

Guidimakha : GRDR Sélibaby

BP : 91 Sélibaby
Tél : (+) 222 534 43 47
e-mail : selibaby@grdr.org

Gorgol : GRDR Kaédi

BP : 136 Kaédi
Tél : (+) 222 533 50 45
e-mail : kaedi@grdr.org

Brakna : Caritas Mauritanie

BP : 515 Nouakchott
Tél : (+) 222 525 65 60
e-mail : caritas.urgence@gmail.com

Projet de réhabilitation et protection de Zones sujettes aux Inondations dans la zone du fleuve Sénégal en Mauritanie

PLAN D'ACTION PRIORITAIRE DE LA LOCALITE DE BOULLY

Version définitive

août 2010

Wilaya du Guidimakha



Financement : Union Européenne et Région Centre

Avant-propos

Suite aux inondations de 2003 et 2007, le GRDR a mis en place un Projet de réhabilitation et protection de Zones sujettes aux Inondations dans la zone du fleuve Sénégal en Mauritanie. Il vise à réduire l'impact des inondations sur les conditions de vie et les capacités de production agricole dans 3 régions bordant le fleuve Sénégal en Mauritanie (Brakna, Gorgol et Guidimakha) en :

- Fournissant une base de données qualitative sur les sites menacés par les inondations afin de permettre une réaction rapide et adaptée en cas de sinistres.
- Contribuant à la prise en compte des problèmes liés aux inondations au niveau régional et communal.
- Permettant aux différents acteurs de la région, concernés par la gestion du problème des inondations de discuter de cette problématique et de s'accorder sur un état des lieux des zones à risques. Pour qu'ils puissent par la suite envisager :
 - une politique d'intervention en cas d'urgence
 - une politique d'aménagement du territoire pour la prévention des problèmes.

La réalisation de ce projet s'articule autour de deux volets :

- ✓ L'urgence et le post urgence
- ✓ La prévention

Dans ce volet il est prévu la mise en place d'un diagnostic régional, la réalisation de cinq plans d'actions prioritaires et enfin la mise en œuvre de sept actions de préventions choisies parmi les actions prioritaires en fonction de leur pertinence et des moyens disponibles.

C'est dans cette optique que se justifie la mise en place du PAP au niveau de Bouilly.

Cette zone d'étude prioritaire a été choisie en fonction de trois critères essentiellement :

- ✓ Le Niveau de risque (ampleurs des dégâts, nombre de sinistrés passés, fréquence des inondations)
- ✓ Légitimité historique (nombre de sinistrés potentiels, menace d'un point d'eau ou route)
- ✓ Nature des travaux (volume des travaux, coût, temps de réalisation, impact des actions).

L'étude est le fruit des quatre phases qui sont présentées par ordre chronologique :

- ✓ L'assemblée villageoise : il s'agit d'une part de la conception de la carte villageoise (identification des zones inondables, des oueds, des points d'eau etc.) et d'autre part de l'identification des différents problèmes (destruction d'infrastructures ou de récoltes, enclavement, dégradation de potentiel productif etc.) et solutions préconisés ;
- ✓ La visite des sites avec les personnes ressources ;
- ✓ La rédaction des Avant projet sommaires ; c'est la partie décisive de toute l'étude, elle présente les solutions techniques et financières de l'étude ;
- ✓ Validation et priorisation des actions à mettre en œuvre.

Méthodologie :

Afin d'atteindre les objectifs assignés à ce PAP, la méthodologie suivante a été adoptée :

- Nous avons fait la bibliographie de la zone pour cerner le thème dans sa globalité, de définir des hypothèses de travail et d'élaborer des outils de collecte de données.
- Elaboration des supports de collecte de données. Ces supports sont essentiellement constitués de fiches de collectes sous forme de guide d'entretien (voir fiche en annexe).
- Collecte de données proprement dite, L'approche participative été utilisée comme méthode de collecte des données. Elle a été menée à l'aide de la fiche de collecte, les questions sont ouvertes qui ne limitent pas les réponses mais orienter vers la compréhension du sujet.
- L'objectif de la fiche est d'avoir des éléments d'identification des enquêtés et de recueillir des informations aussi bien quantitatives que qualitatives. Elle a pour but de répertorier l'ensemble des problèmes et solutions préconisés par les populations et/ou le projet.
- Traitement des données, il a été réalisé avec les personnes ressources de la commune sous forme de tableau pour la priorisation et la validation.

