

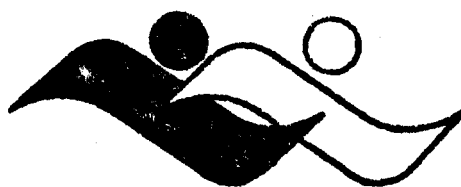
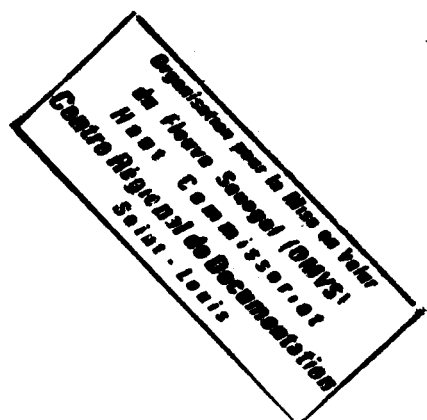
**C. I. E. H.**  
**COMITE INTERAFRICAIN  
D'ETUDES HYDRAULIQUES**  
B. P. 369 - OUAGADOUGOU  
BURKINA FASO  
TEL. : 33-35-18/33-34-76  
TELEX : 5277 B F

9774

**A. F. V. P.**  
**ASSOCIATION FRANÇAISE DES  
VOLONTAIRES DU PROGRES**  
B. P. 947 - OUAGADOUGOU  
BURKINA FASO  
TEL. : 33 26-57  
TELEX : 54 07 B F

# **LES DIGUES FILTRANTES : AMENAGEMENT DE CONSERVATION DES EAUX ET DES SOLS**

**1ère ANNEE D'EXPERIMENTATIONS  
EVALUATIONS DANS LA REGION  
DE RISSIAN**



**A. F. V. P.**

**ETUDE FINANCEE PAR LA COMMISSION DES COMMUNAUTES EUROPEENNES, REALISEE AVEC LE  
CONCOURS DE :**

- L'UNIVERSITE AGRONOMIQUE DE WAGENINGEN (PAYS BAS)
- L'UNIVERSITE DE ROSKILDE (DANEMARK)

**MAI 1987**

## TABLE DES MATIERES

-----

### AVANT PROPOS

### INTRODUCTION

### 1ère PARTIE : EVALUATION PRELIMINAIRE DU PROJET "DIGUES FILTRANTES" DANS LA REGION DE RISSIAM.

(par Francis MINOZA , Michel PERROUD de l'AFVP (\*)  
Thorkil ORUM du CIEH (\*\*) )

1.1. Introduction	I.1
1.2. Le contexte du projet	1
1.2.1. Le cadre régional	1
1.2.2. L'environnement socio-économique du projet	2
1.2.2.1. Démographie	2
1.2.2.2. Economie régionale	3
1.2.2.3. Administration locale	3
1.2.2.4. Les ethnies	4
1.2.2.5. Religions	5
1.2.2.6. Structures locales	5
1.2.2.7. Infrastructures et équipements	6
1.2.2.8. Eau et santé	7
1.2.2.9. Activités des femmes	8
1.2.2.10. Projets futurs et préoccupations	9
1.2.2.11. Emigration	10
1.2.3. Les digues filtrantes : perception de la technique par les villageois.	I-10

-----

(\*) AFVP : Association Française des Volontaires du Progrès.

(\*\*) CIEH : Comité Interafricain d'Etudes Hydrauliques.

