

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE  
DIRECTION NATIONALE DES ENSEIGNEMENTS  
SUPERIEURS ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

REPUBLIQUE DU MALI  
Un peuple - Un But - Une Foi

-----  
INSTITUT POLYTECHNIQUE RURAL DE KATIBOUGOU  
D.E.R. DES EAUX ET FORETS ET DU GENIE RURAL

***RAPPORT DE FIN DE CYCLE***

**THEME : Elaboration d'un manuel d'entretien du réseau tertiaire et quaternaire du périmètre Siengo ( Office du Niger)**

Présenté pour l'obtention du diplôme de Technicien Supérieur

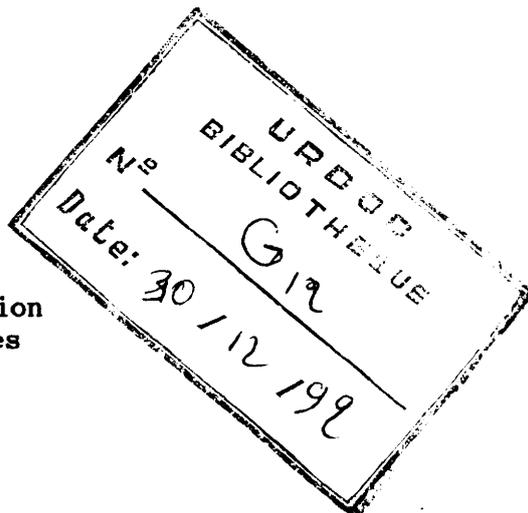
**PRESENTE ET SOUTENU PAR : Abdoulaye SAMAKE**

**SPECIALITE : Génie Rural**

**DIRECTEUR DE STAGE**

Hamadoun SIDIBE

Chef de Service à la Direction  
des Aménagements Hydrauliques  
(Office du Niger)



**DATE DE SOUTENANCE**

Décembre 1992

## DEDICACE

Je dédie ce rapport à :

- mes parents : mon père Bouké SAMAKE et ma mère Fatoumata BOUARE
- mon frère : Boubacar SAMAKE ET ses frères et soeurs
- mes amis : Mohamed et Boubacar TRAORE, Mamadou COULIBALY et Natogoma DIARRA pour leur soutien moral et matériel.

### REMERCIEMENTS

Ce présent rapport n'aurait jamais vu le jour sans la patience et l'entière disponibilité de l'ensemble du personnel de la Direction des Aménagements Hydrauliques et plus particulièrement de Mr Hamadoun SIDIBE, qu'il trouve ici l'expression de ma profonde gratitude, ainsi qu'à tous ceux qui de près ou de loin m'ont accordé une attention particulière au cours de ce stage ; qu'ils ne pensent pas à un oubli de ma part, mais plutôt à une amitié naissante.

Je remercie ici particulièrement :

- Mr le Président Directeur Général de l'Office du Niger pour m'avoir accepté au sein de son service
- Mr le Directeur Général de l'I.P.R et tout le corps professoral pour la qualité de l'enseignement dispensé.
- Mr Le Chef de la Mission BCEOM-SATEC de contrôle du Projet SIENGO et toute l'équipe du contrôle, en particulier Mr Jean Michel DAUGE pour son encadrement technique pendant toute la durée de mon stage.

### RESUME DU RAPPORT

L'Office du Niger, dans le cadre du programme général de réhabilitation de ses aménagements hydrauliques, a commencé début 1992 le Projet de réhabilitation du périmètre rizicole du distributeur Siengo (3000 ha), situé dans la zone de N'Débougou.

A l'issue des travaux de réhabilitation, les exploitants auront la charge de l'entretien du réseau tertiaire et quaternaire et des parcelles correspondantes.

Cet entretien s'avère désormais indispensable pour assurer le bon fonctionnement et la longévité de ce nouvel aménagement.

Aussi l'objectif de ce manuel d'entretien à l'usage des exploitants agricoles est de fournir sous forme de fiches techniques les données de base indispensables pour l'entretien des ouvrages suivants : arroseurs, drains, rigoles, diguettes, bassins, pistes d'accès aux parcelles, passages busés.

En introduction de ce manuel se trouve une présentation générale de l'Office du Niger et du périmètre de Siengo et en conclusion plusieurs consignes de gestion en eau sont recommandées afin d'éviter les dégradations sur le périmètre.

## S O M M A I R E

REMERCIEMENTS . . . . .	3
RESUME DU RAPPORT . . . . .	4
INTRODUCTION . . . . .	6
A. OBJECTIF DU STAGE A L'OFFICE DU NIGER . . . . .	7
B. PRESENTATION DE L'OFFICE DU NIGER . . . . .	7
C. HISTORIQUE DU PROJET SIENGO . . . . .	8
CHAPITRE I : LE PROJET SIENGO . . . . .	10
INTRODUCTION . . . . .	10
REHABILITATION DU PARTITEUR S1 . . . . .	10
1. Travaux préparatoires au planage . . . . .	10
2. Planage . . . . .	10
3. Aménagement du réseau tertiaire d'irrigation et de drainage . . . . .	10
4. Fonctionnement du réseau . . . . .	11
5. Caractéristiques physiques des ouvrages exécutés sur le partiteur S1 . . . . .	11
6. Caractéristiques hydrauliques du réseau d'irrigation du partiteur S1 . . . . .	12
CHAPITRE II : FICHES TECHNIQUES D'ENTRETIEN DU RESEAU TERTIAIRE ET QUATERNAIRE . . . . .	13
BUT DE L'ENTRETIEN DU RESEAU . . . . .	13
Fiche Technique N°1 : Arroseurs et Drains . . . . .	14
Fiche Technique N°2 : Rigoles . . . . .	19
Fiche Technique N°3 : Diguettes . . . . .	23
Fiche Technique N°4 : Bassins . . . . .	26
Fiche Technique N°5 : Pistes d'accès aux Parcelles . . . . .	29
Fiche Technique N°6 : Passages busés . . . . .	31
CHAPITRE III : CONSIGNES DE GESTION EN EAU DU RESEAU . . . . .	33
CONCLUSION . . . . .	35
BIBLIOGRAPHIE . . . . .	36
ANNEXES . . . . .	37

## INTRODUCTION

Dans le souci de lier la théorie à la pratique et en vue de recevoir une formation complète, la Direction de l'I.P.R de Katibougou propose à ses élèves et étudiants en 4ème année un stage de 6 mois de fin de cycle.

Il a pour objet de mettre l'étudiant en contact avec son futur cadre de travail, de mieux éclaircir les notions acquises en classe et de mieux connaître le milieu professionnel.

C'est dans ce cadre que j'ai eu à effectuer un stage de 6 mois à la Direction des Aménagements Hydrauliques de l'Office du Niger(1) où j'ai été affecté sur le chantier des travaux de réhabilitation du périmètre Siengo, à la Mission de Contrôle et de surveillance assurée par le Groupement des Bureaux d'Etudes BCEOM-SATEC (Sociétés Françaises d'Ingénierie).

L'exécution des dits travaux est assurée par l'entreprise chinoise COMPLANT (Compagnie Nationale d'Exportation des Equipements Complets de Chine),

Pendant toute la durée du stage, mon rôle a consisté à élaborer un manuel d'entretien du réseau tertiaire et quaternaire pour le périmètre en réhabilitation.

Pour réaliser ce manuel, j'ai d'abord suivi les travaux d'exécution sur le partiteur S1, puis j'ai mené une enquête sur le périmètre Retail de la Zone de Niono, dont l'aménagement effectué de 1986 à 1991 est quasiment identique à celui de Siengo.

J'ai pu observer sur le périmètre Retail les dégradations apparaissant sur le réseau ainsi que les techniques mises en oeuvre par les exploitants agricoles pour remédier à ces dégradations.

Ceux-ci m'ont fait part de leur expérience concernant les travaux d'entretien à leur charge, la période et la fréquence de ces travaux et le matériel utilisé. Après analyse, l'ensemble des informations collectées ont été présentées sous forme de fiches techniques simples.

Ce manuel est d'une importance majeure pour le maintien du réseau réhabilité en bon état et au moindre coût. Il servira donc de tableau de bord aux futurs exploitants des parcelles qui ont la charge de l'entretien de cette partie du réseau.

(1) voir organigramme de la Direction des Aménagements Hydrauliques de l'Office du Niger en annexe N°1.

A. OBJECTIF DU STAGE A L'OFFICE DU NIGER :

Elaboration d'un manuel d'entretien du réseau tertiaire et quaternaire à l'usage des exploitants agricoles du périmètre Siengo réhabilité.

B. PRESENTATION DE L'OFFICE DU NIGER

1. Création :

L'existence du delta central du fleuve Niger a justifié la création de l'Office du Niger. Le projet établi par l'Ingénieur Français Emile BELIME en 1925, comportait l'aménagement de 980.000 ha du delta : c'est pour la réalisation de ce programme que l'Office du Niger a été créé en 1932.

Pour ce faire, il a été nécessaire de construire un barrage sur le fleuve Niger au niveau de la ville de Markala et de creuser un canal adducteur et deux canaux principaux :

- le canal du sahel qui dessert le kala supérieur, le kala inférieur (la zone de Niono, de Molodo et N'Débougou) et le Kourimari
- le canal de Macina qui dessert la zone de Macina. voir plan général d'aménagement en annexe N°2.

En 1947 la construction du barrage a été achevée et permet aujourd'hui une irrigation gravitaire.

En 1961 l'Office du Niger fut remis à l'Etat Malien par l'administration Française.

2. Objectifs et réalisations

La création de l'Office du Niger avait principalement comme objectif :

- la production du coton pour les industries françaises
- la production du riz pour le besoin des territoires français d'Afrique de l'Ouest au Sud du Sahara.

Le programme initial prévu (980.000 ha en 50 ans) comprenait 510.000 ha de coton et 450.000 ha de riz, les travaux ont commencé en 1934.

Après l'accession du pays à l'indépendance, les autorités locales ont décidé l'introduction de la culture de la canne à sucre à l'Office du Niger.

Depuis 1970, la culture du coton a été suspendue, cette suspension avait pour cause fondamentale le manque de système de drainage efficace et des problèmes de parasites. Le coton fut remplacé par le riz qui couvre actuellement 50 000 ha environ, seule superficie aménagée par rapport au programme initial.

Cette production du riz a pour but principal de satisfaire les besoins alimentaires nationaux.

Aujourd'hui l'Office du Niger est essentiellement un complexe agro-industriel dont l'activité principale est la production et la transformation du riz.

### C. HISTORIQUE DU PROJET SIENGO

Le projet de réhabilitation du périmètre rizicole du distributeur Siengo s'intègre dans le programme général de réhabilitation des aménagements de l'Office du Niger.

#### Réhabilitation :

On entend par réhabilitation la modernisation du réseau, la mise en place d'une structure de gestion adaptée et l'intensification de la riziculture par résolution de toutes contraintes d'ordre socio-économique (manque d'équipement adapté, techniques mal appliquées)

Le projet comprend la mise en état et la modernisation des infrastructures suivantes :

- 1) le réseau principal d'adduction issu du Fala de Molodo 2ème bief et comprenant le canal Grüber-Nord et le distributeur Siengo  
le canal Grüber-Nord est divisé en deux biefs séparés par le régulateur de Niono (ou régulateur du PK 26.360). Cet ouvrage est constitué de deux passes équipées de vannes plates à commande manuelle.

Le premier bief long de 2560 m, est relié au Fala de Molodo sans ouvrage de prise, c'est à dire que son plan d'eau est lié à celui du Fala de Molodo en amont immédiat du régulateur du Point B et suit donc les variations du système de régulation adopté sur le Fala de Molodo (système BIVAL).

Le deuxième bief du canal Grüber-Nord est long de 15078 m son mode de fonctionnement actuel est en commande par l'amont, mais les difficultés d'évaluation des débits transités, la dégradation du parcellaire et la taille de l'aménagement ne permettent pas un fonctionnement efficace du système.

Le débit maximum actuel, en tête du deuxième bief compte tenu de sa dégradation est de l'ordre de 20 m<sup>3</sup>/s. Un ouvrage de sécurité est situé en rive gauche et rejette les excédents d'eau dans le deuxième bief du Fala de Molodo.

En extrémité du canal Grüber-Nord (PK 41,438) est branché le distributeur Siengo par l'intermédiaire d'un ouvrage de prise constitué d'une passe équipé d'une vanne plate à commande manuelle.