1. Présentation de la zone d'étude

La localité de Bouilly, chef-lieu communal, est située au bord de l'oued Karakoro matérialisant la frontière avec le Mali. Elle est située à 52 km de Sélibaby et à 25 km d'Ould Yengé. Elle est située comme suit latitude Nord 15°18.780' et longitude Ouest 11°48.030'.

Comme beaucoup de localités de la commune, Bouilly est très difficile d'accès pendant l'hivernage, il faut au moins 3heures pour faire le trajet Sélibaby-Bouilly. Par contre pendant la saison sèche, 2 heures suffisent à une voiture pour rallier Bouilly à la capitale régionale.

La commune fut créée en 1988 et regroupe actuellement 19 localités fixes dont la majorité se situe à l'Est et le long de l'oued Karakoro. L'implantation de la localité date de 1725 par les soninkés originaire du Mali. Sa population est estimée aujourd'hui à 7000 habitants.

1.1 Caractéristiques physiques

✓ Le climat et la pluviométrie

Le climat de la localité de Bouilly est de type sahélien. Il est marqué par une alternance d'une longue saison sèche et d'une courte saison des pluies.

Les précipitations sont abondantes mais concentrées et violentes. Elles s'échelonnent en moyenne de 300mm à 600 mm du nord au sud de la région, sur un période de 4 mois dans l'année, de juillet à octobre. Leur concentration dans le temps et la violence des évènements pluviométriques font qu'elles sont difficiles à gérer, cette eau précieuse est sous exploitée.

De plus, l'intensité du rayonnement solaire engendre une évapotranspiration très intense.

Durant l'année, la perte d'eau par évapotranspiration est très élevée : elle est estimée à 250 mm par mois pour les cinq premiers mois de l'année (janvier à mai), c'est-à-dire environ 8,3 litres par m² et par jour. Cette évapotranspiration constitue l'une des causes de l'épuisement très rapide des rares mares existantes dans la commune.

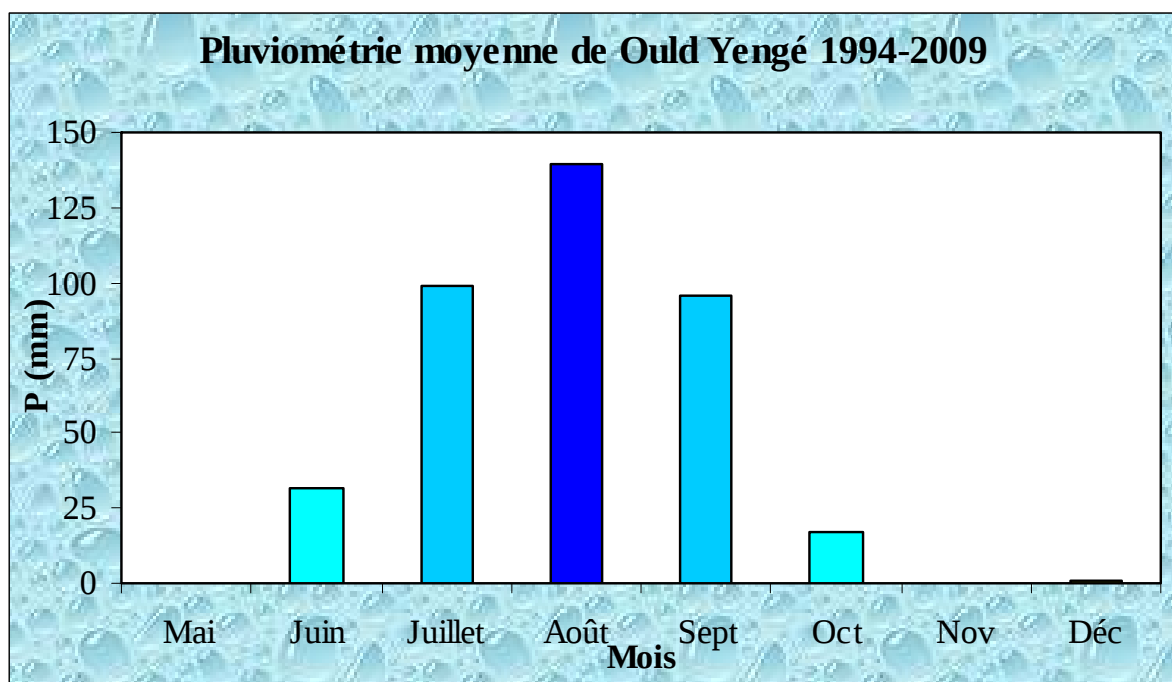


Figure 1 : Pluviométrie moyenne mensuelle de Ould Yengé de 1994 à 2009

L'analyse de la figure montre que la pluviométrie au niveau de Ould Yengé (station la plus proche) se concentre véritablement sur la période de juin à octobre et cela représente plus de 95% de la pluie annuelle (moyenne annuelle de 1994 à 2009 est de 384 mm). La saison des pluies est unimodale et le mois le plus pluvieux est celui d'Août avec 139 mm soit plus du tiers de la pluviométrie totale annuelle.

