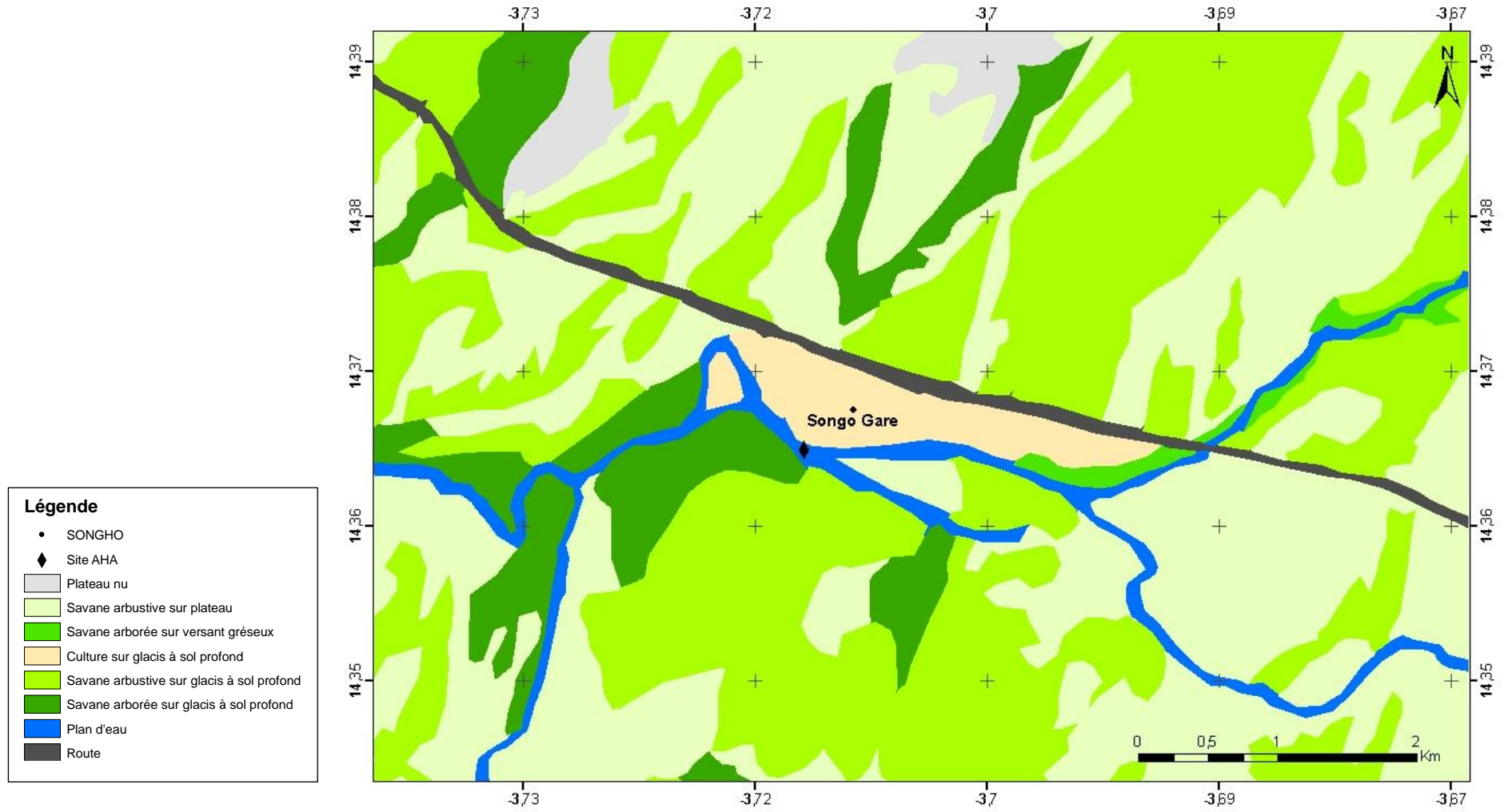


## SONGHO GARE 1986





### SONGHO GARE 2015



➤ **Site AHA d'Orésegou**

La savane arbustive sur les glacis à sols profonds, les versants gréseux et les bas-plateaux gréseux constitue l'essentiel de la couverture végétale avec plus de 90% de la superficie du site pour les deux périodes d'étude. Elle a subi peu de dégradation contrairement aux plateaux gréseux où cette strate arbustive s'est dégradée et a disparu en 2015.

Les cultures sont pratiquées en 1986 sur les glacis à sols profonds, les versants gréseux et rarement sur les bas plateaux gréseux. Seuls les glacis à sols profonds sont cultivés en 2015 avec une augmentation des superficies.

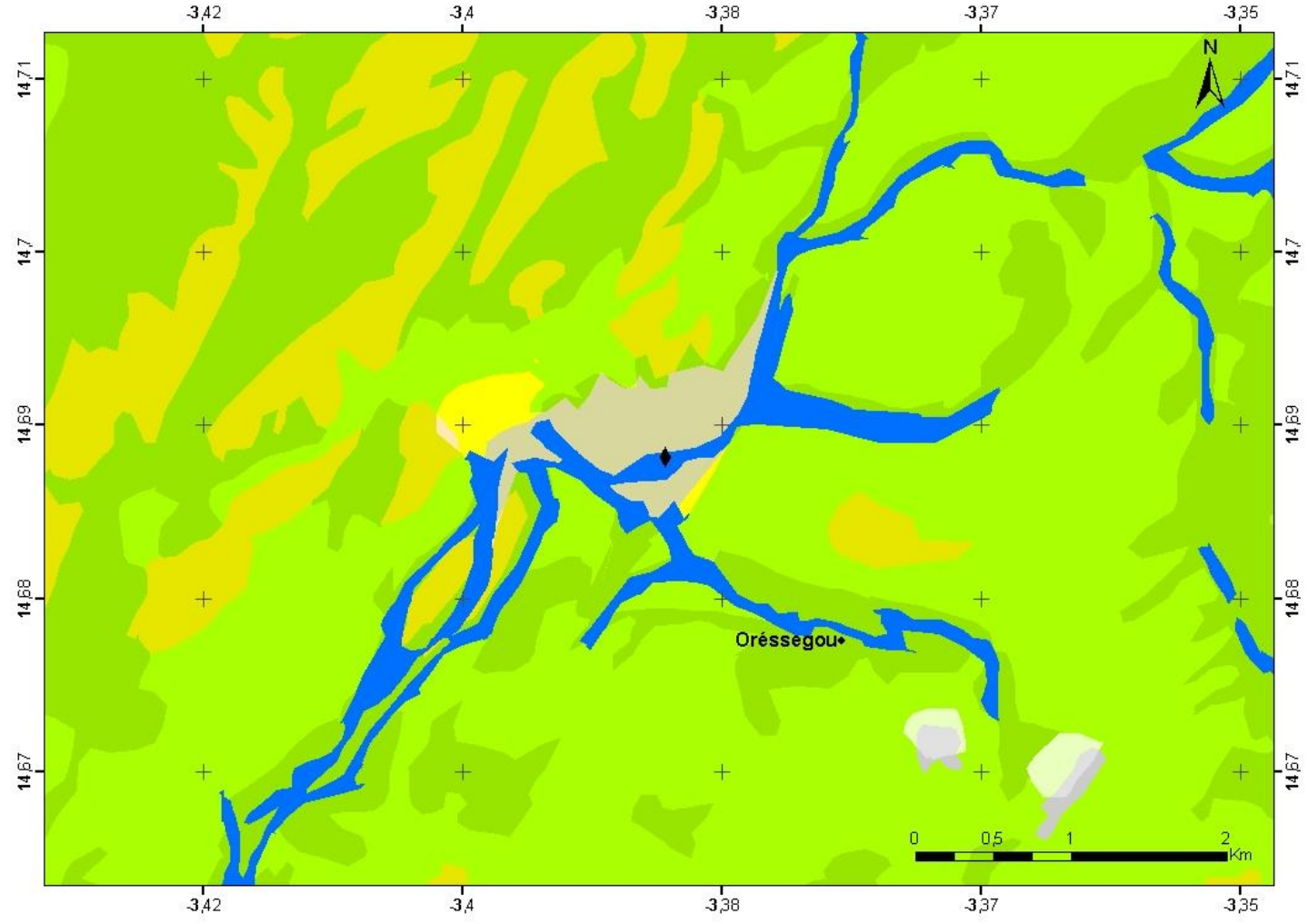
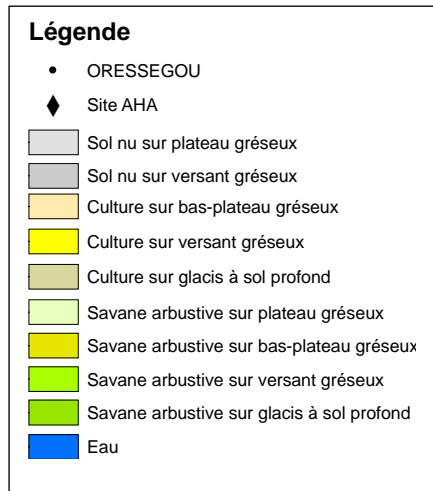
L'augmentation de la superficie des sols nus sur les plateaux gréseux de 1986 à 2015 indique la présence de dégradation sur l'unité. Il ya plutôt une reconstitution du couvert végétal sur les versants gréseux où les surfaces dénudées ont disparu en 2015.

Des plans d'eau ont été observés uniquement en 1986 sur les bas-plateaux gréseux, les versants gréseux et les glacis à sols profonds. Le plan d'eau n'est présent que dans les bas-fonds en 2015.