Ce canal long de 13900 m est divisé en deux biefs par l'intermédiaire d'un régulateur au PK 7.480.

Le fonctionnement de ce canal offre les mêmes difficultés que le canal Grüber-Nord du fait de sa dégradation et de la mauvaise adaptation des ouvrages à une régulation performante.

Le critère adopté pour la solution de base du projet au niveau des canaux principaux est le suivant :

- la régularisation est assurée en commande par l'aval par vanne automatique type NEYRTEC AVIO OU AVIS.

La commande par l'aval sur un bief consiste à maintenir le plan d'eau amont du bief à une cote sensiblement constante, quelque soit le régime hydraulique du canal.

- 2) Le réseau d'adduction secondaire et tertiaire (partiteurs et arroseurs) relié au distributeur Siengo.
- 3) Le parcellaire (3000 ha) irrigué par le distributeur Siengo.
- 4) Le réseau d'assainissement secondaire et tertiaire (drains de partiteurs et d'arroseurs)
- 5) Le réseau d'assainissement principal (drain principal de Siengo).
- 6) Toute infrastructure associée (piste, village) (Voir plan général d'aménagement du réseau hydraulique du périmètre Siengo en annexe N°3.)

## **CHAPITRE I : LE PROJET SIENGO**

### **INTRODUCTION**

La réhabilitation du périmètre Siengo (3000 ha) a démarré début 1992 avec du retard et seule la zone du partiteur S1 a pu faire l'objet de travaux avant l'hivernage. Ceux-ci ont porté sur le réseau tertiaire et quaternaire d'irrigation et de drainage et sur l'aménagement des sols en vue des cultures (42 ha). (voir plan de principe d'aménagement de la zone du partiteur S1 en annexe N°4.

### **REHABILITATION DU PARTITEUR S1 :**

#### **1. Travaux préparatoires au planage**

La première opération consiste à passer le bulldozer pour le débosselage grossier du terrain et le nivellement des diguettes. Elle se poursuit par un labour sur une épaisseur de 20 cm environ.

Pour éliminer toutes mottes de dimension supérieure à 5 cm on procède à une pulvérisation du champ par passage croisé d'un pulvérisateur à disques.

#### **2. Planage**

A la suite des travaux préparatoires on commence le préplanage soigné par passages croisés au grader de façon à obtenir une surface régulière à  $\pm 10$  cm. Après le préplanage on effectue le piquetage des rigoles, des diguettes de ceinture et des bassins situés entre l'arroseur et le drain. On relève 3 côtes topographiques pour chaque bassin de 1000 m<sup>2</sup> et après analyse de ces côtes l'entreprise remet au Contrôle un plan d'exécution de planage. Après approbation du Contrôle, le planage proprement dit s'effectue avec les graders avec une tolérance de  $\pm 5$  cm. (voir schéma type d'aménagement en annexe N°5)

#### **3. Aménagement du réseau tertiaire d'irrigation et de drainage**

Après le décapage de l'emprise des cavaliers on matérialise la largeur à la gueule et l'axe de chacun des canaux à l'aide des piquets ; et à partir de l'axe les pelles hydrauliques effectuent la taille des arroseurs.

Pour les drains les matériaux de recalibrage sont déposés et régalez latéralement pour créer les pistes de drain réalisées par les bulldozers et compactées par le passage d'une machine appelée pied de mouton (compactage ordinaire)

Pour les arroseurs les matériaux provenant de la mise au gabarit sont complétés par les terres empruntées dans les parcelles pour constituer les cavaliers (le compactage aussi est ordinaire).

En ce qui concerne les rigoles, elles sont creusées à la main par les tâcherons.

#### 4. Fonctionnement du réseau

Le canal principal (Distributeur de Siengo) alimente le partiteur S1 qui à son tour alimente les arroseurs.

Les arroseurs alimentent les rigoles qui à leur tour irriguent les bassins : elles servent aussi de drains de parcelles.

L'assainissement des parcelles s'effectue par l'intermédiaire de drains d'arroseur qui sont collectés par les drains de partiteurs qui se jettent eux mêmes dans un drain principal.

#### Description du drain principal

Le système de drainage principal qui assure l'assainissement du périmètre Siengo collecte également en rive droite une partie des drains du périmètre dépendant du distributeur de N'Débougou.

Ce drain principal se jette dans le marigot de DINA qui évacue les eaux vers le grand collecteur du Kala Inférieur, les eaux de drainage se perdent alors par évaporation et infiltration.

#### 5. Caractéristiques physiques des ouvrages exécutés sur le partiteur S1

CANAU	SUPERFICIE IRRIGUEE hectare (1)	LONGUEUR mètre	NBRE DE RIGOLES	LONGUEUR RIGOLE mètre (2)	LONGUEUR DIGUETTE CEINTURE	LONGUEUR EBAUCHE DIGUETTE
Arroseur S1 1g	12,60	706	7	1261	2825	4077
Drain S1 2g		713				
Arroseur S1 2g	14,60	692	7	1432	2825	4876
Arroseur S1 3l	12,10	946	6	1142	2804	3586
Drain S1 2g S1 3l		675				

(1) Superficie planée y compris l'emprise des diguettes et de rigoles

(2) Longueur totale de l'ensemble des rigoles de l'arroseur (de même pour les diguettes de ceinture et les ébauches)

6. Caractéristiques hydrauliques du réseau d'irrigation du partiteur S1

CANAUX	DEBIT NOMINAL	PEN (1)	COTE SUP. RIGOLE (2)
Arroseur S1 1g	30 l/s	295,07	295,20
Arroseur S1 2g	30 l/s	295,07	295,20
Arroseur S1 3l	30 l/s	295,07	295,20

- (1) PEN : plan d'eau nominal  
 (2) Côte de la partie supérieur de la prise de rigole, calée à 13 cm au dessus du PEN

- Le calage du PEN de l'arroseur permet de dominer de 20 cm les bassins les plus élevés de la parcelle. Le débit d'équipement à la prise d'arroseur est de 2 l/s/ha (besoins moyens de contre-saison)

- le plafond des drains d'arroseur est calé à 60 cm minimum en dessous de la côte de la parcelle la plus basse drainée par ce drain.

- L'ouvrage de prise du partiteur S1 sera équipé d'un module à masque XX<sub>2 90</sub> et les 3 arroseurs correspondants de modules X<sub>1 30</sub>

## **CHAPITRE II : FICHES TECHNIQUES D'ENTRETIEN DU RESEAU TERTIAIRE ET QUATERNAIRE**

### **BUT DE L'ENTRETIEN DU RESEAU**

Le but de l'entretien du réseau tertiaire et quaternaire est :

- de stopper la dégradation du réseau afin de garantir le bon fonctionnement de celui-ci

Il permet également

- d'éviter la concurrence des mauvaises herbes
- de limiter les pertes d'eau
- de faciliter la circulation de l'eau dans les réseaux d'irrigation et de drainage
- de faciliter l'accès aux champs (circulation sur les pistes)

D'une façon générale, l'entretien du réseau doit être régulièrement effectué afin de maintenir le périmètre nouvellement réhabilité dans le meilleur état de fonctionnement possible.

En ce qui concerne le réseau tertiaire et quaternaire, l'entretien de celui-ci est entièrement à la charge des exploitants agricoles (le réseau primaire et secondaire est à la charge de l'Office du Niger).

Pour sensibiliser les exploitants à ces travaux d'entretien, nous allons les présenter sous forme de fiches techniques simples insistant pour chaque ouvrage sur les points suivants :

- description des travaux
- période et fréquence
- matériel nécessaire.

FICHE TECHNIQUE N°1 : ARROSEURS ET DRAINS
---

a) Problèmes apparaissant sur les arroseurs et les drains

1. Ravinement des talus des cavaliers par les pluies : les pluies ruissellent sur les cavaliers et emportent les matériaux (érosion hydrique)
2. Développement de la végétation : à cause de l'humidité permanente, les mauvaises herbes se développent dans les arroseurs et drains et gênent la circulation de l'eau
3. Comblement des arroseurs et drains par les matériaux d'érosion, la végétation et des produits divers (pailles, filets de pêcheurs, branches ... etc)
4. Erosion de la crête des cavaliers par la circulation des exploitants et le piétinement du bétail (les cavaliers des drains portent des pistes de 3 m de largeur qui servent d'accès aux parcelles alors que les arroseurs ont des cavaliers de 1 m de largeur).
5. Effondrement des talus suite aux infiltrations d'eau dans les galeries creusées par les rats ou suite à un mauvais compactage.
6. Brèche dans le cavalier ou au bouchon (pour les arroseurs) suite à une erreur de gestion d'eau ou des érosions profondes.

b) Travaux d'entretien

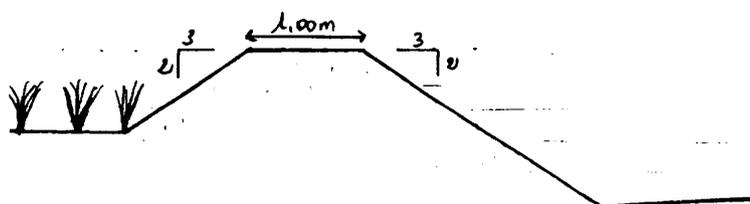
b.1) Lutte contre l'érosion

- boucher les ravines avec du banco
- recharger les cavaliers
- reconstituer les talus
- boucher les brèches

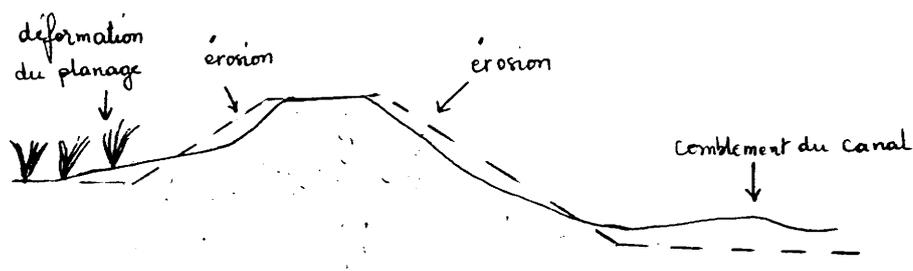
b.1.1 Ravines au niveau du talus et de la crête des cavaliers

- boucher les ravines au niveau du talus et de la crête des cavaliers avec du banco humidifié et damé pour le compactage.

1 Cavalier d'arroseur après réhabilitation

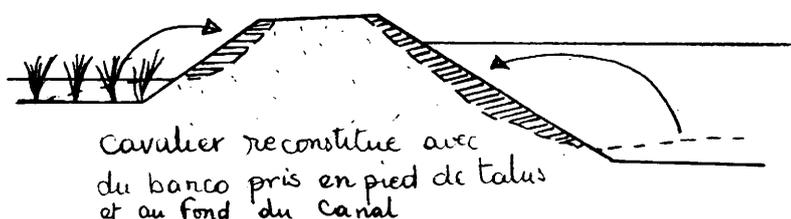


## 2 Cavalier modifié par l'érosion



- Le ruissellement des eaux de pluies sur le cavalier érode petit à petit les talus et la crête, ce qui provoque l'accumulation des matériaux en pied de talus extérieur et dans le fond du canal

## 3 Reconstitution du cavalier



- scarifier le matériau de base à la daba et l'humidifier pour une bonne cohésion

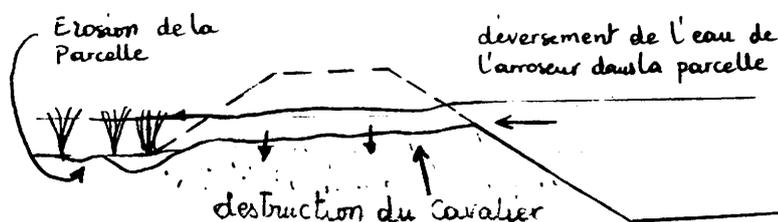
- après scarification du matériau de base recharger les ravines avec du banco humidifié et par couches d'environ 10 cm et bien compactées.

- Régler les talus et la crête et compacter la surface.

### b.1.2. Brèches

- En cas de brèche survenant pendant la campagne d'irrigation, on mettra en place un batardeau constitué de sacs qui isolera la brèche afin d'effectuer sa réparation.