✓ **La végétation**

La commune se situe dans une zone sahélienne, caractérisée par une végétation sèche et épineuse composée de balanites, baobabs, acacias du senegalensis et de ziziphus.

✓ **L'Hydrographie**

Le territoire de la commune est traversé par de nombreux oueds, dont les principaux sont le Karakoro et le Moïlaha. Le premier est un affluent du fleuve Sénégal, et constitue la frontière entre le Mali et la Mauritanie. Bouilly est construit au niveau de la confluence de ces deux oueds.

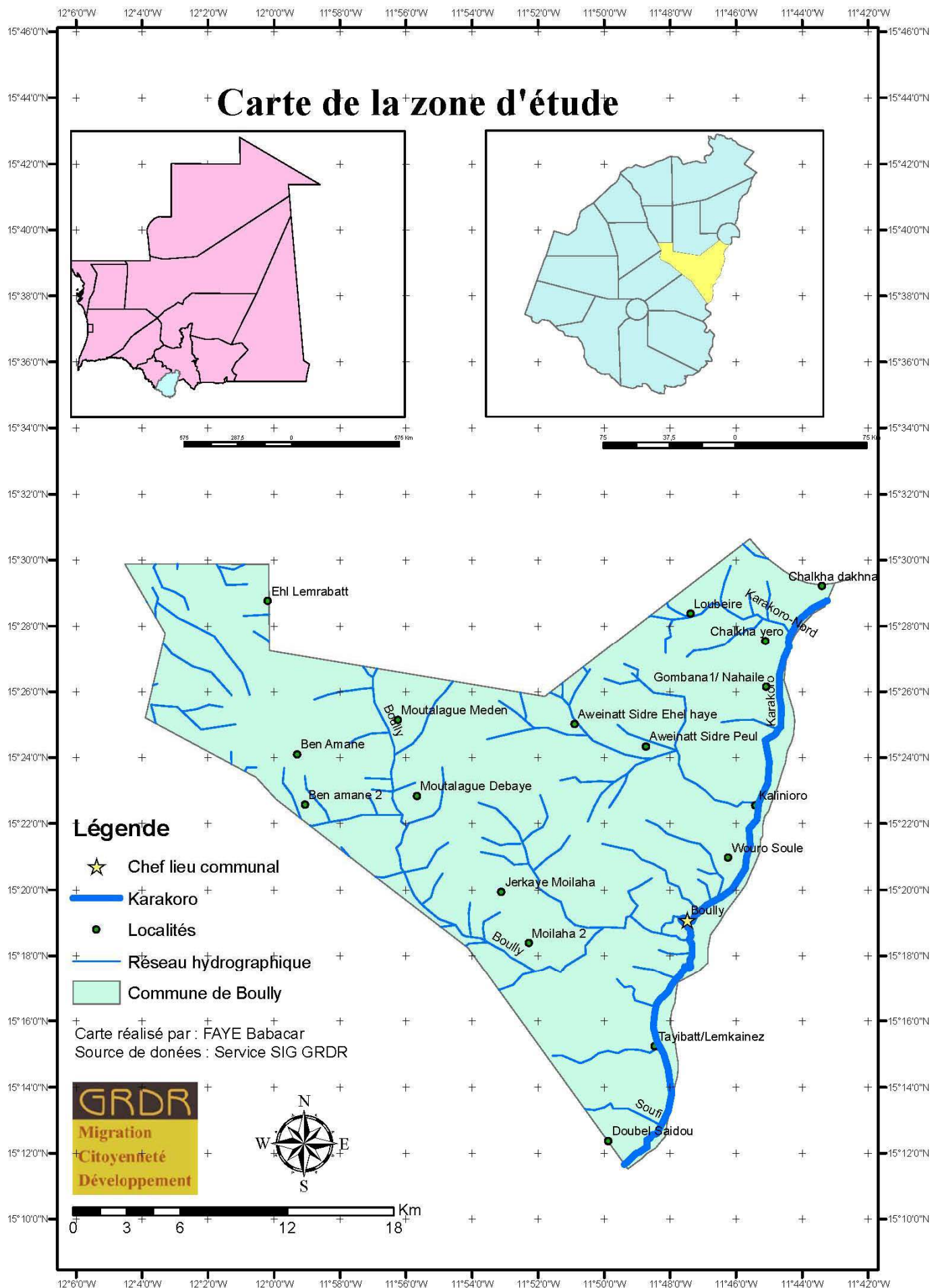


Figure 2 : Carte de Bouilly

1.2 Caractéristiques socio économiques

☞ Agriculture

On distingue essentiellement deux types d'agriculture dans la zone de Bouilly : l'une de décrue pratiquée dans les zones inondables, l'autre pluviale pratiquée sur les plaines.