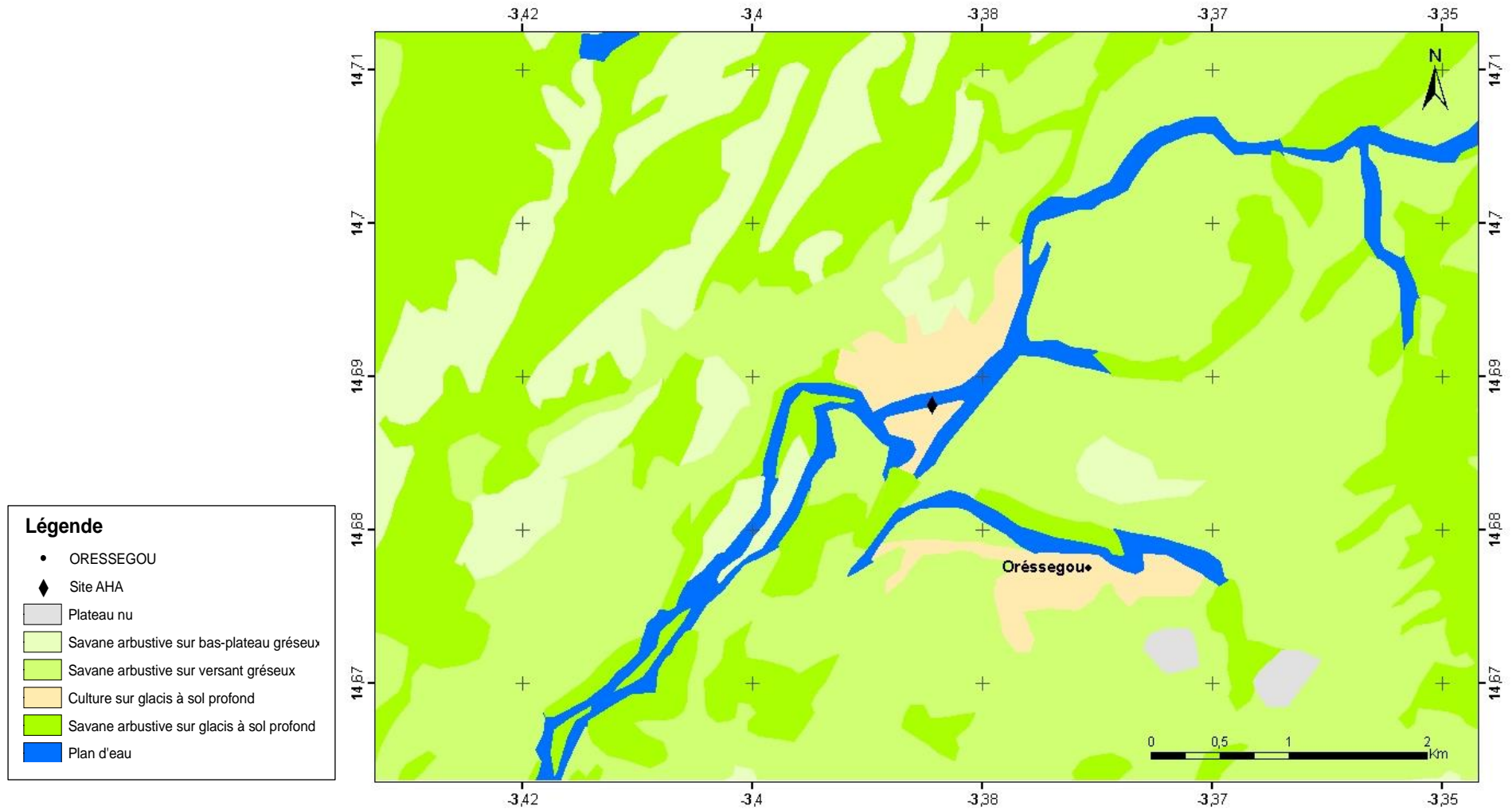
**Tableau 18:** Evolution de l'occupation du sol du site AHA d'Orésegou

Désignation	1986		2015	
	Superficie (ha)	Superficie %	Superficie (ha)	Superficie %
Sol nu sur plateau gréseux	25,14	0	43,95	1
Sol nu sur versant gréseux	23,37	0		
Savane arbustive sur plateau gréseux	17,75	0		
Savane arbustive sur glacis à sol profond	1958,00	35	1874,84	34
Savane arbustive sur versant gréseux	2497,43	45	2605,09	47
Savane arbustive sur bas-plateau gréseux	658,52	12	666,01	12
Culture sur bas-plateau gréseux	1,55	0		
Culture sur versant gréseux	23,59	0		
Culture sur glacis à sol profond	78,05	1	135,54	2
Eau sur bas-plateau gréseux	4,78	0		
Eau sur versant gréseux	68,89	1		
Eau sur glacis à sol profond	172,99	3		
Eau dans le bas-fond			204,54	4
<b>TOTAL</b>	<b>5530,05</b>	<b>100</b>	<b>5529,97</b>	<b>100</b>

# ORESSEGOU 1986



# ORESSEGOU 2015



➤ **Site AHA de Kedou**

La savane arborée sur les plateaux gréseux a doublé de superficie en 2015 par rapport à 1986. Déjà de faible extension sur les glacis à sols profonds en 1986, elle a fini par disparaître en 2015 certainement au profit des surfaces cultivées qui ont augmenté sur la même unité.

La savane arbustive sur les plateaux et versants gréseux couvrent près de 60 % de la superficie totale du site. Sur chacune de ces deux unités les superficies sont en augmentation par rapport à 1986. Présente sur les glacis à sols profonds en 1986, elle a disparu en 2015.

Les plateaux et leurs versants gréseux, très peu cultivés en 1986, ont été abandonnés en 2015. Les sols nus sur les plateaux et versants gréseux totalisent 21% de la superficie totale en 1986 contre 8% en 2015, ce qui dénote d'une régénération du couvert végétal ou d'une récupération de surfaces autrefois dégradées. La terre est souvent transportée sur les plateaux dénudés pour en faire des champs.

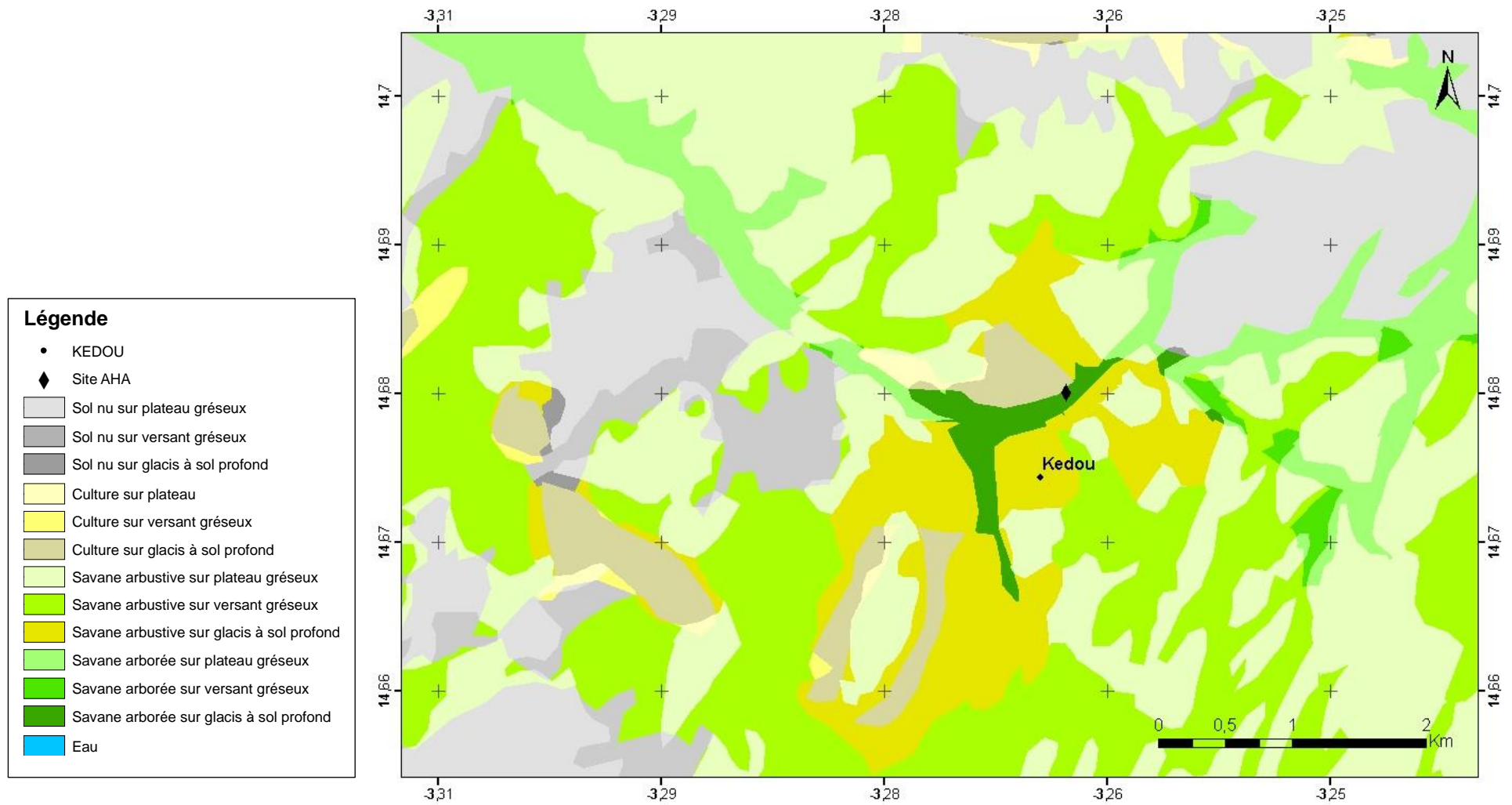
Des plans d'eau sont observés en 1986 sur les plateaux gréseux et les glacis à sols profonds mais pas en 2015.

**Tableau 19:** Evolution de l'occupation du sol du site AHA de Kedou

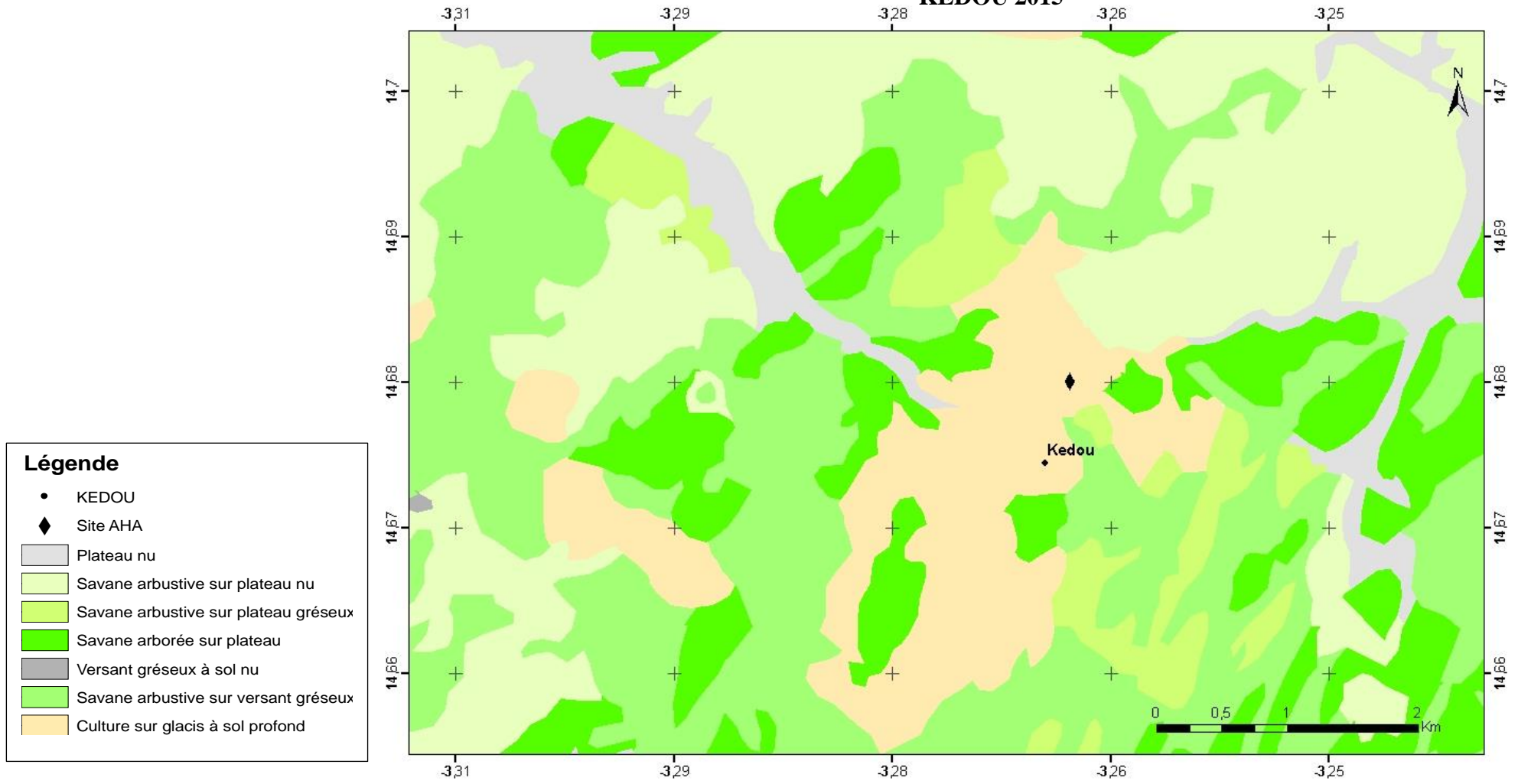
Désignation	1986		2015	
	Superficie (ha)	Superficie %	Superficie (ha)	Superficie %
Sol nu sur plateau gréseux	857,37	16	436,04	8
Sol nu sur versant gréseux	255,04	5	15,61	0
Sol nu sur glacis à sol profond	10,98	0		
Savane arborée sur Plateau gréseux	466,44	9	918,46	17
Savane arborée sur glacis à sol profond	46,89	1		
Savane arbustive sur plateau gréseux	1712,73	32	1739,01	32
Savane arbustive sur versant gréseux	1396,44	26	1683,72	31
Savane arbustive sur glacis à sol profond	360,62	7		
Culture sur plateau gréseux	76,29	1		
Culture sur versant gréseux	25,59	0		
Culture sur glacis à sol profond	217,58	4	637,15	12
Eau sur plateau gréseux	2,25	0		
Eau sur glacis à sol profond	4,87	0		
TOTAL	5433,10	100	5429,98	100



