

ECOLE INTER-ETATS D'INGENIEURS DE

## L'EQUIPEMENT RURAL

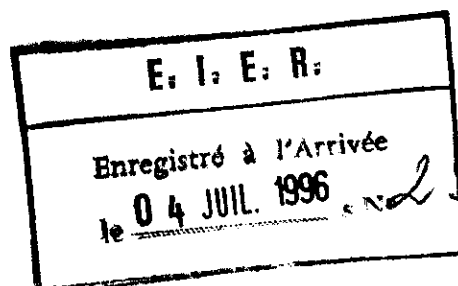
03 B.P. 7023 OUAGADOUGOU 03  
BURKINA FASO

# MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

## ANNEE 1995 - 1996

Présenté par :  
*MABO Hamady*  
*SANOU Lassina*

**RECENSEMENT - DIAGNOSTIC  
ET TRAITEMENT DES RAVINES EXISTANTES  
DANS LE TERROIR DE DEMNIOL  
(DEPARTEMENT DE GORGADJI  
PROVINCE DU SENO - BURKINA FASO)**



**MENTION :**

Professeur Responsable  
A. L. MAR  
U. NIGG

Bénin - Burkina - Cameroun - Centrafrique - Congo - Côte d'Ivoire - Gabon  
Guinée - Mali - Mauritanie - Niger - Sénégal - Tchad - Togo

# S O M M A I R E

REMERCIEMENTS.....	1
LISTE DES SIGLES.....	2
RESUME.....	3
INTRODUCTION.....	4
CHAPITRE I : GENERALITES.....	5
I.1. Présentation du Sahel Burkinabè.....	5
I.2. Objectifs du projet PSB/GTZ.....	8
I.3. Situation géographique physique du Terroir de Demniol (Site d'étude).....	8
I.3.1. Localisation, accès au site.....	9
I.3.2. Climat, pluviométrie.....	9
I.3.3. Hydrographie.....	10
I.3.4. Sols, végétation.....	10
I.3.5. Dégradation de l'environnement.....	10
I.4. Données socio-économiques.....	14
I.4.1. La population.....	14
I.4.2. Organisation du village.....	15
I.4.3. Infrastructures.....	16
I.4.4. Activités économiques.....	17
CHAPITRE II : LE RAVINEMENT ET SON TRAITEMENT.....	20
II.1. Mécanisme du ravinement.....	20
II.1.1. Cause.....	20
II.1.2. Conséquences.....	21
II.2. Généralités et Principes de traitement d'une ravine.....	21
II.2.1. Source d'érosion.....	21
II.2.2. Traitement des ravines.....	22
II.2.3. Les différents ouvrages utilisés pour un traitement d'une ravine.....	23
CHAPITRE III : RECENSEMENT ET DIAGNOSTIC DES RAVINES.....	31
III.1. Recensement et localisation.....	31
III.2. Diagnostic.....	32
III.2.1. Enquête (résultats).....	32
III.2.2. Constats.....	34
III.2.2.1. Etat des lieux.....	34
III.2.2.2. Identification des ravines par un rapport aux unités de sols.....	35

III.2.3. Description et classement des ravines .....	36
III.2.3.1. Etat et évolution.....	37
III.2.3.2. Classement des ravines .....	43
III.2.4. Etudes topographiques .....	45
III.2.4.1. Profil en long .....	45
III.2.4.2. Profil en travers .....	45
III.3. Traitements visités dans la zone et leur état .....	46
III.3.1. Analyse des expériences antérieures.....	46
III.3.2. Observations de l'état physique des ouvrages.....	47
III.4. Conclusion sur l'analyse diagnostic.....	50
<b>CHAPITRE IV : PROPOSITIONS TECHNIQUES DE TRAITEMENT.....</b>	<b>51</b>
IV.1. Traitements proposés.....	51
IV.2. Dossier Technique des ouvrages.....	52
IV.2.1. Les digues filtrantes .....	52
IV.2.1.1. Mode de dimensionnement.....	53
IV.2.1.2. Dispositions constructives .....	55
IV.2.2. Rampes hydriques.....	56
IV. 2.4. Zones d'emprunt.....	56
IV.3. Réalisation des ouvrages .....	57
IV.3. Mode de participation des bénéficiaires.....	59
IV.5. Evaluation du coût des ouvrages.....	61
IV.5.1. Base d'estimation du coût des ouvrages.....	61
IV.5.2. Devis quantitatif par ravine et globalement .....	62
IV.5.3. Devis estimatif par ravine et globalement.....	64
<b>CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....</b>	<b>65</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>66</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>67</b>

## **LISTE DES FIGURES ET CARTES**

- **Cartes dans le texte**

- Carte 1 : carte de situation du Sahel Burkinabè
- Carte 2 : carte de la zone de concentration du PSB/GTZ
- Carte 3 : carte ethnopédologique du terroir de Demniol
- Carte 4 : carte de végétation de Demniol

- **Figures dans le texte**

- Figure 1 : érosion remontante et érosion latérale
- Figure 2 : petit seuil avec gabion
- Figure 3 : petit seuil en pierres libres
- Figure 4 : radier sans gabion et avec gabion
- Figure 5 : digue filtrante pour lutter contre le ravinement
- Figure 6 : rampe hydrique en pierre libre
- Figure 7 : rampe hydrique avec des gabions

## Tableau dans le texte

Tableau n°1 : La répartition en âge de la population

Tableau n°2 : Coordonnées géographiques des ravines

Tableau n°3 : Identification des ravines par rapport aux unités de sols

Tableau n°4 : Etat et évolution des ravines

Tableau n°5 : Classement des ravines selon l'ampleur de la dégradation

Tableau n°6 : Classement des ravines selon l'urgence de traitement

Tableau n°7 : Etat des ressources naturelles du terroir de Demniol 1995

Tableau n°8 : Traitements visités

Tableau n°9 : Traitements proposés

Tableau n°10 : Comparaison des deux variantes

Tableau n°11 : Caractéristiques des digues filtrantes par ravine

Tableau n°12 : Récapitulatif des caractéristiques des digues filtrantes

Tableau n°13 : Cubature et temps de travaux

Tableau n°14 : Dévis estimatif

## **REMERCIEMENTS**

Nous adressons nos sincères remerciements à :

- Messieurs Lamine MAR et Urs NIGG, nos Maîtres de Mémoire pour leur encadrement technique et les conseils qu'ils nous ont prodigués au cours de cette étude.
  
- Monsieur Hans-Henning BRAUER, Responsable de l'Unité Gestion Terroir au sein de laquelle on a mené cette étude dans une ambiance à la fois efficace et chaleureuse.
  
- Messieurs Abdoulaye SOURA et Frédéric YAMEOGO, Assistants au PSB/GTZ pour leurs encouragements tout au long de l'étude.
  
- Aux populations de Demniol pour leur hospitalité.
  
- Enfin, à tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.

## **LISTE DES SIGLES**

- CILSS : Comité Inter-Etats pour la Lutte contre la Sechèresse au Sahel.
- CRPA : Centre Régional de Promotion Agro-pastorale
- GTZ : Coopération Technique Allemande
- INSD : Institut National de la Statistique et de la Démographie.
- ONG : Organisation Non Gouvernementale
- PAE : Projet Agro-Ecologie
- PSB : Programme Sahel Burkinabè
- RFA : République Fédérale d'Allemagne
- UNSO : United Nations Sudano-Sahélien Office

## **RESUME**

La dégradation des sols du terroir de Demniol pose de sérieux problèmes à son environnement agro-pastoral.

Les populations avec leurs moyens rudimentaires se trouvent impuissantes devant cette dégradation continue des ressources naturelles. La situation est aggravée par les ravines qui emportent chaque année d'importantes quantités de terre et endommagent les pistes.

Le traitement des ravines de Demniol vise donc à la stabilisation des têtes des ravines (arrêt de l'érosion régressive) et la protection des ressources naturelles (sols, végétation...), à travers une approche participative des paysans.

Intégrant les facteurs socio-économiques et techniques, nos études, faites sur la base de l'analyse de terrain, des ouvrages existantes et la progression des ravines, ont conduit aux solutions suivantes :

- stabilisation des têtes des huit (8) ravines par des rampes hydriques,
- mise en place de digues filtrantes en amont des têtes de cinq (5) d'entre elles,
- réhabilitation de la digue filtrante de la ravine R4 construite en 1991
- protection des berges

Ces traitements seront entièrement exécutés par les paysans sous la conduite d'un technicien.

Les travaux auront respectivement une durée de 114 jours pour la variante 1 et 104 jours pour la variante 2 à raison de 25 hommes-jour.

Le coût global des traitements s'élève à 9,94 millions de FCFA dont 2,84 millions d'investissement humain pour la variante 1 et 9, 41 millions de FCFA dont 2,59 millions d'investissement humain pour la variante 2.



## **INTRODUCTION**

Depuis plusieurs décennies, l'Afrique Soudano-Sahélienne et Sahélienne connaissent des cycles de sécheresse très marqués qui engendrent :

- une dégradation continue des ressources naturelles
- la non satisfaction des besoins des produits alimentaires, forestiers et des besoins en eau
- l'érosion importante, dans les zones où le couvert végétal est réduit, provoque une dégradation des terrains (ravines, rigoles).

Cette situation fait de la région une zone d'influence de nombreux organismes et coopération bilatérales ou multilatérales et d'ONG ; chacun débarquant avec ses approches et ses stratégies, avec cependant pour dénominateur commun, sortir "les populations Sahéliennes de la misère".

C'est dans ce contexte difficile que la République Fédérale d'Allemagne appuie les populations depuis 1976 à travers une série de projets (Mission Forestière Allemande, Projet Agro-écologie, projet Economie Familiale, Programme Mise en Défens) qui concourent à la réalisation des objectifs de la politique de développement du Burkina en général et particulièrement à la recherche des solutions appropriées aux problèmes d'environnement du Sahel Burkinabè.

C'est compte tenu du caractère sectoriel et des impacts faibles de ces différents projets, et à la lumière de la nouvelle stratégie du CILSS et de la rencontre de Ségou, que le Burkina Faso et la République Fédérale d'Allemagne ont décidé de formuler un programme global de lutte contre la désertification et pour le développement du Sahel Burkinabè.

Ainsi en 1989 a démarré un programme intitulé "Programme Sahel Burkinabè" (PSB).

La présente étude intitulée : Recensement, Diagnostic et Traitement des ravines s'inscrit dans le cadre de l'élaboration du plan d'aménagement du Terroir de Demniol à la demande de la Coopération Technique Allemande PSB/GTZ.

L'étude consiste à faire un Avant Projet Détaillé (APD) du Traitement des ravines dans la dite localité. Pour aboutir à cette fin les travaux de terrain sont nécessaires. Ces travaux ont porté sur le recensement, des enquêtes, diagnostic et levé topographique des différentes ravines et des visites d'ouvrages réalisés.

L'étude se subdivise en quatre (4) grandes parties :

- une première traitera des généralités sur la zone
- une deuxième portera sur le ravinement et son traitement
- une troisième concernera le recensement et diagnostic des ravines
- et enfin, une quatrième qui présentera les propositions techniques de traitement.

## CHAPITRE I : GENERALITES

### I.1. Présentation du Sahel Burkinabè

Le Sahel Burkinabè regroupe trois (3) provinces :

- l'Oudalan, Chef lieu Gorom-Gorom
- le Séno, Chef lieu Dori
- le Soum, Chef lieu Djibo.

Situé entre les latitudes 13° et 15° Nord et les longitudes 1°30' Est et 2°30' Ouest, il s'étend sur une superficie de 36.896 km<sup>2</sup> soit environ 14 % du terroir national. (Flash sur le Sahel Burkinabè).

Il est limité :

- Au Nord par le Mali
- A l'Est par le Niger
- Au Sud par les provinces du Bam, Sanmatenga, Namentenga, de la Gnagna et du Gourma
- A l'Ouest par le Mali et la province du Yatenga (cf Carte de Situation du Sahel Burkinabè).

Hier de climat sahélien à sahelo-sahélien le Sahel Burkinabè est aujourd'hui Sahara Sahélien et Sahélien.

La pluviométrie annuelle varie entre 200 et 500 mm du Nord au Sud.

En dépit de ces dures conditions climatiques, le Sahel Burkinabè dispose des ressources en eau de surface importantes grâce à son réseau de cuvettes, mares (Oursi, Soumn Markoye, Kishi, Darkoye, Huga...), de cours d'eau (Belli, Horouol, Siriba) et leurs affluents.

Il est aussi une région de ressources minières (manganèse, calcaire à ciment, or,...) faiblement exploités.

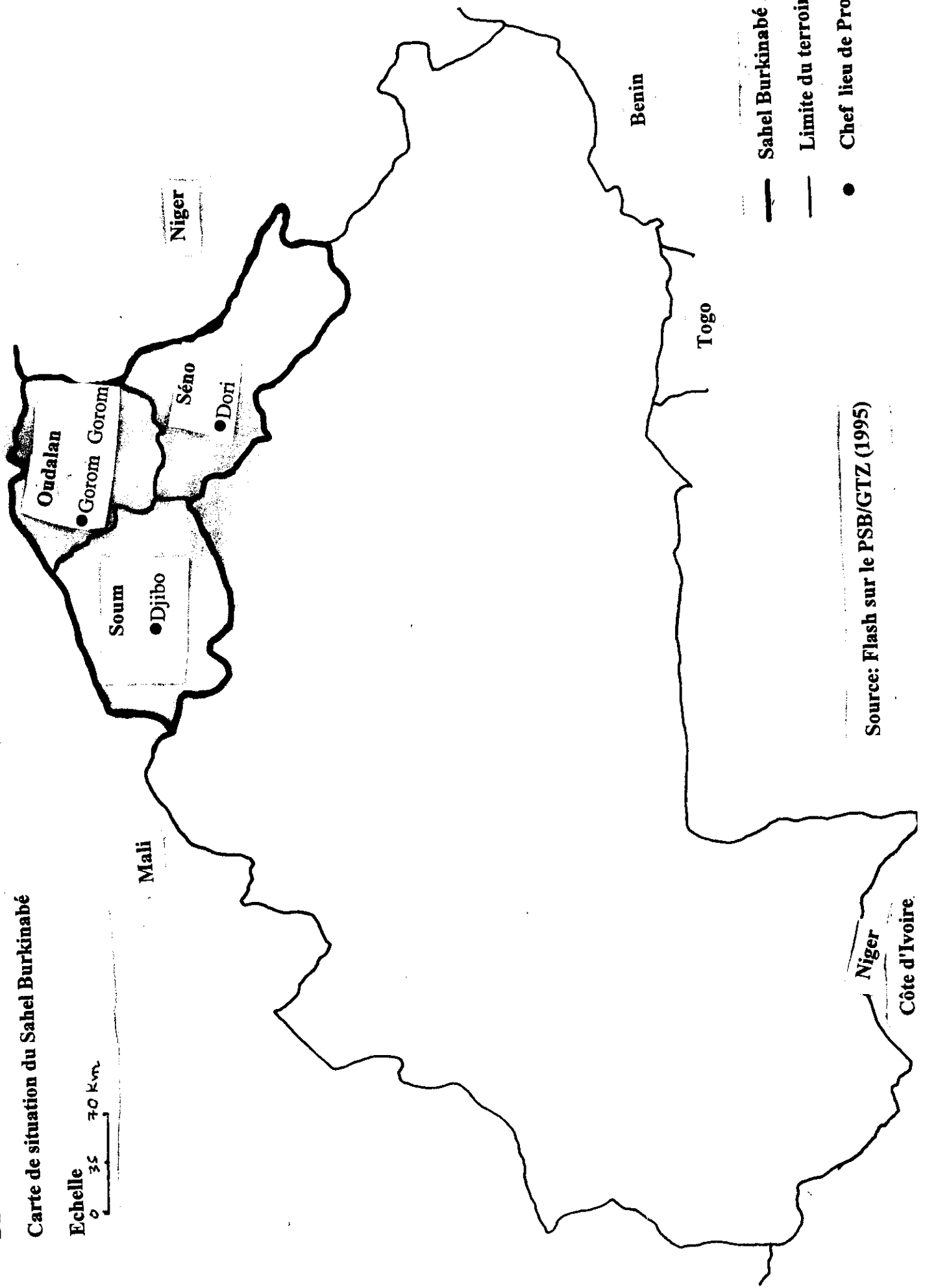
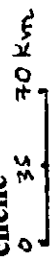
La population estimée à 525.237 habitants (recensement de décembre 1985) est composite et offre une diversité culturelle particulière à la région. En effet, dans cette région, cohabitent une multitude d'ethnies spécialisées dans des domaines de production (agriculture et élevage) souvent concurrentiels sur l'utilisation des ressources disponibles, notamment naturelles (sols, eau, végétation).

Carte 1

Burkina Faso

Carte de situation du Sahel Burkinabé

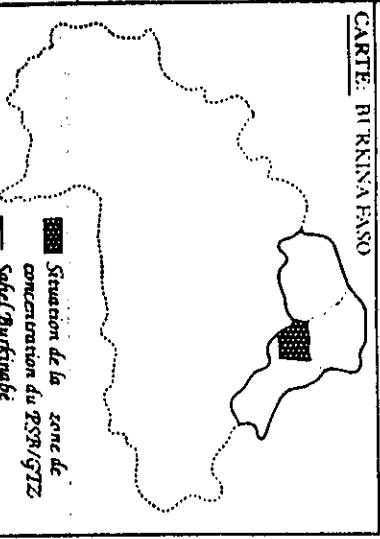
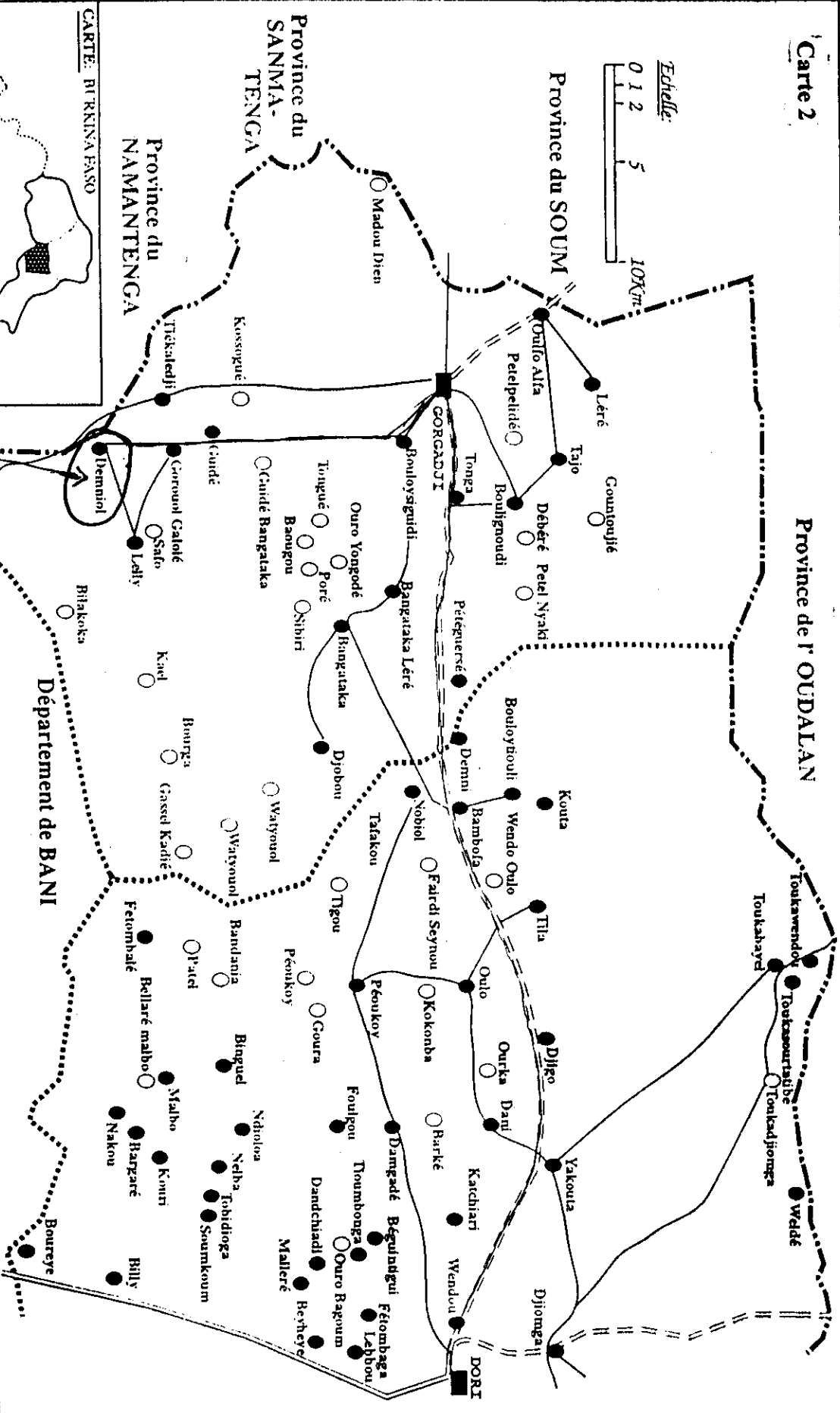
Echelle



Source: Flash sur le PSB/GTZ (1995)

# ZONE DE CONCENTRATION DU PSB/GTZ-----GORGADJI & DORI OUEST -----03/94 au 08/97

Carte 2



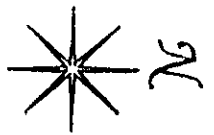
**LEGENDE**

- Chef lieu de département
- Chef lieu de village
- Quartiers / hameaux
- Limites de provinces
- ==== Route principale, bonne visibilité
- ==== Route secondaire, bonne visibilité
- ==== Piste automobile en saison sèche
- ..... Limites de département