✓ L'agriculture pluviale est pratiquée sur les terres argilo-sableuses, sur les plateaux, les plaines (diéri), dans les cuvettes et sur les terres de glaci (paraolés, Katamangué). Les céréales, particulièrement le sorgho, sont prédominantes sur ces terres. La culture du maïs est pratiquée quand la pluviométrie est bonne. Cette forme d'agriculture est plutôt en déclin en raison d'un déficit pluviométrique, de la pauvreté des sols due à l'érosion hydrique et de la diminution des surfaces cultivables de diéri à cause du pâturage.

✓ La culture de décrue est pratiquée le long des cours d'eau, des marigots et dans des cuvettes fermées, à l'Est de la commune le long du Karakoro. Elle se pratique juste après la saison des pluies (de septembre à février), quand les eaux de crue se retirent et libèrent des terres fertiles et humidifiées.

☞ Elevage

L'activité pastorale touche toutes les couches de la population de la commune de Bouilly. Deux systèmes d'élevage cohabitent sur le territoire.

✓ Elevage de prestige et d'épargne

Cette ressource, si elle peut apporter des bénéfices, est en fait plus une activité traditionnelle de prestige qu'une activité économique. Les peulhs possèdent des troupeaux de bovins principalement, complétés de quelques petits ruminants pour la vente et les besoins en viande de la famille. Au contraire, les maures élèvent surtout des ovins et des caprins.

Généralement, l'élevage est extensif, les animaux divaguent à la recherche de fourrages, guidés par un berger.

✓ Des pâturages en hivernage, transhumance en saison sèche

Pendant l'hivernage, la commune bénéficie d'une importante quantité de pâturage, mais dès la fin de la saison des pluies, la région accueille les éleveurs des régions voisines plus sèches (Assaba et Gorgol), ce qui entraîne une raréfaction précoce des pâturages. Par conséquent, la transhumance devient inévitable pendant cette période. Tous les éleveurs mènent leurs animaux vers l'Est, en général à proximité de l'oued Karakoro au Mali.

A l'échelle de la commune, on constate une différence de potentiel pastoral entre la zone du Karakoro et celle de l'intérieur. La première présente des pâturages sur les zones de plaines et de plateaux en hivernage, puis sur les zones de cultures après la récolte. Mais elle est occupée par des populations d'agriculteurs principalement. La seconde, moins riche voit les zones de

cultures et de pâturages se chevaucher en hivernage. Les problèmes de divagation des animaux sont plus marqués dans la zone avec des conflits entre agriculteurs et éleveurs.

2. Description des différents problèmes, de leurs causes et de leurs conséquences liés aux inondations par ordre de priorisation

1. Erosion hydrique des berges au Nord-Ouest du village	
Description du problème Elle se situe à la latitude Nord 15°18.717' et la longitude Ouest 11°48.049. L'érosion hydrique entraîne le recul des berges et menace les habitations ce qui a justifié la mise en œuvre des 60 m de gabions existants. Cette protection ne couvre qu'une partie du village et laisse 250 m non protégé. Causes Dans cette zone, la pression de l'eau sur les berges est très forte induisant une érosion et un recul de ces dernières vers les maisons. Un phénomène d'ensablement lié à la confluence toute proche élève le niveau de l'eau vers le village. Conséquences Risque de débordement en cas de fortes crues. Menace les habitations sur une longueur de 250m, ce qui représente à moyen terme 150 foyers à risques en cas d'inondation.	 Gabions existants 07/01/2019 Prolongement de gabions 07/01/2010

2. Création d'un bras du Moiliha de Bouilly 1 et Bouilly 2

Description du problème

L'oueds Moiliha qui conflue traditionnellement avec le Karakoro au Nord de la localité déborde désormais en amont et crée un bras qui passe entre les quartiers Bouilly 1 et Bouilly 2.

la zone de débordement se situe à la latitude Nord 15°18.780' et la longitude Ouest 11°48.030.