#### 1 Brèche dans le cavalier d'arroseur

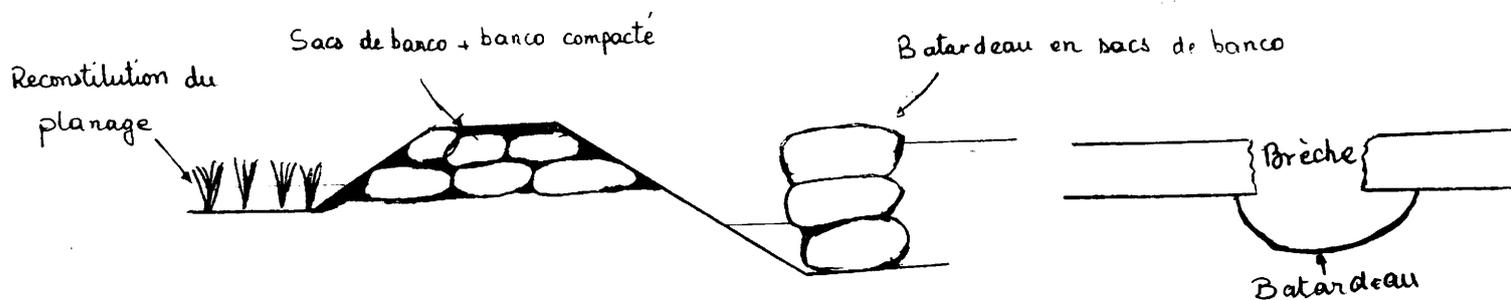


- formation d'une brèche dans le cavalier

d'arroseur : l'eau emporte une partie du cavalier et peut produire de graves érosions au niveau de la parcelle.

**NB :** Les prises de rigoles peuvent être également emportées lors d'une brèche sur un arroseur.

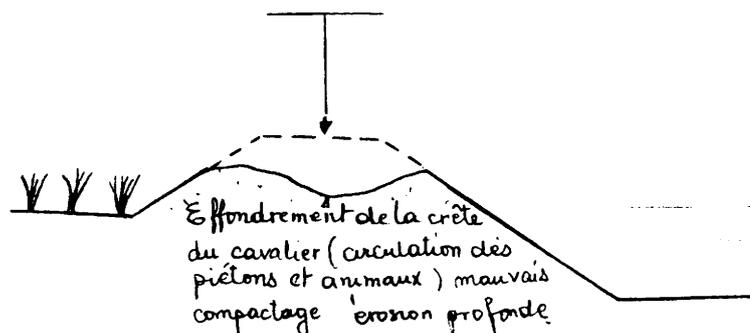
## 2 Réparation de la brèche



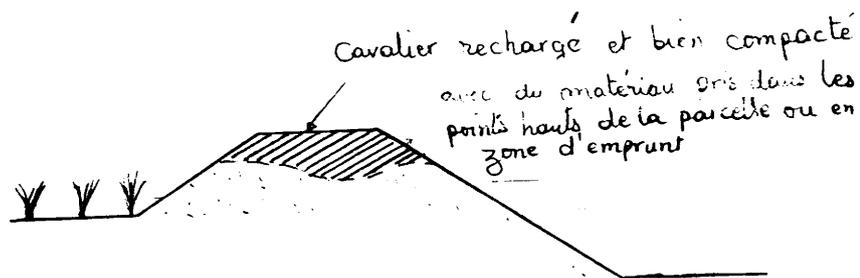
- faire baisser le plan d'eau dans l'arroseur
- confectionner un batardeau provisoire avec des sacs de banco empilés pour isoler la brèche et travailler à sec
- évacuer les matériaux d'érosion (boue ...) et constituer une plate forme à peu près horizontale pour recevoir les sacs de banco ; puis mettre en place les sacs et boucher tous les orifices avec du banco humidifié et compacté.
- reconstituer le cavalier et régler la surface
- démonter le batardeau provisoire

### b.1.3. Effondrement du cavalier

#### 1 Cavalier normal après réhabilitation



## 2 Reconstitution du cavalier

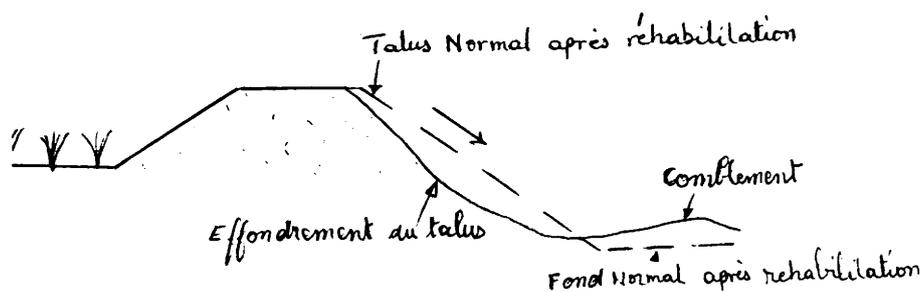


- scarifier le matériau de base à la daba et l'humidifier pour une bonne cohésion
- recharger la crête avec du banco humidifié et par couches d'environ 10 cm bien compactées
- compacter et régler la surface.

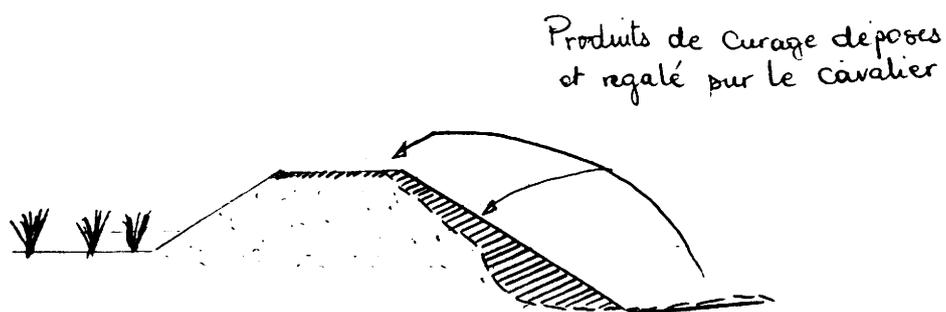
### b.2) Lutte contre le comblement :

- Enlever les matériaux d'érosion : la végétation et les autres produits (paille, filet ...) qui se sont accumulés au fond du canal et qui gênent la bonne circulation de l'eau.

#### 1 Comblement du fond



#### 2 Curage du fond et rechargement du cavalier



### b.3) Lutte contre la végétation :



Les végétaux sur le talus et la crête sont coupés et non arrachés



#### Remarques :

- ne pas brûler la végétation sur les talus car les racines participent à la stabilisation des talus

- ne pas cultiver sur les cavaliers : ce qui entraîne une dégradation du talus par arrachage des récoltes.

#### c) Période et fréquence d'entretien

Terrassement : 1 fois/campagne (début hivernage)

Curage : 1 fois/campagne (début hivernage)

Coupe de la végétation : 2 fois/campagne

- avant le labour
- après le repiquage

#### d) Matériel utilisé :

- pelle
- daba
- faucille
- seau
- sacs
- dame

**FICHE TECHNIQUE N°2 : RIGOLES**

**a) Les problèmes apparaissant sur les rigoles**

1. Erosion du pourtour des ouvrages de prises sous l'action de l'eau circulant dans l'arroiseur, du ravinement provoqué par les pluies et des activités humaines au niveau des prises de rigole (lavage linge et vaisselle, toilette)
2. Déplacement du PVC de vidange par suite du mauvais compactage du matériau d'enrobage et des infiltrations d'eau le long du tuyau.
3. Effondrement des talus suite aux infiltrations d'eau dans les galeries creusées par les rats, à la circulation des exploitants sur les cavaliers des rigoles, aux ravinements provoqués par les pluies, ou aux brèches ouvertes à la daba dans les cavaliers des rigoles pour l'alimentation en eau des bassins.
4. Développement des végétaux dans les rigoles à cause de l'humidité permanente
5. Dégradation des cavaliers au niveau du PVC de débouché de la prise de rigole.

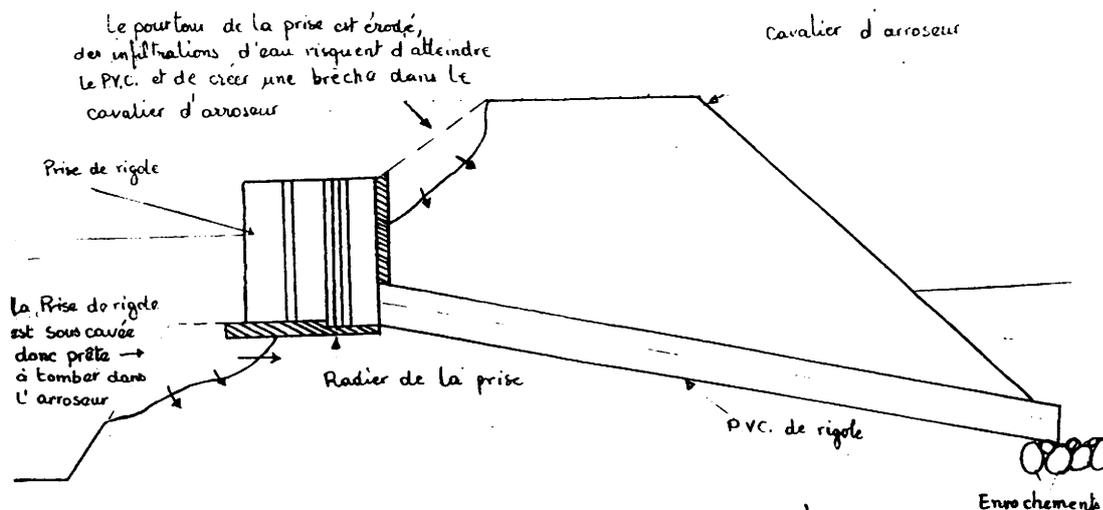
**b) Travaux d'entretien**

**b.1) Lutte contre l'érosion**

- Reconstituer le pourtour des prises de rigoles au niveau du cavalier de l'arroiseur
- Reconstituer le débouché des prises de rigoles
- Fixer les PVC de vidange
- Reconstituer les cavaliers (rechargement, reprise des brèches...)

**b.1.1 Prises de rigoles**

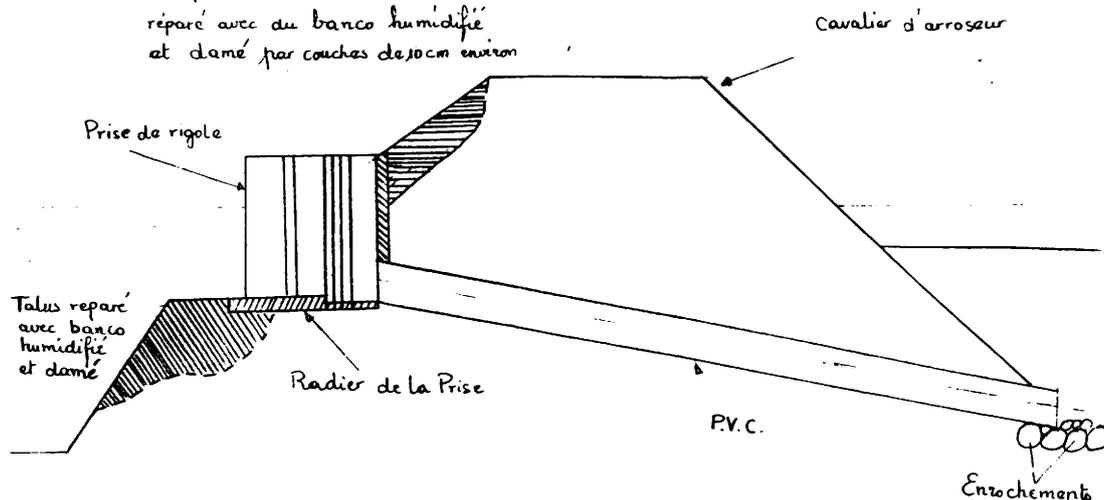
**1 Dégradation de la prise de rigole (ravinement, mauvais compactage, individus qui se lavent, vaisselle..)**



## 2 Réparation de la prise

- scarifier les parties érodées et humidifier
- reprise des érosions avec du banco humidifié par couches compactées de 10 cm d'épaisseur environ
- en cas d'érosion importante, la prise de rigole pourra être consolidée par la mise en place latéralement de sacs de banco

La pourtour de la Prise est réparé avec du banco humidifié et damé par couches de 10 cm environ