-----

1.3. Présentation technique des digues filtrantes	I-11
1.3.1. Principe et fonctionnement.	11
1.3.2. Caractéristiques techniques.	12
1.3.3. Inventaire des réalisations (80-86)	15
1.3.4. Comportement des digues filtrantes.	16
a) Fonctionnement normal	
b) Comblement	
c) Affaissement	
d) Rupture	
1.3.5. Modifications , adaptations et entretien	19
1.3.5.1. Modifications	19
a) Comblement	
b) Affaissement	
c) Rupture	
1.3.5.2. Adaptations	21
1.3.5.3. Entretien	21
1.3.6. Perspectives	22
1.4. Utilisation agricole des digues filtrantes.	22
1.4.1. Impact sur la production agricole.	22
1.4.1.1. Fertilisation des sols	22
1.4.1.2. Amélioration des rendements	23
1.4.2. Problèmes rencontrés et contraintes	23
1.4.2.1. Divagation des animaux	23
1.4.2.2. Submersion des cultures	23
1.4.2.3. Verse des cultures	23
1.4.2.4. Maturité prolongée	24
1.4.3. Modification du système cultural	24
1.4.3.1. Introduction de la culture attelée	24
1.4.3.2. Utilisation de nouvelles variétés	24
1.4.3.3. Diversification des cultures	24
1.4.3.4. Association des cultures : sorgho-riz	25
1.5. Conclusion	I-25

**2ème PARTIE : 1ère ANNEE D'EXPERIMENTATION SUR LES DIGUES FILTRANTES  
DE LA REGION DE RISSIAM : COMPTE RENDU.**

(par F.VISSCHER de l'UAW (\*) et H.PIATON du CIEH )

<b>2.1. Introduction</b>	<b>II-1</b>
2.1.1. Le milieu physique	1
2.1.1.1. Géomorphologie	1
2.1.1.2. Géologie	1
2.1.1.3. Pédologie	2
2.1.1.4. Végétation	2
2.1.2. Les objectifs de l'étude	2
2.1.3. Le contenu	3
2.1.3.1. Le dimensionnement des digues	3
2.1.3.2. L'impact des digues filtrantes	3
2.1.4. Les démarches adoptées	3
<b>2.2. Etude du fonctionnement hydraulique des digues et     élaboration d'une méthode de dimensionnement</b>	<b>5</b>
2.2.1. Objectif de la mesure	5
2.2.2. Méthode utilisée	5
2.2.2.1. Principe	5
2.2.2.2. Matériel mis en place	6
2.2.2.3. Déroulement des mesures et problèmes rencontrés	7
2.2.3. Résultats obtenus	7
2.2.3.1. Sur l'ensemble de la période de mesures	7
2.2.3.2. Calcul des débits pour des pluies liées	8
2.2.3.3. Précision des résultats	9
2.2.3.4. Amortissement d'une crue : première approximation	10
2.2.3.5. Relations entre débit de filtration et caractéristiques géométriques d'une digue	12
2.2.3.6. Déversements	II-13

---

(\*) UAW : Université Agronomique de Wageninigen (Pays-Bas)

---

2.2.4. Discussion _ Conclusion	II-15
2.2.4.1. Relation entre débit de filtration et caractéristiques géométriques d'une digue	15
2.2.4.2. L'influence d'une digue sur l'amortissement des crues	18
2.2.4.3. Les déversements	19
* Tableaux et figures se rapportant au paragraphe 2.2 *	20
2.3. Le calcul de la crue de projet : coefficients de ruissellement sur petits bassins versants.	34
2.3.1. Objectifs de la mesure	34
2.3.2. Méthode utilisée	34
2.3.2.1. Principe de calcul de la crue de projet	34
2.3.2.2. Principe des mesures réalisées	36
2.3.2.3. Matériel mis en place	37
2.3.2.4. Déroulement des mesures et problèmes rencontrés	37
2.3.3. Résultats obtenus	38
2.3.3.1. Site des barrages	38
2.3.3.2. Les sites des digues filtrantes	40
2.3.4. Discussions-conclusions	41
2.3.4.1. Méthode d'interprétation	41
2.3.4.2. Bassin versant du barrage du Birou	42
2.3.4.3. Bassin versant du barrage de Tempéré	44
2.3.4.4. Tous bassins confondus (Birou, Tempéré, Sankondé, Nané)	47
2.3.4.5. Synthèse	51
2.3.4.6. Le calcul de la crue décennale	55
2.3.4.7. Application au dimensionnement des digues filtrantes	57
2.3.4.8. Recommandations	62
* Tableaux et figures se rapportant au paragraphe 2.3 *	63
2.4. Evaluation de l'infiltration à l'amont des digues filtrantes	65
2.4.1. Objectif de la mesure	65
2.4.2. Méthode utilisée	65
2.4.2.1. Principe	65
2.4.2.2. Localisation des mesures	66
2.4.2.3. Déroulement des mesures et problèmes rencontrés	II-67