## KEDOU 1986



# KEDOU 2015



#### 4. Les Pertes en terres des sites AHA du plateau de Bandiagara

Sur les sites AHA du plateau de Bandiagara, certaines unités d'occupation du sol ne produisent pas de sédiment du fait de l'absence de processus d'érosion accélérée. Elles sont caractérisées par des affleurements rocheux qui sont soumis à l'érosion géologique, produisant des quantités insignifiantes de sédiment. Par contre d'autres unités, en particulier celles caractérisées par la présence du sol ferrugineux profond, sont soumises à des pertes en terre pouvant atteindre  $30 \text{ t.ha}^{-1}.\text{an}^{-1}$  (tableau 20). Les pertes en terres sont faibles et peu préjudiciables à la capacité de production des sols dans certains cas (perte  $< 1 \text{ t.ha}^{-1}.\text{an}^{-1}$ ).

**Tableau 20:** Occupation du sol et perte en terre sur les sites AHA du Plateau de Bandiagara

Classe	Désignation	E ( $\text{t.ha}^{-1}.\text{an}^{-1}$ )
1	Sol nu sur glacis à sol profond	30,2400
2	Savane arborée sur plateau gréseux	5,0400
3	Savane arborée sur versant gréseux	0,5040
4	Savane arborée sur glacis à sol profond	3,0240
5	Savane arborée sur bas-fonds	2,0160
6	Savane arbustive sur bas plateau gréseux	0,5040
7	Savane arbustive sur plateau gréseux	0,5040
8	Savane arbustive sur versant gréseux	1,0080
9	Savane arbustive sur glacis à sol profond	3,0240
10	Savane arbustive sur bas-fonds	2,0160
11	Culture sur plateau gréseux	4,5360
12	Culture sur bas plateau gréseux	4,5360
13	Culture sur versant gréseux	9,0720
14	Culture sur glacis à sol profond	27,2160
15	Culture dans bas-fonds	18,1440

Les pertes moyennes en terre à l'unité de surface et les pertes totales évaluées sur les différents sites AHA du plateau sont montrées dans les tableaux 21 et 22. On note que les pertes de terre projetées en fonction des hypothèses d'amélioration de la gestion des ressources sont faibles et non préjudiciables à la capacité de production des sols.

**Tableau 21:** Pertes totales en terre par unité de surface par site AHA du Plateau de Bandiagara

Sites AHA	Pertes en terre ( $\text{t.ha}^{-1}.\text{an}^{-1}$ )		
	1986	2015	Projection*
Golombo Tanga	10	19	0,6
Diombolo Kanda	1	1	0,2
Kédou	2	9	0,1
Orésségou	2	2	0,5
Songo Gare	1	2	0,6
Tégueri Golokanda	6	6	0,6
Moyenne	4	7	0,4

\* Erosion prévue si les hypothèses H3, H4 et H5 sont remplies

**Tableau 22:** Pertes totales en terre par site AHA du plateau de Bandiagara

Sites AHA	Superficie totale (ha)	Pertes totales en terre ( $\text{t.an}^{-1}$ )		
		1986	2015	Projection *
Golombo Tanga	5 308	52 402	101 194	3 066
Diombolo Kanda	4 978	7 358	6 686	864
Kedou	5 426	12 494	47 706	801
Orésségou	5 280	11 124	12 320	2 461
Songo Gare	5 683	7 087	12 881	3 465
Tégueri Golokanda	4 563	26 963	26 383	2891
Moyenne	5 206	19 571	34 528	2 258

\* Erosion prévue si les hypothèses H3, H4 et H5 sont remplies

## 5. Propositions d'aménagements

### ➤ *Site AHA de Golombo Tanga*

Au regard des configurations géomorphologiques générales du site, la problématique de lutte contre l'érosion hydrique et la dégradation des terres, trouve sa solution dans la protection des versants des deux chaînes de plateaux gréseux. Par priorité les zones à aménager sont:

La zone constituée par le glacis d'érosion qui longe le plateau gréseux sur la rive gauche du bas-fond. C'est une vaste bande qui bénéficie déjà de deux longues lignes de cordons pierreux. Cela est largement insuffisant car il faut poursuivre l'activité depuis la base du plateau jusqu'à la limite du bas-fond et l'étendre le long du plateau. En plus des cordons pierreux, l'espace doit être reboisé et mis en défens pour renforcer le couvert végétal en dégradation.

- L'extrémité du premier bras à l'amont du barrage du côté de la route de Dourou. Les deux rives sont cultivées et d'importants dépôts de sable se font dans le lit. Elles doivent être protégées par des lignes de cordons pierreux ou par des cloisonnements en pierres comme dans beaucoup d'autres champs du site.

- Le versant gréseux complètement dénudé sous forme de dalle avec pavage de graviers par endroit doit bénéficier de cordons pierreux à écartements serrés entre les lignes. La zone est située à l'amont sur la rive droite peu avant le barrage. Par insuffisance de terres agricoles, cette zone est progressivement récupérée par des cloisonnements effectués en pierre qui sont ensuite remplis par les déblais des puisards.

- Les zones de glacis d'érosion dont les points P10 et P25 précisent les emplacements sont constituées par les versants des plateaux gréseux au contrebas desquels se trouvent des champs. Des lignes de cordons pierreux sont à y installer et faire du reboisement.

### ➤ *Site AHA de Djombolo Kanda*

Les zones à aménager sont essentiellement les bordures du bas-fond principal et celles du bras à l'amont sur la rive gauche. Un ensablement progressif et important du lit du bas-fond est visible ainsi que l'érosion des bordures immédiates du bas-fond.

- Les bordures du bas-fond sont à stabiliser par des cordons pierreux renforcés par des plantations d'arbres ou d'herbes pérennes du genre *Andropogon* à multi-usages; rôle de fixation du sol et utilisations diverses. La zone à couvrir par cette activité s'étale vers l'amont du barrage jusqu'au premier barrage vers la route bitumée sur l'axe Bandiagara et Bankass. En ce qui concerne le bras, il s'agit surtout de sa rive gauche au niveau du point P02.

- Le versant gréseux en amont et au niveau du barrage sur sa rive gauche est à protéger par des lignes de cordons pierreux. Ces lignes sont à installer depuis le haut du versant à la rupture de pente avec le sommet du plateau jusqu'au niveau du bas-fond.

- Une grande zone de dégradation des sols sur le sommet d'un plateau gréseux est localisée par le point P06. Elle est à protéger par des lignes de cordons pierreux que l'on peut renforcer par une plantation d'*Andropogons*, herbacées d'ailleurs épargnées dans certains champs non loin de cette localité. Il est important de préciser que toute la rive gauche du bas-fond appartient au terroir du village Bodio qui doit donc intervenir dans la concrétisation des actions d'aménagement.

### ➤ *Site AHA de Tegueri/Golokanda*

Le glacis d'érosion non loin du barrage et dont le point de relevé P33 constitue le repère est à protéger par des lignes de cordons pierreux et par un reboisement jusqu'au niveau des

berges du bas-fond. Dans une plus large intervention, l'installation de ces cordons pierreux peut se poursuivre jusqu'au contrebas de la montagne gréseuse.

- Sur la rive droite, un vaste glacis d'érosion dénudé interrompu par endroit par une végétation arbustive et dont le repère est P39, est à aménager essentiellement par des cordons pierreux.

- Le sommet du bas-plateau gréseux observé sur le transect partant du barrage à la montagne sur la rive gauche comporte de très larges plages de dénudation qui nécessitent des installations de cordons pierreux. Les repères de cette zone sont P27 et P28.

#### ➤ *Site AHA de Songho Gare*

La zone la plus sensible à l'érosion et qui est probablement à l'origine de l'ensablement du bas-fond se situe au niveau du bras en amont du barrage sur la rive gauche. Il est impératif de protéger les deux rives de ce bras depuis son point de rencontre avec le bas-fond principal jusqu'au niveau du village Ondossan. Ces deux rives sont fragiles car fortement sableuses, notamment l'espace entre le bas-glacis en position haute et la rive droite de ce bras. Un reboisement de cet espace en plus d'espèces herbacées pérennes est nécessaire. Il en est de même pour l'espace compris entre la rive gauche du bras et le plateau gréseux qui le borde.

La zone de raccordement entre le versant gréseux et le bas-glacis à l'amont du barrage est bien fournie en végétations et longe le bas-fond sur sa rive droite. C'est un milieu qui est tout de même fragile et doit être mis en défens et renforcé avec des cordons pierreux.

#### ➤ *Site AHA d'ORESSEGOU*

Il est intéressant de retenir pour ce site que le bas-fond est en grande partie assez bien protégé aussi bien par la végétation importante qui l'encadre de part et d'autre mais aussi par la présence de cordons pierreux. Par ailleurs, les hautes murailles en pierre comme clôtures des parcelles maraîchères sur la rive gauche jouent le rôle de dispositifs antiérosifs. Cependant, des zones sensibles en voie de dégradation ont été notées. Elles sont situées :

- Sur la rive gauche au niveau de la route qui mène à Kendié sur une longueur qui va du bas-fond au versant gréseux et une largeur qui s'étend de part et d'autre de cette route. Cette zone peut être utilement récupérée par un reboisement renforcé par des cordons pierreux pour ultérieurement en faire des champs.