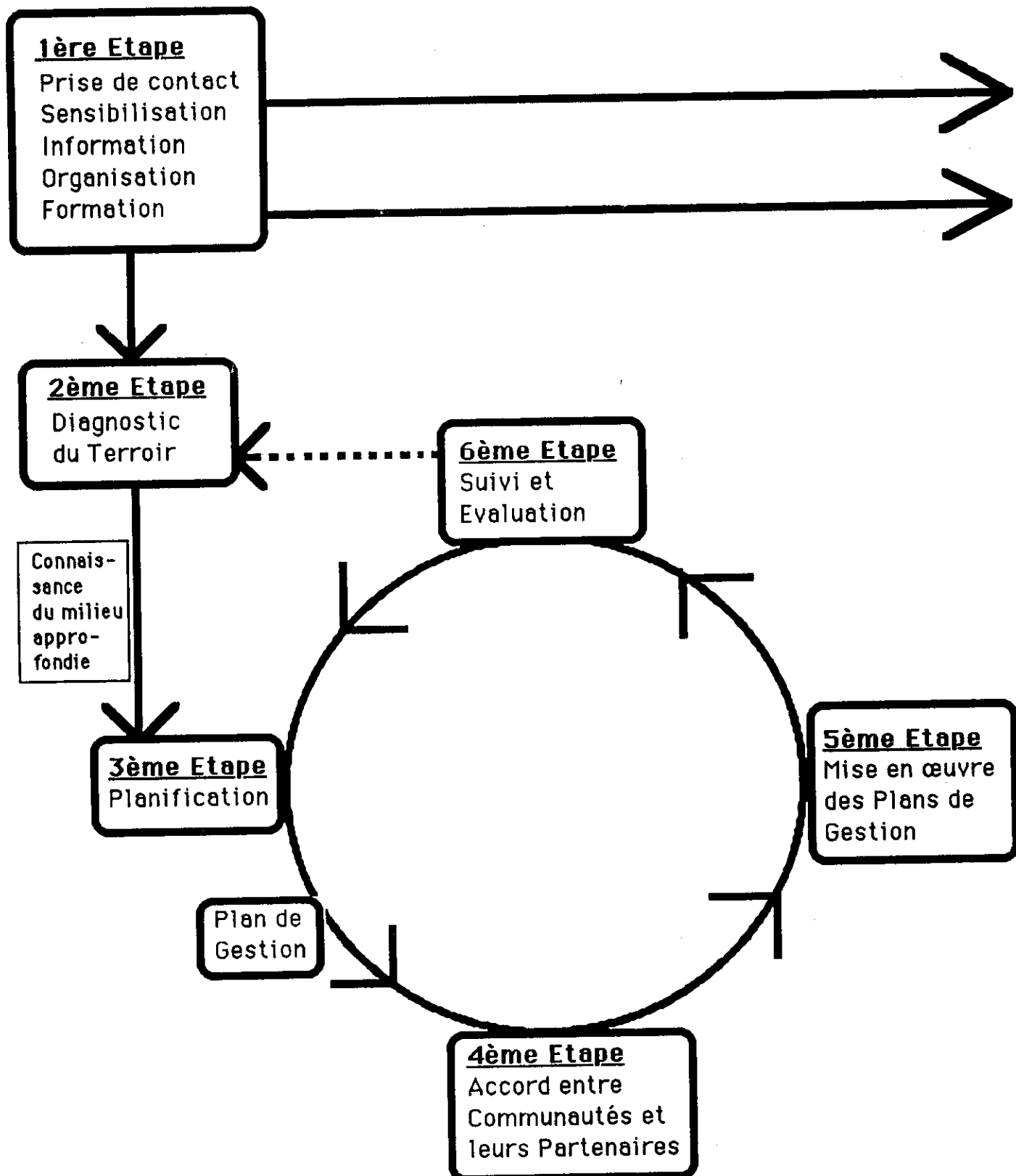
PSB / GTZ

UGT

Avril 1994



# La Démarche Gestion Terroir



## I.2. Objectifs du projet PSB/GTZ

L'objectif du PSB/GTZ est d'amener la population du Sahel à gérer un terroir d'une façon qui assure la conservation des ressources. Il se base sur les notions essentielles de :

- Aménagement : il vise à restaurer et à conserver les ressources naturelles,
- Gestion : elle vise une utilisation rationnelle des ressources naturelles
- Auto-promotion : la population initie et prend en charge les actions de son propre développement.

Pour la phase actuelle le PSB/GTZ se fixe comme objectifs de :

- Contribuer à améliorer les compétences paysannes d'agropasteur et pasteurs pour la maîtrise et l'application des méthodes d'exploitations appropriées sur le plan économique, écologique et social garantissant à long terme la conservation et l'utilisation de l'espace rural.
- Conduire un programme de recherche de développement sur des éléments de stratégie pour la promotion de l'élevage et à une démarche participative avec les pasteurs.
- Mettre avec les populations des mesures d'aménagement et gestion de leurs ressources naturelles dans toute la zone d'intervention.

Pour atteindre ces objectifs le PSB/GTZ s'articule autour de quatre (4) grandes unités : (cf organigramme).

- Unité Gestion Administrative Financière (UGAF)
- Unité Gestion Terroir (UGT)
- Unité Gestion Pastorale (UGP)
- Unité Animation/Formation (UAF)

Toutes ces unités travaillent en collaboration l'une avec l'autre. La présente étude s'inscrit dans l'unité Gestion Terroir. Cette unité a une démarche particulière qui s'effectue en six (6) étapes. (cf. Démarche Gestion Terroir).

### Quelques précisions sur la zone d'intervention du PSB/GTZ

La zone de concentration des interventions du projet est située entre 13°12 et 14°12 de latitude Nord et entre 0° Est et 0°40 Ouest de longitude. Couvrant une superficie d'environ 2000 km<sup>2</sup>, elle est limitée : (cf. carte de la zone de concentration du PSB/GTZ).

- Au Nord par la province de l'Oudalan
- A l'Ouest par le Soum
- Au Sud par le département de Bani
- A l'Est par les tronçons de route Bani-Dori et Dori Gorom-Gorom.

La population est estimée à 46.422 habitants (recensement 1985) avec une densité moyenne de 18 habitants au km<sup>2</sup>.

### 1.3. Situation géographique physique du Terroir de Demniol (Site d'étude)

#### 1.3.1. Localisation, accès au site

Située à 25 km de Gorgadji, chef lieu du Département auquel il appartient, le Terroir de Demniol est limité :

- A l'Est par Lelly
- A l'Ouest par Tiékalédji, Belgou
- Au Nord par Gaouol-Galolé
- Au Sud par Lamdamol.

On y a accès à partir de Gorgadji par une piste en mauvais état et presque impraticable pendant la saison des pluies.

#### 1.3.2. Climat, pluviométrie

Le climat est de type sahélien et caractérisé par deux (2) saisons distinctes :

- une saison pluvieuse qui dure 3 à 4 mois (Juin à Septembre)
- et une saison sèche de 8 à 9 mois (Octobre à Juin).

La pluviométrie annuelle est généralement comprise entre 400 et 500 mm, avec une forte irrégularité (note de présentation du projet 1995). Les écarts inter-annuels fluctuent généralement entre 150 et 200 mm causant des incertitudes absolues dans les prévisions de la production.

Dans cette zone les pluies ont une forte intensité et de faible durée précédées de vents très violents. Ces précipitations atmosphériques constituent donc le grand facteur causal du phénomène d'érosion du sol du lieu.

### I.3.3. Hydrographie

Le réseau hydrographique est constitué par deux cours d'eau intermittents qui sont les axes de drainage de la zone.

Toutes les ravines y aboutissent. Les deux branches se rejoignent en aval de Kiékao pour se jeter dans un affluent du Niger : le Goudebo (cf. Annexe 1).

### I.3.4. Sols, végétation

Les sols du terroir se répartissent en six (6) unités.

\*(cf. Carte ethnopédologique et tableau des ressources naturelles de Demniol).

La végétation avec son système racinaire, permet de fixer le sol en place et d'augmenter sa macro-porosité. Elle permet de réduire l'impact des gouttes sur le sol.

A Demniol, la végétation se réduit à une steppe arbustive et forêt galerie dégradée (cf. Carte de végétation de Demniol).

Cela favorise beaucoup l'érosion hydrique dans la zone. Dans certains endroits, le couvert végétal est quasi-nul.

### I.3.5. Dégradation de l'environnement

Le processus de l'érosion est un phénomène naturel, qui, en fonction de son degré, ne constitue pas forcément un problème en tant que tel.

Toutefois, sur le terrain de Demniol le phénomène d'érosion a pris une telle envergure, qu'il est depuis longtemps considéré comme une menace pour l'agriculture. Une importante superficie cultivable est menacée par ce phénomène. L'érosion et, dans un sens plus large, la dégradation de l'environnement sont imputées à une surexploitation des ressources naturelles par les hommes. Cette surexploitation consiste en plusieurs éléments, à savoir :

- la jachère, élément du système de culture traditionnel est de moins en moins respectée par les paysans (cf. 1.4.4.),
- il y a un surpâturage par le bétail des terrains non cultivés. Le sol est mis à nu (cf. Photo (1)).



Tableau n°7

## ETAT DES RESSOURCES NATURELLES DANS LE TERROIR DE DEMNIOL 1995

ZONE SUPERFICIE	Nom ethnopédologique	PENTE	SOL / EAU	VEGETATION	UTILISATION ACTUELLE	DEGRADATION
1 - Kollangal Goudal (Kollal Ouest)	1 a Kollade	Glacis 1 % à 2 %	Sol peu profond, texture argileuse avec localement des gravillons et cailloux; affleurement latéritique par endroit. Présence de Cadi.	Steppe arbustive très dégradées à <i>P. reticulatum</i> + acacia pérata. Ressources naturelles nulles. Recouvrement : 50 %	Pâturage de faible potentialité	• Rigole Encroûtement
	1 b Kollade	Bas Glacis 1 %	Sol profond, argileux. Bonne infiltration; Parcours par brasde Ceekol à l'Ouest.	Steppe arbustive à <i>A. seyal</i> et <i>A. Sénégal</i> . Recouvrement herbacé: 50 %	Pâturage à forte potentialité	• Ravines • Chablis
2 - Kollangal Sourigo (Kollal Est)	2 a Kollade	Glacis 0 à 2 %	Sol argileux, sableux, décapé et encroûté; peu profond à mauvaise infiltration. Gravillonnaire en profondeur.	Steppe arbustive très dégradées; à <i>Balanites aegyptiaca</i> . R.N. nulle	Parcours	Tassement; Rigole
	2 b Bollade	Bas glacis 0 à 2 %	Sol peu profond, argilo-limono-sableux avec ou sans gravillons. Bonne rétention en eau.	Steppe arbustive. Recouvrement ligneux: faible. Recouvrement herbacés: ≈ 5 % à 100 %	Pâturage; culture de sorgho.	Ravines
	2 c Ceekol	Bas fonds	Sol profond, à argilo-limoneux en surface; hydromorphe plus ou moins perméable. Sol riche, bonne rétention.	Forêt galerie défrichée. <i>Pterocarpus lucens</i> , <i>A. digitata</i> . Recouvrement: 30/37 % <i>Andropogon gayanus</i> , <i>Cassia tora</i> , <i>P. pedicelatum</i> . Recouvrement: 100 %	Champs dissiminés; -Coupe d'andropogon; -Pâturage plus passage pour animaux.	Recule des berges; Asphyxie des cultures.
3 - Kollade Sud	3 a Kollade	Glacis 2 %	Sol partiellement dénudé, peu profond, argilo-sableux.	Steppe arbustive dégradée. Recouvrement ligneux: 28 à 32 %.	Pâturage faible potentialité. Parcours.	Tassement. Rigole.
	3 b Bollare	Replat 2 %	Argilo-limoneux en surface. Argileux en profondeur. Bonne rétention.	Savane arbustive. Recouvrement ligneux : 76 à 23 %. Recouvrement herbacé: 70 %	Pâturage forte potentialité. Cultures.	Elevage des acacia. Arbres morts. Tassement
	3 c Ceekol	Bas fond 1 %	Sol hydromorphe, profond, limoneux-argileux. Bonne rétention.	Cordon ripicole • <i>Acacia micranthum</i> • <i>A. léiocarpus</i> , <i>A. seyal</i> , <i>cyperus Sp</i> ; <i>Zonia glochidiata</i> , <i>Penicetum pediceletum</i> .	Pâturage.	Ravines. Elevage
4 - Ferro	Ferro	Glacis versants Wande 35 % Ferro 2 à 5 %	Argilo-gravillonnaires. Présence de Cadi.	Steppe arbustive dégradées. RN nulle.	Pâturage fort. Bois de feu.	• Mortalité massive d'arbres • Ravines • Rigoles • Tassement.
5 - Ceekol	5 a Ceekol	Bas fond 0 à 2 %	Argileux limoneux à argilo-sableux	Forêt galerie (dégradée quelque fois).	Agro-sylvo pastorale.	Inondation, hydromorphie, Eboulement, agrandissement des berges. • Déracinement des plantes cultures et des ligneux. • Rigoles et ravines. • Destruction des diguettes. • Fumure organique non utilisée.
	5 - b Bollare	Glacis 0 à 2 %	Sol argileux à argilo-limoneux ou argilo-sableux. Très collant. Bonne rétention. Infiltration moyenne.	Steppe arbustive parfois dégradée.	Cultures (sorgho) Jachères Pâturages.	Rigoles - Ravines susceptibilité à la sécheresse. Mauvaise utilisation de la fumure.
6 - Seeno	6 Seeno	Bas Glacis 1 %	Sol peu profond à dominance sableuse avec gravillons en profondeur.	Steppe arbustive dégradée à <i>Combretum glutinotium</i> , <i>Zoria glochidiata</i> , <i>C. biflorus</i> .	Cultures.	Ravines • Susceptibilité à l'excès d'eau. • Ensablement jeunes plants.

# CARTE ETHNOPEDEOLOGIQUE TERROIR DE DEMNIOL

GOROUOL  
GALOIE

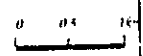


Vers GORGADJI

KISSA

TIEKALEDJI

LELLI



RELIYOD

LAMDAMOL

## LEGENDE



Kollade



Ceekol/ Calol/ Palol



Dollare



Ferro



Seeno



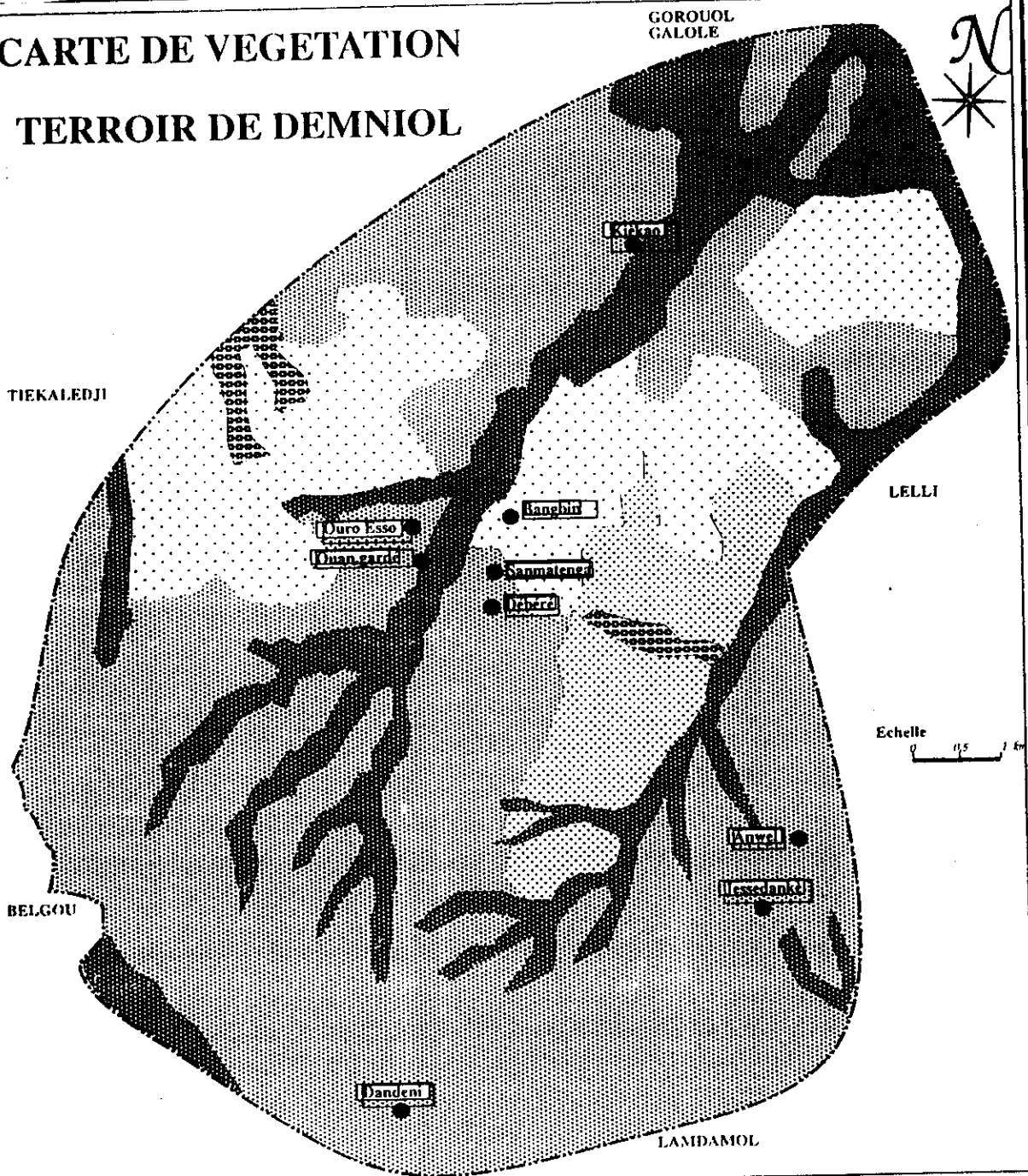
Cadi

PSBIGIZ  
UGT

Novembre 1995






*Tedim 23/MECH/23*  
Géographe Cartographe

# CARTE DE VEGETATION TERROIR DE DEMNIOL



Echelle  
0 0,5 1 km

### LEGENDE

- |   |                            |   |                        |
|---|----------------------------|---|------------------------|
|  | Steppe arbustive à arborée |  | Forêt galerie dégradée |
|  | Steppe arbustive           |  | Forêt galerie          |
|  | Steppe arbustive dégradée  |   |                        |

PSB/GTZ  
UGT

Novembre 1995

Téléric 2335000  
Géographe Cartographe

Sources: -Photolecture des producteurs; Juin 1991  
-Etude de Souli K. & Zerbo V.; Sept 1994

Documents: PVA n° 8384, 8385, 8386; échelle 1/50 000; IGB mission 83053 B; BF

Tous ces éléments s'expliquent par une pression démographique qui s'avère trop forte pour les ressources naturelles si celles-ci sont gérées de manière traditionnelle. Par ailleurs, le processus de dégradation de l'environnement a été caractérisé par la longue durée et l'intensité de la sécheresse depuis les années 70.

(C. Reij 1983 cité par Vlaar 1890).

#### I.4. Données socio-économiques

##### I.4.1. La population

La population est l'élément moteur de toute activité de conservation des eaux et des sols (CES) et la réussite comme l'échec des actions dépend d'elle.

En effet, le recensement de 1985 donne un effectif de 1107 habitants pour le terroir de Demniol. Cet chiffre est à prendre avec réserve car les limites du terroir ne sont pas encore bien définies. Cette population est répartie en 534 hommes et 573 femmes soit respectivement 48 % et 52 % de la population totale.

Tableau n°1 : La répartition en âge est la suivante (1985)

Age	0-4	5-6	7-14	15-19	20-29	30-44	45-49	50 +
Nombre	222	85	203	116	197	145	31	106

En considérant un taux d'accroissement de 2,4 % l'an pour la population du Sahel, la population active (15 à 45) ans du Terroir de Demniol peut être estimée aujourd'hui (1996) à 780 habitants.

##### a) : Occupation spatiale

Cette population se répartie dans les neuf (9) quartiers du terroir qui sont :

- Débéré qui est le quartier principal
- Bagbin
- Sanmatenga
- Anwel
- Ouro-ESSO
- Ouangardé

- Dandeni
- Tessedanké
- Kiékao.

#### b) : La composition ethnique et religion

La population est composée par ordre d'arrivée de :

- Peul (Rimaïbé)
- Mossi
- Sonraï

Les religions rencontrées sont : l'Islam et l'Animisme. Mais la majorité pratique l'Islam et les Animistes ne représentent qu'une part très infime (environ 1 %).

#### c) : Emigration

C'est un phénomène qui touche la majorité des jeunes du terroir. Elle est généralement temporaire, mais parfois définitive. L'agriculture étant la principale activité de la zone ne se pratique que pendant cinq (5) mois de l'année. Dès la fin des récoltes presque l'ensemble des actifs se retrouvent au chômage et sont le plus souvent contraint à l'exode afin de gagner de l'argent. Certains se dirigent vers les sites aurifères, d'autres vers Ouagadougou, Bobo-Dioulasso, Côte d'Ivoire. Ce départ massif de ces bras valides pendant cette période de l'année pose de sérieux problèmes au niveau de la réalisation des ouvrages d'aménagement au niveau du village.

#### 1.4.2. Organisation du village

Le village est dirigé par un chef nommé par le chef de canton de Dori. Il est en même temps le responsable administratif. La majorité de la population du Terroir étant de religion musulmane (environ 99 %), il existe trois (3) Imams :

- un à débéré
- un Ouangardé
- un à Ouro-Esso

De point de vue organisation paysanne on a :

- un groupement des hommes de 62 membres ayant à sa tête un chef qui coordonne et ordonne toutes les activités au sein du groupement. Ce groupement fonctionne très bien et ces membres sont les premiers motivés dans les travaux d'aménagement (résultats enquêtes).

- un groupement féminin qui vient d'être formé en 1995. Notons que dans la zone le rôle essentiel de la femme est de faire le ménage. Et elle n'est pas tenue d'aider son mari dans les travaux champêtres (résultats d'enquêtes).

Nous espérons que ce nouveau groupement sera un atout majeur pour la participation massive des femmes aux différents travaux d'aménagements futurs.