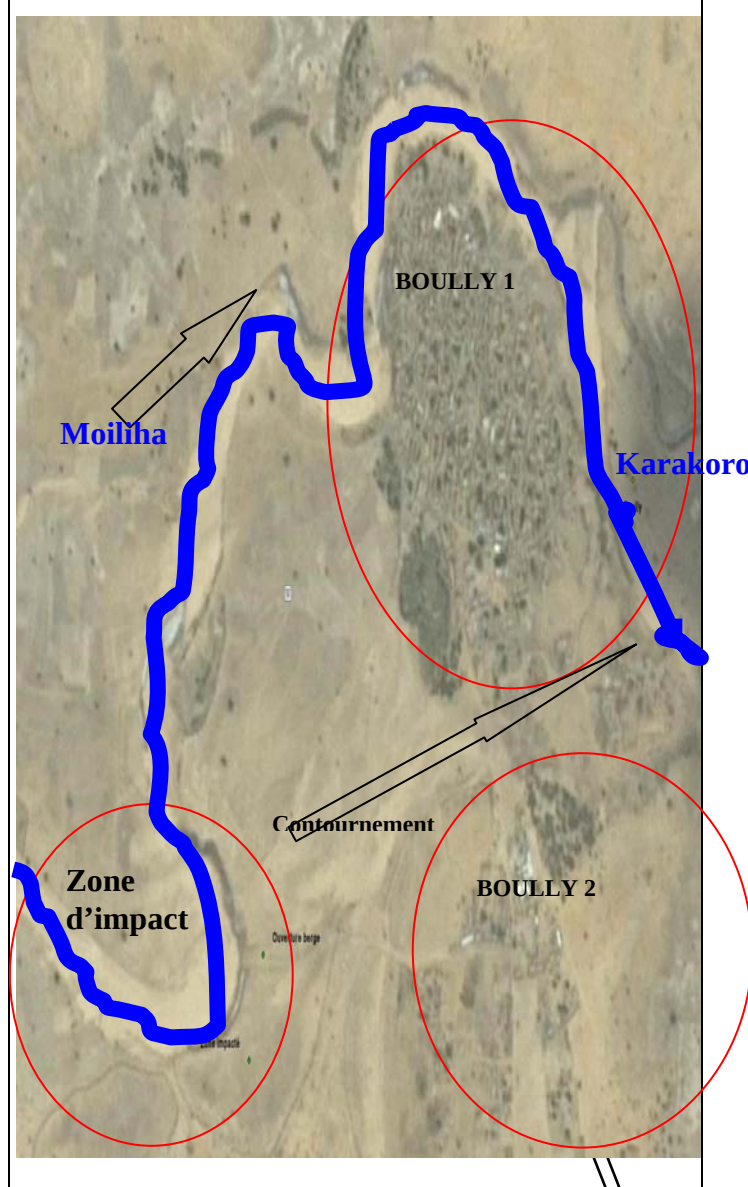
Causes

L'ensablement de la confluence Moiliha-Karakoro associé à un recul de la berge (érosion forte) favorise le débordement en amont.

Conséquences

Enclavement des deux Bouilly (1 et 2) pendant 6heures voire toute la journée. Ce qui induit une incapacité d'accès au poste de santé et à la maternité pour les populations de Bouilly 1. Il empêche aussi la population de Bouilly 1 d'effectuer les travaux champêtres car la plupart de leurs champs se trouvent dans les environs de Bouilly 2 et Bouilly 3. Les populations de Bouilly 2 et 3 n'ont pas accès aux infrastructures de Bouilly 1.

Lors des inondations de 2007, seize foyers ont été sinistrés (partie basse de bouilly 1). La menace potentielle peut concerner 38 foyers en cas d'inondation.