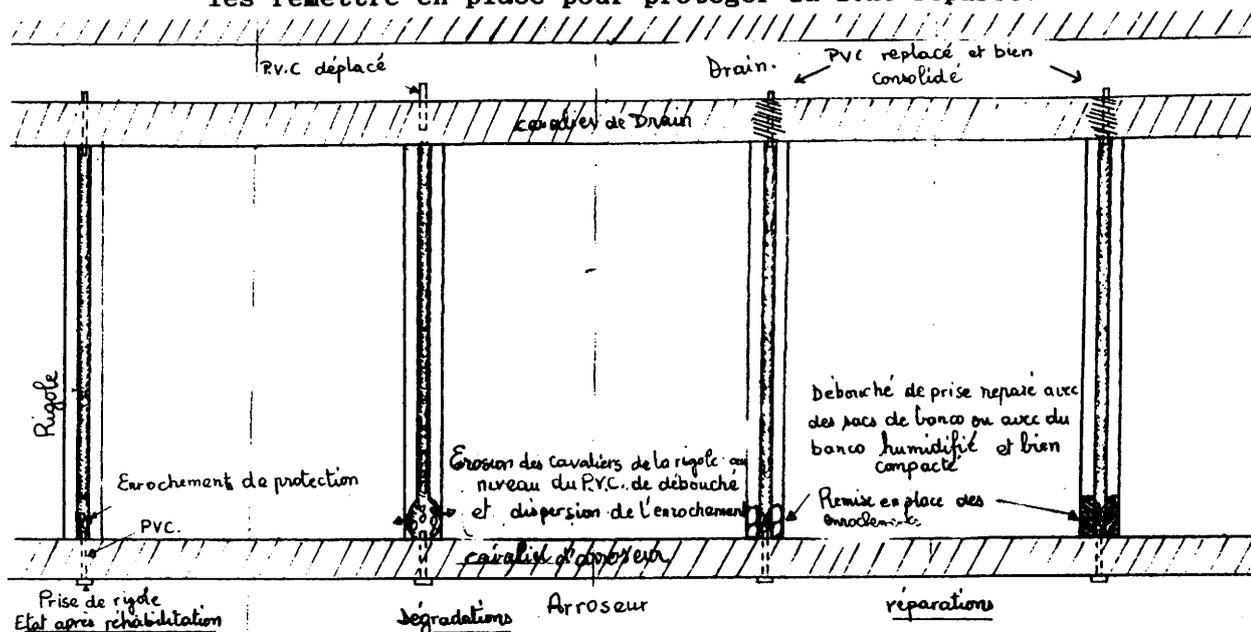


### Remarques :

- si la prise de rigole s'est déplacée, prévenir le Service Gestion Eau de la Zone de N'Débougou qui referra le calage altimétrique correct de la prise.

### b.1.2 Débouché des prises de rigoles

- uniformiser la partie dégradée
- Réparer la zone d'érosion avec du banco compacté par couches de 10 cm d'épaisseur environ et par la mise en place de sacs de banco si nécessaire
- Récupérer les enrochements de protection du débouché et les remettre en place pour protéger la zone réparée.

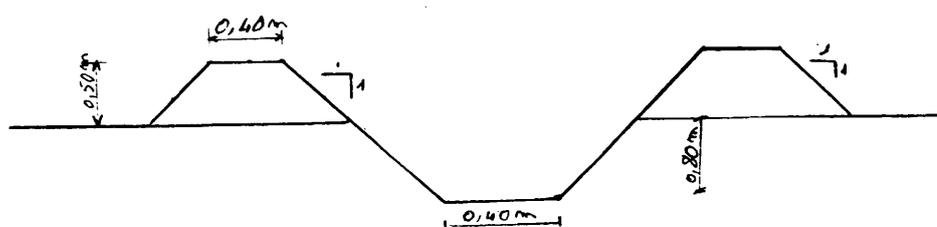


### b.1.3 Déplacement du PVC de vidange

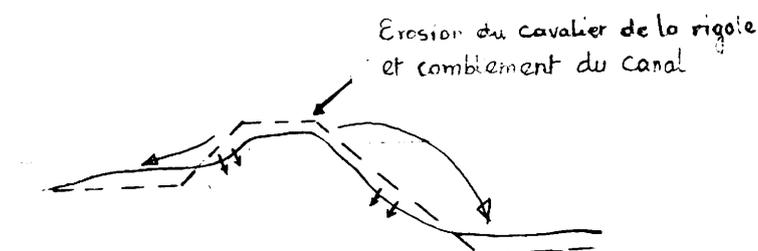
- Après ouverture d'une tranchée, replacer le PVC et bien le fixer à l'aide de deux piquets plantés de part et d'autre du PVC. Puis l'enrober avec du banco pétri et bien compacté. Fermer la tranchée avec du matériau compacté par couches de 10 cm d'épaisseur environ.

### b.1.4 Reconstitution des cavaliers des rigoles

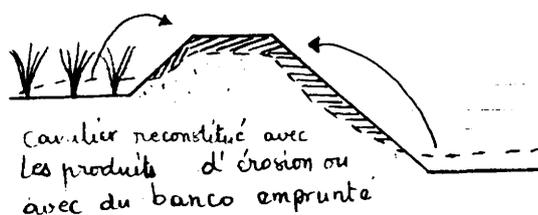
#### 1 Profil projet de la rigole



#### 2 Dégradation du cavalier



#### 3 Réparation du cavalier



- scarifier le matériau de base à la daba et l'humidifier si nécessaire

- recharger le cavalier par couches en prélevant le matériau à l'intérieur de la rigole et en pied de cavalier extérieur

- compacter fortement le matériau et régler la surface des talus et de la crête.

**b2) Curage de la rigole**

Les produits de comblement sont utilisés pour la réfection des cavaliers

- Voir schéma précédent.

**b3) Lutte contre la végétation**

La présence des végétaux dans les rigoles entravent la circulation de l'eau et fait chuter le plan d'eau, ce qui empêche la domination des parcelles.

**1 Développement de la végétation dans la rigole**



**2 Coupe de la végétation**

- les végétaux coupés sont déposés sur le cavalier et mis à sécher
- ne jamais brûler les végétaux coupés



**c) Période et fréquence d'entretien**

**Reprise des terrassements :** au début de l'hivernage  
1 fois/campagne

**Curage:** en début de l'hivernage 1 fois/campagne

**Faucardage :** 3 fois par campagne

- avant le labour
- après le repiquage
- au moment de la floraison du riz

**d) Matériel utilisé**

- pelle, daba, faucille, sacs, dame

<b>FICHE TECHNIQUE N°3 : DIGUETTES</b>
--

**a) Problèmes apparaissant sur les diguettes**

1. Brèches dans les diguettes par ravinement ou par vidange dans un drain ou un emprunt à proximité.
2. Affaissement des diguettes suite au passage des exploitants.
3. Développement des mauvaises herbes.

**b) Travaux d'entretien**

- Réparer les brèches
- Reconstituer les diguettes
- Couper les mauvaises herbes

**b1) Brèches**

**Brèche simple :**

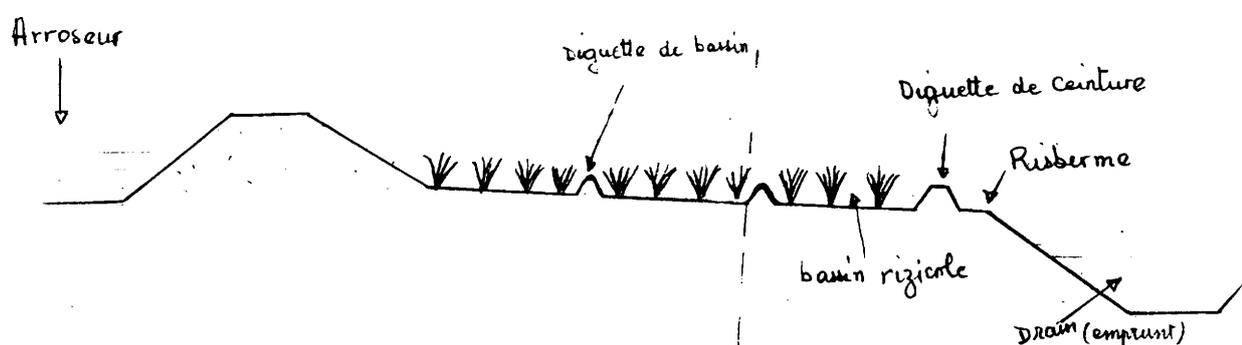
- Refermer les brèches simples provoquées par ravinement avec du banco pris en pied de diguette ou dans les points élevés de la parcelle, régler et compacter les talus et la crête de la diguette.

**Brèche en bordure d'un drain ou d'un emprunt**

- L'exploitant ne doit pas vidanger les bassins en effectuant des brèches dans les diguettes de ceinture contiguës aux drains et emprunts, mais il doit utiliser les rigoles prévues à cet effet. En effet, une brèche effectuée dans ces diguettes provoque rapidement la disparition par érosion régressive de la risberme et de la fondation même de la diguette, entraînant l'assèchement de bassin.

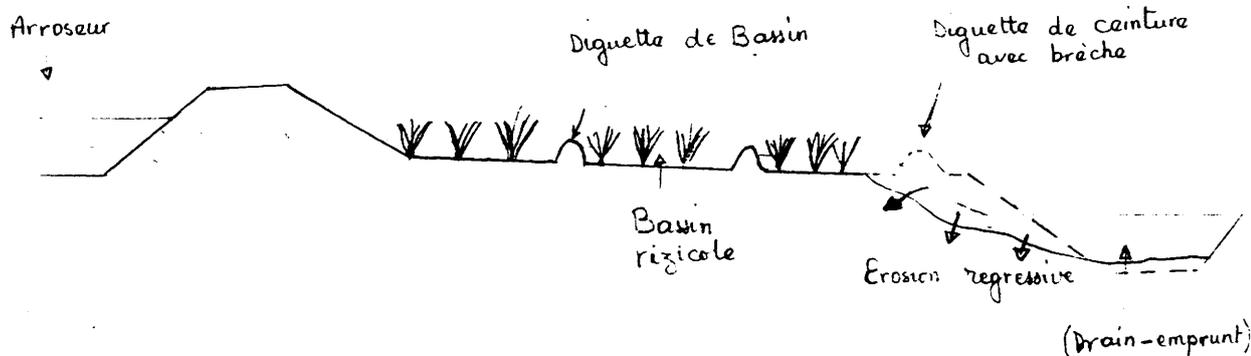
- Ces brèches doivent être rapidement reprises avec des sacs de banco et du matériau en couches compactées pour reconstituer l'étanchéité du bassin.

**1 Diguette de ceinture après réhabilitation**

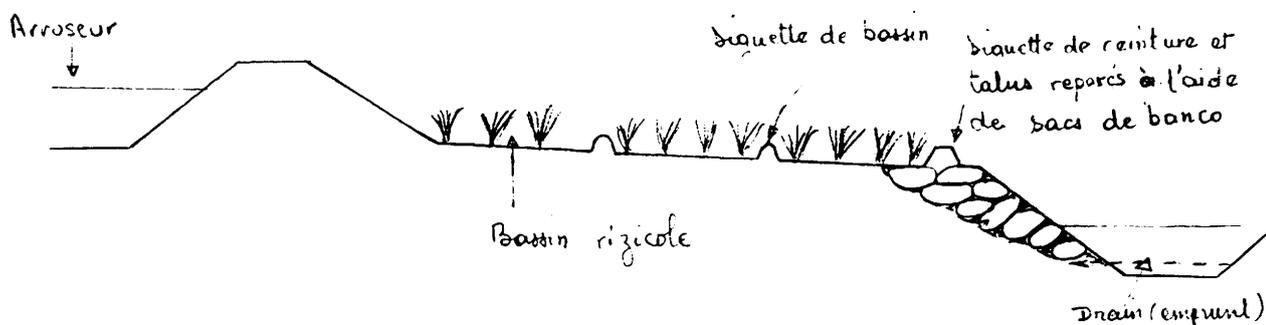


## 2 Brèche au niveau de la diguette de ceinture contiguë au drain (emprunt)

- diminution de la surface exploitable
- vidange involontaire du bassin



## 3 Réparation de la brèche

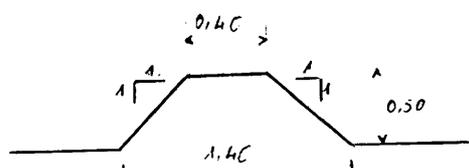


- refermer la brèche avec du banco humidifié et damé et à l'aide de sacs de banco si la brèche est importante
- reconstituer la fondation de la diguette, la risberme et le talus du drain. Faire un réglage de finition

### b2) Affaissement des diguettes

- Reconstituer les diguettes à chaque fois qu'elle diminuent de hauteur et de largeur en prélevant du banco dans les parcelles en pied des diguettes.