- un groupement de jeunes qui est entrain d'être formé mais qui tarde à voir le jour car ces derniers n'arrivent à s'entendre et s'organiser, chacun étant attiré pour la source lucrative (site aurifère) et l'exode vers les centres urbains.

#### I.4.3. Infrastructures

On dénombre dans la localité :

- une école à 3 classes qui demande à être équipé en table blancs et de tables de bureau car jusqu'à présent les maîtres n'ont pas de table de bureaux ce qui rend parfois leur tâche difficile. On note aussi une insuffisance de tables bancs pour les élèves (25 bancs de 1,25 m de long pour plus de 100 élèves).
- un marché qui se tient tous les trois (3) jours.
- cinq (5) forages dans tout le terroir.

L'entretien de ces forages est assuré par un réparateur résidant à Gorgadji (Chef lieu de département situé à 26 km).

- deux (2) puits à grand diamètre.

Ces points d'eau restent les seules sources d'approvisionnement en eau pour les hommes et les animaux ajoutés à quelques puits traditionnels creusés dans le bas-fond.

Ces ressources en eau n'arrivent pas à satisfaire les besoins en eau de la population et du bétail pendant la saison sèche.

Ainsi l'eau constitue l'un des problèmes majeurs de la zone auquel s'ajoute un manque accru de céréales et d'infrastructure sanitaire. En cas de maladie grave, le malade est évacué à Gorgadji (situé à 26 km) avec des moyens très rudimentaires (charrette, vélo.).

#### I.4.4. Activités économiques

Elles sont très capitales dans les programmations des travaux d'aménagement. Dans la zone elles sont essentiellement agricoles, pastorales et commerciales.

##### a) : L'agriculture

Elle constitue l'activité principale. Cependant la dégradation de l'environnement, telle que décrite ci-dessus (cf. I.3.5.) a de grandes répercussions sur l'agriculture. Les ouvrages en pierres libres (diguettes anti-érosive) afin de lutter contre la dégradation concernent directement les champs agricoles.

L'agriculture est dominée par la culture du sorgho blanc et du petit mil qui servent tous à l'autoconsommation. Les autres cultures sont : Gombo, arachide, maïs en faible quantité.

En fonction de la croissance de la population, le nombre de cultivateurs s'accroît de plus en plus. Cependant, la forte augmentation des terres cultivées abouti à une surexploitation. La jachère, un élément substantiel dans le système agricole traditionnel, est devenu moins importante. La diminution de la fertilité et l'érosion entraîne un manque de terre cultivable.

Du fait que les paysans soient agropasteurs, la fumure organique est disponible en permanence et est fortement utilisée dans les champs.

##### b) : L'élevage

Il existe avec l'agriculture dans tout le terroir car la population est en majorité agropasteur. Dans certains quartiers tel Anwél il constitue même l'activité principale. Il est souvent concurrentiel avec l'agriculture sur l'utilisation des ressources naturelles disponibles, (sols, eau, végétation).

##### c) : Les activités économiques secondaires

Les activités économiques secondaires du terroir sont les échanges commerciaux, l'artisanat, la recherche de l'or. Une autre des revenus est l'argent que les émigrés envoient généralement à leurs parents au village.

##### c-1) : Echanges commerciaux

Par rapport à l'agriculture et l'élevage, les échanges commerciaux sont considérés comme une source de revenus moyennement importantes. Toutefois, l'échelle à laquelle les produits vivriers sont vendus est relativement de faible ampleur. Souvent le commerce ne dépasse pas le cadre du village.

Au marché qui se tient chaque trois (3) jours les femmes s'occupent de la vente du lait, des boules faites à base du petit mil. Les hommes vendent des nattes, des paniers et parfois des chaises, qu'ils ont confectionnés. La vente du bétail constitue également une source de revenus. Ils vendent des chèvres, des moutons et aussi des boeufs (résultats d'enquêtes).

c-2) : Forge et poterie

Les forgerons gagnent de l'argent avec les produits de la forge (Dabas et pioches). Leurs femmes confectionnent des canaris en terre cuite qu'elles vendent.

La majorité des activités économiques indiquées ci-dessus ont uniquement lieu pendant la saison sèche.

La saison pluvieuse est consacrée à l'agriculture.



## CHAPITRE II : LE RAVINEMENT ET SON TRAITEMENT

### II.1. Mécanisme du ravinement

#### II.1.1. Cause

Des enquêtes menées auprès des paysans et des constats faits sur le terrain, il ressort que les causes essentielles du ravinement dans cette zone sont :

- un manque de végétation qui favorise un fort ruissellement des eaux de pluie.

Le phénomène est favorisé par un nombre de facteurs tels que la nature des sols, la pente, les techniques culturales.

- les passages des hommes et surtout des animaux accélèrent le processus du ravinement et peut être même à l'origine. Ces endroits beaucoup fréquentés créent des dépressions où se concentrent les eaux de ruissellement et par suite naissent des ravines. D'autre part si de tels passages se trouvent tout juste en amont d'une ravine, l'érosion régressive est accéléré car les eaux suivant ces voies ont tendance à rejoindre la ravine.

La région étant une zone d'élevage par excellence (cf. Photos 1), le piétinement des animaux qui partent s'abreuver dans les ravines pendant la saison des pluies, provoque des éboulements des berges à chaque passage et accélère ainsi le processus de ravinement.

L'extension des zones de cultures entraînent des coupes d'arbres peut être à l'origine du ravinement. Les eaux se concentrent à l'endroit des arbres déracinés et avec le temps donnent naissance à des ravines si les précautions ne sont pas prises.

- Les vents forts qui soufflent dans la zone sont sources d'érosion surtout dans les terrains sableux.

Toutefois l'érosion hydrique reste la principale cause du ravinement dans la zone.

## II.1.2. Conséquences

La dégradation des sols a des effets sur l'environnement physique et des conséquences socio-économiques négatives.

Le ravinement constituant un stade avancé de l'érosion a des effets complexes et graves, car il touche presque tous les aspects de la survie et du développement.

De point de vue développement et notamment la production agricole par exemple les conséquences sont :

- baisse de rendement
- diminution des superficies cultivables (pertes définitives des terres) portant préjudice à la société et aux générations futures

L'environnement physique est touché par les ravines :

- déformation de terrain : déplacement irrégulier des matériaux du sol
- déracinement et transport des arbres ou exposition des racines à l'air qui à la longue meurent. (cf. Photo 2).
- dégradation des pâturages
- problèmes sanitaires et de qualité de la vie : un environnement dégradé n'offre que de mauvaises conditions de vie.

Cependant les besoins accrus des terres et des facteurs de production agricole poussent parfois la population à quitter la zone.

## II.2. Généralités et Principes de traitement d'une ravine

### II.2.1. Source d'érosion

Le développement des programmes de lutte contre l'érosion prouve la nécessité impérieuse de défendre et restaurer les terres de cultures, de conserver les eaux. Le traitement de ravine est une partie de lutte contre l'érosion, et l'origine du ravinement se trouve dans les terrains situés en amont des ravines. Les problèmes de ruissellement et d'érosion sont liés.

L'aménagement d'une ravine doit commencer en amont là où le ruissellement prend sa source, car l'érosion par ruissellement est régressive. Par exemple, en plaçant des barrières en aval de la tête d'une ravine pour la traiter, conduira à un échec lorsque le ruissellement en nappe en amont peut continuer à amener les mêmes quantités d'eau vers la rigole. Les barrières dans une ravine ne peuvent pas arrêter les quantités importantes de terres fertiles transportées par l'érosion en nappe qui est incontrôlée en amont.

Le long d'une pente, l'eau ruisselle, elle s'ajoute aux eaux de pluie tombées qui ne se sont pas infiltrées donnent lieu à une accumulation et l'énergie érosive augmente rapidement. Afin d'éviter cette accumulation trois principes sont importants :

- faire infiltrer l'eau de pluie et garder l'eau là où elle tombe,
- freiner le ruissellement chaque fois qu'il atteint une vitesse élevée le long de la pente,
- disperser l'eau de ruissellement afin d'éviter que l'eau se concentre et gagne de force.

Pour améliorer le choix de la méthode de lutte anti-érosive, une bonne maîtrise des mécanismes de base est nécessaire. Le risque de ravinement apparaît, lorsque le ruissellement des eaux en amont n'est pas maîtrisé. Toutes les mesures qui doivent être prises pour éviter les trois points ci-dessus sont pris en amont. Un traitement de ravine est donc dû à l'érosion forte en amont.

### II.2.2. Traitement des ravines

Le lit d'une ravine peut se déplacer légèrement ou beaucoup à l'occasion de chaque crue (approfondissement, élargissement). Ceci peut engendrer beaucoup de problèmes. Les ravines menacent souvent des champs de cultures, parfois aussi des villages et des routes.

Le traitement des ravines a pour objectif de :

- ralentir l'eau dans les ravines pour diminuer sa puissance érosive
- remonter son niveau pour favoriser le dépôt de limon, afin de réduire la pente de la ravine.

La lutte anti-érosive doit être une préoccupation globale. Le traitement de ravine doit être la combinaison des mesures dans tout le bassin versant et peut se dérouler sur plusieurs années. Il est souhaitable d'établir :

- un plan d'aménagement qui indique les exécutions prioritaires
- un plan d'aménagement qui indique également les interactions entre les différentes unités de terroir.

Il existe deux méthodes principales pour fixer le lit d'une ravine :

- la protection des talus des berges,
- le barrage-seuil sur toute la largeur de la ravine même sans ou avec ouverture (déversoir) en son milieu.

Ces méthodes sont liées sur deux types principaux d'érosion : l'érosion latérale par recul des berges et l'érosion remontante ou régressive. (cf. Fig. 1).

Les traitements de ravine utilisent des règles voisines. Il est toujours souhaitables de respecter un certain nombre de règles :

- qu'un traitement de ravines se réalise de l'amont en aval,
- il faut toujours laisser la possibilité à l'eau de s'évacuer facilement, pour les grandes ravines et que le niveau de l'ouvrage soit inférieur à la profondeur de la ravine,
- une réalisation ponctuelle doit accompagner d'aménagements à l'amont (type cordons pierreux, diguettes, bandes végétatives).

### II.2.3. Les différents ouvrages utilisés pour un traitement d'une ravine

On peut distinguer quatre différentes formes de traitement. Le choix du type de traitement est fonction des spécificités du terrain (profondeur ravine, largeur ravine, la pente, lieu dans la ravine, contexte social, but du traitement) ; à savoir :

#### - Type I : Traitement des berges

Le traitement des berges a pour but d'arrêter l'érosion des berges. La protection des berges se réalise par la mise en place :

1. d'une diguette sur les berges
2. épis de pierres gabionnées ou de pierres gabionnées posées contre la berge
3. par la plantation d'une couverture végétale sur les berges de la ravine, afin de renforcer celles-ci avec leurs racines et protéger les rives par la création d'un milieu favorable à la croissance d'herbes,
4. par des pierres sèches pour les petites ravines (rigoles)
5. en cas d'un début d'une ravine, les berges peuvent être protégées avec une rampe hydrique

#### - Type II : Traitement par un barrage-seuil

Le barrage seuil pour les ravins encaissés, surtout pour stabiliser le lit et provoquer la sédimentation. On distingue deux types de barrage-seuil :

##### barrage-seuil avec gabion

Il est composé de gabions rempli de pierres, placer dans la ravine pour maintenir le courant de celui-ci. Ce barrage-seuil sera suivi par une digue

filtrante en pierre libres sur les berges pour protéger l'ouvrage contre les écoulements.

Dans le cas de grande ravine (fort débit), le seuil sera muni d'un déversoir permettant d'évacuer les écoulements. En aval de l'ouvrage un bassin de dissipation en pierre sera réalisé sur une longueur comprise entre 6 et 10 fois la hauteur de l'ouvrage pour éviter un affouillement. Le seuil sera ancré dans les berges. (Fig 2).

Ce type d'ouvrage est exécuté sur des terrains avec des pentes relativement fortes qui sont les plus menacés par l'érosion en ravines ou parfois pour des terres de haute potentialité agricole. Le volume de moellons est généralement supérieur 500 m<sup>3</sup>. (VLAAR 1992)

#### barrage-seuil en pierres sèches.

Le barrage seuil en pierres sèches est construit en forme d'escalier pour résister à la force de l'eau. Il est ancré dans les berges et le lit de la ravine. Un tapis d'enrochement peut être mis à l'aval de l'ouvrage. La pente doit être douce en aval entre 1/8 et 1/10 presque confondue avec le terrain naturel. Ce type d'ouvrage est proposé surtout pour des ravines de profondeur inférieure à 1 m. Le volume de moellons dépasse rarement 130 m<sup>3</sup>. (VLAAR 1992) (Fig. 3)

#### \* Le radier

Le radier est un barrage-seuil qui sert pour désenclaver un village ou améliorer un passage d'un cours d'eau, si la pression villageoise exige. Le radier est un ouvrage important et doit faire l'objet de surdimensionnement.

Le principe d'un radier est d'offrir un support dur, même en période de submersion pour le passage des gens et des véhicules dans les zones inondées. La largeur d'un radier est comprise entre 2,5 m à 3 m et une hauteur maximale de 0,30 m. (Fig. 4).

#### - Type III : La barrière

La barrière est généralement pour des ravines de faible importance (hauteur inférieure à 80 cm) (largeur inférieure à 2 m). Lorsqu'une barrière n'a pas de déversoir, donc elle est du type digue filtrante. Un aménagement par barrière est un simple blocage en pierres en tête de ravines puis par des diguettes filtrantes en pierres sèches en travers de celles-ci.

Le suivi doit commencer dès la première année et pendant l'hivernage ou chaque hivernage au moins pour vérifier l'état des barrières.

### \* La digue filtrante

Une diguette filtrante est un dispositif en pierres, généralement en bloc de latérite et implantée perpendiculairement à l'axe cours d'eau ou du bas-fond.

Elle est destinée à freiner l'eau de ruissellement et la stocker. Elle permet aussi le dépôt de limon et une meilleure infiltration de l'eau à l'amont de l'ouvrage.

La hauteur maximale d'une digue filtrante varie entre 1,5 m à 2 m. Elle est utilisée pour la valorisation agricole des bas-fonds ou pour le traitement des ravines. La digue filtrante est généralement horizontale, l'implantation horizontale de la crête évite une concentration d'eau en un seul endroit et l'eau se déverse sur toute la longueur. Pour un débit fort, la digue filtrante est pourvue de déversoir implanté à l'endroit où elle coupe le thalweg. Elle peut aussi renforcée avec une crête gabionnée.

Une digue filtrante implantée pour lutter contre un ravinement peut servir dans deux lieux particuliers :

- juste en amont de la tête de la ravine
- dans la ravine même (Fig. 5)

#### - Type IV : La digue de stabilisation

La digue de stabilisation est utilisée pour stabiliser le lit d'un marigot et pour arrêter l'érosion régressive.

Elle est souvent utilisée quand il y a à aplanir une certaine différence en hauteur. On l'utilise dans le cas d'un traitement d'une tête de la ravine sous forme d'une rampe hydrique.

### \* La rampe hydrique

Une rampe hydrique joue le rôle d'arrêter l'érosion régressive. Elle est de type le plus important de la digue de stabilisation. La rampe hydrique est utilisée dans le cas d'un traitement d'une tête de ravine. Il existe plusieurs types de rampes :

- une rampe construit en pierre libre (Fig. 6)
- une rampe construit en béton
- une rampe hydrique avec des gabions (Fig 7).

Les dimensions dépendent :

- crue déversante
- matériel d'ouvrage

- type de sol

Une rampe hydrique en pierres libres a des dimensions plus ou moins fixes. (Fig 6).

# Erosion remontante et Erosion latérale

Erosion remontante

Erosion latérale

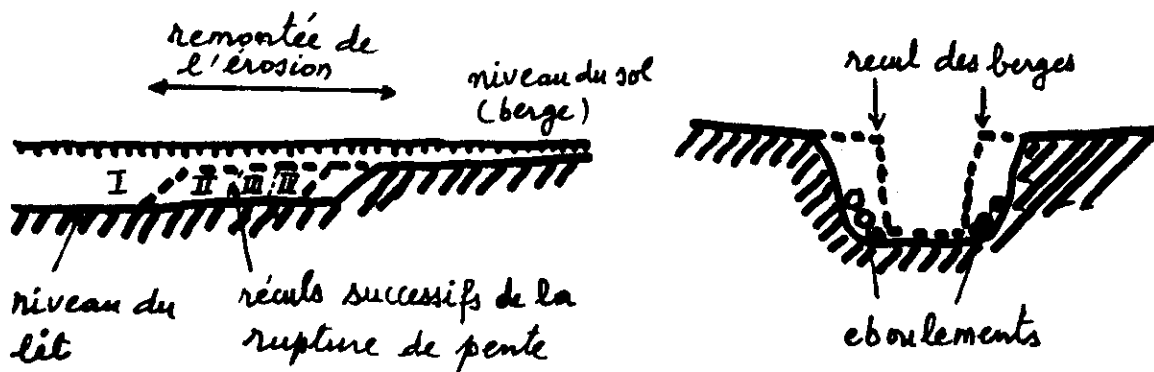
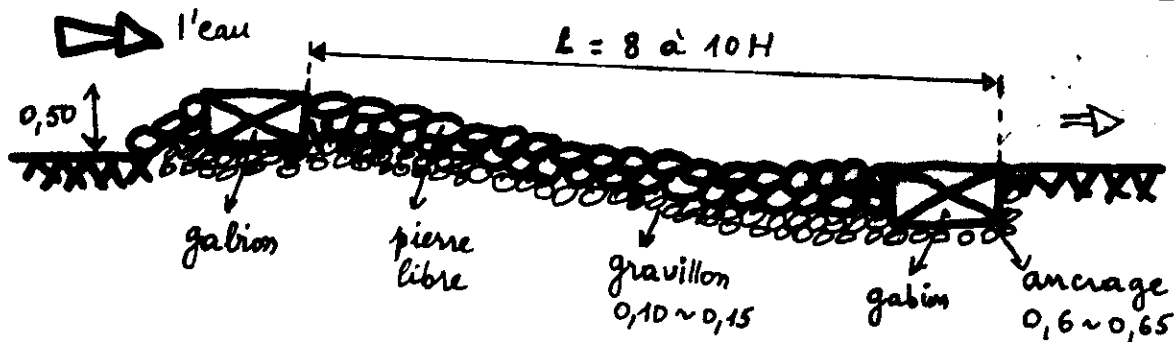
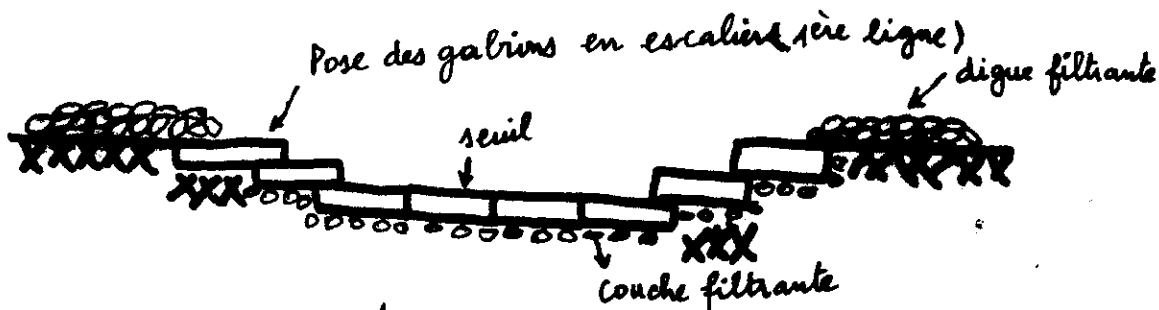