3. Erosion des berges au niveau de la confluence entre le Moiliha et le Karakoro

Description du problème

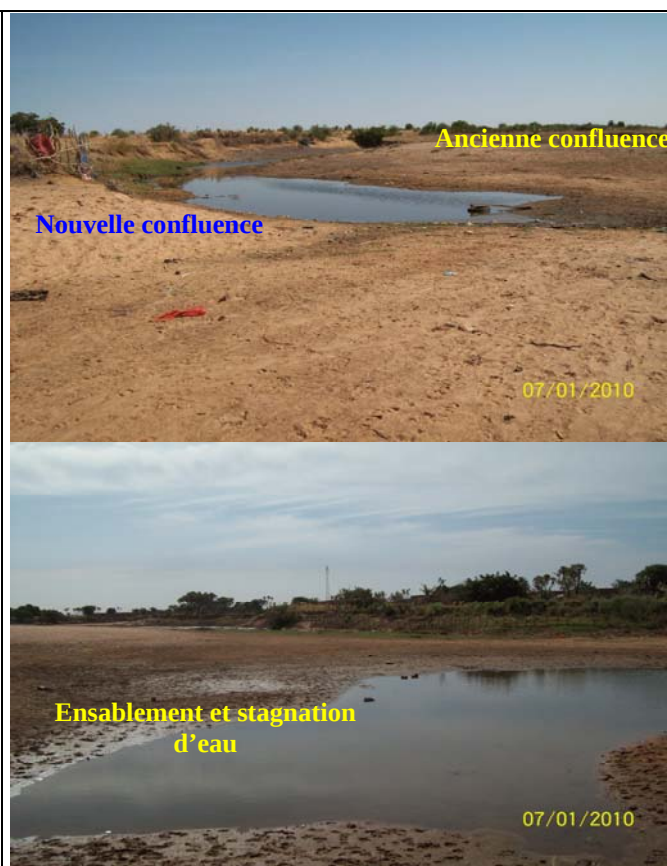
Il s'agit de la rencontre entre le Moiliha et le Karakoro, un ensablement et une stagnation au niveau de la confluence dus à la modification de cette dernière. Elle se situe au Nord Est de la localité. De ce fait lors des fortes crues les deux oueds qui se remplissent et érodent les berges menaçant du coup les habitations.

Causes

Modification de la confluence entre le Moiliha et le Karakoro d'une part et d'autre part l'ensablement et la stagnation d'eau.

Conséquences

Risque de débordement en cas de fortes crues. 15 foyers sont menacés en cas d'inondations et un puits utilisé pour la consommation humaine. Erosion hydrique des berges, ensablement et stagnation d'eau au niveau de la confluence. Mais les dégâts sont moins importants même pendant de fortes crues car les habitations sont dans une zone élevée et sont distantes des berges (environ 30m).



4. Stagnation d'eau à l'aval du radier

Description du problème

C'est une zone de stagnation d'eau où passe un bras du Moiliha pour rejoindre le Karakoro. Elle sert également de zone pour la fabrication de briques en terre.

Causes

Elle est alimentée par un contournement du bras du Moiliha d'une part, et le ruissellement des eaux de pluies d'autre part. Le volume d'eau qui stagne est renforcé par le prélèvement engendré par la fabrication de briques en terre.

Conséquences

L'eau reste sur place jusqu'à 4 mois après la fin de la pluie pouvant causer des dommages sur le plan de l'hygiène publique. Elle menace de déstabiliser le radier en favorisant l'érosion régressive. On note également l'élargissement de ce bras qui menace les habitations se trouvant juste à sa rencontre avec le Karakoro. Celles-ci regroupes 15 foyers.



5. Inondation des champs de cultures

Description du problème

Pendant l'hivernage plus précisément le mois d'Août où les pluies sont abondantes le Moiliha et le Karakoro se remplissent et débordent dans les champs qui se trouvent à leur proximité. Ces derniers s'inondent et si la crue dure les cultures sont asphyxiées.

Causes

Remplissage et débordement du Moiliha et du Karakoro dans les champs.

Conséquences

Les champs restent inonder pendant une dizaine de jours, alors qu'une inondation de plus de 3 jours détruit toutes les cultures par asphyxie racinaire. Ce phénomène affecte 50 familles dont la superficie totale est estimée à 70 ha, sur une longueur de 18 km. Les superficies ressemées sont souvent réduites et par conséquence une réduction de la production