- Sur la rive droite, au-delà de la route de Kendié jusqu'au niveau où le cours d'eau se rétrécit et forme un coude. A ce niveau, les sols sont très sableux et l'érosion y est présente avec des ravinements. Des pratiques de labour dans le sens de la pente y ont été constatées. Des cordons pierreux sont nécessaires afin de stabiliser les sols qui sont actuellement cultivés en mil, arachide et voandzou.

- Au-delà du village de Dèbédou, après les champs de case, il ya une vaste zone de surface dénudée qui doit être aménagée avec des cordons pierreux.

#### ➤ *Site AHA de Kedou*

Le bas-fond est assez bien protégé non seulement par la présence de nombreuses lignes de cordons pierreux mais surtout par le système de labour manuel en billons cloisonnés. Néanmoins, il existe des points d'attention qui sont l'amont de certains bras et quelques longs versants gréseux où l'érosion se fait sentir avec transport de matériaux solides vers le bas-fond. Il s'agit de:



- L'intervalle entre le deuxième bras et le troisième qui constitue un vaste glacis d'érosion à surface dénudée et incisée en bas de pente par une érosion linéaire. On observe un pavage très important de gravats à la surface du sol. La pente générale orientée vers le bas-fond atteint 3%. La zone est à aménager avec des cordons pierreux car elle constitue des lieux de départ de sédiments solides en destination du bas-fond. Ces cordons sont à consolider par des herbacées pérennes du genre *Andropogon* couramment présentes dans le terroir.

- Sur la rive droite, en remontant le premier bras vers l'amont, on aboutit à des espaces de dégradation jadis protégés par quelques cordons pierreux qui s'avèrent à présent insuffisants. Il est nécessaire de réactualiser cette protection en y confectionnant de nouvelles lignes de cordons pierreux. Le deuxième bras est aussi à aménager avec des cordons pierreux dans sa section proche du bas-fond principal. Le troisième bras est à peu près situé à la même hauteur que le troisième sur la rive gauche. En remontant ce bras vers les plateaux gréseux situés plus haut, on découvre un vaste versant à recouvrement de matériaux meubles peu épais sur du grès d'où prennent naissance les eaux de ruissellement qui érodent et même entaillent les terres en position plus basse. De nombreuses formes d'érosion hydrique y sont observées ; glaçage et balayage de surface, érosion linéaire en griffes et ravinements avec transport puis dépôts de matériaux sableux. Cette zone est à protéger par des cordons pierreux depuis la base des plateaux auxquels sont raccordés les versants jusqu'à la bordure du bas-fond.

## **V. PRINCIPALES CONTRAINTES A LA REALISATION DES AMENAGEMENTS**

Selon les enquêtes menées auprès des producteurs, les contraintes se résument au manque de moyens matériels/équipements et à l'insuffisance d'une force de travail. Quant aux solutions proposées ils souhaitent donc leur dotation en ces matériels et des appuis en main d'œuvre ainsi qu'en formation.

Au-delà des opinions des populations, on peut s'attendre à bien d'autres contraintes selon les technologies d'aménagement proposées et l'étendue de la zone à aménager ainsi que les coûts financiers. Aussi, la taille de la population en général peu importante, de surcroît pauvre, pour la plupart des villages, laisse entrevoir une insuffisance de bras valides et de moyens financiers pour faire face à certains types d'aménagements consommateurs en mains d'œuvres et en matériels. Dans ce cadre on peut citer la construction de diguettes filtrantes, les aménagements à l'échelle d'un bassin versant etc. qui nécessitent non seulement une mobilisation de la population mais aussi des moyens de transport de cailloux tels que les camions.

Une autre contrainte possible pour la réalisation des aménagements est d'ordre organisationnel qui elle-même dépend de la cohésion sociale. Dans ce cadre, un appui pour la mise en place d'une structure locale de gestion de l'environnement, en impliquant les élus communaux, est nécessaire. Ces derniers peuvent intervenir dans la recherche de solutions en cas d'éventuels conflits ou litiges.

## **VI. RENFORCEMENT DES CAPACITES DES POPULATIONS**

Lors des enquêtes au niveau des populations des 16 villages, il se dégage un certain nombre de constats à savoir:

- La grande majorité des producteurs est analphabète ou de faible niveau d'instruction,
- Les producteurs reconnaissent l'érosion hydrique comme problème ou menace que lorsqu'elle atteint une sévérité telle qu'elle cause des dégâts dans leurs champs.
- Les actions de lutte contre l'érosion, prises à leur propre initiative, sont très limitées.
- Les causes de l'érosion et de la dégradation des terres ne sont pas bien cernées car vaguement attribuées à la pluie et au ruissellement. Très peu sont ceux qui perçoivent le rôle des activités humaines et des animaux pouvant être des causes de dégradation des terres.
- Les conséquences de l'érosion sont perçues à travers les dégâts causés sur les cultures et la baisse des rendements, la multiplication des espaces dénudés.
- Nombreux sont les producteurs, en général les plus âgés, qui ont des connaissances sur des techniques modernes ou des pratiques traditionnelles de lutte antiérosive
- Il n'existe dans aucun village une organisation ou une association qui mène des activités communes de lutte contre l'érosion au niveau terroir villageois,
- Presque dans tous les villages, les populations ont exprimé la nécessité d'être formées en matière de techniques de lutte antiérosive et de conservation des eaux,

Au regard de toutes ces considérations, de légers modules de formation peuvent être élaborés à l'intention des populations rurales des sites de l'étude afin de renforcer leur capacité non seulement à mieux appréhender les phénomènes de dégradation des terres mais aussi à maîtriser des outils et techniques d'intervention sur le terrain. Ces modules sont à dispenser de façon périodique et surtout concerner les jeunes dans l'optique d'une durabilité des acquis. Pour ce faire, les principaux axes de formation peuvent être articulés autour des points suivants:

- a) Notions sur le processus de l'érosion et de la dégradation des terres, ses causes et conséquences. Ces notions sont à renforcer par des excursions sur le terrain en guise de démonstration ou d'illustration et même des projections audio-visuelles. Dans ce cadre, des voyages d'échanges d'expérience peuvent être organisés. De façon pratique, les bénéficiaires de cette formation seront les membres du Comité de Gestion des barrages élargis à d'autres groupes cibles dont les activités portent essentiellement sur l'exploitation des ressources naturelles.
- b) Initiation aux différentes techniques de lutte antiérosive et à l'utilisation de certains matériels comme le niveau à eau bien connu en zone CMDT pour une installation adéquate des dispositifs antiérosifs.
- c) Encourager et inciter les villageois à entreprendre des actions collectives de lutte antiérosive sur une grande échelle au niveau du terroir villageois notamment sur les bassins versants. Faire comprendre les avantages d'une mise en commun des moyens et des efforts et d'une lutte en amont où prennent naissance les processus de l'érosion notamment le ravinement.
- d) Au-delà de l'encadrement technique, appuyer les populations à travers leur Comité de Gestion des Barrages, en matériels indispensables pour mener à bien les activités de lutte antiérosive.

## VII. PERCEPTIONS LOCALES de la DEGRADATION des SOLS

Sur tous les sites, l'ensemble des producteurs enquêtés sont unanimes que les superficies dégradées sont en augmentation dans leur terroir depuis les 30 dernières années. Ils expliquent cela par des constats dont les plus cités sont :

- Une augmentation au fil des ans des surfaces dénudées et érodées
- Une diminution de la densité des arbres et la disparition des grands arbres
- Une diminution de la couverture herbacée du sol
- La pauvreté des pâturages
- Une diminution de la fertilité des sols
- Une diminution de la production agricole

On note que les réponses aux questions varient beaucoup en fonction de l'âge et de l'expérience de l'enquêté. Comme un cercle vicieux, les éléments de dégradation des sols sont le plus souvent liés. Ainsi, chaque élément est la conséquence d'un autre et aussi cause d'un autre élément. Ceci explique le fait qu'un même facteur est cité par les producteurs à la fois comme cause et conséquence de la dégradation.

**Tableau 23: Principales causes et conséquences de la dégradation selon les producteurs**

	Causes de la dégradation	Conséquences de la dégradation
Sites AHA du Bélé Dougou	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'utilisation de la charrue à soc</li> <li>- Les fortes pluies</li> <li>- Impact des eaux de pluie</li> <li>- Ruissellement des eaux</li> <li>- Coupe abusive de bois</li> <li>- La sécheresse</li> <li>- Piétinements des animaux</li> <li>- Absence de couverture végétale</li> <li>- Absence d'arbres</li> <li>- Faible couverture en herbes du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dénudation de la surface du sol</li> <li>- Absence d'herbes</li> <li>- Absence d'arbres</li> <li>- Disparition de la faune</li> <li>- Exode rural</li> <li>- Perte de la fertilité du sol</li> <li>- Baisse de rendement des cultures</li> <li>- Insécurité alimentaire</li> </ul>
Sites AHA du Pays Dogon	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fortes pluies et ruissellement des eaux de pluie</li> <li>- Absence d'arbres</li> <li>- Absence de couverture végétale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La perte de la fertilité du sol</li> <li>- Dénudation des sols</li> <li>- Absence d'herbes</li> <li>- Mauvaise repousse des herbes</li> <li>- Insécurité alimentaire</li> <li>- Exode rural</li> <li>- Baisse de rendement des cultures</li> </ul>

On constate une omission de certains facteurs de dégradation tels que les feux de brousse et les mauvaises pratiques agricoles qui semblent les incriminer. Ces deux facteurs ont pourtant été observés sur le terrain surtout dans le Bélé Dougou. Aussi, une des conséquences visibles de la dégradation sur le terrain est le comblement des bas-fonds et des dépressions par des sédiments arrachés par l'érosion dans les parties hautes (plateaux, versants, berges).



**Photos 24 et 25:** Déblais des puisards dans les périmètres maraîchers

**Photo 26:** Stocks de bois des ménagères

## VIII. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Sur l'ensemble des 16 sites AHA, la réalisation des aménagements proposés doit commencer par les berges les plus proches et en amont des barrages de même que les ravins. Ensuite suivront les plages dénudées à l'intérieur des zones sylvo-pastorales et enfin les travaux d'aménagement en groupes à l'échelle du terroir ou d'un bassin versant.

Dans le cadre de la réalisation des propositions d'aménagements il est indispensable de tenir compte de certains aspects très importants à savoir:

a) La récupération des zones inexploitées ou sylvo-pastorales peuvent être source de conflit à plus ou moins long terme. Pour éviter cela des accords ou négociations préalables doivent être établis entre les différents intervenants.

b) On ne peut en aucun cas occulter la notion de terroir villageois si plusieurs villages ont leur patrimoine foncier autour du même barrage où des aménagements sont nécessaires. Ces villages doivent être nécessairement impliqués dans les activités.