FIG. 1

## Petit seuil avec gabions



Coupe en long



Coupe en travers

FIG 2



# Petit seuil en pierres libres

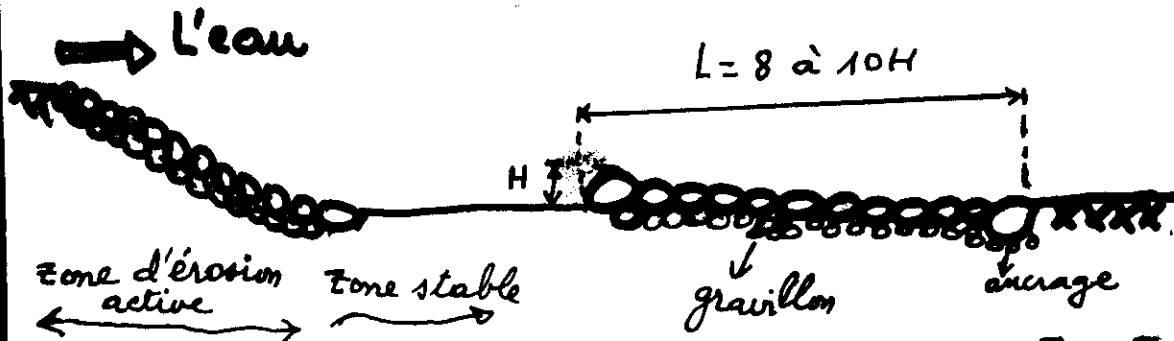
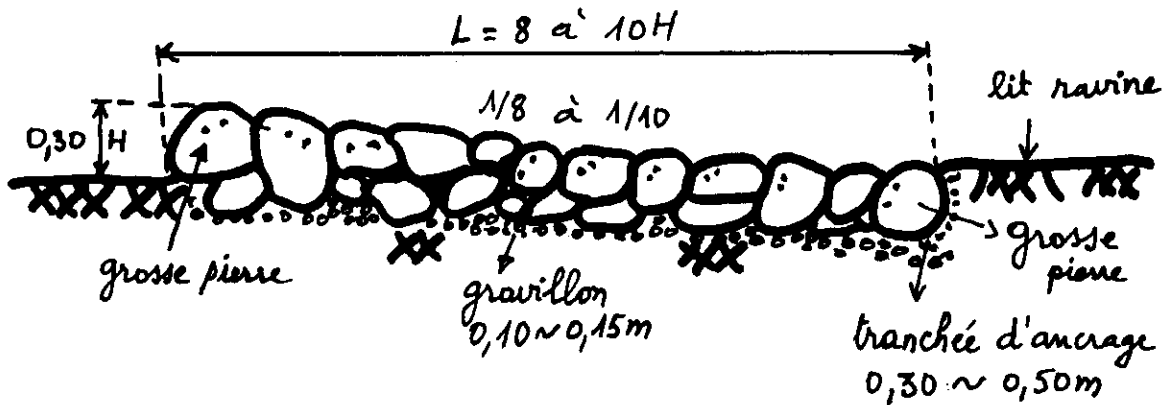
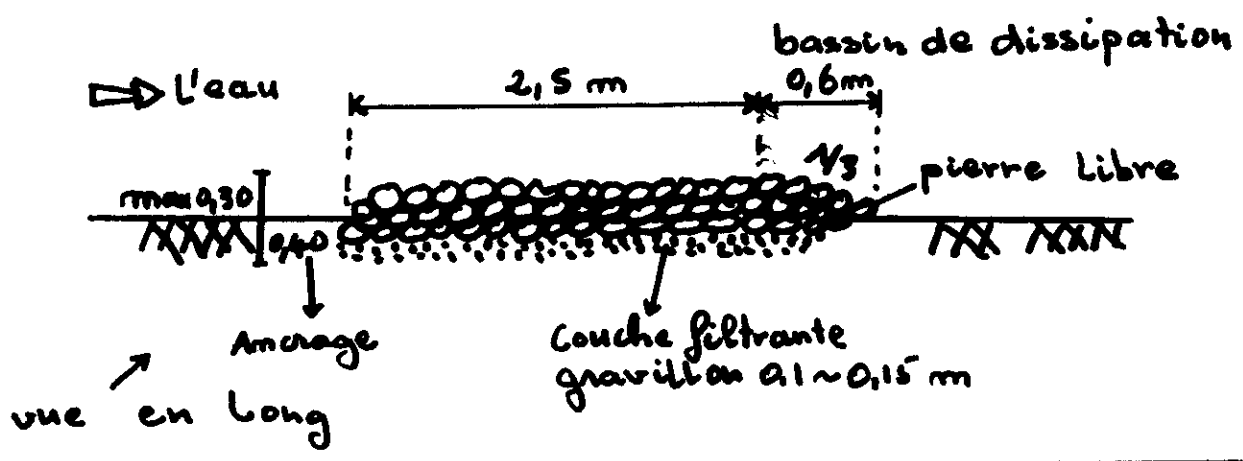
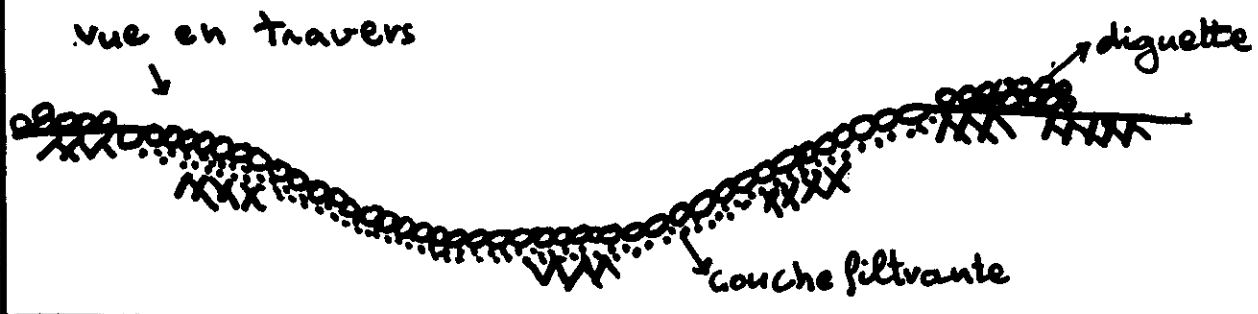
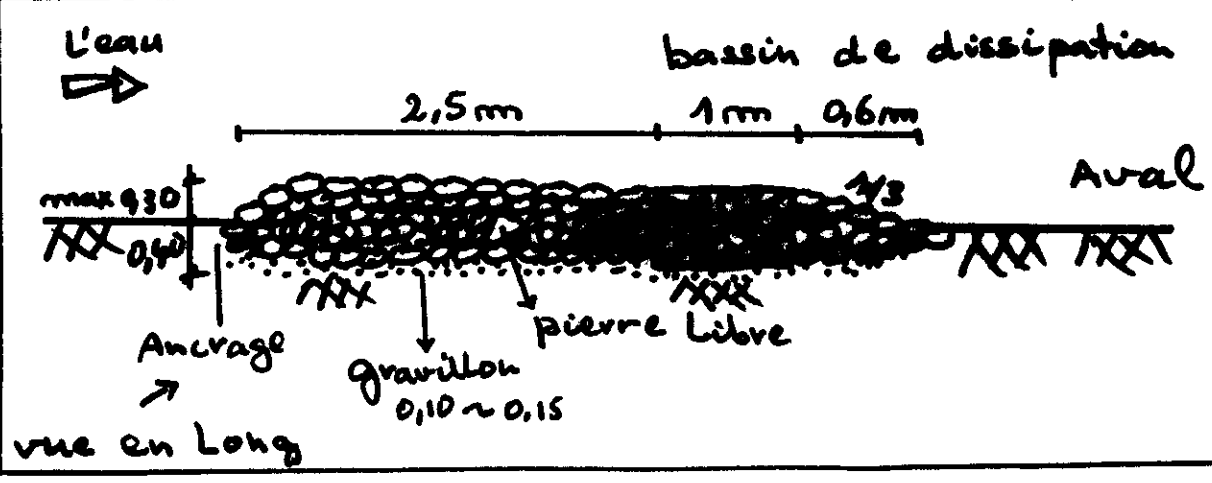
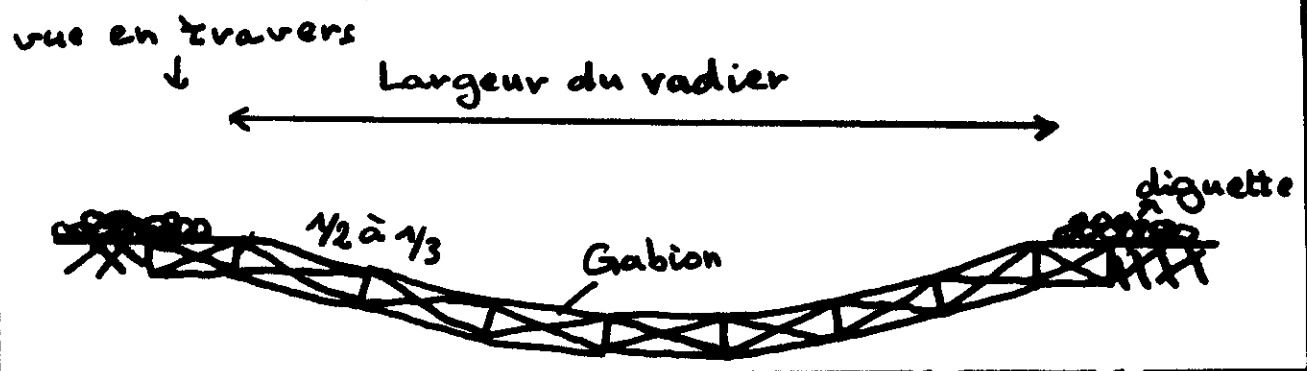


Fig 3

### Radier sans gabions



### Radier avec gabions



# Digue Filtrante implantée pour lutter contre le ravinement

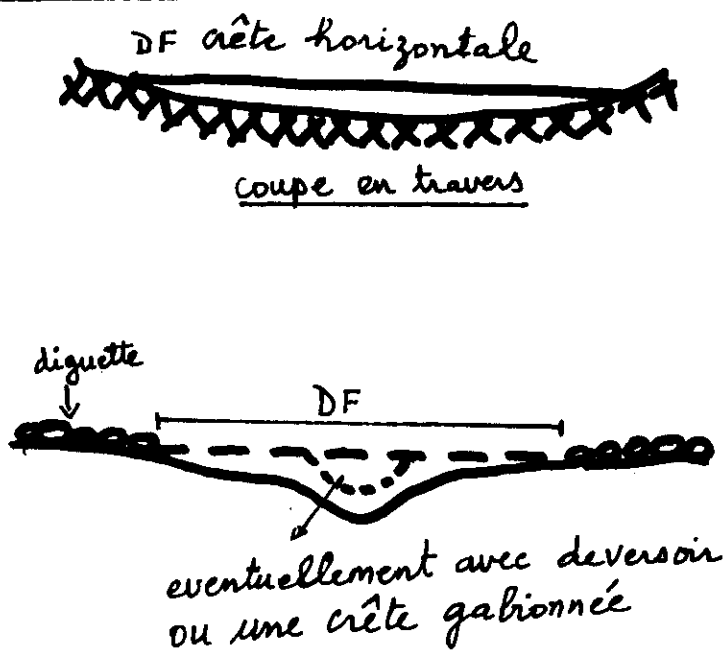
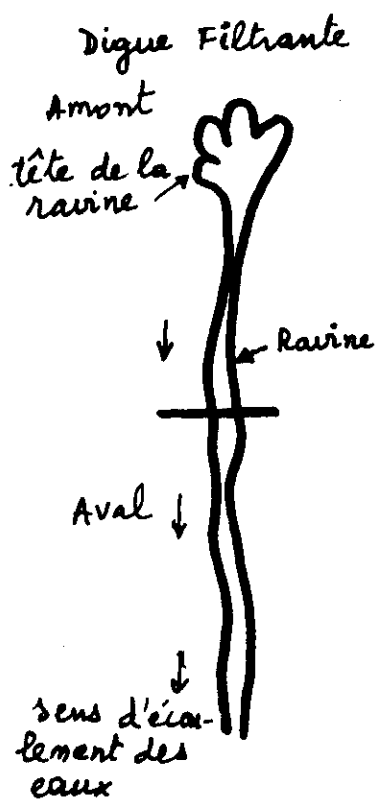


FIG 5

fig. 6

Rampe Hydrigue  
en pierres Libres

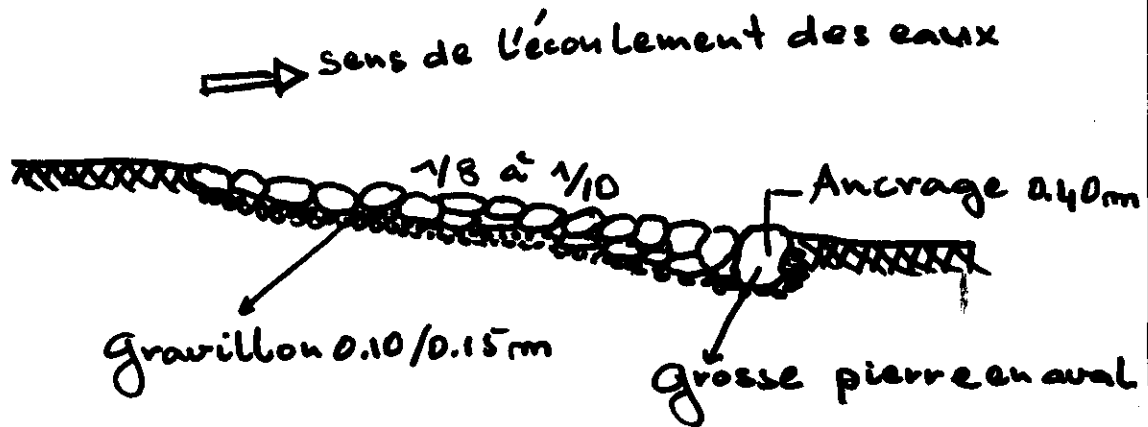
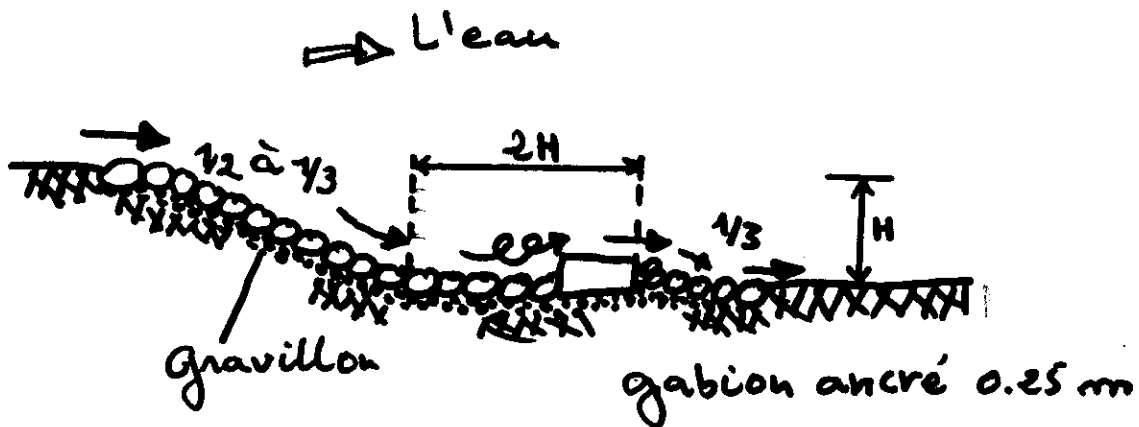


fig. 7

Rampe Hydrigue avec  
gabions





**Photo 1 : Surpâturage sur les terrains non cultivés : le sol est mis en nu.**



**Photo 2 : Déracinement des arbres par les ravines.**



**Photo 3 : Désenclavement d'un village par un radier : village de Hoga**

## CHAPITRE III : RECENSEMENT ET DIAGNOSTIC DES RAVINES

### III.1. Recensement et localisation

Avant d'entamer le travail, il faut d'abord localiser et pouvoir retrouver l'objet même de l'étude, c'est-à-dire les ravines.

Le recensement a été donc la première phase de notre tâche. Il a duré deux (2) jours et s'est fait avec l'appui des paysans qui maîtrisent mieux leur terroir, et des cartes où figurent déjà les points de prospection des ravines (établies par Souli. K et Zerbo V. Septembre 1994 et Photographies aériennes 1995).

Il consistait à retrouver les différentes ravines et de mieux les situer. Au total dix (10) ravines ont été recensées. Pour une meilleure présentation ces ravines ont été numérotées comme suit :

Ravine N°	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
Correspondant aux points de prospection N°	7-8	5-6	10	9-13	11-12	4	3	14	14 (aval de R8)	1-2

Toutes ces ravines ainsi recensées ont été localisées sur une carte à l'échelle 1 : 12.500 (cf. Carte de localisation : Annexe 1).

Notons que ces ravines ont une disposition dispersée dans le terroir.

A l'aide d'un GPS 45 (Global Position System de précision 50m), les coordonnées des différentes ravines ont été relevées par rapport à l'école primaire de Demniol (cf. Tableau de coordonnées géographiques).

Tableau n°2 : Coordonnées géographiques des ravines

Ravines	Latitude N	Longitude W
R1	13°52,630'	000°28,326'
R2	13°50,394'	000°28,539'
R3	13°50,383'	000°29,753'
R4	13°50,529'	000°28,326'
R5	13°50,099'	000°31,063'
R6	13°52,342'	000°30,039
R7	13°52,372'	000°30,220
R8	13°52,596'	000°30,103'
R9	13°52,596'	000°30,103'
R10	13°52,510'	000°29,389'
Ecole	13°52,252'	000°29,200'

### III.2. Diagnostic

#### III.2.1. Enquête

Il existe de nombreuses méthodes de lutte contre l'érosion, et dans la plupart des régions du Sahel de vastes projets de lutte anti-érosive ou de reboisement.

Les méthodes peuvent être discutées entre villageois et chacun peut participer aux décisions. C'est important pour l'avenir.

En effet, lorsque les décisions sont prises sans discussion au village, par des techniciens ne connaissant vraiment pas les lieux, elles sont fréquemment erronées. L'erreur ne vient pas nécessairement de la technique proposée par l'expert, mais bien de son inadaptation à la structure sociale du village, du manque de dialogue et donc de compréhension ou d'autres problèmes économiques ou d'infrastructures. (Jean-Louis Cheleq. H. D. 1986).

Pour donc mieux intégrer les villageois dans nos actions, on a commencé le diagnostic par des enquêtes au niveau de chaque quartier du terroir (cf. Annexe 2 : fiche de questionnaire). Elle a plusieurs objectifs :

- connaître le niveau de connaissance des paysans sur l'état de dégradation des sols.

- leur comportement face aux effets de ravinement
- leur point de vue par rapport aux aménagements existants
- qu'elle a été leur participation à ces travaux
- et enfin voir leur degré de motivation pour les aménagements futurs
- identifier le mode de participation.

Il ressortait des enquêtes que :

- la population de Demniol est consciente de l'état de dégradation des sols et le place d'ailleurs parmi les plus graves problèmes du milieu. Elle est beaucoup préoccupée par ce phénomène et bon nombre d'entre eux essaie de lutter, de traiter les ravines par les moyens de bords :

- comblement avec des cailloux, des troncs d'arbre et des herbes. Ils ont aussi une technique qu'ils ont hérités des parents et grands parents : ensemencement de l'andropogon dans le lit de la ravine. Ils s'approvisionnent en matériaux en brousse et dans le bas-fond. Le transport des matériaux se fait par charrette (pour ceux qui en ont) et sur la tête pour les autres. Ils ont généralement insatisfaits des résultats, car la plus part de leur barrière est transportée par les crues.

Notons que toutes ces techniques ne sont valables que pour les ravines moins avancées. Et pour les ravines un peu creusées se trouvant dans une zone de culture, le paysan est parfois obligé d'abandonner son champ pour aller en chercher ailleurs.

C'est ainsi qu'on retrouve des zones qui étaient autrefois cultivées, mais aujourd'hui abandonnées et devenues des zones de pâturage à cause des ravines. C'est le cas de la zone de la ravine R5.

En effet les paysans sont très satisfaits des aménagements existants à savoir les deux digues filtrantes.

Pour la digue filtrante réalisée en 1991 sur la ravine R4, elle a permis non seulement d'arrêter la progression de la tête de la ravine, mais aussi son effet sur les terres en amont reste considérable. Le propriétaire de ce champ a fait savoir qu'il gagnait le plus de sorgho dans la zone. Ce cas est donc un exemple concret devant les paysans. Et ils sont prêts à participer à tous travaux d'aménagement dans la zone. Ce traitement a été réalisé avec les



paysans qui sortaient très nombreux et il a duré deux (2) semaines (source paysanne).

Leur investissement en force de travail était le ramassage des cailloux, le transport et la construction sans être rémunéré. Les vieux qui n'ont pas assez de force, supervisaient le bon déroulement du chantier.

Le second ouvrage réalisé en 1995, a connu aussi une participation massive des paysans, surtout les membres du groupement. La population étant constituée de plusieurs ethnies (cf. I.4.1.) les plus courageux et résistants restent cependant les Mossi, l'ethnie majoritaire après les peulhs. Au moment des travaux, les Mossi travaillent de 8h à 14h, tandis que les Peulhs (Rimaïbés) ne venaient qu'à 9h et retournaient à 11h (source encadreur CRPA de la zone qui a dirigé les travaux).

Notons que dans cette zone le rôle essentiel de la femme est limité au ménage. Et elle n'est pas tenue d'aider son mari dans les travaux champêtres.

Parmi les 40 chefs de famille enquêtés 35 soit 87,5 %, ne sont pas prêts à contribuer financièrement aux travaux. Ils disent qu'ils n'ont pas assez d'argent et leur contribution sera tout travail physique qu'on leur demandera. Les cinq (5) autres chefs de famille soit 12,5 % sont prêts à contribuer non seulement physiquement, mais aussi financièrement s'il le faut.

Dans un quartier du terroir (Anwel) où l'activité principale est l'élevage, les pasteurs disent qu'ils ne sont pas prêts à ramasser des cailloux lors des travaux d'aménagement, car ils ont d'autres occupations.

A part ce quartier la motivation est totale dans tout le terroir, pour ce qui est tout travail d'aménagement pourvu qu'ils soient avertis à temps.

Ces différents résultats nous permettrons de voir comment définir le mode de participation des paysans pour les aménagements futurs. (Cf IV.4).

### III.2.2. Constats

#### III.2.2.1. Etat des lieux

Les photographies aériennes de deux périodes (1983-1995) de la zone d'étude et les visites de terrain ont permis d'appréhender l'état actuel, de constater le dysfonctionnement direct de certains éléments. Ces observations faites peuvent permettre la recherche de solutions.

L'examen des lieux montre :

- en douze (12) années les sols sont très dégradés
- érosion régressive très évoluée, on note d'une manière générale, la naissance d'autres rigoles et ravines
- on note d'importantes pertes de terres de culture et de pâturages
- sol nu par endroit et disparition du couvert végétal
- présence des dunes de sable
- présence des épineux, d'acacia seyal, de quelques baobabs et des souches d'andropogon
- passages des hommes et des animaux accélèrent le processus du ravinement
- les versants reçoivent les eaux des collines qui les creusent
- zones de pâturages dégradées
- zones de culture et jachère
- quelques élévations (collines servant de zones d'emprunt de moellons)
- sites d'aménagement en diguette dans les champs.

#### III.2.2.2. Identification des ravines par un rapport aux unités de sols

Le terroir de Demniol est divisé en six (6) unités principales (cf. I.3.4.). Les ravines sont réparties sur quatre (4) sous-unités qui sont :

- une unité appelée Kolladé (sol-sableux)
- une unité appelée Ceekol (sol hydromorphe)
- une unité appelée Ferro (sol argilo-gravillonnaire)
- une unité appelée Bollaré (sols argilo-limoneux en surface et argileux en profondeur)

Le tableau suivant fait le point de la répartition des ravines sur les unités affectées.