6. l'Enclavement du village

Description du problème

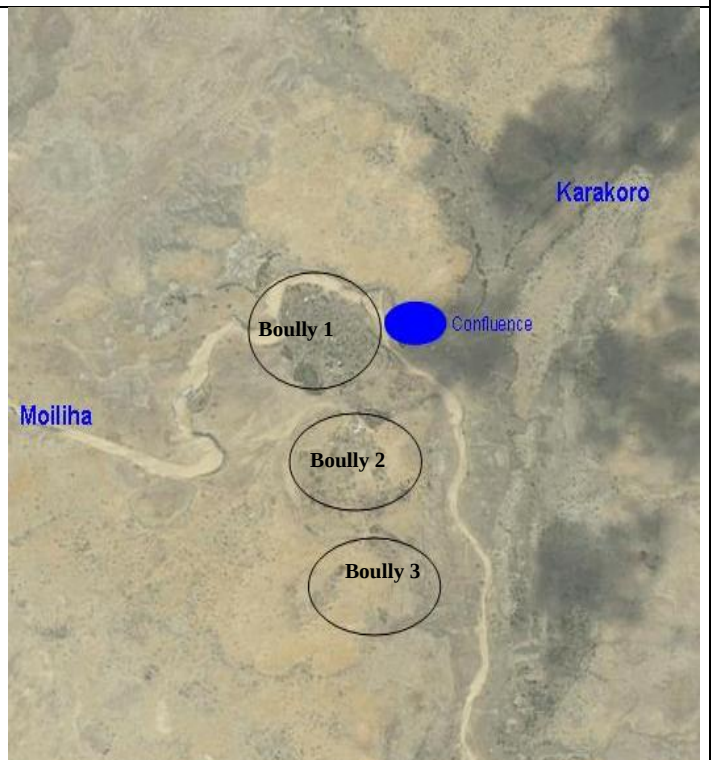
L'enclavement engendre un ralentissement des activités notamment commerciales pendant l'hivernage.

Causes

Densité importante de grands oueds (notamment le Moiliha et le Karakoro). La localité se trouve dans une zone qui est entourée par ces derniers.

Conséquences

Les activités économiques, commerciales, agricoles... sont freinées par l'écoulement de l'eau dans les oueds..



3. Solutions, avantages inconvénients et impacts des inondations

N° du problème	Solutions préconisées par les populations	Solutions du projet	Avantages et inconvénients	Impacts	Délai d'exécution	Coût en UM HTVA
2	Prolongement des Gabions existants	Prolongement des Gabions existants (60m) sur une longueur de 250m avec une hauteur de 3 m.	Disponibilités de main d'œuvre, volume travaux important nécessite 2000H/j au moins	Sécurisation du village à l'Ouest contre l'érosion hydrique des berges. Action en synergie avec le traitement du contournement du bras du Moiliha.	4 mois	19 652 875
1	Mise en place de Gabions	Mises en place de Gabions et/ou d'épis pour protéger la rive gauche, limiter le débordement et réorienter le sens de l'écoulement de l'eau	Disponibilités de main d'œuvre, volume des travaux important nécessitant au moins 1500H/j	Réduction du débordement voire son élimination totale, sécurisation des habitations en aval du radier menacées d'inondations, mais augmente le débit du Moiliha au niveau de la confluence. Les habitations à l'aval sont menacées par l'érosion hydrique des berges.	2 mois	11 661 320
3	Mise en place de sacs remplis de pierres.	Correction des berges par des gabions et des épis pour l'éloignement du lit du marigot au niveau des habitations	Disponibilités de main d'œuvre volume des travaux important, approfondissement des études nécessaire (APD)	Stabilité des berges, sécurisation des foyers à risques.	1 an	+50 000 000
4	La mise en place de Gabions au niveau du Moiliha règle le problème de stagnation de l'eau. Interdiction à la fabrication des briques	La correction du problème N°2 diminution l'eau provenant du Moiliha, changer de zone d'emprunt pour les constructeurs. Et enfin remplir la zone de stagnation avec du tout venant	Disponibilités de main d'œuvre, actions de sensibilisation, matériaux disponibles, volume de travaux faible, nécessité de changer de zone d'emprunt	Sécurisation du radier contre l'érosion régressive, lutte contre les maladies hydriques	1 mois	5 200 000

N° du problème	Solutions préconisées par les populations	Solutions du projet	Avantages et inconvénients	Impacts	Délai d'exécution	Coût en UM HTVA
5	Evacuation des eaux	Mise en place de système de drainage, Sensibilisation des populations à l'utilisation de cultures submersibles comme le riz pour pallier ce phénomène.	Identification d'exutoires pour le drainage. Nécessité de trouver des semences adaptées.	Diversification des méthodes de cultures et des techniques culturales	Progressive dans le temps	
6	Construction de ponts et radiers	Construction d'ouvrages de franchissement (Dalot, ponts et radiers)	Nécessite des études diagnostiques poussées, technicité de mise en œuvre pointue avec des coûts de réalisation importants.	Augmentation de la fluidité de la circulation et des échanges commerciaux.	2 ans au moins	+50 000 000

4. Estimation des coûts des différentes actions

4. 1. Erosion hydrique des berges au Nord-Ouest du village

L'ouvrage est en Gabion d'une longueur de 250 m servant de prolonger les gabions existants (60m). La hauteur à partir du TN est en moyenne de 3 m sur un ancrage de 0.5m, posé sur du géotextile, l'ouvrage sera mis en place sous forme de cascade.