2.4.3. Résultats obtenus	II-67
2.4.4. Discussions	69
2.4.4.1. Les limites de l'expérimentation	69
2.4.4.2. Interprétation des résultats	69
* Tableaux et figures se rapportant au paragraphe 2.4 *	72
2.5. L'impact agricole des digues filtrantes	75
2.5.1. Objectif des observations	75
2.5.2. Méthode utilisée	75
2.5.2.1. Principe	75
2.5.2.2. Choix et caractéristiques des sites	76
2.5.2.3. Déroulement des mesures et problèmes rencontrés	77
2.5.3. Reconstitution et qualité des sols	77
2.5.3.1. Résultats obtenus	77
2.5.3.2. Discussion - Conclusions	80
* Tableaux et figures se rapportant au paragraphe 2.5.3 *	87
2.5.4. Utilisation et résultats agricoles	97
2.5.4.1. Résultats obtenus	97
2.5.4.2. Discussion - Conclusions	98
* Tableaux et figures se rapportant au paragraphe 2.5.4 *	107
2.5.5. Conclusion - Recommandations	114
2.5.5.1. Conclusion	114
2.5.5.2. Recommandations	115
2.6. Conclusion	116
2.6.1. Fonctionnement hydraulique des digues filtrantes	116
2.6.2. Le calcul de la crue de projet : coefficients de ruissellement sur petits bassins versants	116
2.6.3. L'infiltration à l'amont des digues	117
2.6.4. Impact agricole des digues filtrantes	118
2.6.4.1. Reconstitution des sols et leurs qualités physico-chimiques	118
2.6.4.2. Utilisation et résultats agricoles	II-118

**3ème PARTIE : ASPECTS SOCIO-ECONOMIQUES:  
INTERETS ET MOTIVATION DES VILLAGEOIS.**

(par C. LUND (Université de Roskilde-Danemark)  
T. ORUM (CIEH) )

<b>3.1. Introduction</b>	<b>III-1</b>
3.1.1. Objectif de l'étude	1
3.1.2. Méthode de travail	2
<b>3.2. Intérêts socio-économiques</b>	<b>4</b>
3.2.1. Effet des digues filtrantes sur la nappe phréatique de faible profondeur	4
3.2.2. Effet agricole et écologique des digues filtrantes	5
3.2.3. Rentabilité des digues filtrantes: un exemple	7
3.2.3.1. Les hypothèses de base	7
3.2.3.2. Le coût d'une digue	8
3.2.3.2.1. Le coût de l'investissement humain	8
3.2.3.2.2. Le coût du projet	8
3.2.3.2.3. Un exemple : RIMASSA	9
3.2.3.3. Conclusions	10
<b>3.3. Les problèmes rencontrés</b>	<b>11</b>
3.3.1. L'entretien des ouvrages	11
3.3.2. Le problème des cotisations	13
3.3.2.1. La collecte individuelle des cotisations	13
3.3.2.2. Le prélèvement sur les fonds des groupements villageois	14
3.3.2.3. Conclusions	15
3.3.3. Concurrence avec les autres activités	16
3.3.4. La mobilisation des villageois pour les projets	19
3.3.4.1. La situation actuelle et les problèmes rencontrés	19
3.3.4.1.1. Quels sont les premiers bénéficiaires des digues filtrantes?	19
3.3.4.1.2. Le problème de l'or	21
3.3.4.1.3. La participation des bénéficiaires	21
3.3.4.1.4. Propositions	III-22