### III.2.3.1. Etat et évolution

Tableau n°4 : Etat et évolution des ravines

N° Ravine	Etat	Evolution
Ravine N°1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ravine à deux têtes</li> <li>• La tête principale (1a) est située dans l'axe de drainage qui favorise beaucoup l'érosion en tête.</li> <li>• La seconde tête (1b) située sur la rive droite de (1a) présente un état de dégradation avancé en surface, sa profondeur est faible de 0,10 à 0,20 m).</li> <li>• Le corps de la ravine a une forme en U avec les berges stables par endroit et un fond sableux.</li> <li>• Largeur variable (1,5 à 2 m)</li> <li>• Profondeur du lit <math>\leq 0,60</math> m</li> <li>• Ravine traversant une zone de culture (champ de sorgho sur la rive droite).</li> <li>• Rive gauche non exploitée, car le sol est tassé et le ruissellement important.</li> <li>• Présence de combretum micromtum tout le long de la ravine.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erosion régressive des têtes</li> <li>• Transport des terres arables des champs et perte de superficies cultivées</li> <li>• Profil d'équilibre atteint par endroit.</li> </ul>

N° Ravine	Etat	Evolution
R2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ravine à trois têtes qui ont tendance à se fusionner.</li> <li>• Niveau de dégradation très avancé.</li> <li>• Têtes atteignant 12 m de largeur</li> <li>• Ravine trop large avec beaucoup d'effondrement des berges.</li> <li>• Naissance d'un bras en aval ayant déjà 20 m de long et une largeur moyenne de 6 m.</li> <li>• Présence de beaucoup d'acacia seyal en amont dont certains sont déjà déracinés par la ravine</li> <li>• Se jette dans un cours d'eau (Anwel) à 168 m de la tête</li> <li>• profondeur 0,60 à 1 m</li> <li>• Zone de pâturage en amont et sur la rive gauche (zone de culture)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolution très rapide de la tête en chaque saison</li> <li>• Importants éboulements des berges</li> <li>• Risque de fusion des têtes</li> <li>• Risque d'endommagement de la piste Debéré-Lamdamol</li> <li>• Surcreusement du fond du lit.</li> </ul>
R3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ravine dont la tête se trouve au bas d'une colline</li> <li>• Zone de pâturage de très faible potentialité</li> <li>• Lit mineur très retrecie en tête</li> <li>• Beaucoup d'acacia seyal dans le lit et tout le long.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erosion des berges limitées par les affleurements latéritiques et les herbes</li> <li>• Arrêt de l'érosion régressive par la colline</li> <li>• Profil d'équilibre atteint dans le lit mineur</li> </ul>

N° Ravine	Etat	Evolution
R4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ravine à deux têtes qui sont stabilisées par un digue filtrante réalisée depuis 1991.</li> <li>• L'ouvrage comporte deux déversoirs de 5 m et 9 m respectivement au niveau de la 1ère et seconde tête qui est située sur la rive droite (cf annexe 4).</li> <li>• Zone de culture en amont de l'ouvrage</li> <li>• Longueur de la digue 140 m qui est insuffisante</li> <li>• Profondeur de la ravine atteignant 1 m</li> <li>• Hauteur de l'ouvrage 0,60 m</li> <li>• Sapement vers la rive droite de l'ouvrage</li> <li>• Ravine traverse une zone de pâturage</li> <li>• Ravine corps en forme de U</li> <li>• Dégradation très poussée</li> <li>• Ravine entrecoupée</li> <li>• située dans une zone à affleurement granitique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Têtes stabilisées</li> <li>• Eboulement des berges provoquant un risque de sapement de l'ouvrage s'il n'y a pas réhabilitation</li> <li>• Profil d'équilibre atteint dans le lit mineur</li> </ul>

N° Ravine	Etat	Evolution
R5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zone de pâturage de forte densité</li> <li>• Se jette à 200 m de la tête dans un cours d'eau (Léré Djattaba) qui en faite correspond au point de prospection N°11</li> <li>• Au confluent de la ravine et le cours d'eau naît un bras ayant déjà 20 m de long et 8 m de large en tête</li> <li>• Axe de drainage des eaux provenant des versants de colline situés en amont</li> <li>• Profondeur 0,5 à 0,8 m</li> <li>• Lit de la ravine devient de l'amont à l'aval de plus en plus large</li> <li>• Corps de la ravine en forme de U.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risque de fusion des différentes parties entrecoupés de la ravine</li> <li>• Déracinement des arbres situés de part et d'autre dû aux éboulements des berges</li> <li>• Surcreusement du fond.</li> </ul>

N° Ravine	Etat	Evolution
R6 et R7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ravines situées dans une zone de pâturage très dégradée</li> <li>• Sol nu, dur recouvert d'une croûte argileuse de 20 à 30 cm d'épaisseur empêchant l'infiltration et favorisant le fort ruissellement</li> <li>• Zones récupérables en Amont</li> <li>• R6 et R7 se jettent dans un même cours d'eau en aval</li> <li>• Profondeur <math>\leq 0,5</math> m pour R6 et allant de 0,20 à 0,70 m pour R7.</li> <li>• Beaucoup de piliostigma ret le long et dans les ravines.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tête presque stable pour R6</li> <li>• Berges stables pour R6 et R7</li> <li>• Pas d'importante évolution des têtes</li> </ul>

N° Ravine	Etat	Evolution
R8  et  R9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ravines situées dans le même axe de drainage</li> <li>• R9 est située à 260 m en aval de R8</li> <li>• Zone de pâturage très dégradée (terre récupérable en amont)</li> <li>• Un bras commence à naître à une vingtaine de mètres de la tête de R8</li> <li>• Longueur de R8 : 50 m</li> <li>• Fond sableux pour R9</li> <li>• Berges stables pour R8 et R9</li> <li>• Beaucoup de piliostigma ret le long et dans les lits</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas d'évolution importante</li> <li>• profil d'équilibre presque atteint.</li> </ul>
R10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cette ravine est en faite un cours d'eau qui reçoit toutes les eaux de R6, R7, R8 et R9, R5, R4.</li> <li>• Ravine profonde (<math>P &gt; 1m</math>)</li> <li>• Erosion marquée par des effondrements des berges</li> <li>• Zone de concentration des eaux (tête).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Surcreusement de la tête</li> <li>• Sapement des berges et au niveau de la tête.</li> </ul>

Pour une compréhension plus claire du tableau (cf. Annexe 4 : Croquis des ravines).



### III.2.3.2. Classement des ravines

Il est fait en tenant compte beaucoup du souhait des paysans, du niveau de dégradation, de la position spatiale, et de la possibilité technique de traitement.

La population étant pour la plupart d'abord agriculteur, puis éleveur, il serait comme ils le disent (résultats enquête) sauver et conserver leur source de vie, c'est-à-dire leurs champs. Récupérer ces terres qui se font de plus en plus rares. Cette rareté est due d'une part à la pression démographique et d'autre part aux ravines qui engendrent une perte d'importantes superficies cultivables.

Ainsi nous adopterons deux (2) types de classement des ravines.

#### a) Selon l'ampleur de la dégradation

Ce classement se base sur le degré de dégradation et d'évolution de la ravine. Grâce au tableau ci-dessus (cf.III.2.3.1.) on a :

Tableau n°5 : Classement des ravines selon l'ampleur de dégradation

N° d'ordre	N° ravine
1	R2
2	R5
3	R4
4	R10
5	R1
6	R8
7	R7
8	R6
9	R9
10	R3

### b) Selon l'urgence de traitement

Il tient compte non seulement du niveau de dégradation, mais surtout de l'impact agricole, pastoral et social. On a :

Tableau n°6 : Classement des ravines selon l'urgence de traitement

N° d'ordre	N° ravine
1	R1
2	R4
3	R2
4	R7
5	R8
6	R9
7	R5
8	R6
9	R10
10	R3

Ce dernier classement donne les ravines à traiter en priorité. Ainsi sur les dix (10) ravines, seulement deux (2) ne feront pas l'objet de traitement il s'agit de R10 et R3. La ravine R10 est en fait un cours d'eau qui sert d'exutoire de presque toutes les ravines sauf la R2 (cf. Annexe 1). La ravine R3 qui prend son origine tout juste au pied d'une colline et traverse une zone de pâturage dénudée à affleurement latéritique. De ce fait l'érosion est presque limitée.

Ce sont donc les huit (8) ravines à traiter qui feront l'objet de levés topographiques. Ce sont : R1, R2, R4, R5, R6, R7, R8 et R9.

### III.2.4. Etudes topographiques

Contrairement aux termes de référence du maître d'ouvrage, qui demandait un nivellement simple en aller et retour, on a fait la méthode du double stationnement. C'est une méthode équivalente au nivellement aller et retour, mais elle est plus rapide.

Ainsi les ravines R1, R2, R5, R6, R7, R8 et R9 ont été levées en long et en travers.

#### III.2.4.1. Profil en long

Il a concerné toutes les ravines à traiter. Il s'agit de R1, R2, R5, R6, R7, R9, R4. Mais pour certaines ravines telle que R6, R7 et R9, on a fait seulement les profils en long des têtes, car elles sont dans des forêts galeries.

Il permettra d'apprécier la pente de la ravine et servira d'indication pour l'emplacement de certains ouvrages (cf. Annexes 3 et 4). Pour la ravine R4, on a fait seulement le profil en long de l'ouvrage existant qui sera prolongé.

#### III.2.4.2. Profil en travers

Le nombre de profil en travers dépend de la longueur, de l'allure et de la zone d'occupation de la ravine. Il est fait de chaque 25 à 50 m.

Ravine	Nombre de profils en travers	Longueur de la ravine (m)
R1	10 chaque 25 m 1 en tête	225 m
R2	7	168 m
R4	1 (profil en long de l'ouvrage existant)	-
R5	6	200 m
R6	2	-
R7	1 (en tête)	-
R8	1 (en tête)	-
R9	1 (en tête)	-

Le profil en travers permet de voir la configuration des ravines et servira surtout à déterminer le volume de déblais et matériaux à mettre en place. Il est fait de façon à rattraper les points hauts de part et d'autre de la ravine. (cf. Annexe 3).

### III.3. Traitements visités dans la zone et leur état

Dans les pays africains, la multiplicité des projets de développement constitue une source d'information importante : l'analyse des erreurs ou des succès obtenus sur la région donne à l'aménagiste un moyen d'accroître ses propres chances de succès (A. SCHMITT, 1992).

Les entretiens effectués avec les services techniques (CRPA, PAE, UNSO) qui s'occupent de traitement des ravines dans le Sahel Burkinabè, ont permis des visites de quelques ouvrages réalisés par eux, dans différents villages.

Tableau n°8 : Traitements visités

Village	Dispositif	Radier	Traitement des ravines	Intervenants
Boulaye-Siguidi		x	x	GTZ
Demniol			x	CRPA
Hoga		x		UNSO
Léré			x	PAE

#### III.3.1. Analyse des expériences antérieures

L'analyse sera objective, les causes d'échec ou de réussite seront examinées. Cette analyse porte sur :

- les bases de dimensionnement des ouvrages
- les choix techniques
- la mise en oeuvre de l'aménagement.

##### \* Les bases de dimensionnement des ouvrages

La crue de projet est la plus grande crue à laquelle l'ouvrage doit pouvoir résister sans subir de dégâts. Mais la détermination de cette crue est une contrainte par manque des données hydrologiques de la zone d'étude. La réalisation des ouvrages est souvent surdimensionnée.

Il sera pris en compte que les éléments de conception suivants :

hauteur maximale, pente, largeur, longueur.

##### \* Les Choix techniques

Les choix techniques sont les facteurs clefs de la réalisation des ouvrages. Ils dépendent des :

- exigences physiques des terrains à traiter, par exemple la période des travaux (Mars-Avril-Mai) la plus chaude de l'année et le sol est trop sec,
- moyens disponibles et mis à la disposition des paysans liés aux conditions offertes par les projets
- conditions socio-économiques, par exemple les disponibilités des populations et leurs équipements.

Pour cela les techniques ne doivent pas demander beaucoup de main d'oeuvre pour la mise en place et l'entretien des ouvrages.

#### \* Mise en oeuvre

La mise en oeuvre est liée à l'appui de la part des projets donné aux populations.

La structure de la mise en oeuvre dépend de la simplicité de sa technologie et de la disponibilité des matériaux. L'organisation du travail dépend de la main d'oeuvre.

En général, la suite des travaux est faite par les populations à l'absence du technicien chargé du suivi. Le technicien seul peut être à cheval entre plusieurs chantiers. Une petite erreur de pose sur un chantier conduira à l'échec de l'ouvrage dès la première année.

### III.3.2. Observations de l'état physique des ouvrages

De tout ce qui précède, et des visites réalisées dans les quatre villages ont permis d'appréhender l'état physique des ouvrages concernant les traitements des ravines, de constater le dysfonctionnement de certains éléments de ces ouvrages. Dans la zone d'étude, les ouvrages existants sont de type : diguette en pierre, barrage-seuil, barrière.

La diguette en pierre est la mesure anti-érosive la mieux connue au Sahel par les paysans. Le barrage-seuil et la barrière sont deux types d'ouvrage qui dépassent la compréhension et la maîtrise des paysans. Ces observations une fois faites peuvent permettre la recherche de solutions immédiates.

### a - Bouloye-Siguidi

L'examen des lieux montre :

- La détérioration du radier qui sert pour désenclaver un village. Cette détérioration est due au fait de placer le radier au niveau d'un méandre. L'érosion en nappe est incontrôlée en amont et l'aval du radier est sans gabion. Cela s'est voué à l'échec, donc rupture en hivernage entre les deux villages. La détermination de la crue du projet est primordiale pour ce genre d'ouvrage.

- La construction du nouveau radier (travaux en cours) à une cinquantaine de mètres en aval de l'ancien radier ne posera pas de problèmes si :

- les berges en aval de l'ouvrage seront protégées et l'ouvrage doit être suffisamment ancré dans les berges pour éviter un sapement.

- la construction d'un seuil (travaux en cours) en amont de l'ancien radier fournira d'une part la sécurité du nouveau radier et d'autre part le remplissage du boulis qui se situe sur la rive droite (travaux en cours).

### b - Demniol

La digue filtrante réalisée en 1991 est dans un état satisfaisant. Cependant on note :

- un contournement de la rampe hydrique côté rive droite de la 2ème tête qui est dû à l'insuffisance du prolongement de l'aile.

- Un affouillement de la berge rive gauche côté tête N°1 (Cf. Annexe 4) dû à l'insuffisance de la protection des berges et le prolongement du bassin de dissipation.

- Avec sa grande base et sa faible hauteur l'ouvrage tient.

Hauteur maximum (m) ) 0,60 m

Longueur déversoir N°1 = 5 m

Longueur déversoir N°2 = 9 m

Longueur totale de l'ouvrage ) 140 m.

Pour la digue filtrante réalisée à Ouangardé en 1995 on note un état physique moins satisfaisant :

- la disposition des pierres mal faite
- la longueur de la digue insuffisante
- la pente du côté amont non respectée.

### c - Hoga

Pour les deux radiers réalisés en gabions, on note un état physique plus ou moins satisfaisant. Ces radiers ont pour but d'améliorer les passages sur les cours d'eau, afin de désenclaver les villages voisins en hivernage. Ces deux ouvrages sont conçus de la même manière et l'examen des lieux montre.

#### - Points communs

- surdimensionnement des ouvrages
- volume de moellons très importants
- hauteur de chute environ 1,5 m qui trop élevé
- bassin de dissipation très courts
- protection des berges en aval inexistante
- hauteur seuil environ 0,30 m au dessus des berges

#### - Pour le second ouvrage

- affaissement d'une ligne de gabions dès la première année due à l'erreur de pose par les paysans
- Durée des travaux 3,5 mois trop longue pour une campagne.

Hoga est un grand village dont les quartiers sont éparpillés les uns des autres. Les travaux de réalisation sont lancés au même moment si bien que l'organisation du suivi n'a pas été suffisante. Les exécutions sont faites par les populations elles-mêmes. Les erreurs signalées reposent sur la non maîtrise des règles de construction à l'absence du technicien chargé du suivi. Le technicien est souvent à cheval sur plusieurs chantiers.

### d - Léré

Le traitement porte sur deux endroits de la ravine :

- Une digue filtrante en amont de la tête de la ravine en plus une rampe hydrique pour stabiliser la tête, qui tient très bien.
- Un seuil en gabions implanté dans la ravine et prolongé par des ailes en digue filtrante.

L'examen des lieux montre :

- ravine très encaissée
- largeur environ 4 m
- hauteur supérieure à 1 m, (élevé)
- bassin de dissipation, très court et surcreusement
- affouillement de berges qui risque de mettre l'ouvrage en péril.

### III.4. Conclusion sur l'analyse diagnostic

L'ensemble des sols du terroir de Demniol présente un état de dégradation très poussé. Cette dégradation trouve son origine dans un manque de couvert végétal, un fort ruissellement (érosion hydrique) et des ravines dont l'évolution est accélérée par les passages des hommes et des animaux.

Les traitements existants présentent un état plus ou moins satisfaisant. Cela est parfois dû à une mauvaise exécution des travaux qui sont en général fait par les paysans sans un contrôle insuffisant de technicien et parfois à des erreurs de conception qui sont dues à un manque d'étude sur la typologie du site et la non maîtrise du régime d'écoulement.

Aussi il apparaît un problème d'entretien des ouvrages par les paysans après l'exécution. Ce qui porte beaucoup préjudice à la pérennité des ouvrages. Cependant, en dépit de ce manque d'entretien et des dégâts fréquents remarqués sur les ouvrages, les paysans accordent un vif intérêt au traitement des ravines qui à présent les préoccupent beaucoup. Les traitements à proposer doivent être simples et facile à entretenir.



## CHAPITRE IV : PROPOSITIONS TECHNIQUES DE TRAITEMENT

### IV.1. Traitements proposés

Le terroir de Demniol connaît une dégradation continue des ressources naturelles (sols, végétation). Les terres fertiles se font de plus en plus rares. Les raisons qui ont guidé notre choix technique sont essentiellement de deux ordres :

1. Freiner la progression des ravines
2. Essayer de répondre aux besoins des populations (agricoles, sociaux).

En tenant compte aussi des critères techniques (conditions de faisabilité). Les traitements suivants ont été retenus :

Tableau n°9 : Traitements proposés

Ravine	Traitement (s) proposé(s)	Emplacement	Impacts des ouvrages
R1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 digue filtrante</li> <li>• 2 rampes hydriques en pierres libres</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amont des têtes</li> <li>• têtes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Récupération des terres en amont</li> <li>• Arrêt de la progression des têtes de la ravine</li> <li>• Protection des champs situés sur la rive droite et en aval.</li> </ul>
R4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prolongement de la digue filtrante existante</li> <li>• Protection des berges avec des gabions</li> <li>• Prolongement du bassin de dissipation avec des moellons et gabions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Côté rive droite de la tête</li> <li>• Au niveau des deux (2) déversoirs</li> <li>• Au niveau de la 2<sup>e</sup> tête</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmentation des superficies cultivées</li> <li>• Arrêt du risque de contournement de la digue existante</li> <li>• Arrêt d'effondrement des berges</li> <li>• Plus de surcreusement en aval de l'ouvrage.</li> </ul>
R5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digue filtrante</li> <li>• Rampe hydrique en pierres libres</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amont de la tête</li> <li>• Tête</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arrêt de la progression de la tête de la ravine</li> <li>• Amélioration des pâturages en amont.</li> </ul>
R6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rampe hydrique en pierres libre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tête</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arrêt de l'érosion régressive</li> </ul>

Ravine	Traitement (s) proposé(s)	Emplacement	Impacts des ouvrages
R8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digue filtrante</li> <li>• Rampe hydrique en pierres libres</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amont de la tête</li> <li>• Tête</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possibilité de récupérer les terres en amont avec le temps</li> <li>• Arrêt de l'érosion régressive</li> <li>• Protection de la forêt galerie</li> </ul>
R9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digue filtrante</li> <li>• Rampe hydrique en pierres libres</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tête</li> <li>• Tête</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protection des arbres de la forêt galerie</li> <li>• Stabilisation de la tête</li> </ul>
R7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digue filtrante</li> <li>• Rampe hydrique en pierres libres</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amont tête</li> <li>• Tête</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Récupération des terres en amont</li> <li>• Protection des arbres de la forêt galerie</li> <li>• Arrêt de l'érosion régressive</li> </ul>
R2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rampes hydriques en gabions</li> <li>• Protection des berges</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tête</li> <li>• Berges</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protection de la piste Débééré-Lamdamol</li> <li>• Arrêt de l'érosion régressive et de l'éboulement des berges</li> <li>• Protection des arbres en amont</li> </ul>

Les ouvrages ont été choisis en tenant compte, surtout de la disponibilité en matériaux, facilité de réalisation, adaptation au milieu, l'entretien facile, et le coût d'investissement moindre.

## IV.2. Dossier Technique des ouvrages

### IV.2.1. Les digues filtrantes

Deux types de digues filtrantes sont proposés :

#### Variante 1

Toutes les digues ont un parement amont incliné de pente  $H = 1/N = 1$  (cf. Annexe 5).

## Variante 2

Toutes les digues ont un parement amont droit. (Cf. Annexe 5).

Toutes les autres dimensions sont identiques pour les deux variantes. La différence réside uniquement en amont.

### Comparaison des deux variantes (Voir annexe 5 : schéma types des ouvrages)

Tableau n°10 : Comparaison des deux variantes

Variante N°	Avantages	Inconvénients
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plus stable</li> <li>• Résiste mieux aux conditions du milieu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consomme plus de matériaux (moellons, gravillons...)</li> <li>• Mise en place plus difficile</li> <li>• Revient plus cher</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prend moins de matériaux</li> <li>• Réalisation facile</li> <li>• Revient moins cher</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risque d'éboulement des moellons en amont</li> <li>• Nécessite plus d'entretien (remise en place des moellons)</li> </ul>

La différence fondamentale des deux variantes réside du côté stabilité et coût.

Le choix est laissé au maître d'ouvrage entre les deux types d'ouvrages. Si toutefois les moyens financiers sont suffisants la variante 1 est la meilleure, car elle est plus stable et nécessite moins d'entretien.