Désignation	Unité	Quantité	Prix U	Prix total	
TRAVAUX PREPARATOIRES				Partiels	Totaux
Installation de chantier	ff	1	500 000	500000	
Travaux de terrassement	m ²	500	200	100000	
Fouilles pour fondation	m ³	137,5	300	41250	
Sous-total 1					641 250
FOURNITURE DES MATERIAUX					
Fourniture gabion 1x2x0.5	m ³	125	19 000	2 375 000	
Fourniture gabion 1x2x1	m ³	750	9 500	7 125 000	
Transport pierre total	m ³	875	3 000	2 625 000	
Géotextile	m ²	1500	1 000	1 500 000	
Sous-total 2					13 625 000
EXECUTION DES TRAVAUX					
Main d'œuvre non qualifié	H/J	2000	1 500	3 000 000	
Main d'œuvre qualifié	H/J	200	3 000	600 000	
Sous-total 3					3 600 000
Suivi et contrôle (10 %)	ff				1 786 625
TOTAL GENERAL					19 652 875

4. 2. Création d'un bras du Moiliha entre de Bouilly 1 et Bouilly 2

Pour limiter le débordement du Moiliha entre les quartiers bouilly 1 et 2 il est possible d'implanter un ouvrage fait en Gabion sur une longueur de 50m et une hauteur de 2m à partir du terrain naturel sur un ancrage de 0.5m.

Un bassin de dissipation en casier de gabion de 1m³ sera mis en place pour éviter les ravinements en cas de déversement lors des crues importantes.

Les gabions seront posés sur du géotextile pour empêcher les remontées ou les descentes de fines particules dans les couches supérieures ou inférieures pour la stabilité de l'ouvrage.

L'ouvrage sera prolongé de 98 m de longueur de part et d'autre. Ce prolongement se fera par des Epis espacés de 10 m. Ces épis auront une longueur de 3m, une largeur de 2m et une hauteur de 2.5m à partir de TN. Ils seront confectionnés sous forme de cascade sur un ancrage de 0.5m.

Désignation	Unité	Quantité	Prix U en UM	Prix total en UM
Ouverture				
Installation de chantier	ff	1	500 000	500 000
Fondation et bassin de dissipation (gabion de 1*2*0.5)	m ³	129	14000	1 806 000
Elévation 1 (gabion de 1*2*1)	m ³	100	9500	950 000
Elévation 2 (gabion de 1*2*1)	m ³	50	9500	475 000
Transport Pierres libres bassin	m ³	57,6	3000	172 800
Transport Pierres remplissage gabion	m ³	279	3000	837 000
Géotextile	m ²	150	1000	150 000
Total				4 390 800
détail Epi				
Fondation (gabion de 1*2*1)	m ³	3	9500	28 500
Elévation 1 (gabion de 1*2*1)	m ³	3	9500	28 500
Elévation 2 (gabion de 1*2*1)	m ³	4	9500	38 000
Elévation 3 (gabion de 1*2*1)	m ³	2	9500	19 000
Pied épi (gabion 1*2*1)	m ³	2	9500	19 000
Transport Pierres remplissage	m ³	12	3000	36 000
Géotextile	m ²	13	1000	13 000
Total 18 épis				3 276 000
Main d'œuvre qualifié	H/J	200	3000	600 000
Main d'œuvre non qualifié	H/J	1500	1500	2 250 000
Fouilles	m ³	422	200	84400
Total main d'œuvre				2 934 400
Total travaux				10 601 200
Suivi et contrôle (10 %)	ff			1 060 120
Total Général				11 661 320

4. 4. Stagnation d'eau à l'aval du radier

Il s'agit de comblement de la zone de stagnation à l'aval du radier dont la superficie est estimé à 3000m² pour une profondeur moyenne de 1m.

Désignation	unité	Quantité	Prix U	Prix total	
TRAVAUX PREPARATOIRES				Partiels	Totaux
Installation de chantier	ff	1	200 000	200000	
Sous-total 1					200000
FOURNITURE DES MATERIAUX					
Tout venant	m ³	3000	1 500	4 500 000	
Sous-total 2					4 500 000
EXECUTION DES TRAVAUX					
Main d'œuvre	ff	1	500 000	500 000	
Sous-total 3					500 000
TOTAL GENERAL					5 200 000

Les solutions aux problèmes 5 et 6 sont trop complexes et ne peuvent être étudiés dans le cadre de cette étude.

Carte villageoise de la localité de Bouilly