3.4.4.2. L'élargissement des projets à la construction de diguettes anti-érosives	III-23
3.3.4.3. La redistribution des différentiels de production	24
3.4. Conclusions	III-27

## ANNEXES:

### Annexes de la 2ème partie:

- annexes 1 : Fonctionnement hydraulique des digues filtrantes	A.1
+ Equipement et dimensions des seuils	A.1.1
+ Carte de localisation	A.1.2
+ Relevés d'observation de pluviométrie et de niveaux sur les seuils de Sankondé et de Nané	A.1.3
+ Pluviométrie 1986 à Kongoussi	A.1.4
+ Courbes hauteurs - volumes retenus derrière les digues de Sankondé et Nané	A.1.5
+ Dépouillement du limnigraphe à l'amont de la digue de Sankondé et Nané	A.1.6
+ Dignes de Sankondé et Nané: surfaces de filtration en fonction de la hauteur	A.1.7
+ Programme de calcul du débit déversant sur une digue filtrante en fonction de la hauteur	A.1.8
- annexe 2 : Coefficients de ruissellement des bassins versants	A.2
+ Pluies et hauteurs d'eau dans les retenues : exemples	A.2.1
+ Détermination des courbes hauteurs - volumes des retenues	A.2.2
+ Calcul du coefficient de ruissellement des pluies sur les bassins versants des digues filtrantes de Sankondé et Nané	A.2.3
+ Exemples d'analyse de l'intensité de la pluie pour deux épisodes pluvieux sur les bassins versants de la digue filtrante de Sankondé	A.2.4



- annexe 3 : Infiltration et observations  
sur les cultures

A.3

- + Type de densimètre utilisés A.3.1
- + Plan des sites A.3.2
- + Levés topographiques de quelques sites A.3.3
- + Observations sur la récolte A.3.4

Annexe de la 3ème partie :

Connaissance des structures villageoises :  
Questionnaire préalable

A-III

## AVANT PROPOS

Le présent document est le résultat d'un travail collectif entrepris par l'AFVP (Association Française des Volontaires du Progrès), et le CIEH (Comité Interafricain d'Etudes Hydrauliques), avec la collaboration de l'UAW (Université Agronomique de Wageningen, Pays Bas) et de l'Université de Roskilde (Danemark), sur un financement de la Commission des Communautés Européennes.

Il présente les éléments obtenus au terme de la première année, centrée autour de l'hivernage 1986, d'un projet d'expérimentations-évaluations de la technique de conservation des eaux et des sols par "digues filtrantes" mise en oeuvre depuis quelques années par l'AFVP dans la région de RISSIAM, près de KONGOUSSI, au BURKINA FASO. Ces éléments seront complétés par au moins une autre année d'expérimentations-évaluations en 1987.

Il est divisé en trois parties bien distinctes : la première est une évaluation préliminaire effectuée en juillet-août 1986 par MM. Francis MINOZA et Michel PERROUD, Conseillers techniques de la délégation Régionale de l'AFVP au Burkina Faso, et M. Thorkil ORUM, Sociologue au CIEH. Cette évaluation a permis de dégager les bases techniques et socio-économiques des travaux ultérieurs.

La seconde partie est le compte rendu des expérimentations techniques réalisées par M. Frans VISSCHER, étudiant en génie rural de l'UAW au cours d'un stage effectué de Juillet à Novembre 1986 sous la direction de MM. Michel PERROUD (AFVP) et Hervé PIATON responsable du département hydraulique agricole du CIEH, et présentés par F. VISSCHER et H. PIATON.

La troisième partie présente les résultats d'enquêtes socio-économiques réalisées par M. Christian LUND, Stagiaire de l'Université de Roskilde de septembre à décembre 1986, et rédigés par lui sous la direction et avec l'aide de Thorkil ORUM et H. PIATON.