#### IV.2.1.1. Mode de dimensionnement

Le dimensionnement est fait de manière à éviter la rupture par la prise en compte des considérations suivantes :

- une hauteur de déversement limitée à 0,20 m
- une hauteur de chute limitée
- une pente douce à l'aval
- des dispositions conséquentes.

##### a) - hauteur maximale des digues

La topographie de la zone a conduit à des digues basses (hauteur maximale inférieure à 1 m). La zone est peu encaissée. La hauteur de chute est ainsi faible, ce qui permet de limiter les risques d'affouillement à l'aval immédiat des digues.

### b) - Pente de talus aval

Elle est fonction de la hauteur de la digue, et de manière à assurer une grande stabilité des digues.

Compte tenu de :

- la non maîtrise du régime d'écoulement
- l'état des sols (sol parfois un peu sableux), et à partir des observations faites sur le terrain, et pour une meilleure stabilité des ouvrages.

Les valeurs adoptées pour les digues sont :

- Si H est la hauteur des digues alors :

- $H \geq 50$  cm pente 4/1 (H/V)
- $30 \leq H < 50$  cm pente 3/1 (H/V)
- $< 30$  cm pente 3/1 (H/V).

### c) - Pente de talus amont

La première variante a un parement de pente  $H = 1/V=1$  et la deuxième a un parement amont droit.

### d) - Largeur en crête

Pour limiter le passage des hommes et des animaux sur les digues, on opte pour la largeur en tête faible (40 cm pour toutes les digues).

### e) - Calculs hydrauliques

Compte tenu des normes admises sur ce genre d'ouvrage, la hauteur de déversement (h) ne doit pas dépasser 20 cm lors du passage de la crue du projet. On admet que lors des crues le débit de filtration (à travers la digue) est nul.

En assimilant les digues à des déversoirs à seuil épais, on peut avoir une idée du débit de déversement des différentes digues données par :

$$Q = m \times L \times \sqrt{2g} h^{3/2}$$

m = coefficient de débit (on prendra  $m = 0,40$ )

L = longueur de la digue en m

g = accélération de la pesanteur ( $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ )

h = charge au dessus de la digue (0,20 m)

A partir de la formule ci-dessus et les longueurs minimales de déversement (cf annexe 6 et 7) on a une idée des débits :

**Tableau n°11 : Caractéristiques des digues filtrantes par ravine**

Ravines	R1	R5	R7	R8	R9
Longueur minimale de la digue (L) : (m)	96	44	101	75	47
Hauteur maximale de déversement admissible : h (m)	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Qprojet (m <sup>3</sup> /s)	15	7	16	12	8
Hauteur maximale de la digue H(m) (cf. Annexe 6)	0,5	0,97	0,45	0,53	0,82

Notons que ces débits ne sont qu'indicatifs et les ailes des digues sont à déterminer sur le terrain.

#### IV.2.1.2. Dispositions constructives

##### a) - Taille des pierres

Elle doit être variée, il y aura des grosses pierres. Les moellons assurant la stabilité de l'ouvrage auront une dimension minimale de 15 cm.

Les pierres plus petites serviront au remplissage et au calage des grosses pierres.

##### b) - Renardage

Pour empêcher le renardage, il sera mis en place un filtre constitué de gravier latéritique en dessous des portions dont la hauteur dépasse 30 cm. Ce filtre aura une épaisseur de 20 cm.

##### c) - Sections des digues

Les sections types des différentes digues sont données et se trouvent à l'annexe 5. Le tableau ci-dessous reprend donc les caractéristiques des différentes digues en fonction des hauteurs.

**Tableau n°12 : Récapitulatif des caractéristiques des digues****Variante 1**

Hauteur de la digue (hors sol en cm)	Amont	Crête (cm)	Aval		Tapis filtrant
$H \geq 50$	Parement de pente $H=1/V=1$	40	Parement de pente $H=4/V=1$	Protection de pied 0,5 x 0,5	Oui épaisseur 20 cm
$30 \leq H < 50$	Parement de pente $H=1/V=1$	40	Parement de pente $H=3/V=1$	Néant	Oui épaisseur 20 cm
$H < 30$	Parement de pente $H=1/V=1$	40	Parement de pente $H=3/V=1$	Néant	Néant

**Variante 2**

Hauteur de la digue (hors sol en cm)	Amont	Crête (cm)	Aval		Tapis filtrant
$H \geq 50$	Parement droit	40	Parement de pente $H=4/V=1$	Protection de pied 0,5 x 0,5	Épaisseur 20 cm
$30 \leq H < 50$	Parement droit	40	Parement de pente $H=3/V=1$	Néant	Épaisseur 20 cm
$H < 30$	Parement	40	Parement de pente $H=3/V=1$	Néant	Néant

**IV.2.2. Rampes hydriques**

Les dimensions des rampes dépendent de la profondeur H. Elles sont construites avec de grosses moellons. On met des gravillons en dessous pour éviter les remontées capillaires (cf. Annexe 5).

**IV. 2.4. Zones d'emprunt**

La réalisation des digues filtrantes nécessitera la disponibilité sur le site des matériaux suivants :

- graviers latéritiques pour filtre drainant
- moellons pour corps des digues.

**a) - Gravier latéritique**

Il est disponible en quantité suffisante dans la zone. L'extraction se fait au pied des collines qui y sont. Cependant, il faut au préalable creuser et tamiser ce gravier avant son transport sur le chantier.

### b) - Moellons

Les moellons se trouvent en quantité importante au niveau des différentes collines de la zone. Il s'agit de bloc latéritique qu'il faut regrouper avant le transport sur le chantier.

### c) - Eau pour le chantier

L'alimentation en eau du chantier sera assurée par les forages existants du village.

## IV.3. Réalisation des ouvrages

De tout ce qui précède, la réalisation est l'une des phases la plus importante. La méthode de travail exige trois (3) formes d'investissement en force de travail, qu'il faut préconiser pour la réalisation des ouvrages de traitement cités ci-dessus. Cette méthode de travail consiste à faire :

- le ramassage des pierres et le chargement du camion qui tiennent compte des dimensions de l'ouvrage, la distance à parcourir par les travailleurs entre le village et l'endroit où se trouve les pierres, de la taille des pierres, et le type du camion (bac fixe ou multi-benne déposée par terre) pour assurer le transport.
- le transport dépend de l'accès au site, de la distance entre l'endroit du ramassage et le chantier de la construction.
- la construction se fait de deux manières différentes :
  - La construction combinée avec le ramassage et le chargement, s'il y a deux équipes (ramassage et chargement, construction). Mais cette manière de faire à des inconvénients : faible mobilisation des travailleurs et si les pierres sont éparpillées.
  - La construction après dépôt des pierres sur le site de l'ouvrage.

Une fois que la méthode de travail est acceptée, il ne reste qu'à l'application des différentes étapes. En se référant aux traitements proposés, il est retenu comme ouvrages : des digues filtrantes, des rampes hydriques et des protections des berges en gabion.

### a) - Digue filtrante

Elle est construite de la manière suivante :

1. Les pierres sont amenées sur le chantier
2. Avant la construction, le terrain doit être nettoyé, décapé et aplani
3. Le piquetage de la digue se fait à l'aide d'un niveau (à eau ou de chantier). On installe des piquets tous les 5 à 10 m sur laquelle on fait une marque par une entaille au couteau à une hauteur correspondant à celle de la digue. On tire alors un cordeau entre les piquets pour visualiser la crête de celle-ci.
4. Les règles à respecter lors de la construction sont:
  - de respecter les pentes maximales à l'amont et à l'aval,
  - la tranchée d'ancrage doit être minimale de 0,20 m
  - mettre sur place une couche filtrante de graviers ou petits cailloux, si la profondeur maximale  $H_{max} \geq 0,30$  m.
  - de disposer les pierres afin de limiter les creux et en mettant les plus petites pierres à l'intérieur et des grosses pierres faisant le poids à l'extérieur.
  - réaliser l'ouvrage à crête horizontale
  - de poursuivre la digue par ailettes en diguettes pour éviter la formation d'une ravine contournante de 5 à 10 m de longueurs dirigées vers l'amont.

### b) - Rampe hydrique en pierres libres

Elle est réalisée de la manière suivante :

1. Implantation : la longueur (L) varie suivant H (la différence en hauteur à aplanir). Respecter les pentes (cf. Annexe 5).
2. Tailler la tête et les berges (1/3 à 1/4) cf. Annexe 5).
3. Creusage d'une tranchée d'ancrage en aval (minimum 0,40 m)
4. Pose d'une couche de gravillon (0,10 à 0,15 m)



5. Pose de grosses pierres en aval, ces pierres doivent être totalement ancrées dans le sol
6. Pose des pierres libres sur la rampe.

Les ouvrages seront entièrement réalisés par les villageois sous le contrôle d'un technicien.

### IV.3. Mode de participation des bénéficiaires

Un projet de développement sans implication des populations n'est pas un projet. De nos jours nombreux sont les projets qui se sont soldés par des échecs tout simplement parce que les bénéficiaires n'ont été impliqués dans le choix technique des ouvrages, ni dans la réalisation des travaux. Il s'avère donc indispensable d'impliquer dans les projets d'aménagements de terroirs les populations. Au cours des échanges avec les paysans nous leur avons expliqué que le traitement des ravines devait être réalisé par eux-mêmes. Des enquêtes ont été donc menées auprès des paysans. Pour cela 40 chefs de famille ont été interrogés. Vu la prise de conscience des paysans sur l'état de dégradation des sols et des aménagements antérieurs (traitements de ravines), les populations manifestent un grand intérêt à participer physiquement au traitement des ravines. Les principaux résultats de ces enquêtes ressortaient :

A Demniol, les villageois sont dépassés par l'importance des dégâts causés par les ravines dans les champs. En effet la technique traditionnelle utilisée pour freiner le ravinement s'est avérée inefficace.

Cependant aucune action de grande envergure n'est envisagée par les villageois pour le traitement des ravines. Ceci s'explique par l'ampleur de l'érosion nécessitant des interventions extérieures.

Avec une assistance technique, 87,5 % des enquêtés sont prêts à participer aux travaux de traitement des ravines. Et soit 12,5 % sont prêts à contribuer financièrement et physiquement.

La mobilisation de la main d'oeuvre reste un point primordial. L'aménagement d'un ouvrage par intervention du camion réduit le nombre des travailleurs, comparativement à l'aménagement d'un ouvrage par intervention des charrettes et des personnes qui assurent les voyages du lieu de ramassage jusqu'au site. La possibilité de mobiliser assez des travailleurs dépend de leur sexe et de leur âge, afin de pouvoir faire usage du camion. La mobilisation est partielle pour les femmes de réaliser un grand ouvrage. Il s'agit toujours d'un manque de prise de conscience de la plupart des femmes quant à leurs possibilités en tant que membres du groupement féminin pour participer aux travaux.

Les femmes seront chargées d'amener de l'eau et /ou de repas sur le chantier.

Il est difficile pour les jeunes de mobiliser les gens, car ils n'ont aucun pouvoir.

Cependant nous comptons sur :

– le pouvoir des chefs de famille pour mobiliser les gens (homme(s) et enfant(s) d'un âge respectable) au sein de chaque concession.

– l'influence du statut social au sein de la concession, du quartier et au sein du village qui joue un rôle très important pour fournir la main d'oeuvre et avoir une participation massive de toute la population du village.

Nous estimons que ces aspects sont très importants pour l'entretien des ouvrages après leur exécution.

Il faut signaler que la mobilisation tend à être une contrainte, si l'on tient compte de l'absence des personnes les jours du marché (chaque trois jours) et du départ des jeunes en exode à Ouagadougou, Bobo-Dioulasso où dans les sites aurifères à la recherche de revenus monétaires.

## IV.5. Evaluation du coût des ouvrages

### IV.5.1. Base d'estimation du coût des ouvrages

L'évaluation du coût des ouvrages repose sur les hypothèses suivantes :

#### 1. Travail communautaire

En tenant compte des conditions climatiques et la période de réalisation des ouvrages (période chaude), nous retenons :

- 0,50 m<sup>3</sup>/H/J de moellons
- 0,50 m<sup>3</sup>/H/J de grave latérique
- 1 m<sup>3</sup>/H/J de déblai

On estime qu'il y aura 25 actifs par jour.

#### 2. Coût de la main d'oeuvre communautaire

Il est estimé à 1000 FCFA/j.

**NB** : Cette somme ne sera pas payé. Elle permet seulement d'évaluer l'investissement humain au cours des travaux.

#### 3. Contrôle du chantier

Les travaux seront réalisés sous le contrôle d'un technicien qui sera rémunéré 20.000 FCFA/jour.

#### 4. Moyen de transport des matériaux

Le projet dispose d'un camion de 5m<sup>3</sup> qui leur revient à 15 000 FCFA/jour (source projet).

On a considéré la possibilité d'effectuer en une journée :

- 6 voyages de moellons soit 30 m<sup>3</sup>/jour
- 5 voyages de gravier soit 25 m<sup>3</sup>/jour.

Le petit matériel (pioche, pelle, brouette, marteau,...) est estimé globalement à 500.000 FCFA soit une moyenne de 62 500 F par ravine.

La formation paysanne par un technicien est estimée à 200.000 FCFA soit une moyenne de 25.000 FCFA/ravine.

#### IV.5.2. Devis quantitatif par ravine et globalement

En considérant les dimensions des ouvrages (cf. annexe 5), les cubatures obtenues sont consignées dans les tableaux ci-dessous. (cf. Annexe 6<sub>A, B</sub> pour détails). Les temps de travaux sont calculés à partir des hypothèses de base (cf. IV.5.1.).

Tableaux n° 13 : Cubature et temps de travaux par ravine

#### Variante 1

Ravine	Volume moellons (m <sup>3</sup> )	Volume déblai (m <sup>3</sup> )	Volume filtre (m <sup>3</sup> )	Temps de travaux moellons (H.J)	Temps de travaux déblai (H.J)	Temps de travaux filtre (m <sup>3</sup> )	Total temps de travaux par ravine (H.J)
R1	94	57	18	188	57	36	281
R2	262	85	35	524	85	70	679
R4	182	29	11	364	29	22	415
R5	161	80	42	322	80	84	486
R6	7	7	4	14	7	8	29
R7	102	68	34	204	68	68	340
R8	107	69	33	214	69	66	349
R9	81	49	24	162	49	48	259
Total général	996	444	201	1992	444	402	2838

Variante 2

Ravine	Volume moellons (m <sup>3</sup> )	Volume déblai (m <sup>3</sup> )	Volume filtre (m <sup>3</sup> )	Temps de travaux moellons (H.J)	Temps de travaux déblai (H.J)	Temps de travaux filtre (m <sup>3</sup> )	Total temps de travaux par ravine (H.J)
R1	84	51	16	168	51	32	251
R2	262	85	35	524	85	70	679
R4	182	29	11	364	29	22	415
R5	137	69	35	274	69	70	413
R6	7	7	4	14	7	8	29
R7	87	59	28	174	59	56	289
R8	90	60	28	180	60	56	296
R9	70	31	21	140	31	42	213
Total général	919	391	178	1838	391	356	2585

### IV.5.3. Devis estimatif par ravine et globalement

Le coût de traitement des différentes ravines est présenté dans les tableaux suivants : (Pour les détails de calcul voir Annexe 6,c).

Tableau n° 14 : Devis estimatif

#### Variante 1

Ravines Coûts	R1	R2	R4	R5	R6	R7	R8	R9
Coût des traitements (FCFA)	426 250	2 681 250	1 823 250	651 750	134 750	486 750	486 750	404 250
Investissements humain (FCFA)	281 000	679 000	415 000	486 000	29 000	340 000	349 000	250 000
Total général (FCFA)	707 250	3 360 250	2 238 250	1 137.750	163 750	826 750	835 750	663 250

Soit un total de 9 933 000 FCFA dont 2 838 000 FCFA d'investissement humain.

#### Variante 2

Ravines Coûts	R1	R2	R4	R5	R6	R7	R8	R9
Coût des traitements (FCFA)	382 250	2 681 250	1 823 250	569 250	134 750	426 250	442 750	360 250
Investissements humain (FCFA)	251 000	679 000	415 000	413 000	29 000	289 000	236 000	213 000
Total général (FCFA)	633 250	3 360 250	2 238 250	982 250	163 750	715 250	738 750	573 250

Soit un total de 9 405 000 FCFA dont 2 585 000 FCFA d'investissement humain.

**NB :** • L'investissement humain n'est pas réellement payé. C'est la participation villageoise aux travaux.

Le coût total des traitements s'élève donc à 7.095.000 FCFA (sans investissement humain) pour la variante 1 et à 6 820 000 FCFA (sans investissement humain) pour la variante 2.

Soit une différence de 275 000 F entre les deux variantes.

## CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

L'état des lieux du terroir de Demniol a conduit à des solutions techniques suivantes :

- des rampes hydriques au niveau des têtes des huit (8) ravines pour freiner l'érosion régressive
- des digues filtrantes en amont des têtes de cinq (5) d'entre elles en raison de leur double avantage :

- éviter la concentration des eaux de ruissellement en tête qui est la cause principale du ravinement.
- permettre de récupérer de terre en amont et protection de la végétation

- la réhabilitation de la digue filtrante sur la ravine R4 par un prolongement et réfection du bassin de dissipation
- protection des berges avec des gabions.

La réalisation de tous ces ouvrages en matériaux locaux et avec la participation massive des paysans ont conduit à un coût d'investissement moindre.

Le coût global s'élève à 9,94 millions pour la variante 1 dont 2,84 millions d'investissement humain et 9,41 millions pour la variante 2 dont 2,59 millions d'investissement humain. Mais pour des raisons de stabilité la variante 1 serait la plus convenable au milieu.

L'érosion régressive étant un phénomène continu et parfois très rapide si on intervient pas à temps, les ravines peuvent donc d'une saison pluvieuse à l'autre s'agrandir considérablement et même se déplacer. Pour cela nous recommandons que :

- les présentes solutions proposées soient exécutées le plus tôt possible car après des saisons pluvieuses, elles peuvent ne plus être efficaces.

- parallèlement aux traitements des ravines, l'aménagement des versants par des diguettes pour assurer la pérennité des ouvrages,

- la végétalisation des zones d'épandage en *Andropogon*. Cette graminée pérenne servira non seulement de fourrage pour les animaux, mais aussi grâce à son système racinaire bien développé permettra la restauration des sols et freinera le ruissellement.

## **BIBLIOGRAPHIE**

- **BANCOLE A. 1994**  
(Mémoire de fin d'études, Aménagement de la ravine de SONKORONG, Réhabilitation de la piste KAYMOR-DAROU Khoudos. (Département de NIORO du RIP - Sénégal).
- **BARRO, S.E. 1996. CES (Cours polycopié - EIER)**
- **CFPI, 1995**  
Aménagement du bas-fonds de Béréba (APD)
- **CILSS/PAC, 1989.**  
Le Sahel en lutte contre la désertification - 592 pages
- **CHLEQ HUGUES DUPRIEZ, J.C. 1986**  
Métiers de l'eau du Sahel, Eau et terres en fuite, 125 pages.
- **HUYSKEL. C., 1995**  
Manuel PAE/S, pour un traitement de ravine avec des ouvrages hydrauliques.
- **GRET-AFVP-ACCT, Dossier n°12**  
Le point sur la maîtrise des crues dans les bas-fonds, petits et micro-barrages en Afrique de l'Ouest., 474 pages.
- **ILBOUDO, O. NACOULMA, J.D.**  
Diagnostic des ressources naturelles dans le terroir de GOROUOL - Galolé - Département de Gorgadji, province de SENO).
- **KABORE, J.P., OUEDRAOGO, G., 1995**  
Correction de ravines à Bangataka (APD).
- **NDJODJE, N. 1994**  
Correction de ravines à Bouligondi (APD).



- **POUQUET, J., 1967**  
Que sais-je ? L'érosion des sols. Presses universitaires n° 491, 127 pages.
  
- **PSB/GTZ, 1995**  
Note de présentation du projet "Gestion de Terroir et de Ressources par l'autopromotion au Sahel Burkinabè".
  
- **SCHMITT, A., 1992**  
(Hydraulique Agricole) : L'eau, le sol, la plante. Conservation des eaux et des sols, - EIER, 130 pages.
  
- **VLAAR. J.C., 1990**  
Aménagement de conservation des eaux et des sols par digues filtrantes, Tome I : Aspects Techniques et Agronomiques (92 pages).
  
- **VLAAR. J.C., 1990 -**  
Aménagement de conservation des eaux et des sols par digues filtrantes, Tome I : Aspects Techniques et Agronomiques (92 pages).
  
- **VLAAR. J.C., 1990**  
Les techniques de conservation des eaux et des sols dans les pays du Sahel (CIEH, UAW, Annexes), 92 pages.

## **ANNEXES**

**Annexe 1 : Carte de localisation des ravines et carte d'occupation des sols**

**Annexe 2 : Fiche de questionnaire**

**Annexe 3 : Profils en long**

**Annexe 4 : Croquis des ravines**

**Annexe 5 : Schéma de traitement des ravines (Profil type des ouvrages)**

**Annexe 6 : Métré (notes de calcul)**

**Annexe 7 : Profil en long des digues filtrantes**

**ANNEXE 2 : FICHE DE QUESTIONNAIRE**

# FICHE DE QUESTIONNAIRE

Date :

Village:

Equipe enqueteurs:

## I IDENTIFICATION ENQUETE

- Nom:
- Prénom:
- Age:
- Sexe:
- Ethnie:
- Activité principale:
- Activité secondaire

## II NIVEAU DE CONNAISSANCE DE LA POPULATION SUR L'ETAT DE DEGRADATION DES SOLS

- A votre avis quelles sont les causes de baisse de la fertilité de vos terres?

• Qu'est ce qui crée les ravines ?

- le vent  les hommes  autres
- la pluie  les animaux

• Quels sont les rythmes de progression de la ravine ?

- lentement
- rapidement
- constante

• Quelles sont selon vous les causes de cette progression?