De nombreuses actions doivent être menées pour la pérennité des ouvrages:

- Renforcer la capacité des producteurs à travers les propositions faites dans ce cadre
- Protection des berges des bas-fonds surtout à proximité et en amont des barrages,
- Les différentes voies d'écoulement latérales aux bas-fonds que constituent les cours d'eau secondaires et ravins sont à aménager de façon prioritaire. Cet aménagement doit se faire depuis l'amont vers leurs point de départ jusqu'au bas-fond, donc sur l'ensemble du bassin versant.

- Rechercher des voies et moyens, en accord avec les producteurs, pour limiter le nombre de puisards sur les sites notamment en amont des barrages. D'importantes quantités de terre issues des déblais de ces puisards sont annuellement charriées vers les barrages. Pour exemple, on pourrait envisager de faire quelques puisards stabilisés avec des buses pour une utilisation commune de même qu'une clôture unique.

- Informer et sensibiliser les producteurs sur la nécessité d'épargner les berges et bordures des bas-fonds de toutes formes d'exploitation (coupes de bois et champs). Aussi, les champs limitrophes des voies d'écoulement doivent faire l'objet d'attention particulière. En cas de maintien de tels champs les bonnes pratiques de conservation des eaux et des sols doivent être impérativement appliquées.

- Former des groupes cibles (ménagères, forgerons, bergers, tradithérapeutes, artisans, etc.) sur les techniques d'exploitation du bois de chauffe, du bois d'œuvre et de service ou même des produits végétaux à des fins de pharmacopée (racines, écorces, feuilles etc.)

- Instaurer et faire respecter des calendriers d'ouverture et de fermeture des barrages pour minimiser les effets d'écoulements turbulents des cours d'eau en début de saison pluvieuse. Les eaux en ces périodes sont boueuses et chargées de débris de tout genre.

- Amener les ménagères à raisonner leur stock de bois en se limitant à leur besoin en consommation pendant les saisons de pluie et non en faire des stocks de prestige. En effet, d'importants stocks de bois sont fréquemment présents dans les différents ménages surtout dans le BéléDougou.

- Améliorer les voies d'accès aux villages pour faciliter l'écoulement des produits maraichers vers les marchés des centres urbains.

## BIBLIOGRAPHIE

Ballo, A., Traoré, S.S., Coulibaly, B., Dembélé, S., Diakité, C.H., Traoré, A., Diawara, M., (2016). Pressions anthropiques et dynamique d'occupation des terres dans le terroir de Ziguéna, zone cotonnière du Mali. *European Scientific Journal*, vol.12, No.5 ISSN: 1857– 881, <http://dx.doi.org/10.19044/esj.2016.v12n5p90>

Diallo D. (2014). Properties and management of gravelly soils developed on ferruginous cuirass in Mali. *Journal of Soil Science and Environmental management JSSEM*, Vol. 6 (3). pp.35-43

Diallo D., Barthès B., Orange D., Roose E. (2004). Comparaison entre stabilité des agrégats ou des mottes et risques de ruissellement et d'érosion en nappe mesurés sur parcelles en zone soudanienne du Mali. *Sécheresse*, 15, 1, 57-64.

Giz, 2012: Bonnes pratiques de CES/DRS. Contribution à l'adaptation au changement climatique et à la résilience des producteurs. Les expériences de quelques projets au Sahel.

Godron et al. ,1968 ; fiche de relevé méthodique de la végétation et du milieu du code pour le relevé méthodique de la végétation et du milieu (Godron et al.,1968).

Grad et Le Bourgeois, 1998 ; Fiches d'enquête IRCT/CIRAD

Raunet M., 1975, étude de reconnaissance géomorphologique du plateau mandingue

Roose E. (1994). Introduction à la gestion conservatoire de l'eau, de la biomasse et de la fertilité des sols (GCES). *Bulletin Pédologique de la FAO*, 70 : 420p.

PIRT (1983). Les Ressources Terrestres du Mali (Atlas, Rapport Technique, Annexes). New York: Kenner Printing Company



# A N N E X E S

## 1°) Fiches d'enquêtes

### a°) DIAGNOSTIC DES CAUSES DE LA DEGRADATION DES SOLS DANS LES SITES AHA

#### FICHE UPA

Site AHA/Village :

Coordonnées géographiques : Long-----Lat-----Altitude(m)-----

Région :

Préfecture :

Commune rurale :

Exploitant AHA : Oui-----Non-----

Date de l'AM2NAGEMENT HYDRO-AGRICOLE /

#### Caractéristiques de l'UPA

N° UPA...../ Non du chef de UPA :.....

Age/Sexe du chef UPA :...../.....

Non de l'interviewé :...../.....

Niveau d'instruction :.....

Age/Sexe du chef interviewé :...../.....

Autochtone/allochtone (au ou Al) :...../.....

Si allochtone, lieu de départ :...../

Activité principale :...../

Activité secondaire :...../

Non association affiliée :...../

Nombre total de personnes qui composent l'UPA (enfants, adultes et personnes âgées) :

Les spéculations cultivées par l'UPA et zone de culture

Spéculations	Localisation (brousse et case, AHA)	Observation

Etude de la dégradation des sols sur sites AHA

.....  
Enquête sur les pratiques agricoles et de gestion de la fertilité des sols

Commune :

Village :

Nom, Prénom et statut (chef de famille ou chef des travaux) de l'enquête :

Nom, Prénom de l'enquête :

Date :

**Q1. Typologie et utilisation des sols**

a) En utilisant le Tableau 1, il faut noter les types de sols exploités par le paysan (écrire les noms de sol en langue locale) et les cultures choisies pour ces sols. La sensibilité de chaque type à la sécheresse et à certains processus doit être appréciée par référence à l'échelle donnée.

- Désignation des cultures : So=sorgho ; Mil = mil ; Ma = maïs ; Co = coton ; Ar = arachide ; Ni = niébé ; Pa = pastèque ; Cr : courge ; Ca = calabasse
- Echelle de sensibilité : 1 = très forte ; 2 = forte ; 3 = moyenne ; 4 = faible ;

Tableau 1

Type de sol	Désignation	Modèle et végétation associée	Caractéristiques principales					Cultures choisies par ordre de priorité
			Couleur	Présence d'élément grossier (cailloux, gravier)	Sensibilité à la sécheresse	Sensibilité à la baisse de fertilité	Sensibilité à la prolifération des adventices	
1								
2								
3								
4								
5								

b) Les utilisations des sols ont –elles connu des modifications au cours des 20 à 40 dernières années ? Oui :

Non

Si oui, citez les modifications (M) survenues et les dates correspondantes :

M1 : .....depuis.....

M2 : .....depuis.....

M3 : .....depuis.....

**Q2 Disponibilité en terre et gestion de l'espace**

a) Avez-vous suffisamment de terres cultivables ? oui

b) Pratiquez-vous la jachère ? si oui quelle est sa durée moyenne.....

c) Les réserves foncières du village sont-elles importantes ?.....

d) La disponibilité en pâturage est-elle suffisante pour les troupeaux du village ?

Si oui, des troupeaux viennent –ils d'ailleurs (à préciser) pour pâturer dans le terroir villageois ?

.....

Si non où vont pâturer les troupeaux du village ?

.....

## Dynamique du troupeau

Avez-vous oui ou non constaté des changements, en termes d'augmentation de stabilité, de diminution, des effectifs du troupeau de votre terroir au cours des trente dernières années (de 1986 à actuellement) ? Si oui, donnez les causes

Etat d'évolution de l'effectif des animaux	Les causes (principales)

### **Q3 Durée de mise en culture des champs (ou parcelles)**

Tableau 2

N° Champ ou parcelle	Statut (collectif, individuel homme, individuel femme)	Cultures pratiquées	Durée de mise en culture	Localisation	1 à 3 problèmes constatés
1					
2					
3					
4					
5					

Désignation des cultures : So=sorgho ; Mil = mil ; Ma = maïs ; Co = coton ; Ar = arachide ; Ni = niébé ; Pa = Pastèque ; Cr : courge ; Ca = calabasse

### **Q4 Pratiques de rotation**

a) Pratiquez-vous de la rotation des cultures

b)

Oui

Non

Si oui là ou lesquelles ? .....

c) Quels sont les avantages et inconvénients de ces rotations en utilisant le tableau

Tableau 3

Rotation	Désignation	Avantages	Inconvénients
1			
2			
3			

### Q 5 Equipement agricole et cheptel mort

Désignation	Charrue à soc (TA)	Multicultureur (TA)	Corps butteur (TA)	Charrette (TA)	Semoir (TA)	Beoufs de labour	Anes	Chevaux	Tracteur*	Motoculteur
Nombre										

- Précisez les équipements accompagnant la machine motorisée

### Q 6 Cheptel vivant et son apport dans la gestion de la fertilité des sols

- a) Animaux d'élevage et production de fumier

Tableau 5

Désignation	Bœufs labour	Bovins	Ovins	Caprins
Nombre				
Production annuelle de fumier*				

- Donnez la production de fumier en fonction des instruments utilisés par les paysans et prévoir la conversion ultérieure en SI

### Q7 Gestion et apport des résidus de récoltes à la fertilisation des sols

Résidus	Laissées au champ	Pâturée	Compostées	Transportés pour usage domestique	Autres
Sorgho					
Mil					
Autre1					
Autre 2					

### Q8 Technique culturales utilisées

Quelles sont vos techniques culturales et leur justification

Tableau 4

Pratiques culturales	Justification	Nombre/an	Fréquence	Avantages constatés	Inconvénients constatés
Piochage en début de saison					
Grattage en début de saison					
Labour à plat					
Labour en billon					
Semis direct					
Sarclage mécanique					
Sarclage manuel					
Buttage					



## Q 9 Pratiques de fertilisation des sols cultivés

Tableau 5

Fumier			Engrais minéral 1			Engrais minéral 2			Engrais minéral 3		
Quantité	Période d'apport	Mode d'apport	Quantité	Quantité	Quantité	Quantité	Période d'apport	Mode d'apport	Quantité	Période d'apport	Mode d'apport

## Q 10 Baisse de productivité des champs

a) Constatez-vous une baisse de productivité de vos champs ? oui

Si oui quelles sont selon vous les principales causes (2à 4) de la baisse de productivité de vos champs ?

.....

Si non, que faites-vous pour éviter la baisse de productivité des champs

.....

.....

b) Constatez-vous le ruissellement de l'érosion dans vos champs

.....

Ruissellement Oui  Ruissellement Non

Erosion Oui  Erosion Non

Si oui, quelles sont selon vous les principales causes de ces processus dans vos champs ?

.....

Quelles sont les stratégies et techniques utilisées dans vos champs pour freiner le ruissellement et l'érosion ?

.....

.....