Ces mesures et enquêtes ont bénéficié du support logistique de l'AFVP. Nous adressons des remerciements aux Volontaires, aux animateurs et aux paysans des villages ou quartiers de Sankondé, Nané, Gonsé, Rissiam, Boallé, Yougounini, Birou, Temnaoré, Bambsi, Denguilga, Tempore, Hamdallay, Sakounda, (KOUNGOUSSE), ainsi que ceux de Doundegué, Manavalé, Pogonaoma, (BOURZANGA), de Hiwolenga, Golonza, Rissiam, Solobo (TITAO) qui ont permis directement ou indirectement la réalisation de ces travaux et enquêtes. Que soient remerciés également l'antenne de l'ORSTOM à Ouagadougou et l'EIER pour le prêt de matériel de mesure, et tous ceux qui ont apporté leur aide et leurs conseils pour la réalisation de ces travaux.

## I N T R O D U C T I O N

Au cours de la saison sèche de 1980, les villageois de RISSIAM ont demandé au projet "petits barrages" de KONGOUSSI qui devait les aider à réaliser une retenue d'eau, de trouver un moyen pour arrêter la ravine qui s'élargissait chaque année davantage au centre de leur village.

Le Volontaire chargé du suivi du projet, décida alors de construire une digue en pierres libres pour ralentir l'écoulement de l'eau et éviter la concentration du courant dans la ravine.

Le premier hivernage permit de vérifier l'efficacité de l'ouvrage. L'érosion régressive fut stoppée et la ravine en amont de la digue se combla presque entièrement d'alluvions.

Le propriétaire du champ reconstitué par les alluvions décida le deuxième hivernage de cultiver de nouveau son terrain. Les résultats furent spectaculaires car la récolte fut la meilleure de la région en qualité et en quantité.

En 1982 un nouvel essai de digues en pierres libres fut réalisé. Ce fut la première digue filtrante à vocation hydro-agricole, car elle devait filtrer l'eau pour ralentir son écoulement et retenir les alluvions afin d'améliorer la production agricole des terrains en amont.

Les trois années suivantes le projet "petits barrages" essaya de réaliser un maximum de ces ouvrages dans la région de RISSIAM, en fonction des disponibilités des camions. On peut dénombrer actuellement 103 digues filtrantes réparties dans 7 villages (RISSIAM - SANKONDE - NANE - GONSE - NONGOU - MOGODE - RONGUEN).

Malgré le nombre important des ouvrages déjà réalisés, les villageois de la région de RISSIAM, pensaient qu'il était nécessaire de trouver les moyens de réaliser un programme plus important de digues filtrantes. Un groupement de 13 villages s'organisa au début de l'année 1985 avec l'idée de permettre la mise en place d'un projet spécifique de digues filtrantes sur ces villages.

Ce projet a été élaboré en collaboration avec le groupement des villages de la région de RISSIAM et devait commencer à être opérationnel au début de la saison (1986 - 1987).

L'A.F.V.P. encouragée par les résultats spectaculaires des premières digues filtrantes, cherche actuellement à vulgariser cette technique aux différentes régions du BURKINA où de tels ouvrages peuvent avoir un intérêt. Cette vulgarisation est effectuée par l'intermédiaire des projets d'hydraulique de surface déjà en place dans les provinces du BAM, du YATENGA, du SOUROU, du MOUHOUN, du BOULKIEMDE et du GANZOURGOU.

Au terme de cette première phase de réalisation et de mise au point empirique des digues filtrantes et avant de s'engager dans une phase intensive de vulgarisation de cette technique, il est indispensable d'effectuer une évaluation socio-économique et technique, qui permettra de dégager des éléments de conception, d'implantation et de dimensionnement.

Cette évaluation fait l'objet d'un projet mis en oeuvre conjointement par le CIEH et l'AFVP, qui comporte des mesures et expérimentations, ainsi que des enquêtes auprès des villageois. Le présent document constitue le rapport d'avancement, au terme d'une année de fonctionnement de ce projet.