#### 1 Diguette après réhabilitation



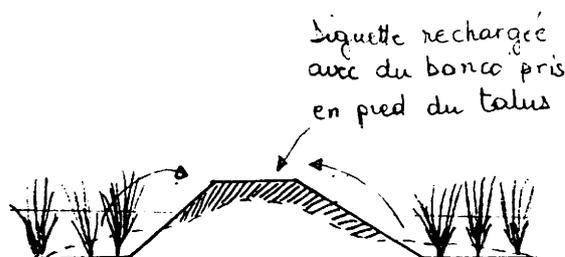
## 2 Diguette affaissée

- Suite au passage des exploitants et au ravinement les diguettes s'affaissent.



## 3 Reconstitution de la diguette

- scarifier la surface de la diguette avec la daba et l'humidifier si nécessaire
- recharger la diguette avec du banco pris dans la parcelle
- compacter énergiquement et mettre en forme.



### b3) Coupe des mauvaises herbes

- Couper les mauvaises herbes et les déposer sur les diguettes. Ne pas les brûler.

### c) Période et fréquence d'entretien

- Reconstitution des diguettes : 1 fois/campagne (début hivernage)
- Réparation des brèches : à chaque fois qu'elle se présentent
- coupe de la végétation : 3 fois/campagne
  - . avant le labour
  - . après le repiquage
  - . au moment de la floraison du riz

### d) Matériels utilisés :

- |            |        |
|------------|--------|
| - daba     | - dame |
| - faucille | - sac  |

<b>FICHE TECHNIQUE N°4 : BASSINS</b>
--------------------------------------

a) Les problèmes apparaissant dans les bassins

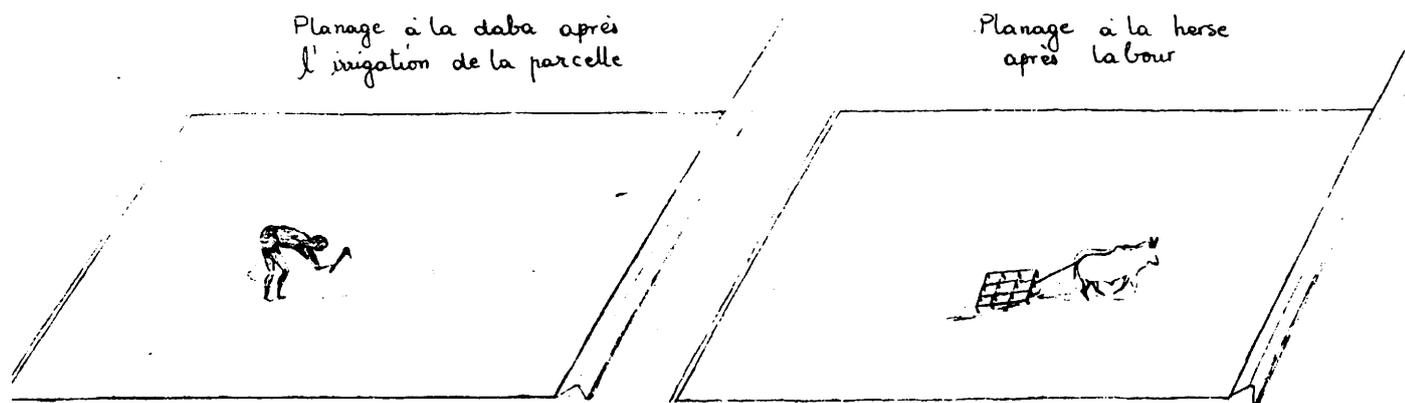
1. Présence de buttes et des bas-fonds : déformation du planage suite au déplacement des terres par les labours successifs.
2. Difficultés d'irrigation d'un ou de plusieurs bassins situés à une côte élevée en pied d'arroseur avec une rigole en pente.

b) Travaux d'entretien

1. Maintien du planage

On fait entrer de l'eau dans les bassins pour repérer les points les plus hauts. Puis on effectue un planage manuel en déplaçant la terre des points les plus hauts vers les points les plus bas (à la daba et à la pelle).

L'exploitant peut aussi avoir recours à une herse ou une barre niveleuse qu'il passe juste après le labour afin d'entretenir le planage.

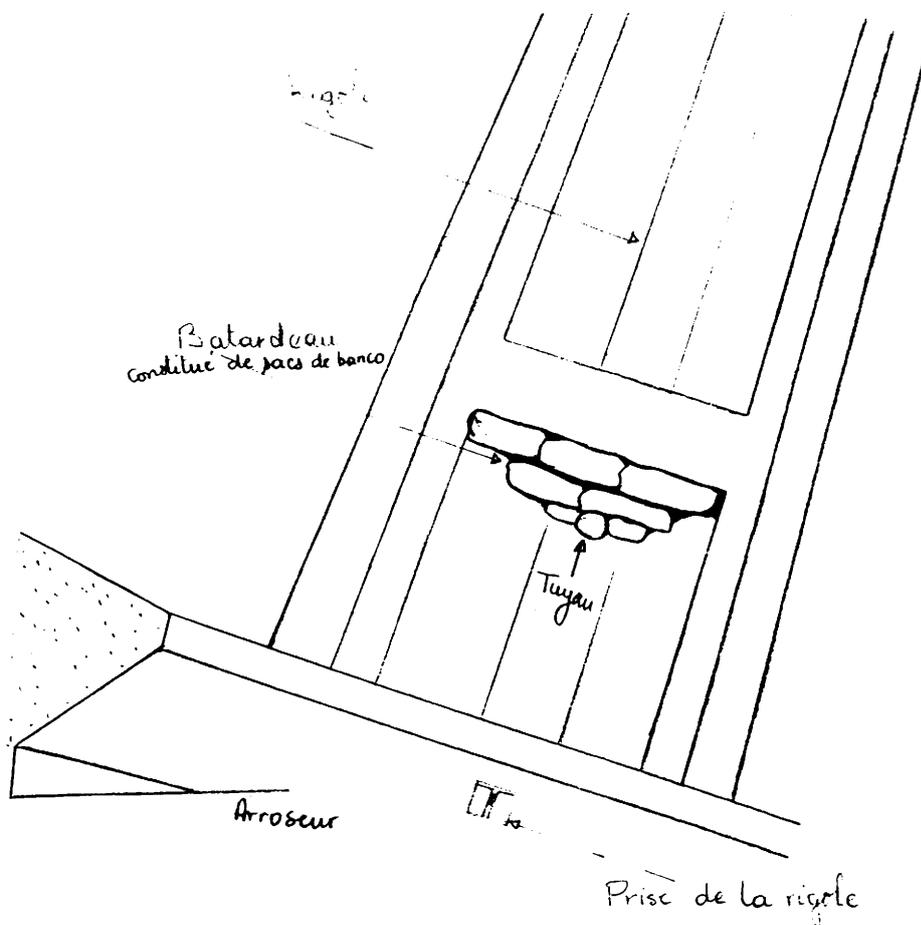


2. Difficultés d'irrigation

En cas de difficulté de domination de certains bassins situés en pied d'arroseur avec une rigole en pente, l'exploitant peut aménager un batardeau formé de sacs de banco et situé dans la partie amont de la rigole. Ceci afin surélever le plan d'eau et de dominer les bassins élevés.

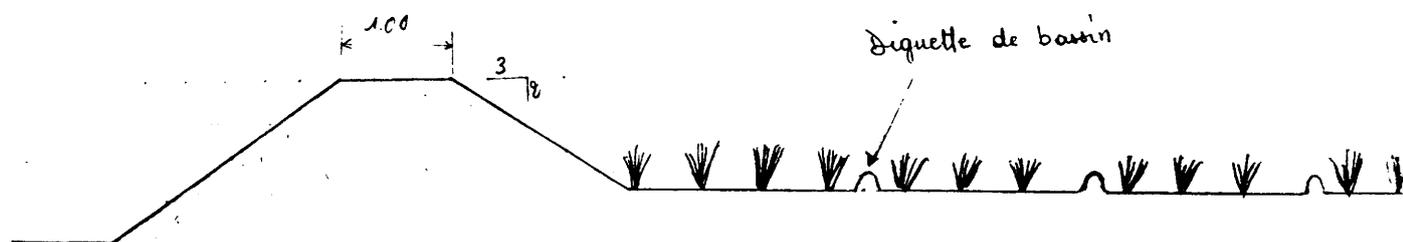
Un tuyau en terre cuite peut être incorporé au batardeau

Une fois ce tuyau bouché, le plan d'eau de la rigole peut s'élever pour dominer les bassins hauts. Après l'irrigation de ces bassins on débouche le tuyau pour irriguer les bassins aval.

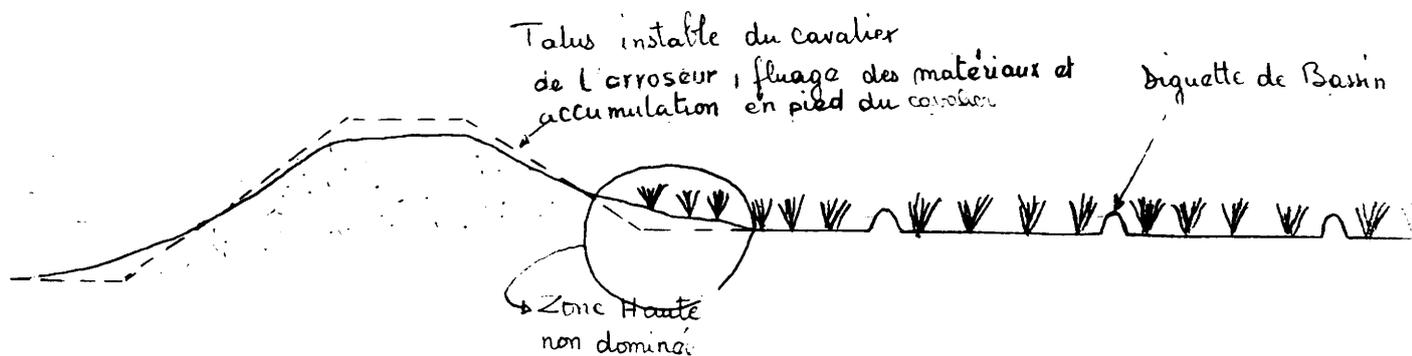


De plus, des zones hautes se forment en pied d'arroseur, constituées par le fluage des terres provenant du talus du cavalier. Ces terres doivent être soit utilisées en rechargement du cavalier de l'arroseur, soit régalingées dans la parcelle, ceci afin d'éliminer ces zones hautes difficilement dominées.

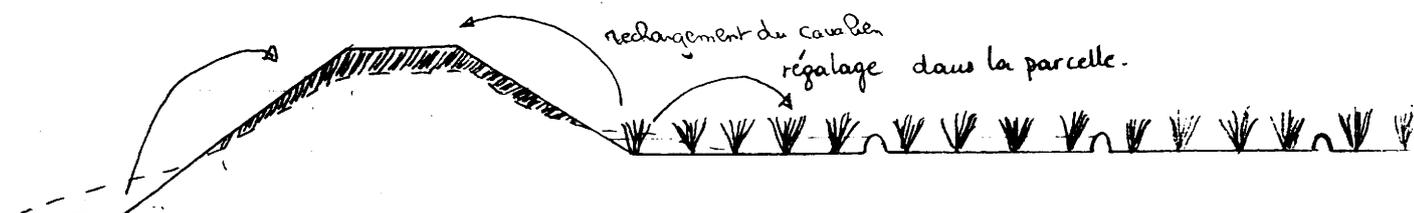
1 Situation initiale, juste après les travaux de réhabilitation.



2 Dégradation du cavalier de l'arroseur et formation de zones hautes.



### 3 Elimination de la zone haute par rechargement du cavalier ou par régalage des terres dans le bassin



#### Remarques :

- L'exploitant veillera à ne pas labourer les pieds de talus d'arroseur, afin de ne pas déstabiliser ces talus

- L'exploitant luttera contre l'envahissement de sa parcelle par les mauvaises herbes (Digas, typhas ..etc) ; celles-ci devront être éliminées systématiquement et pour les zones à Digas un labour profond ou un traitement chimique sera nécessaire.