Le tableau 6 doit être utilisé en complément pour d'amples précisions

Tableau 6

Techniques de conservation des eaux de ruissellement et des sols	D'origine ancestrale	Apprises auprès d'un organisme (précisez lequel)	Apprises avec un autre paysan (précisez le village de ce dernier)	Efficacité de la technique*	Limites constatées	Propositions d'amélioration

- Echelle d'appréciation : Très bonne, bonne, moyenne, non efficace

## 2. Dynamique de l'occupation du sol du terroir

Avez-vous oui ou non constaté des changements, en terme d'augmentation, de stabilité, de diminution, de disparition des superficies des champs, des jachères et de la savane (formations forestières naturelles) de votre terroir au cours des trente dernières années (de 1986 à actuellement) ? si oui, donnez les causes

Unités d'occupation	Etat d'évolution des superficies	Causes
Champs		
Jachères		
Savane/Formations naturelles		

Etat d'évolution : A= augmentation, S = stabilité, Dim= diminution, Dis = disparition

### **3. Dynamique de l'occupation du sol autour du barrage (1 km autour du barrage)**

Avez-vous oui ou non constaté des changements, en terme d'augmentation, de stabilité, de diminution, de disparition des superficies des champs, des jachères et de la savane /formations forestières naturelles) dans la zone du barrage (1 km autour du barrage) depuis son installation à nos jours ? Si oui, donnez les causes

Unités d'occupation	Etat d'évolution de la densité des ligneux	Les causes
Champs		
Jachères		
Savane/formations forestières naturelles		

### **4. Dynamique des ligneux dans les unités d'occupation du terroir**

Avez-vous oui ou non constaté des changements, en terme d'augmentation, de stabilité, de diminution, intervenus dans l'évolution de la densité des ligneux dans les champs, les jachères et les formations forestières naturelles de votre terroir au cours des trente dernières années

Unités d'occupation	Etat d'évolution de la densité des ligneux	Les causes
Champs		
Jachères		
Savane/formations forestières naturelles		
Zone du barrage		

5. l'évolution de la disponibilité des produits forestiers ligneux et non ligneux dans le terroir au cours des trente dernières années (d'augmentation, stabilité, diminution disparition) à aujourd'hui

Produits forestiers	Etat d'évolution de la disponibilité	Les causes
Bois de chauffe et charbon de bois		
Bois de service (construction)		
Bois d'œuvre (artisanat, bois de sciage, etc)		
Alimentation des animaux (fourrage)		
Produits alimentaire (homme)		
Plantes médicinales		
Autres.		

### **Causes de dégradation des sols**

Qu'est-ce que la dégradation des sols selon vous ?

- Comment se manifeste –elle sur le terrain ? (citez des indicateurs visibles de reconnaissance de la dégradation)
- Quand avez-vous constaté des sols dégradés dans le terroir, et dans votre exploitation ?
- Comment ont évolué les superficies dégradées au cours des 30 dernières années dans le terroir et dans votre exploitation ? (augmentation, stabilité, diminution)
- Quels sont les facteurs responsables (causes) de cette dégradation dans votre terroir ?
- Classer ces facteurs par ordre décroissant d'impact sur les sols
- Quelles sont les conséquences de la dégradation des sols ? sur l'environnement (couvert végétal, cultures, cours d'eau), sur les AHA, la conservation des eaux, les revenus, etc.

### Localisation des zones dégradées sur la carte du terroir

- Quels type de terrain selon vous sont les plus vulnérables à la dégradation des sols et où se situent –ils sur le terroir et au niveau des AHA ?
- Localiser les zones où les terres sont dégradées dans votre exploitation et sur le terroir ;
- Quelles sont les conséquences de la dégradation sur les sols, sur la végétation, le rendement des cultures, les aménagements (AHA). Les citez et décrire les manifestations et importances (degré de sévérité)

### Action de DRS/CES et LAE

- Avez-vous connaissance de certaines mesures de lutte contre l'érosion ? si oui les citez
- Des actions de lutte contre la dégradation des sols existent elles dans le terroir lesquelles ? qui les a introduites ?
- Avez-vous pratiquez des mesures de lutte contre la dégradation des sols ?
- Si oui, lesquelles avez-vous le plus apprécié et pourquoi ?
- Existe-il des initiatives privées de lutte contre l'érosion dans le terroir (individuelles ou collectives) ? lesquelles ?
- Estimez-vous qu'il y a un besoin de lutte contre l'érosion dans le terroir
- Quelles sont les contraintes à la réalisation des mesures de lutte contre l'érosion ?
- Quelles sont les solutions aux contraintes pour la réalisation des actions de DRS/CES et lutte antiérosive en terme de matériel/équipements, formation, voyages d'étude, etc.

## **B°) DIAGNOSTIC DES CAUSES DE LA DEGRADATION DES SOLS DANS LES SITES AHA**

### **FICHE GROUPE FOCUS**

Site AHA /Village

Coordonnées géographiques :

Long \_\_\_\_\_ Lat \_\_\_\_\_ Altitude(m) \_\_\_\_\_

Région:

Préfecture:

Commune Rurale:

Groupe Focus

Date de l'Aménagement hydro-agricole:

### **Données générales sur les sites AHA**

Accessibilité/enclavement du village (permanent saisonnier).....

Nombre d'habitants, nombre d'actifs

L'exode est-il pratiqué, par qui et à quelle période de l'année?

### **Infrastructures sociales du Site AHA**

Y a-t-il une école (nombre de classes)?, nombre de néo alphabètes, nombre de personnes formées et dans quel domaine?

Existe-il un centre de santé? des équipements collectifs (mode de gestion)

### **AHA**

Année d'installation de l'AHA:

Hommes:

Femmes:

Cultures pratiquées

Saison:

Contre saison:

### **Formes d'organisation et partenariat**

Quelles sont les formes d'organisations qui existent dans le village? Associations, coopératives, tons etc.

Quels types d'actions collectives les villageois ont eu à mener ensemble?

Quels sont les différents partenaires avec lesquels le village a eu à travailler ou continuent de travailler ? (Projets, ONGs, services techniques étatiques ou privés)

Si oui, dans quels domaines?

### **Système de culture**

Quelles sont les pratiques culturelles (culture attelée, mécanisée, technique traditionnelle)?

Utilisez-vous des intrants (engrais, insecticides), semences améliorées?

La jachère est-elle pratiquée dans le terroir? Quelle était la durée moyenne il ya trente ans et quelle est la durée moyenne aujourd'hui?

Avez-vous déjà eu recours à des crédits agricoles (banques locales, micro-finances), etc.

Faites-vous la rotation des cultures ?

Les ressources en terres agricoles sont-elles suffisantes ?

Comment ont évolué les superficies des champs, des formations forestières naturelles et des jachères au cours des trente dernières et les causes? (augmentation, stabilité, diminution).

Quels ont été les impacts sociaux, économiques et environnement de l'Aménagement hydro-agricole sur votre terroir?

### **Système d'Élevage**

Quels sont les espèces animales que vous élevez dans le terroir?

Quels sont les objectifs d'élevage par espèce animale?

Quel est le mode d'élevage dominant? vaine de pâture, embouche, stabulation, etc.

Quelles sont les zones de pâture des animaux dans le terroir (saison des pluies et saison sèche)?

Comment les zones de pâture des animaux dans le terroir ont évolué au cours des trente dernières années (depuis l'installation de l'AHA) et les causes (augmentation, diminution, stabilité) et les raisons?

Comment ont évolué les effectifs des animaux au cours des trente dernières années (augmentation, diminution, stabilité) et les raisons?

Quelles ont été les conséquences de l'augmentation de l'effectif du cheptel sur la dégradation des terres de votre terroir?

### **Système d'exploitation des ressources forestières**

Principales utilisations des espèces forestières:

Mode d'exploitation des ressources forestières en fonction des utilisations

Quelles sont les zones d'exploitation des espèces en fonction des utilisations dans votre terroir?

Comment les ressources forestières ont évolué au cours des trente dernières années (depuis l'installation de l'AHA) et les causes (augmentation, diminution, stabilité) et les raisons?

Quels ont été les impacts de l'exploitation des ressources forestières sur la dégradation des terres de votre terroir?

### **Causes de dégradation des sols**

Qu'est-ce que la dégradation des sols selon vous?

Comment se manifeste sur le terrain? (citez des indicateurs visibles de reconnaissance de la dégradation)

Quand avez-vous constaté des sols dégradés?

Comment ont évolué les superficies dégradées au cours des 30 dernières années depuis l'installation des AHA (augmentation, stabilité, diminution) et les raisons?

Quels sont les facteurs responsables (causes) de cette dégradation dans votre terroir?

Classer ces facteurs par ordre décroissant d'impact sur les sols.

Quelles sont les conséquences de la dégradation des sols? Sur l'environnement

### **Localisation des zones dégradées sur la carte du terroir**

Dessiner la carte du terroir (sur une feuille séparée) et ses limites avec les terroirs voisins, indiquer les sous terroirs, les points cardinaux, les pistes et routes les principaux types de sol en langue locale et leur localisation sur le terroir, autres repères (ouvrage, points d'eau) etc.

Quels types de terrain selon vous sont les plus vulnérables à la dégradation de sols et où se situent-ils sur le terroir et au niveau des AHA?

Localiser les zones où les terres sont dégradées sur la carte du terroir;



Quelles sont les conséquences de la dégradation sur les sols, la végétation, la production des cultures, les aménagements (AHA). Les citez et décrire les manifestations et importances (degré de sévérité).

### **Actions de DRS/CES et LAE**

Avez-vous connaissance de certaines mesures de lutte contre l'érosion? Si oui les citez  
Des actions de lutttes contre la dégradation des sols existent-elles dans le terroir? Lesquelles?  
Qui les a introduites?

Si oui lesquelles avez-vous le plus apprécié et pourquoi?

Existe-t-il des initiatives privées de lutte contre l'érosion dans le terroir (individuelles ou collectives)? Lesquelles?

Estimez-vous qu'il ya un besoin de lutte contre l'érosion dans le terroir?

Quelles sont les contraintes à la réalisation de mesures de lutte contre l'érosion?

Quelles sont les solutions aux contraintes pour la réalisation des actions de DRS/CAES et Lutte antiérosive en termes de matériel/équipements, formation, voyages et d'étude, etc.

### **Dynamique du troupeau**

Avez-vous oui ou non constaté des changements, en terme d'augmentation, de stabilité de diminution, des effectifs du troupeau de votre terroir au cours des trente dernières années (de 1986 à actuellement) ? Si oui, donnez les causes

ETAT D'EVOLUTION E L'EFFECTIF DES ANIMAUX	LES CAUSES (principales)

Etat d'évolution: A= augmentation, S= stabilité, Dim= diminution, Dis= disparition

### **Dynamique de l'occupation du sol du terroir**

Avez-vous oui ou non constaté des changements, en terme d'augmentation, de stabilité de diminution, des superficies des champs, des jachères et de la savane (formation forestières naturelles) de votre terroir au cours des trente dernières années (de 1986 à actuellement) ? Si oui, donnez les causes

UNITES D'OCCUPATION	ETAT D'EVOLUTION DES SUPERFICIES	LES CAUSES
CHAMPS		
JACHERES		
SAVANE/FORMATIONS FORESTIERES NATURELLES		

Etat d'évolution: A= augmentation, S= stabilité, Dim= diminution, Dis= disparition

### **Dynamique de l'occupation du sol autour du barrage (1km autour du barrage)**

Avez-vous oui ou non constaté des changements, en termes d'augmentation, de stabilité, de diminution, de disparition des superficies des champs, des jachères et de la savane/formations forestières naturelles dans la zone du barrage (1km autour du barrage) depuis son installation à nos jours ? Si oui, donnez les causes.