- fort ruissellement  déboisement  passage des hommes
- passage des animaux  technique culturale
- Quelle est selon vous l'incidence du ravinement sur vos systemes de productions,

## III COMPORTEMENT TECHNIQUE DE LA POPULATION FACE AUX EFFETS DE RAVINEMENT

- Est-il nécessaire de traiter les ravines,
- oui  non
- Si oui quels moyens utilisez-vous pour le traitement,

• Est-ce que ces moyens sont suffisants,

• Comment vous vous approvisionnez,

• Est-ce que le matériel est disponible,

• Etes-vous satisfaits des résultats obtenus,

• oui

non

• Si non pourquoi,

• Au niveau du village avez-vous un projet de stabilisation des ravines?

• oui

non

• Si oui vous vous organisez comment?

• en groupement

combien de personnes?

• autres

• Combien de temps faites-vous pour exécuter les travaux de stabilisation?

• Entre une ravine qui menace votre champ et une autre qui menace les zones de pâtures, laquelle préférez-vous traiter le premier? pourquoi?

#### • IV-POINT DE VUE PAR RAPPORT AUX AMENAGEMENTS DEJA REALISES

• Existe-t-il déjà des aménagements (traitements de ravines dans le village)?

• oui

non

• Si oui ils ont été faits par:

• qui?

• quand?

• Etes-vous satisfaits de ces aménagements?

• oui

non

• Si non pourquoi?

• Pensez-vous qu'il y a des méthodes plus efficaces?(expliquer)

• Pour les aménagements existants, bénéficiez-vous d'un appui technique de l'entretien des ouvrages?

• **V-PARTICIPATION AUX TRAVAUX D'AMENAGEMENT DES RAVINES**

• Avez-vous participé une fois à la réalisation d'un ouvrage dans le village?

• oui

non

• Si oui comment?

• Si non pourquoi?

• Si aujourd'hui vous bénéficiez d'une aide technique pour le traitement des ravines, seriez-vous prêts à apporter votre contribution aux travaux?

• oui

non

• Si oui pensez-vous que beaucoup soient prêts à en faire autant?

• Quel type de contribution pouvez-vous apporter?

• Si cela est nécessaire seriez-vous prêts à contribuer financièrement?

• oui

non

• Dans votre concession y a-t-il des jeunes et/ou des femmes qui pourront participer physiquement dans ce type de travaux?

• Si oui précisez le nombre des:

• jeunes:

• femmes:

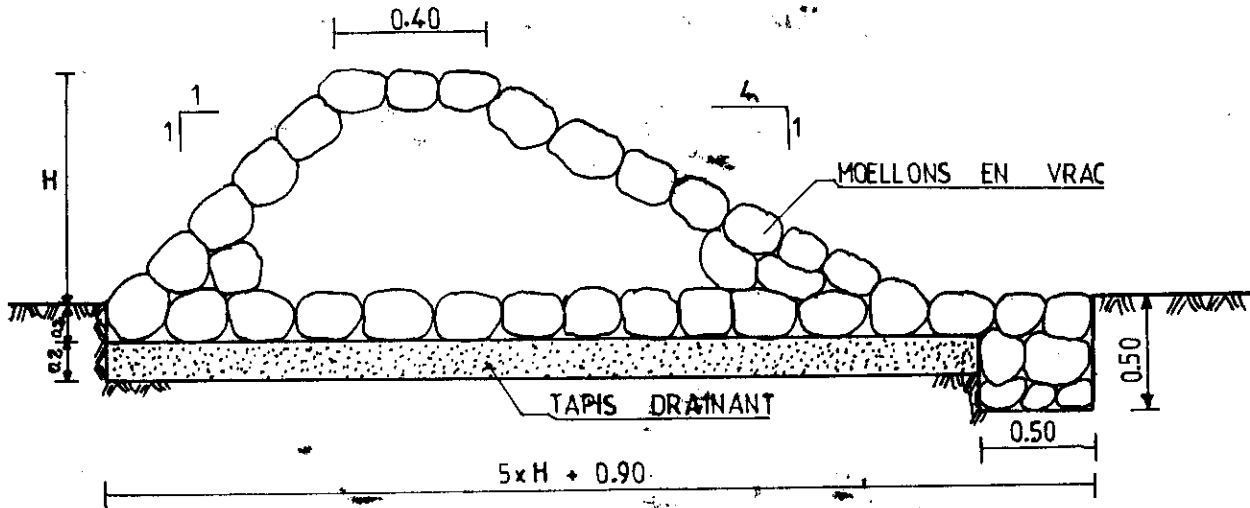
**ANNEXE 5 : SCHEMA DE TRAITEMENT DES RAVINES  
(PROFIL TYPE DES OUVRAGES)**

Variante 1

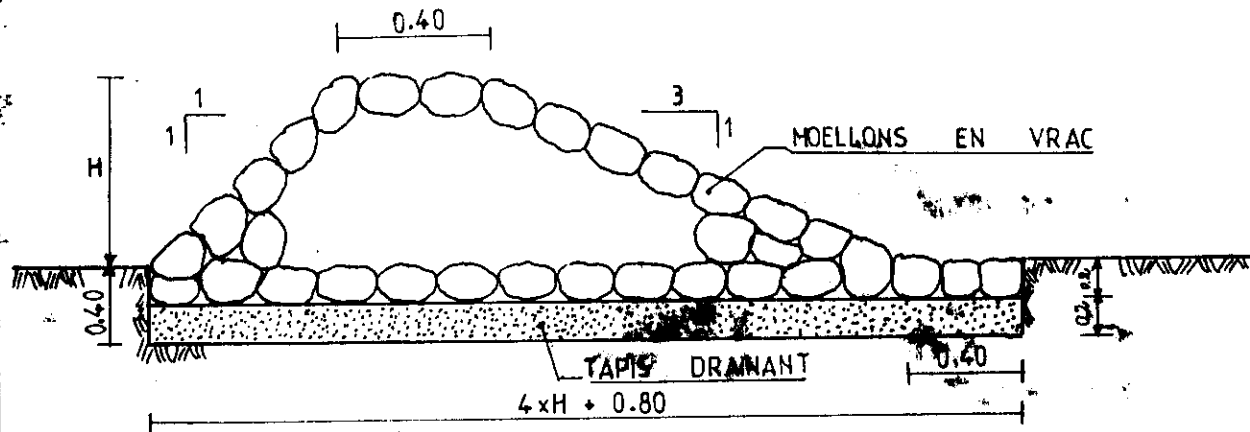
# DIGUES FILTRANTES

## PROFILS EN TRAVERS TYPES

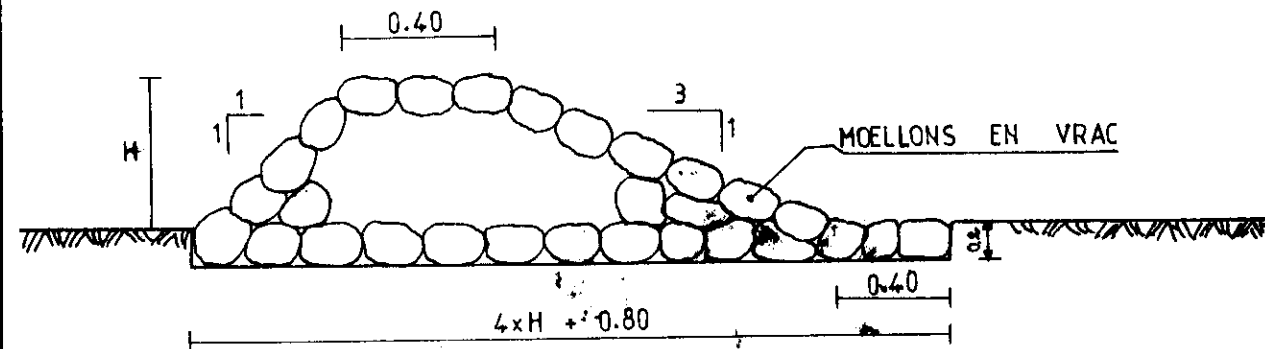
● POUR  $H \geq 0,50m$



● POUR  $H$  COMPREISE ENTRE 0,30m ET 0,50m



● POUR  $H \leq 0,30m$



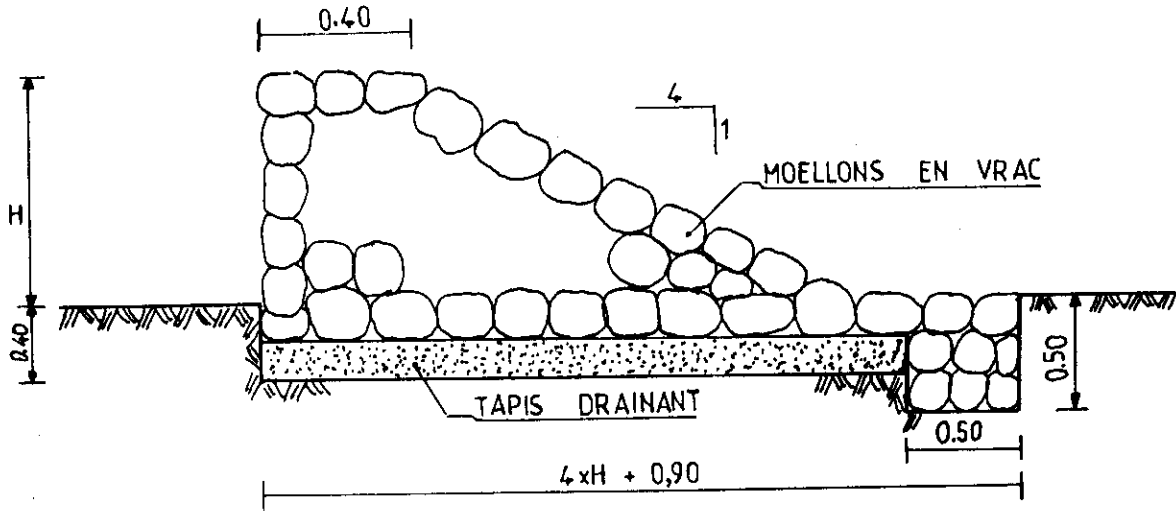


Variante 2

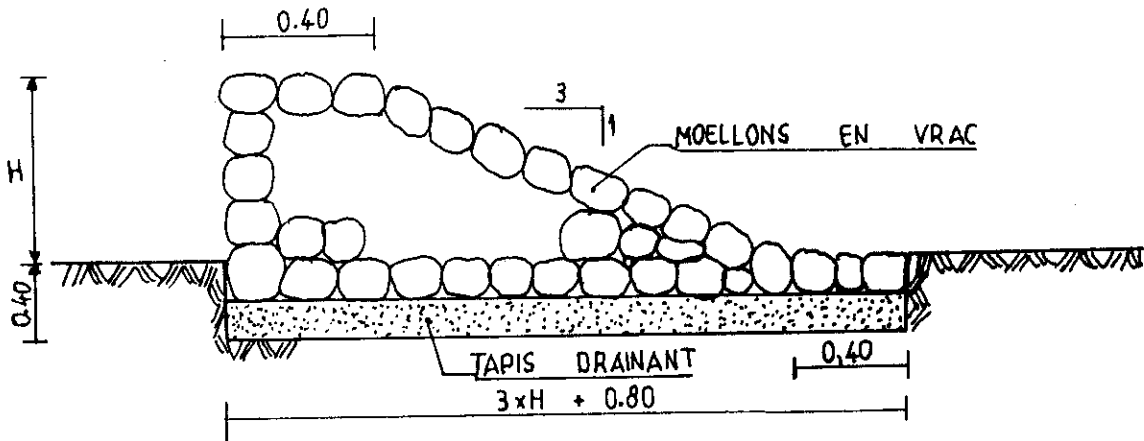
# DIGUES FILTRANTES

## PROFILS EN TRAVERS TYPES

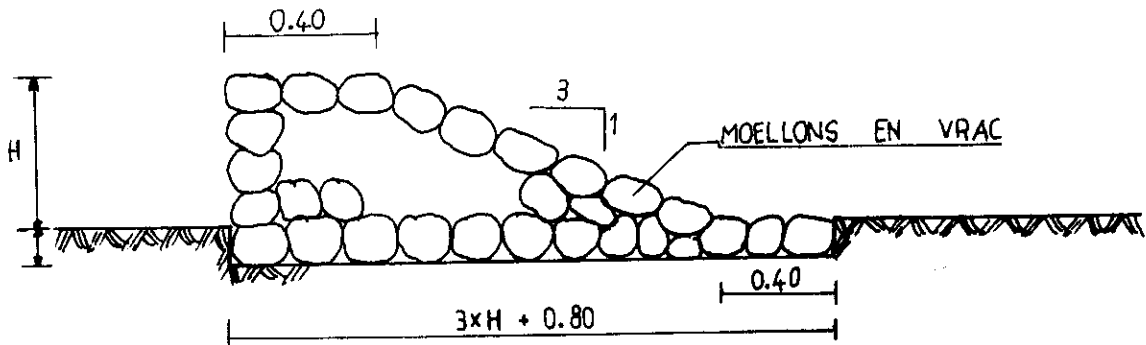
- POUR  $H \geq 0,50\text{m}$



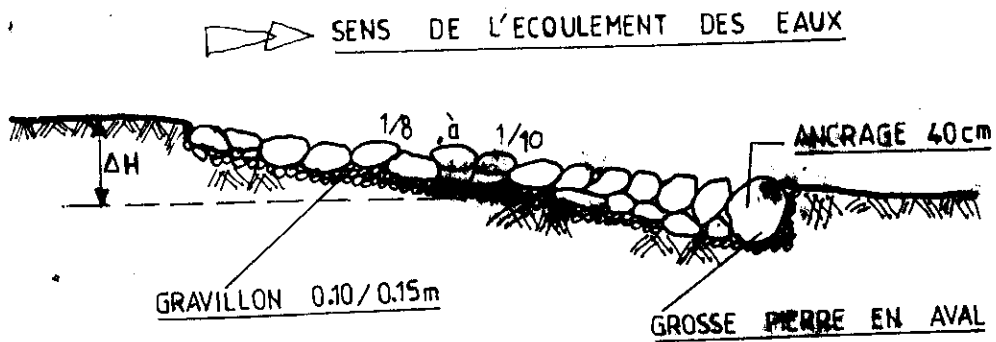
- POUR  $0,30\text{m} \leq H \leq 0,50\text{m}$



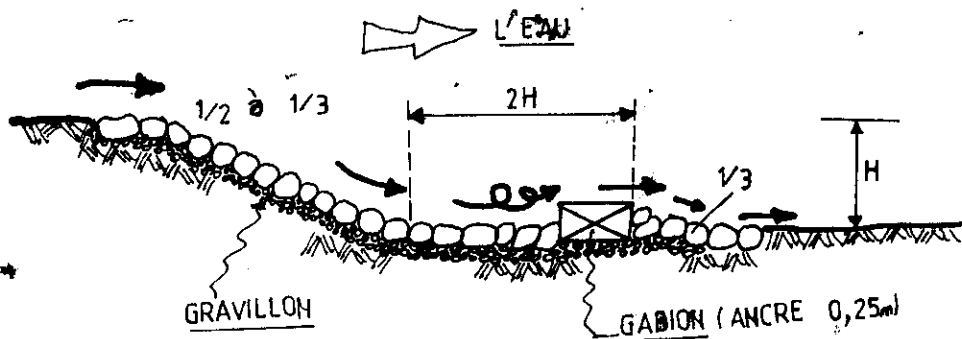
- POUR  $H \leq 0,30\text{m}$



RAMPE HYDRIQUE  
EN LIBRES  
PIERRES



RAMPE HYDRIQUE  
AVEC DES GABIONS



## **ANNEXE 6 : Métré (Notes de calcul)**

## Annexe 6 : Métré (Notes de calcul)

### A) Digues filtrantes

En considérant les dimensions des digues (cf annexe 5) et grâce au profil en long des digues (cf annexe 7) on calcule les volumes par tronçons.

#### Variante 1 : Parement amont incliné

Ravine	N° Tronçon	d (m)	Hmax (m)	Volume déblai (m <sup>3</sup> )	Volume filtre (m <sup>3</sup> )	Volume moellons (m <sup>3</sup> )
R1	1-2	40	0,20	9,6	0	12,8
	2-3	12	0,50	10,38	3,48	12,84
	3-4	29	0,20	25,1	8,41	31,04
	4-5	15	0,20	3,6	0	4,8
Total R1	1-5	96	0,50	49	12	62
R5	1-2	5	0,50	4	1,45	4,56
	2-3	5	0,75	8,3	3,53	11,11
	3-4	10	0,85	20,1	8,75	30,25
	4-5	5	0,97	11,12	5	18,18
	5-6	3	0,97	7	3,12	11,87
	6-7	6	0,95	12,48	5,5	20
Total R5	1-8	44	0,97	73	32	110
R7	1-2	20	0,30	5,6	0	8,6
	2-3	15	0,40	10,2	3,6	12,45
	3-4	20	0,44	19,8	9,9	20,3
	4-5	46	0,44	27,14	11,73	28,29
Total R7	1-5	101	0,44	63	26	70
R8	1-2	10	0,20	2,4	0	3,2
	2-3	15	0,34	8,85	3,23	9,63
	3-4	20	0,53	23,3	10,4	25,7
	4-5	15	0,53	17,25	7,73	22,78
	5-6	15	0,32	7,42	3,15	6,83
Total R8	1-6	75	0,53	60	25	68
R9	1-2	25	0,42	14,40	6,25	14,75
	2-3	10	0,82	15,2	7	20,85
	3-4	4	0,82	7,5	3,23	10,8
	4-5	4	0,64	4,12	1,44	5,68
	5-6	4	0,25	1,04	0	1,5
Total R9	1-6	47	0,82	43	18	54

**Variante 2 : Parement amont droit**

Ravine	N° Tronçon	d (m)	Hmax (m)	Volume déblai (m <sup>3</sup> )	Volume filtre (m <sup>3</sup> )	Volume moellons (m <sup>3</sup> )
R1	1-2	40	0,20	8,8	0	12
	2-3	12	0,50	8,94	3,48	11,1
	3-4	29	0,20	21,6	6,96	26,83
	4-5	15	0,20	3,3	0	4,35
Total R1	1-5	96	0,50	43	11	55
R5	1-2	5	0,50	3,4	1,2	3,98
	2-3	5	0,75	7,1	2,3	9,47
	3-4	10	0,85	16,8	7,05	25,3
	4-5	5	0,97	9,28	4,02	15,19
	5-6	3	0,97	5,84	2,55	10,01
	6-7	6	0,95	10,47	4,5	16,56
Total R5	7-8	10	0,72	8,6	7,3	11,95
	1-8	44	0,97	62	26	93
R7	1-2	20	0,30	5	0	7,6
	2-3	15	0,40	8,55	3	10,5
	3-4	20	0,44	16,5	8,2	16,8
	4-5	46	0,44	23,23	9,66	23,92
Total R7	1-5	101	0,44	54	21	59
R8	1-2	10	0,20	2,2	0	2,9
	2-3	15	0,34	7,58	2,7	8,6
	3-4	20	0,53	20	8,6	21,8
	4-5	15	0,53	14,7	6,38	16,13
	5-6	15	0,32	6,45	2,62	5,93
Total R8	1-6	75	0,53	51	21	56
R9	1-2	25	0,42	12,25	5,13	12,5
	2-3	10	0,82	12,6	5,75	17,5
	3-4	4	0,82	6,27	2,68	9,14
	4-5	4	0,64	3,50	1,2	4,82
	5-6	4	0,25	0,94	0	1,32
Total R9	1-6	47	0,82	25	15	46

## B) Métre : Rampe hydrique et protection de berges

- Rampe hydrique en pierres libres

- Connaissant la hauteur (H) à aplanir (cf Annexe 5)
- la largeur (l) de la tête de la ravine
- la Longueur (L) de la rampe = 10 x H

On prendra des moellons de 30 cm de diamètre et un tapis filtrant de 15 cm.

La rampe sera ancrée de 1 m de part et d'autre dans les berges.

Ainsi le volume déblai (Vd) = 5 x H (l x 2)

volume filtre (Vf) = 1,5 x H (l x 2)

volume moellon (Vm) = Vd - Vf

- Rampe hydrique avec gabion (cf. Annexe 5)

En considérant les mêmes éléments on a :

$$L = 5H + 0,5 \Rightarrow Vd = 0,45 \times (5 \times H + 0,5) (l \times 2)$$

$$Vf = 0,15 \times (5H + 0,5) (l \times 2)$$

$$Vm = Vd - Vf + Vg$$

- Les gabions à utiliser pour la rampe des têtes de R2 sont estimés à 30, ceux des berges à 100.
- Pour le prolongement de la digue de R4 sur 40 m les calculs sont faits comme en A.

Les volumes de moellons pour le prolongement des bassins de dissipation de R4 au niveau des deux têtes sont estimés à 20 m<sup>3</sup> de moellons et on utilisera 90 gabions pour traiter les berges et l'aval des bassins de dissipation.

Ainsi connaissant les dimensions (l, H) des différentes ravines et les traitements appropriés, on obtient les volumes suivants :

Ravines	Vdéblai (m <sup>3</sup> )	Vfiltre (m <sup>3</sup> )	Vmoellons (m <sup>3</sup> )	Gabion 2 x 1 x 0,5	Traitement
R1	8	3	5	-	Rampes pierres libres (2 têtes)
R2	85	29	187	130	Rampe avec gabion + protection berges
R4	29	9	130	90	prolongement de la digue + bassin de dissipation + berges
R5	7	3	5	-	Rampe en pierres libres
R6	7	3	5	-	rampes en pierres libres
R7	5	2	3	-	Rampe en pierres libres
R8	9	2	8	-	Rampe en pierres libres
R9	6	2	4		Rampe en pierres libres

Ces valeurs sont les mêmes pour les deux variantes.

### Récapitulatif des différents volumes par ravine

$V_{total} = V_{trouvé} \text{ en A} + V_{trouvé} \text{ en B}$  pour chaque ravine.