- L'exploitant veillera à éviter les passages d'animaux sur sa parcelle afin de ne pas dégrader les aménagements (diguettes, rigoles etc...).

#### c) Période et fréquence d'entretien

- Maintien du planage : 1 fois/campagne en début d'hivernage (au moment du labour)
- Elimination des zones hautes en pied d'arroseur : 1 fois/ campagne si nécessaire.
- Formation du batardeau dans la rigole : au moment de l'irrigation

#### d) Matériel utilisé

- daba, pelle, pioche, dame
- herse
- barre niveleuse
- tuyau en terre cuite, sacs

**FICHE TECHNIQUE N°5 : PISTES D'ACCES AUX PARCELLES**

**a) Problèmes apparaissant sur les pistes**

1. Ravinement des talus et de la crête des pistes : les pluies ruissellent sur les pistes et emportent les matériaux (érosion hydrique)
2. Dégradation de la surface de la piste (trous, ornières etc..) suite à la circulation des piétons et des animaux, aux passages des véhicules ou suite à un mauvais compactage.

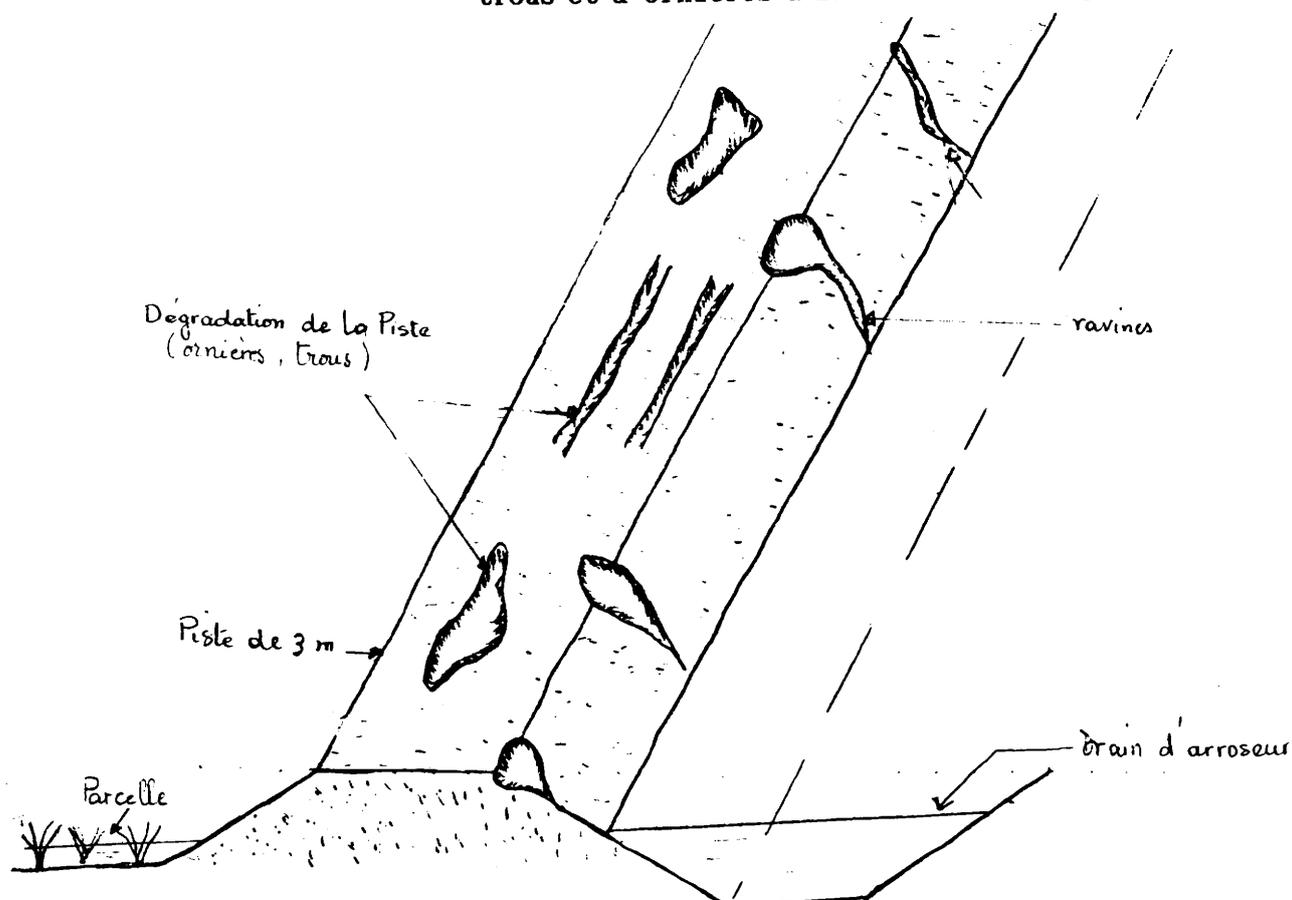
**b) Travaux d'entretien**

Pour la réparation de ces différentes dégradations (ravines, trous ornières ...) le mode opératoire est le suivant :

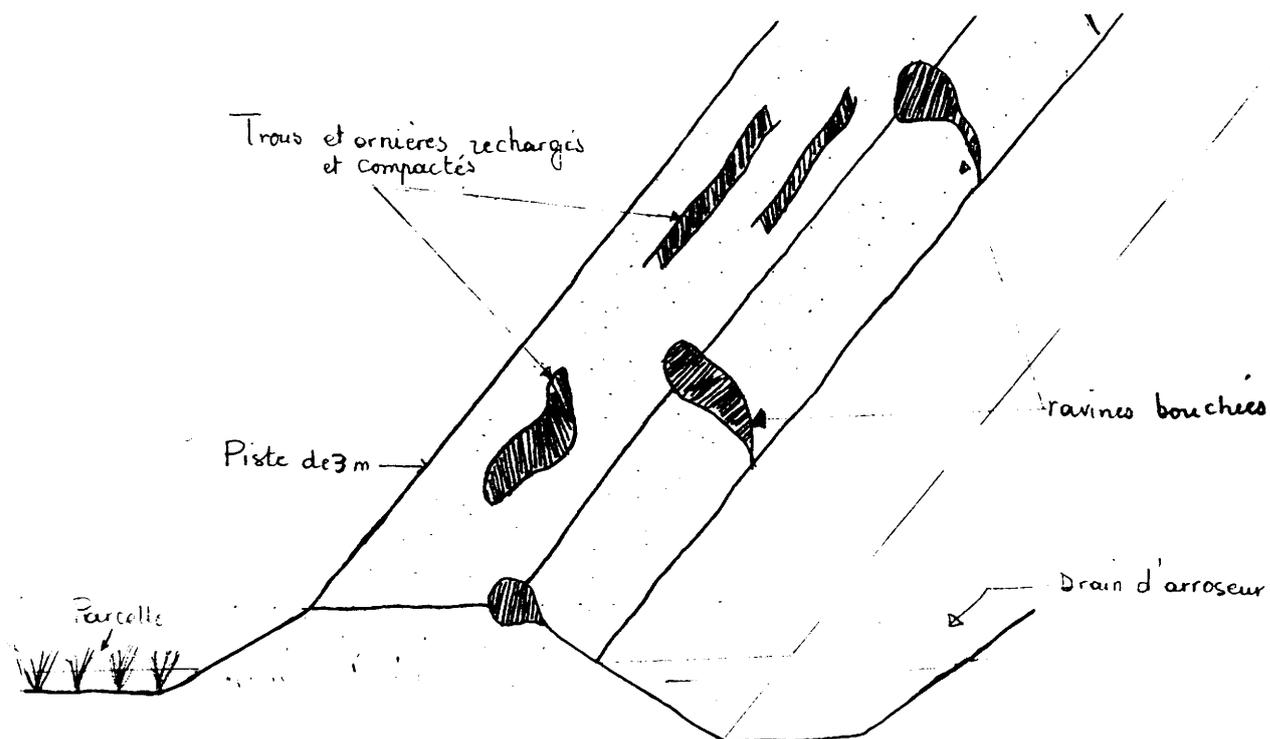
- scarifier le matériau de base puis l'humidifier
- recharger les dégradations avec du banco humidifié et compacter par couches d'environ 10 cm d'épaisseur
- régler la surface de la piste ou du talus

Le matériau proviendra des zones hautes de la parcelle, du pied de talus de la piste ou d'une zone d'emprunt située en dehors de la parcelle ; en aucun cas le matériau prélevé dans la parcelle ne devra déformer le planage.

- 1 La piste se dégrade : apparition de ravines au niveau des talus, de trous et d'ornières à la surface de la piste.



2 Piste réparée avec du banco humidifié et damé par couches de 10 cm d'épaisseur environ.



c) Période et fréquence d'entretien

Réparation de ces différentes dégradations (ravines, trous, ornières..) 1 fois/campagne après hivernage.

d) Matériel utilisé

- pelle, pioche
- daba
- seau
- brouette
- dame

**FICHE TECHNIQUE N°6 : PASSAGES BUSES**

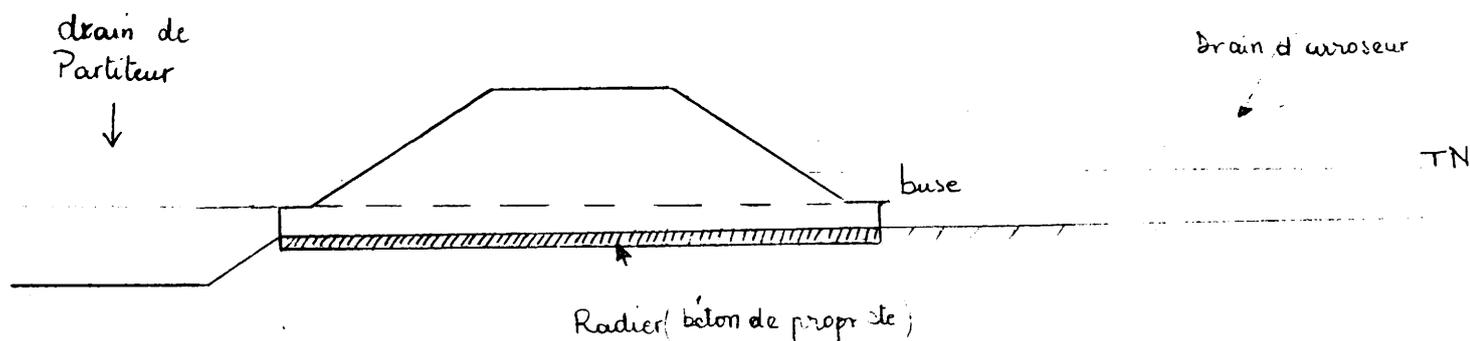
**a) Problèmes apparaissant sur les passages busés**

1. Comblement des buses avec les matériaux d'érosion, la végétation et produits divers (pailles de riz, filet, branches ...etc)
2. Rupture de la buse : prévenir immédiatement le Service Gestion Eau.

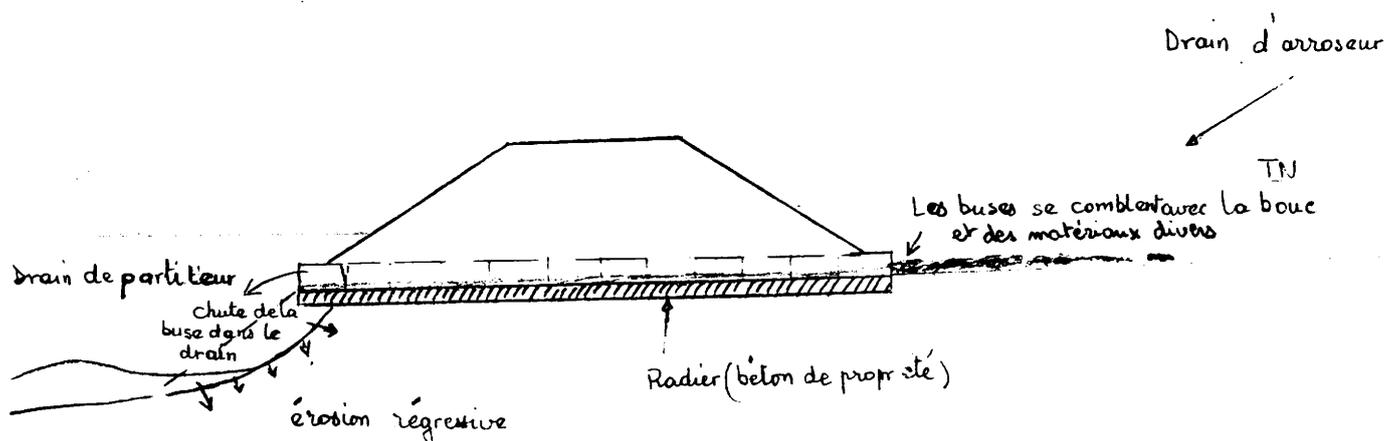
**b) Travaux d'entretien**

Nettoyer l'intérieur des buses et renforcer la fondation du débouché aval de la dernière buse.