UNITES D'OCCUPATION	ETAT D'EVOLUTION DES SUPERFICIES	LES CAUSES
CHAMPS		
JACHERES		
SAVANE/FORMATIONS FORESTIERES NATURELLES		

Etat d'évolution: A= augmentation, S= stabilité, Dim= diminution, Dis= disparition

### **Dynamique des ligneux dans les unités d'occupation du terroir**

Avez-vous oui ou non constaté des changements, en termes d'augmentation, de stabilité, de diminution, intervenus dans l'évolution de la densité des ligneux dans les champs, les jachères et les formations forestières naturelles de votre terroir au cours des trente dernières années.

UNITES D'OCCUPATION	ETAT D'EVOLUTION DES SUPERFICIES	LES CAUSES
CHAMPS		
JACHERES		
SAVANE/FORMATIONS FORESTIERES NATURELLES		
ZONE DU BARRAGE		

Etat d'évolution: A= augmentation, S= stabilité, Dim= diminution, Dis= disparition

### **Evolution de la disponibilité des produits forestiers ligneux et non ligneux dans le terroir au cours des trente dernières années (augmentation, stabilité, diminution, disparition) à aujourd'hui**

Produits forestiers	Etat d'évolution de la disponibilité	Les causes
Bois de chauffe et charbon de bois		
Bois de service (construction)		
Bois d'œuvre (artisanat bois de sciage, etc.)		
Alimentation des animaux (fourrage)		
Produits alimentaires (homme)		
Plantes médicinales		
Autres.		

Etat d'évolution: A= augmentation, S= stabilité, Dim= diminution, Dis= disparition

## 2°) Coordonnées géographiques des placettes dans le Bélédougou

### BAMABOUGOU

N° Points	Elévation	Longitude	Latitude
BK32	394	-8,011	13,454
BK35	400	-7,991	13,453
BK29	400	-8,011	13,459
BK34	401	-7,997	13,452
BK20	401	-8,01	13,465
BK27	400	-7,999	13,458
BK30	400	-8,019	13,459
BK33	399	-8,003	13,453
BK36	399	-7,984	13,452
BK38	399	-8,013	13,445
BK40	398	-7,994	13,446
BK19	398	-8,019	13,463
BK39	398	-8,002	13,445
BK26	398	-7,993	13,46
BK31	398	-8,015	13,454
BK37	400	-7,979	13,453
BK28	400	-8,006	13,459
Bamabougou	420	-8,019875	13,452163
BK41	417	-8,009038	13,453164
BK42	417	-8,007382	13,452829
BK43	419	-7,99038	13,446858
BK44	428	-7,981713	13,446492
1	428	-7,994017	13,445992
BK44	422	-8,018392	13,450777

### KORKABOUGOU

N° Points	Elévation	Longitude	Latitude
BK1	398	-7,983	13,487
BK12	401	-7,984	13,483
BK2	401	-7,984	13,478
BK3	401	-7,993	13,478
BK10	401	-7,995	13,481
BK13	402	-7,99	13,477
BK4	402	-8,001	13,487
BK5	403	-8,018	13,488
BK9	403	-7,999	13,482
BK14	403	-7,998	13,476
BK6	403	-8,011	13,491
BK15	403	-8,002	13,475
BK7	403	-8,018	13,482
BK18	403	-8,019	13,473
BK8	403	-8,007	13,482
BK11	403	-7,993	13,482
BK17	402	-8,014	13,476
BK24	402	-7,982	13,469
BK16	402	-8,008	13,473
BK21	402	-8,002	13,467
BK23	402	-7,989	13,469
BK22	402	-7,997	13,47
BK45	409	-7,995322	13,474926
BK46	425	-7,989187	13,480326
BK47	406	-7,998096	13,482659
BK48	412	-7,999022	13,471595
BK49	419	-8,003188	13,470345

**KENEKOLO****KOUNTOU**

N° Points	Elévation	Longitude	latitude		N° Points	Elévation	Longitude	Latitude
KL15	398	-7,888811	13,143573		Route kountou	384	-8,136943	12,846425
KL16	397	-7,892093	13,145112		Route Kontou2	408	-8,14547	12,871929
KL17	401	-7,892581	13,14706		Kalifabougou	420	-8,171307	12,914442
KL18	400	-7,893985	13,149694		KT27	403	-8,22917	13,112624
KL19	390	-7,889892	13,143721		KT28	408	-8,232231	13,110818
KT16	327	-8,248	12,855		KT29	404	-8,232973	13,112916
KT17	326	-8,248	12,851		KT30	405	-8,234397	13,113794
KL1	321	-7,885	13,142		KT31	407	-8,236461	13,113135
KL2	321	-7,876	13,142		KT32	408	-8,237477	13,112613
KL3	321	-7,893	13,138		KT34	415	-8,236889	13,110184
KL4	322	-7,893	13,148		KT35	417	-8,2379	13,105982
KL5	322	-7,877	13,147		KT36	417	-8,237405	13,103961
KL6	322	-7,88	13,137		9	416	-8,237401	13,103972
KL10	370	-7,882677	13,142319		KT37	414	-8,234246	13,101108
KL11	380	-7,88545	13,144584		KT38	404	-8,231248	13,102992
KL12	390	-7,887847	13,146898		KT	400	-8,227091	13,100526
KL13	397	-7,888484	13,149164		KT39	405	-8,228447	13,111161
KL14	412	-7,888836	13,150192		KT40	405	-8,227752	13,110534
					KT41	404	-8,227198	13,109309
					KT42	401	-8,22747	13,108573
					KT43	408	-8,2281	13,105959
					KT44	408	-8,228886	13,103621
					KT45	405	-8,229605	13,102909
					KT46	405	-8,230868	13,102968
					KT47	406	-8,229674	13,099216
					KT48	411	-8,228835	13,100253
					KT49	420	-8,225221	13,095127

## NONKON

N° Points	Elévation	Longitude	Latitude
N1	298	-7,827	13,203
N2	326	-7,829	13,206
N3	326	-7,829	13,201
N5	326	-7,838	13,199
N4	326	-7,833	13,199
N6	326	-7,839	13,204
N7	326	-7,834	13,209
N8	326	-7,823	13,204
N9	326	-7,823	13,21
N11	325	-7,848	13,207
N10	325	-7,829	13,214
N12	325	-7,846	13,202
N13	325	-7,824	13,2
N13bis	325	-7,821	13,218
N14	325	-7,813	13,216
N15	325	-7,817	13,223
N16	325	-7,817	13,212
N17	325	-7,81	13,212
N18	325	-7,813	13,206
N19	325	-7,817	13,199
N20	325	-7,81	13,199
N21	325	-7,813	13,193
N22	325	-7,815	13,188
N23	325	-7,822	13,185
N24	325	-7,826	13,192
N25	325	-7,829	13,187
N26	325	-7,831	13,194
N27	326	-7,837	13,197
N28	326	-7,845	13,191
N30	327	-7,846	13,214
N31	327	-7,841	13,214
N32	327	-7,838	13,214
N33	328	-7,837	13,221
N34	328	-7,842	13,222
N35	328	-7,846	13,219
N0	386	-7,857728	13,223838
N27	390	-7,837113	13,199791
N0	397	-7,860824	13,223245
N36	377	-7,83611	13,209126

## SOGNEBOUGOU

N° Points	Elévation	Longitude	latitude
S5	304	-8,381	13,185
S9	328	-8,359	13,186
S12	328	-8,374	13,2
S17	327	-8,359	13,209
S19	327	-8,351	13,187
S21	326	-8,366	13,185
S24	326	-8,385	13,181
S3	326	-8,372	13,187
S6	326	-8,387	13,192
S8	325	-8,362	13,194
S10	325	-8,358	13,178
S14	325	-8,388	13,209
S16	325	-8,368	13,21
S18	323	-8,352	13,199
S22	323	-8,369	13,175
S23	322	-8,379	13,175
S25	322	-8,387	13,201
S01	323	-8,369	13,192
S2	322	-8,372	13,19
S4	322	-8,375	13,188
S7	322	-8,367	13,201
S11	322	-8,378	13,195
S13	322	-8,38	13,203
S15	322	-8,375	13,209
S20	322	-8,363	13,188
S26	340	-8,359697	13,183343
S27	323	-8,358	13,178
S28	324	-8,361422	13,149687
S29	326	-8,362208	13,148626
S0	337	-8,367789	13,146865
S30	335	-8,370809	13,148329
S31	335	-8,372353	13,14899
S32	334	-8,372424	13,149416
S33	337	-8,357851	13,138469
S34	337	-8,360933	13,1405
S35	333	-8,362146	13,143307
S36	331	-8,360899	13,144973
S37	335	-8,365661	13,144255



**SONIKEGNY**

N° Points	Elévation	Longitude	Latitude
Son0	329	-8,067	12,885
Son7	364	-8,061	12,890
Son02	373	-8,069	12,890
Son03	378	-8,072	12,884
Son14	379	-8,068	12,898
Son03	408	-8,072	12,884
Son22	365	-8,070	12,886
Son6	365	-8,076	12,892
Son15	398	-8,081	12,893
Son10	304	-8,078	12,872
Son09	304	-8,063	12,894
Son08	304	-8,060	12,880
Son04	304	-8,073	12,877
Son05	304	-8,064	12,880
Son11	304	-8,078	12,902
Son12	304	-8,066	12,902
Son13	304	-8,054	12,902
Son16	304	-8,048	12,899
Son17	304	-8,051	12,897
Son18	304	-8,081	12,882
Son19	304	-8,071	12,872
Son20	304	-8,058	12,872
Son21	303	-8,050	12,877

**TIEMBOUGOU**

N° Points	Elévation	Longitude	Latitude
T23	401	-7,948	13,593
T01	401	-7,962	13,604
T16	401	-7,965	13,606
T19	393	-7,977	13,584
T22	390	-7,962	13,598
T3	390	-7,951	13,606
T4	390	-7,948	13,599
T12	390	-7,952	13,621
T13	389	-7,955	13,612
T25	389	-7,948	13,585
T2	388	-7,958	13,606
T5	388	-7,958	13,596
T8	388	-7,971	13,611
T9	388	-7,944	13,609
T14	387	-7,973	13,617
T18	387	-7,976	13,592
T21	387	-7,964	13,586
T20	387	-7,964	13,595
T24	386	-7,954	13,586
T6	386	-7,976	13,601
T7	386	-7,959	13,615
T10	385	-7,971	13,594
T11	385	-7,943	13,618
T15	385	-7,978	13,609
T17	385	-7,974	13,599
T27	409	-7,953377	13,613892
T26	409	-7,953	13,6099
T28	401	-7,947416	13,626638
T29	394	-7,943609	13,628718
T30	408	-7,95983	13,622025
T0	403	-7,970633	13,612675
T0	396	-7,957877	13,602628
T31	404	-7,95035	13,595774
T32	418	-7,948664	13,59569