#### Variante 1

Ravines	R1	R2	R4	R5	R6	R7	R8	R9
$V_{total}$								
Vdéblai (m <sup>3</sup> )	57	85	29	80	7	68	69	49
Vfiltre (m <sup>3</sup> )	15	29	9	35	3	28	27	20
Vmoellons (m <sup>3</sup> )	67	187	130	115	5	73	76	58

#### Variante 2

Ravines	R1	R2	R4	R5	R6	R7	R8	R9
$V_{total}$								
Vdéblai (m <sup>3</sup> )	51	85	29	69	7	59	60	31
Vfiltre (m <sup>3</sup> )	13	29	9	29	3	23	23	17
Vmoellons (m <sup>3</sup> )	60	187	130	98	5	62	64	50

**NB** : Les valeurs dans les tableaux ci-dessus sont reportées avec une majoration de 40 % pour les moellons et 20 % pour les gravillons.



C) Devis estimatif par ravine

Variante N°1

Ravine	Désignation	U	Quantité	Prix unitaire FCFA	Prix total FCFA
R1	Location camion	Jour	4		60 000
	Matériel divers	F			62 500
	Contrôle travaux	Jour	12	20 000	240 000
	Formation paysanne	F			25 000
	Sous-total				387 500
	Imprévus (10 %)				38 750
	Total travaux				426 250
	Investissement humain	H.J.	281	1000	281 000
	Total général				707 250
R5	Location camion	jour	7	15 000	105 000
	Matériel divers	F			62 500
	Contrôle chantier	Jour	20	20 000	400 000
	Formation paysanne	F			25 000
	Sous-total				592 500
	Imprévus (10 %)				59 250
	Total travaux				651 750
	Investissement humain	H.J	486	1000	486 000
	Total général				1 137 750

## Devis estimatif par ravine

### Variante N°1

Ravine	Désignation	U	Quantité	Prix unitaire FCFA	Prix total FCFA
R2	Location camion	Jour	11	15 000	165 000
	Matériel divers	F			62 500
	Contrôle travaux	Jour	28	20 000	560 000
	Formation paysanne	F			25 000
	Gabion	u	130	12 500	1 625 000
	Sous-total				2 437 500
	Imprévus (10 %)				243 750
	Total travaux				2 681 250
	Investissement humain	H.J.	679	1000	679 000
<b>Total général</b>				<b>3 360 250</b>	
R4	Location camion	jour	5	15 000	105 000
	Matériel divers	F			62 500
	Contrôle chantier	Jour	14	20 000	340 000
	Formation paysanne	F			25 000
	Gabion	u	90	12 500	1 125 000
	Sous-total				1 657 500
	Imprévus (10 %)				1 823 250
	Total travaux				165 750
	Investissement humain	H.J	340	1000	415 000
<b>Total général</b>				<b>2 238 250</b>	

Devis estimatif par ravine

Variante N°1

Ravine	Désignation	U	Quantité	Prix unitaire FCFA	Prix total FCFA
R6	Location camion	Jour	1	15 000	15 000
	Matériel divers	F			62 500
	Contrôle chantier	Jour	1	20 000	20 000
	Formation paysanne	F			25 000
	Sous-total				122 500
	Imprévus (10 %)				12 250
	Total travaux				134 750
	Investissement humain	H.J.	29	1000	29 000
	Total général				163 750
R7	Location camion	jour	5	15 000	75 000
	Matériel divers	F			62 500
	Contrôle chantier	Jour	14	20 000	280 000
	Formation paysanne	F			25 000
	Sous-total				442 500
	Imprévus (10 %)				44 250
	Total travaux				486 750
	Investissement humain	H.J	340	1000	340 000
	Total général				826 750

Devis estimatif par ravine

Variante N°1

Ravine	Désignation	U	Quantité	Prix unitaire FCFA	Prix total FCFA
R8	Location camion	Jour	5	15 000	75 000
	Matériel divers	F			62 500
	Contrôle chantier	Jour	14	20 000	280 000
	Formation paysanne	F			25 000
	Sous-total				442 500
	Imprévus (10 %)				44 250
	Total travaux				486 750
	Investissement humain	H.J.	349	1000	349 000
	Total général				835 750
R9	Location camion	jour	4	15 000	60 000
	Matériel divers	F			62 500
	Contrôle chantier	Jour	11	20 000	25 000
	Formation paysanne	F			220 000
	Sous-total				367 500
	Imprévus (10 %)				36 750
	Total travaux				404 250
	Investissement humain	H.J	259	1000	259 000
	Total général				663 250

## Devis estimatif par ravine

### Variante N°2

Ravine	Désignation	U	Quantité	Prix unitaire FCFA	Prix total FCFA
R1	Location camion	Jour	4	15 000	60 000
	Matériel divers	F			62 500
	Contrôle chantier	Jour	10	20 000	200 000
	Formation paysanne	F			25 000
	Sous-total				347 500
	Imprévus (10 %)				34 750
	Total travaux				382 250
	Investissement humain	H.J.	251	1000	251 000
	Total général				633 250
R5	Location camion	jour	6	15 000	90 000
	Matériel divers	F			62 500
	Contrôle chantier	Jour	17	20 000	340 000
	Formation paysanne	F			25 000
	Sous-total				517 500
	Imprévus (10 %)				51 750
	Total travaux				569 250
	Investissement	H.J	413	100	413 000
	Total général				982 250

## Dévis estimatif par ravine

### Variante 2

Ravine	Désignation	U	Quantité	Prix unitaire FCFA	Prix total FCFA
R2	Location camion	Jour	11	15 000	165 000
	Matériel divers	F			62 500
	Contrôle chantier	Jour	28	20 000	560 000
	Formation paysanne	F			25 000
	Gabion	W	130	12 500	1 625 000
	Sous-total				2 437 500
	Imprévus (10 %)				243 750
	Total travaux				2 681 250
	Investissement humain	H.J.	H.J	1000	679 000
	Total général				3 360 250
R4	Location camion	jour	7	15 000	105 000
	Matériel divers	F			62 500
	Contrôle chantier	Jour	17	20 000	340 000
	Formation paysanne	F			25 000
	Gabion	U	90		1 125 000
	Sous-total				1 657 500
	Imprévus (10 %)				165 750
	Total travaux				1 823 250
	Investissement humain	H.J	415	1000	415 000
	Total général				2 238 250

## Dévis estimatif par ravine

### Variante 2

Ravine	Désignation	U	Quantité	Prix unitaire FCFA	Prix total FCFA
R6	Location camion	Jour	4	15 000	15 000
	Matériel divers	F			62 500
	Contrôle chantier	Jour	12	20 000	20 000
	Formation paysanne	F			25 000
	Sous-total				122 500
	Imprévus (10 %)				12 250
	Total travaux				134 750
	Investissement humain	H.J.	289	1000	29 000
	Total général				163 750
R7	Location camion	jour	4	15 000	60 000
	Matériel divers	F			62 500
	Contrôle chantier	Jour	12	20 000	240 000
	Formation paysanne	F			25 000
	Sous-total				387 500
	Imprévus (10 %)				38 750
	Total travaux				426 250
	Investissement humain	H.J	289	1000	289 000
	Total général				715 250

## Dévis estimatif par ravine

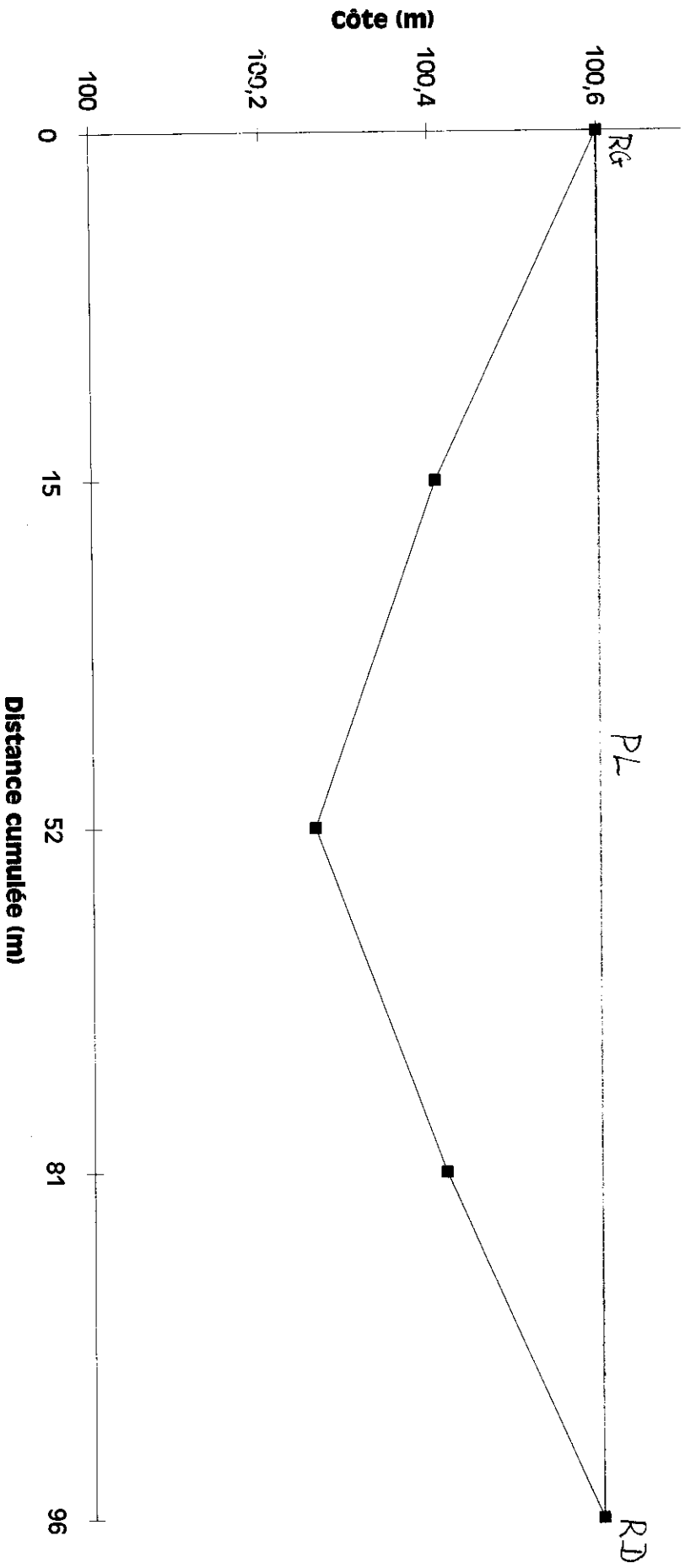
### Variante 2

Ravine	Désignation	U	Quantité	Prix unitaire FCFA	Prix total FCFA
R8	Location camion	Jour	5	15 000	75 000
	Matériel divers	F			62 500
	Contrôle chantier	Jour	12	20 000	240 000
	Formation paysanne	F			25 000
	Sous-total				402 500
	Imprévus (10 %)				40 250
	Total travaux				442 750
	Investissement humain	H.J.	296	1000	296 000
	Total général				738 750
R9	Location camion	jour	4	15 000	60 000
	Matériel divers	F			62 500
	Contrôle chantier	Jour	9	20 000	180 000
	Formation paysanne	F			25 000
	Sous-total				32 750
	Imprévus (10 %)				32 750
	Total travaux				360 250
	Investissement humain	H.J	213	1000	213 000
	Total général				573 250

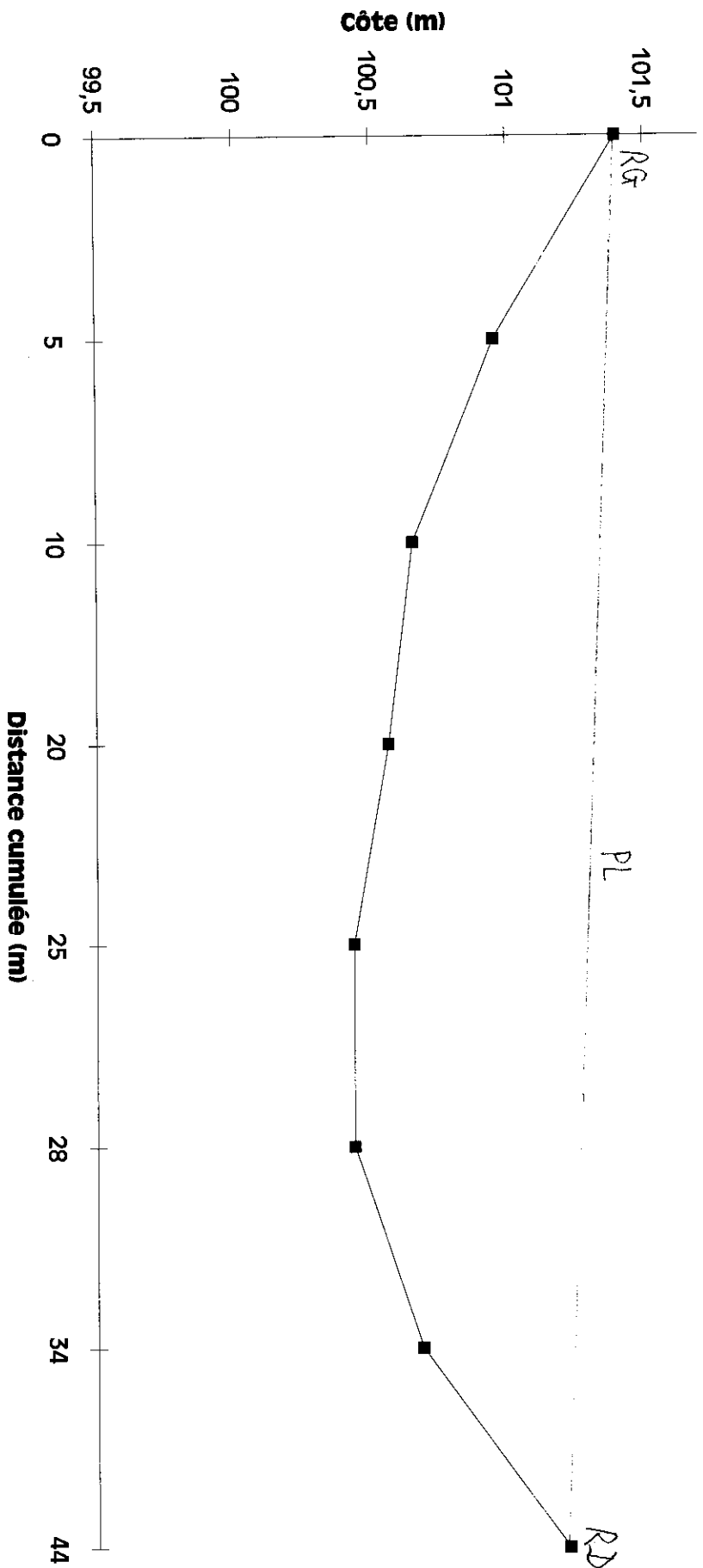


**ANNEXE 7 : PROFIL EN LONG DES DIGUES FILTRANTES**

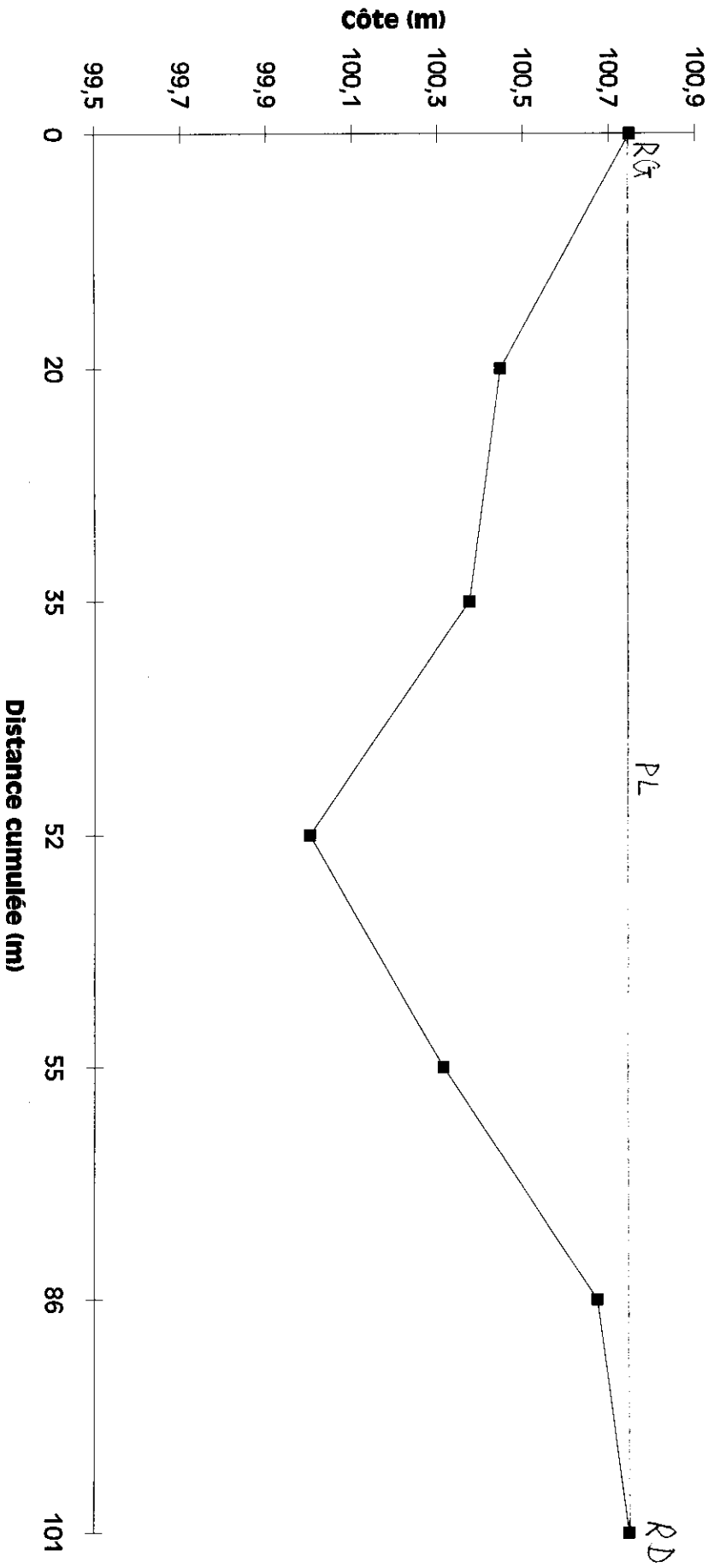
**PL de la DF(R1)**



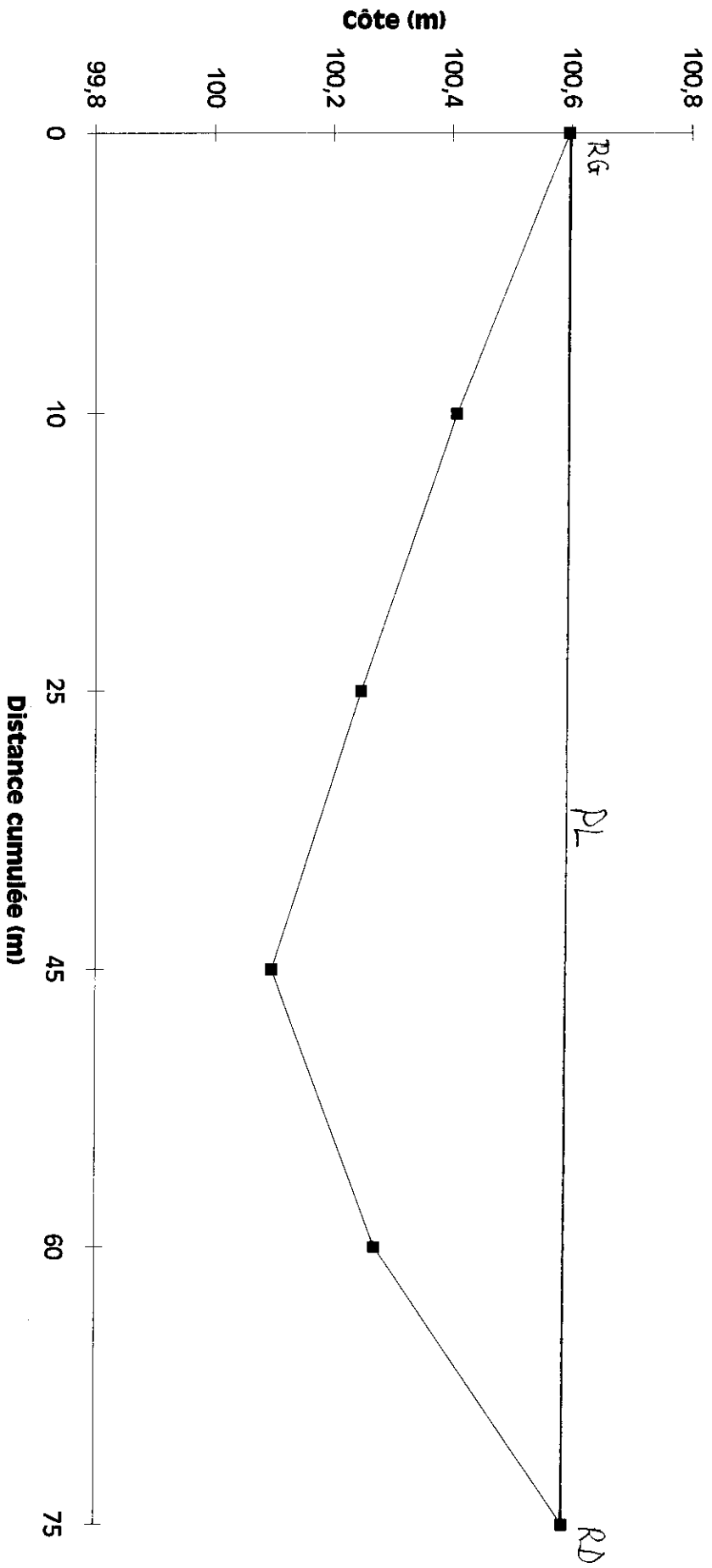
### PL de la DF (R5)



### PL de la DF (R7)



### PL DE LA D(R8)



**PL de la DF (R9)**