**1 Passage busé après réhabilitation**

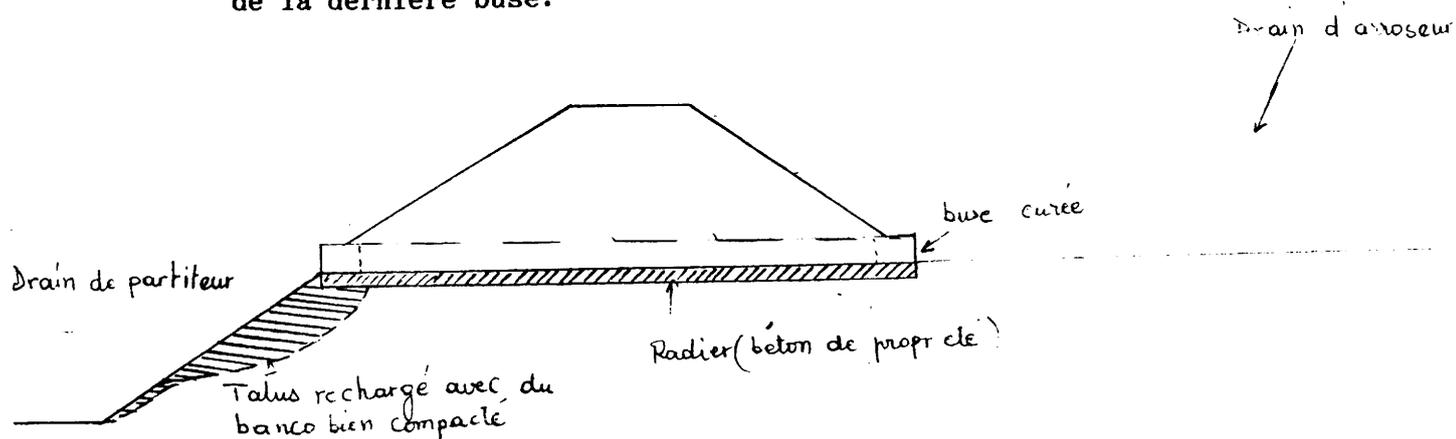


**2 Passage busé dégradé**



- le débouché aval s'érode petit à petit jusque sous le radier, ce qui finira par provoquer la rupture de la dernière buse aval et sa chute dans le drain.

### 3 Nettoyage de l'intérieur des buses et renforcement du débouché aval de la dernière buse.



- faire le nettoyage des buses à la daba et au râteau
- Boucher la zone d'érosion au niveau du débouché aval de la dernière buse avec du banco humidifié et bien compacté.
- renforcer également avec du banco le pourtour de la buse amont si nécessaire.

#### c) Période et fréquence d'entretien

- Le nettoyage des buses et le renforcement du débouché de la buse aval se fait une fois/campagne (début hivernage).

#### d) Matériel utilisé

- daba, dame
- pelle
- seau
- râteau

### CHAPITRE III : CONSIGNES DE GESTION EN EAU DU RESEAU

Elles sont au nombre de 4, et leur respect est impératif pour assurer le fonctionnement correct du réseau et la pérennité des ouvrages exécutés :

1. nécessité du tour d'eau, afin d'avoir un débit suffisant dans les rigoles et de pouvoir dominer les bassins les plus élevés.

Le réseau est conçu pour fonctionner avec un tour d'eau entre les prises de rigoles de chaque arroseur, assurant :

- a) une ou plusieurs mains d'eau disponibles en fonction du débit nominal de l'arroseur (une main d'eau = 20 l/s = débit délivré par une prise de rigole)  
Le nombre maximum de mains d'eau disponibles est :

$$N = \frac{\text{débit nominal en tête d'arroseur}}{20 \text{ l/s}}$$

- b) une période d'irrigation = 24 h  
(durée d'irrigation)
- c) une période de retour de la main d'eau de  
5 jours (fréquence d'irrigation 1 jour/5).

#### Exemple :

Si le débit nominal d'un arroseur est de 40 l/s et que celui-ci possède 10 prises de rigole, nous pouvons mettre en place un tour d'eau sur 2 mains d'eau de 20 l/s, avec une durée d'irrigation de 24 h et une fréquence de 1/5. Le tour d'eau sera donc organisé de la façon suivante :

N° prise de rigole	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Période d'irrigation										
1ère journée	////////									
2ème journée			////////							
3ème journée					////////					
4ème journée							////////			
5ème journée									////////	

Les exploitants dépendants d'un même arroseur doivent désigner parmi eux un chef d'arroseur qui aura pour rôle de veiller à la bonne application des tours d'eau et au respect des consignes de gestion en eau sur l'arroseur.

**Remarque :**

La distribution de l'eau sur la parcelle, à partir de la rigole, sera obtenue par l'ouverture d'une brèche à la daba dans le cavalier de la rigole (le débouché de rigole aura été préalablement obstrué pour permettre le remplissage de la rigole). Après ouverture du débouché de rigole, la vidange des bassins se fera par la rigole.

2. ne jamais fermer les prises de rigoles sans avoir au préalable réduit le débit délivré en tête d'arroseur.
3. ne jamais vidanger les bassins en effectuant des brèches dans les diguettes de ceinture contiguës aux drains et emprunts, mais utiliser les rigoles prévues à cet effet.
4. pour les rigoles en pente, mettre en place un batardeau afin d'irriguer les bassins amont et d'éviter la destruction des débouchés de rigoles.

## C O N C L U S I O N

La réhabilitation des périmètres irrigués de l'Office du Niger est importante pour le développement agricole du Mali et la recherche de l'autosuffisance alimentaire du pays.

Mais cette réhabilitation ne doit pas s'effectuer sans la mise en place d'un entretien efficace, garantissant la pérennité des aménagements.

Cet entretien est à la charge de l'Office du Niger pour les réseaux primaires et secondaires d'irrigation et de drainage, mais revient aux exploitants agricoles pour les réseaux tertiaires et quaternaires et les parcelles correspondantes.

Ce manuel d'entretien destiné aux exploitants du périmètre SIENGO présente donc sous forme de fiches techniques simples les principales tâches d'entretien à leur charge.

Aussi, l'entretien effectué régulièrement lors de chaque campagne de culture et le respect des consignes de gestion en eau sur le réseau permettront de conserver ce nouvel aménagement dans un bon état de fonctionnement, au bénéfice de Tous.

## B I B L I O G R A P H I E

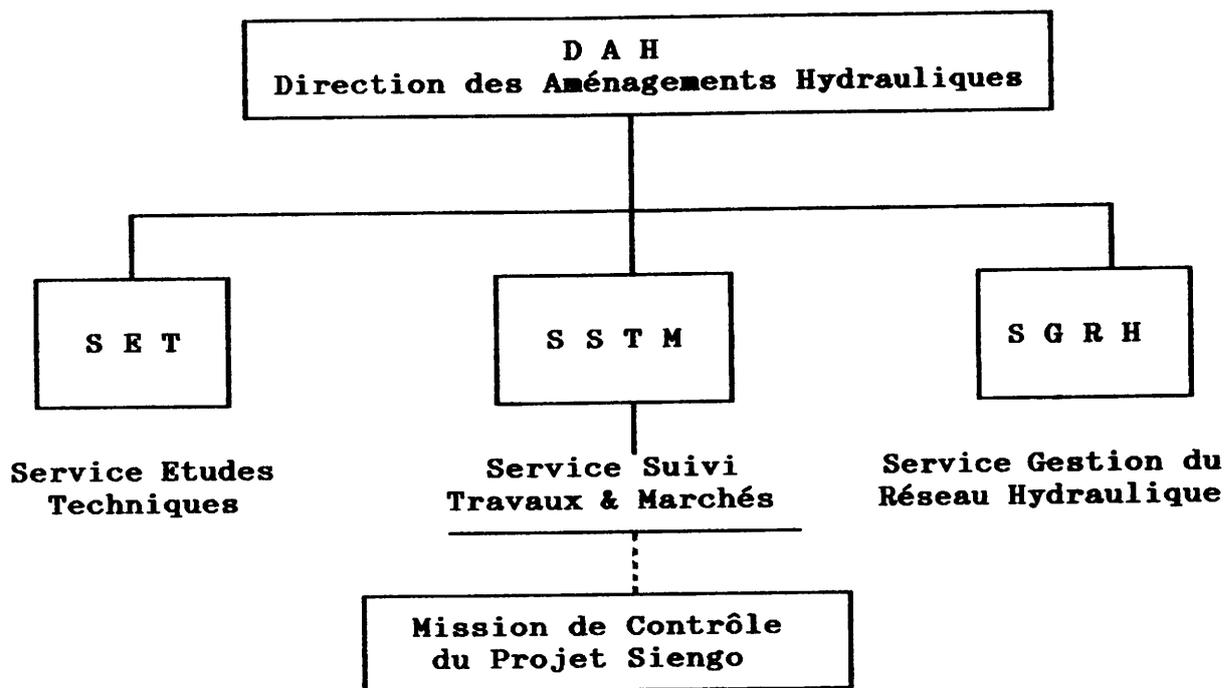
Les documents ci-dessous énumérés ont contribué pour une large part à l'élaboration de ce manuel d'entretien :

- Note d'information sur l'utilisation du réseau réhabilité du partiteur S1 - Par le Contrôle BCEOM-SATEC (Juillet 1992)
- Dossier d'appel d'offres du Projet Siengo
- Rapport de stage à l'Office du Niger (Projet ARPON) de Abdoulaye SAMAKE (1991).