**TIENKO**

N° Points	Elévation	Longitude	Latitude
Ti1	384	-7,754	13,192
Ti2	405	-7,754	13,181
Ti5	405	-7,754	13,166
Ti14	405	-7,78	13,178
Ti8	405	-7,767	13,166
Ti17	405	-7,78	13,16
Ti4	405	-7,753	13,173
Ti24	406	-7,793	13,193
Ti19	408	-7,793	13,154
Ti7	407	-7,762	13,157
Ti10	407	-7,767	13,184
Ti18	406	-7,781	13,152
Ti12	405	-7,778	13,192
Ti25	404	-7,797	13,179
Ti11	403	-7,767	13,193
Ti13	402	-7,779	13,185
Ti23	400	-7,794	13,187
Ti9	398	-7,769	13,175
Ti15	398	-7,781	13,173
Ti21	398	-7,794	13,171
Ti3	397	-7,757	13,176
Ti6	397	-7,754	13,157
Ti16	397	-7,783	13,167
Ti20	397	-7,794	13,166
Ti22	397	-7,794	13,178
Ti26	301	-7,766	13,173
Ti27	301	-7,768	13,176
Ti28	301	-7,766	13,178
Ti29	301	-7,766	13,181
Ti30	301	-7,767	13,184
Ti31	301	-7,764	13,16
Ti32	301	-7,756	13,168
Ti33	302	-7,756	13,168
Ti34	302	-7,768	13,17
Ti35	302	-7,769	13,17
Ti36	302	-7,776	13,16

**TONGOYE**

N° Points	Elévation	Longitude	Latitude
TO15	402	-8,005	13,652
TO18	395	-8,004	13,671
TO21	395	-7,982	13,676
TO22	394	-7,972	13,675
TO3	394	-7,989	13,56
TO4	394	-7,975	13,658
TO7	395	-7,996	13,666
TO10	394	-8,005	13,644
TO19	395	-8	13,676
TO20	395	-7,989	13,675
TO2	394	-7,991	13,666
TO9	394	-7,99	13,649
TO11	394	-7,994	13,645
TO16	394	-8	13,657
TO17	394	-7,997	13,661
Barg1	403	-7,989854	13,660502
Barg2	414	-7,989009	13,658407
Barrage3	411	-7,989813	13,655175
TO23	414	-7,986052	13,656435
TO24	417	-7,98153	13,657845
TO25	424	-7,974561	13,662105
TO26	424	-7,983413	13,673615
TO27	418	-7,987701	13,673305
TO28	413	-7,989458	13,664518
Hameau Tahou	426	-7,988274	13,685028
TO30	417	-7,993881	13,669706
TO31	423	-7,993203	13,677206
TO32	431	-7,9968	13,683093

### 3°) Coordonnées géographiques des placettes dans le Plateau de Bandiagara

#### DJOMBOLO KANDA

#### GOLOMBO TANGA

N° Points	Elévation	Longitude	Latitude	N° Points	Elévation	Longitude	Latitude
DK1	368	-3,679	14,271	GT1	387	-3,501	14,27
DK11	386	-3,386	14,274	GT2	407	-3,5	14,274
DK17	387	-3,673	14,27	GT3	425	-3,495	14,275
DK2	387	-3,682	14,266	GT4	425	-3,492	14,279
DK5	386	-3,684	14,262	GT11	419	-3,511	14,265
DK14	386	-3,676	14,28	GT13	397	-3,496	14,263
DK15	386	-3,672	14,277	GT5	389	-3,496	14,279
DK23	386	-3,691	14,284	GT7	389	-3,502	14,275
DK3	386	-3,682	14,271	GT9	389	-3,508	14,272
DK4	386	-3,685	14,267	GT22	388	-3,519	14,275
DK8	386	-3,687	14,262	GT6	387	-3,501	14,279
DK13	386	-3,682	14,283	GT8	385	-3,505	14,276
DK16	386	-3,672	14,263	GT21	384	-3,486	14,281
DK18	386	-3,664	14,265	GT10	383	-3,506	14,268
DK24	387	-3,67	14,274	GT12	384	-3,501	14,261
DK6	386	-3,678	14,266	GT15	386	-3,49	14,264
DK7	386	-3,679	14,261	GT14	387	-3,491	14,27
DK12	388	-3,681	14,278	GT16	388	-3,485	14,263
DK9	387	-3,689	14,271	GT17	389	-3,49	14,257
DK10	388	-3,691	14,266	GT23	389	-3,488	14,275
DK21	388	-3,696	14,286	GT18	389	-3,526	14,266
DK22	388	-3,701	14,274	GT19	388	-3,523	14,274
DK19	388	-3,709	14,267	GT20	389	-3,514	14,283
DK20	388	-3,711	14,256	Village	501	-3,512624	14,270307
Village	405	-3,680564	14,279644	Barrage	508	-3,499839	14,271206
Barrage	401	-3,679976	14,273392	GT24	506	-3,501544	14,269961
DK25	401	-3,68008	14,27209	Jachère	510	-3,50521	14,268655
DK26	403	-3,67892	14,265911	GT25	512	-3,503231	14,267314
Podio	403	-3,675867	14,270658	GT26	508	-3,501507	14,267673
DK27	403	-3,677643	14,270276	GT27	512	-3,500006	14,269471
Cour d'eau	406	-3,671446	14,274152	GT28	512	-3,499312	14,267936
Bougou	410	-3,669221	14,273022	GT29	515	-3,497697	14,270008
DK28	407	-3,671825	14,26844	GT30	512	-3,49763	14,2715
DK29	412	-3,677256	14,262536	GT31	511	-3,494973	14,273683
DK30	374	-3,67942	14,27332	GT32	513	-3,493646	14,27513
DK31	393	-3,67767	14,27227	GT33	514	-3,49435	14,276098
DK32	392	-3,67414	14,2746	GT34	514	-3,498197	14,27237
DK33	393	-3,671	14,2692				
Barrage3	390	-3,68599	14,27418				

**KEDOU**

N° Points	Elévation	Longitude	Latitude
K1	383	-3,277	14,679
K5	383	-3,266	14,681
K9	383	-3,261	14,689
K2	383	-3,276	14,676
K3	383	-3,269	14,676
K4	383	-3,271	14,679
K10	383	-3,272	14,687
K11	383	-3,278	14,687
K13	383	-3,284	14,684
K17	383	-3,289	14,688
K6	383	-3,266	14,677
K7	384	-3,261	14,68
K12	384	-3,283	14,687
K14	384	-3,281	14,679
K15	384	-3,284	14,672
K19	385	-3,293	14,675
K8	385	-3,259	14,685
K16	385	-3,287	14,69
K18	385	-3,296	14,684
K20	386	-3,295	14,668
K21	386	-3,275	14,665
K22	386	-3,284	14,66
K23	387	-3,301	14,672
Barrage	570	-3,267747	14,680086
K24	572	-3,267063	14,679402
K25	576	-3,265649	14,678393
K26	574	-3,264718	14,678084
K27	578	-3,263704	14,677184
K28	586	-3,262102	14,675055
K29	580	-3,262606	14,68077
K30	579	-3,260255	14,68188
K31	581	-3,258396	14,680396
K32	583	-3,260843	14,678965
K33	576	-3,265097	14,680304
Kedou	584	-3,269523	14,674431
K34	571	-3,268587	14,678612
K35	575	-3,269921	14,681948
K36	574	-3,266515	14,682413
K37	575	-3,264448	14,681948
K38	578	-3,261373	14,682189
K39	579	-3,259361	14,683581
Ningari	598	-3,273997	14,663304

**ORESSEGOU**

N° Points	Elévation	Longitude	Latitude
O1	380	-3,394	14,686
O2	379	-3,376	14,686
O12	379	-3,39	14,687
O18	379	-3,402	14,687
O4	379	-3,382	14,681
O5	379	-3,376	14,679
O10	379	-3,385	14,693
O11	376	-3,386	14,69
O15	376	-3,393	14,696
O3	376	-3,375	14,683
O6	377	-3,368	14,689
O7	377	-3,368	14,682
O14	377	-3,384	14,702
O27	377	-3,376	14,696
O8	377	-3,369	14,676
O9	377	-3,373	14,672
O9	377	-3,373	14,672
O19	380	-3,403	14,681
O23	385	-3,399	14,686
O24	395	-3,397	14,698
O25	394	-3,39	14,681
O26	400	-3,394	14,7
O16	401	-3,394	14,691
O17	408	-3,399	14,69
O20	418	-3,395	14,681
O13	514	-3,38	14,697
O21	545	-3,398	14,674
O22	545	-3,39	14,674
Oressesgou	547	-3,37807	14,67754
Barrage	513	-3,388231	14,688135
O28	514	-3,387348	14,687723
O29	520	-3,386135	14,686682
O30	519	-3,384285	14,689662
O31	518	-3,382089	14,691322
O32	521	-3,381039	14,690389
O33	517	-3,383459	14,692256
O34	521	-3,383783	14,693993
O35	518	-3,382547	14,696606
O36	530	-3,383301	14,697125
O37	533	-3,385767	14,695654
Debedou	533	-3,386329	14,693575
O38	518	-3,385484	14,690731
O39	517	-3,387739	14,688903

**SONGHO GARE**

N° Points	Elévation	Longitude	Latitude
Village	361	-3,708672	14,367552
Barrage	361	-3,711816	14,364943
SG1	370	-3,710453	14,366312
SG2	360	-3,7108	14,365416
SG3	361	-3,703936	14,365301
SG4	365	-3,703448	14,366276
Cour d'eau	356	-3,716701	14,372053
SG5	358	-3,716701	14,372428
SG6	359	-3,714207	14,370933
SG7	358	-3,711994	14,364342
SG8	362	-3,712809	14,36327
SG9	366	-3,713458	14,361171
SG10	370	-3,71687	14,357996
SG11	367	-3,710975	14,36121
Hameau Ondosan	369	-3,709162	14,360962
SG12	364	-3,709999	14,36303
SG13	361	-3,70945	14,363539
Village	397	-3,699021	14,404917

**TEGUIRI GOLOKANDA**

N° Points	Elévation	Longitude	Latitude
Téguéri	390	-3,769616	14,300229
Barrage	378	-3,75736	14,312341
T24	380	-3,757948	14,312969
T25	377	-3,758548	14,313424
T26	382	-3,75964	14,314409
T27	385	-3,760701	14,314982
T28	393	-3,764939	14,31771
T29	393	-3,764939	14,31771
T30	383	-3,767	14,319
T31	407	-3,771651	14,30906
T32	397	-3,769257	14,308199
T33	386	-3,764482	14,30674
T34	379	-3,757519	14,310496
T35	381	-3,75674	14,309026
T37	385	-3,755611	14,307068
T38	379	-3,762938	14,306441
T39	384	-3,76162	14,303696
T40	384	-3,764779	14,302498
T41	390	-3,766312	14,297603
Cour d'eau	385	-3,766843	14,298232
T42	388	-3,768227	14,295099
Golokanda	376	-3,741908	14,323908