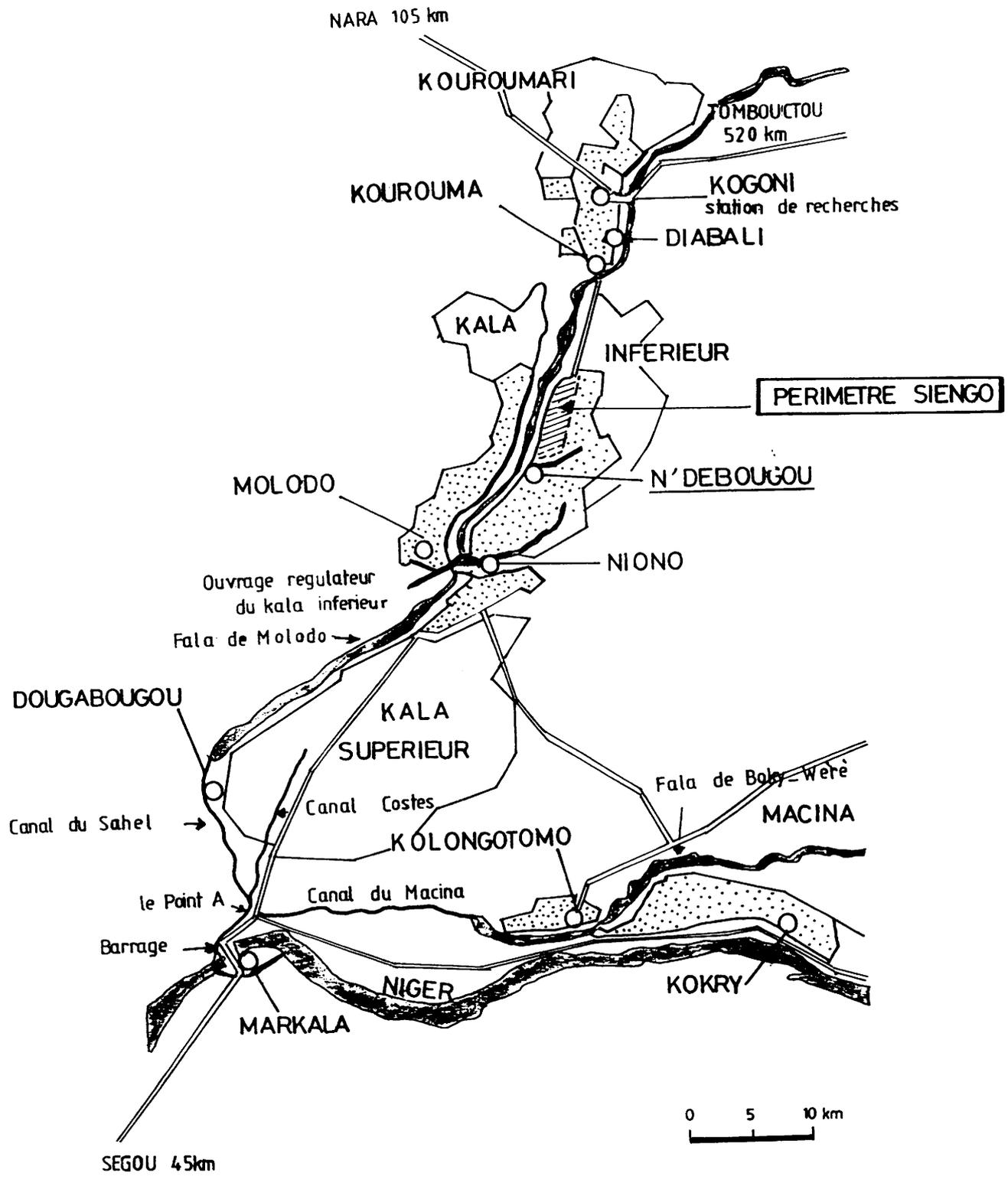
A N N E X E S

- Annexe N°1 : - Organigramme de la Direction des  
Aménagement Hydrauliques Office du Niger
- Annexe N°2 : - Plan général d'aménagement du réseau  
hydraulique de l'Office du Niger
- Annexe N°3 : - Plan général d'aménagement du réseau  
hydraulique du périmètre Siengo
- Annexe N°4 : - Plan de principe d'aménagement de la zone  
du partiteur S1.
- Annexe N°5 : - Schéma type d'aménagement à la parcelle du  
Projet Siengo.

**ANNEXE N°1 : Organigramme de la Direction des Aménagements Hydrauliques de l'Office du Niger**



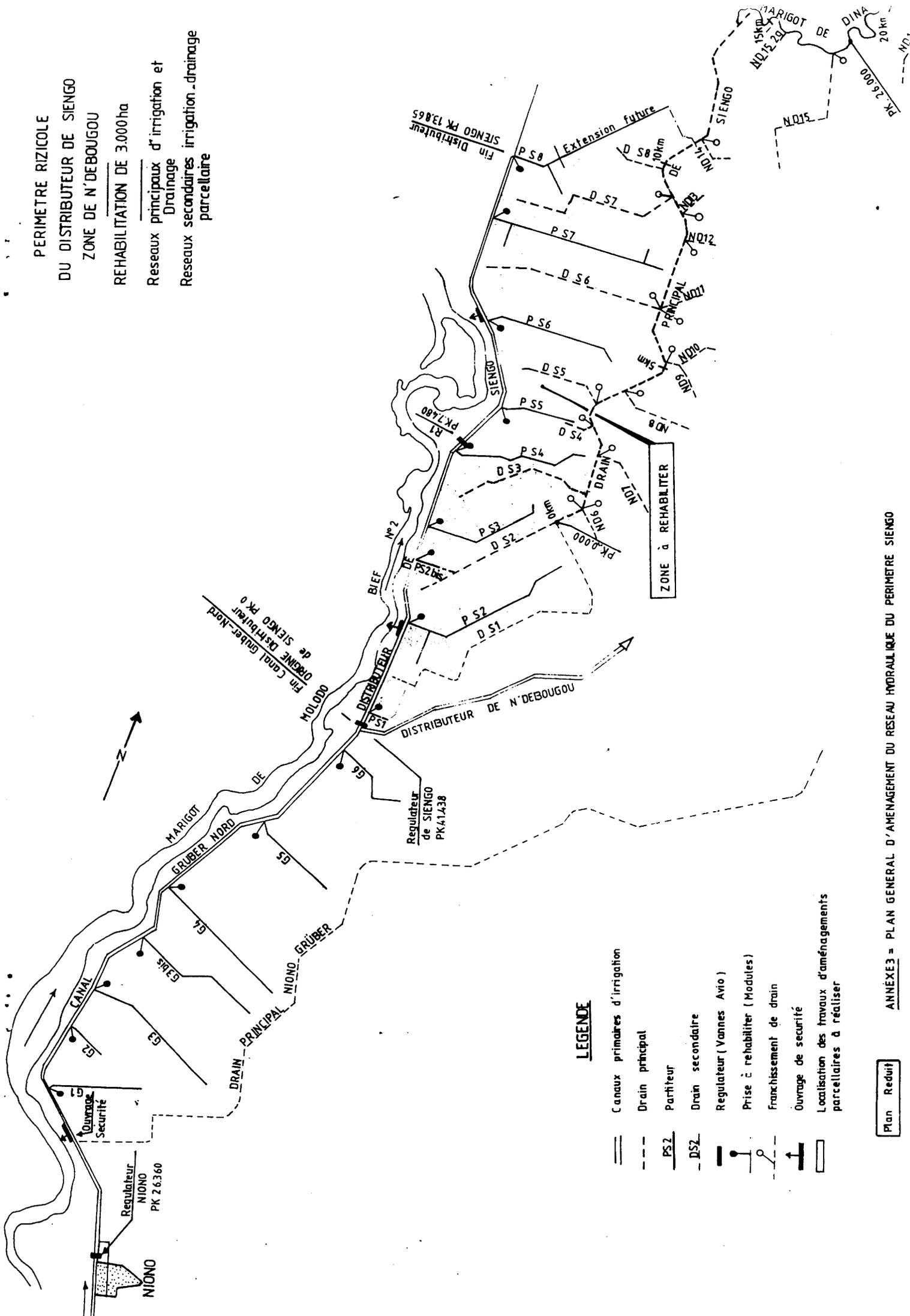
ANNEXE N°2 PLAN GENERAL D'AMENAGEMENT DU RESEAU HYDRAULIQUE DE L'OFFICE DU NIGER



PERIMETRE RIZICOLE  
DU DISTRIBUTEUR DE SIENGO  
ZONE DE N'DEBOUGOU

REHABILITATION DE 3.000 ha

- Reseaux principaux d'irrigation et Drainage
- Reseaux secondaires irrigation - drainage parcellaire



**LEGENDE**

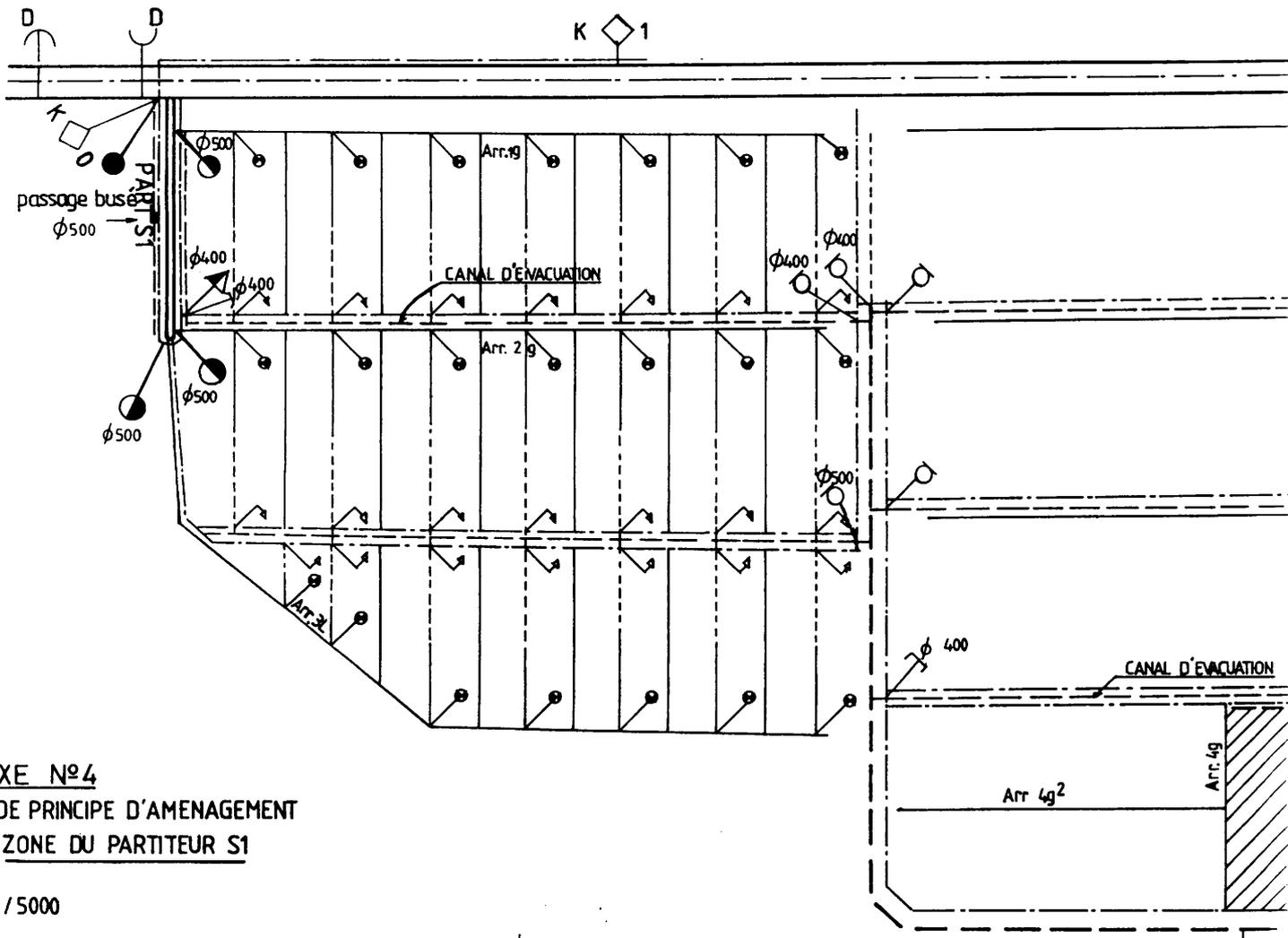
- Canaux primaires d'irrigation
- Drain principal
- Partiteur
- Drain secondaire
- Regulateur (Vannes Avio)
- Prise à rehabiliter (Modules)
- Franchissement de drain
- Ouvrage de sécurité
- Localisation des travaux d'aménagements parcellaires à réaliser

ANNEXE3 = PLAN GENERAL D'AMENAGEMENT DU RESEAU HYDRAULIQUE DU PERIMETRE SIENGO

Plan Reduit

# LEGENDE GENERALE

	POINTE KILOMETRIQUE
	PRISE DE PARTITEUR OU DE SOUS PARTITEUR
	PRISE D'ARROSEUR OU DE SOUS ARROSEUR RIVE DROITE OU GAUCHE
	PRISE DE RIGOLE DE DISTRIBUTION ET DE DRAINAGE
	REGULATEUR SUR DISTRIBUTEUR PARTITEUR OU SOUS PARTITEUR
	DEVERSOIR DE SECURITE SUR CANAUX RIVE DROITE OU GAUCHE
	VIDANGE DE RIGOLE DE DISTRIBUTION ET DE DRAINAGE
	LAVOIR RIVE DROITE OU GAUCHE
	ABREUVOIR RIVE DROITE OU GAUCHE
	FRANCHISSEMENT DE CANAL OU DE DRAIN
	FRANCHISSEMENT SUR DISTRIBUTEUR
	DEBOUCHE DE DRAIN D'ARROSEUR DANS DRAIN DE PARTITEUR
	DEBOUCHE DE DRAIN DE PARTITEUR DANS DRAIN PRINCIPAL
	PARTITEUR
	DRAIN DE PARTITEUR
	ARROSEUR
	DRAIN D'ARROSEUR
	PISTE
	ZONE NON AMENAGEE



ANNEXE N°4  
 PLAN DE PRINCIPE D'AMENAGEMENT  
 DE LA ZONE DU PARTITEUR S1

Ech: 1/5000

