



ÉCOLE NATIONALE DU GÉNIE RURAL, DES EAUX ET DES FORÊTS
ENGREF

DES PRATIQUES DE GESTION A LA CONSOMMATION D'EAU D'UN PERIMETRE IRRIGUE

Le cas du périmètre de Nianga au Sénégal

DEA National d'hydrologie, filière gestion et valorisation de la ressource en eau.

Mémoire soutenu par Olivier BARRETEAU,

le 27 septembre 1994,

Devant le jury composé de :

M. Claude MILLIER, ENGREF, président

M. Jacques BREGER, ENGREF, examinateur

M. Alain DELACOURT, ENGREF, examinateur

M. Pierre-Yves LE GAL, CIRAD, maître de stage

M. Bruno LIDON, CIRAD, maître de stage

M. Thierry RUF, ORSTOM, examinateur



Centre
de coopération
internationale
en recherche
agronomique
pour le
développement



L'Institut
français
de recherche
scientifique
pour le
développement
en coopération

Remerciements

Ce stage a pu exister et se dérouler dans de bonnes conditions grâce au concours de nombreuses personnes que je tiens à remercier.

Ces remerciements vont en particulier vers ceux qui m'ont encadré durant ce stage :

- au Sénégal, Pascal Boivin et Jean-Christophe Poussin à l'ORSTOM à Dakar.
- en France, Pierre-Yves Le Gal et Bruno Lidon, respectivement au CIRAD SAR et au CIRAD CA à Montpellier.

Je remercie François Bousquet et Jacques Weber du CIRAD pour leurs conseils et commentaires répétés tout au long de ce stage et de sa préparation.

Je remercie Claude Millier, directeur scientifique de l'ENGREF, pour son appui dans la préparation de ce projet de recherche.

Au Sénégal, je tiens à remercier d'abord tous les paysans et leurs représentants qui ont m'ont toujours très bien accueilli et accepté de répondre à mes questions : Aly Sy, Abdoulaye N'Diaye et Mamadou Lamine Ly à l'Union des SUMA, Aboubacary Diagne et Amadu Baro de Wuro Madiu, Hamidou Watt et Djembo Sow des SUMA de Guia et N'Diawar, Mamadou Bah de Sawonabé, Amadu Dia de Wadabé, Oumar Diallo de Pendao, Khali Sal de la maille "ferme 3", Oumar Diallo et tous les paysans du groupement Guia 9, Amadu Tall et tous les paysans du groupement Dékolé 1. Non seulement ils ont collaboré sans difficulté mais ils ont aussi su me faire apprécier leur région et leur culture. Je remercie aussi la SAED pour sa coopération et en particulier Amadu Sarr, Madine N'Dao et les chefs de zone, Abdou Diop, Diallor Lô et Oumar Diaw.

Je remercie pour son accueil en France à Montpellier toute l'équipe de l'UR.G.E du CIRAD à travers son responsable, Francis Forest.

Enfin je remercie Batch, Alioune, Jean-Luc, Thierry, Rokhaya et tous les amis du Sénégal pour les bons moments passés ensemble.

SOMMAIRE

Résumé	1
Introduction	2
Le cadre : le développement de l'agriculture irriguée sur le fleuve Sénégal	3
Origine de ce développement	3
L'irrigation dans la vallée du fleuve Sénégal	3
Le périmètre autonome de Nianga	4
Matériels et méthodes	10
La démarche utilisée	10
Echantillonnage	13
Méthode appliquée à cet échantillon	19
Résultats et discussion	26
Position du problème	26
Le déroulement d'une campagne	26
Bilan de la consommation d'eau	34
Synthèse	40
Conclusion	43
Références	44
Annexes	48

RESUME

Le constat d'une consommation d'eau élevée par rapport aux besoins théoriques du sol et de la plante soulève des questions quant à son origine et aux méthodes à développer pour l'étudier.

Nous avons fait l'hypothèse que les pratiques de gestion de l'eau par les paysans et leurs organisations représentatives en expliquent une partie. Cette hypothèse a été testée à partir d'un échantillon de cas sur le périmètre de Nianga au Sénégal. Nous avons étudié d'une part les processus de décision rencontrés et les liens entre les différents niveaux d'organisation et d'autre part les bilans de consommation d'eau aux différentes échelles du périmètre.

La comparaison de ces résultats indique que pour ce périmètre, les niveaux d'organisation supérieurs semblent être des niveaux d'approche intéressants. Mais le contexte de faible contrainte sur l'utilisation de la ressource en eau et de forte incertitude peut avoir caché des déterminants issus d'autres niveaux en particulier vu la méthode d'approche utilisée.

Mots clé : gestion de l'eau, système irrigué, modèle d'action, organisation, décision, bilan hydrique, fleuve Sénégal.

ABSTRACT

A high consumption of water relatively to theoretical needs of soil and plant is noticed and rises questions about its causes and the methods needed to tackle it.

We hypothesized that a part of this is due to water managerial practices of farmers and their organisations. This hypothesis was tried on a sample of cases in Nianga irrigated scheme, Sénégal. We studied decision patterns and the links between different levels of organisation versus water consumption balance at different scales of the scheme.

The results point out that integrated organisational levels may be a good entry level to tackle the question in this scheme. But low constraints on water use and high uncertainty allied with the method used may have concealed factors other levels are responsible for.

Key words : water management, irrigated system, cognitive action model, organisation, decision, water balance, Sénégal river.

INTRODUCTION

Ce travail vise à construire une méthode d'étude de la gestion de l'eau sur un périmètre irrigué et à la tester sur un site particulier : le Périmètre Autonome de Nianga. Il s'inscrit dans une perspective d'analyse des conséquences des processus de décision des paysans et de leurs organisations sur le bilan hydrique du périmètre. Cette méthode devra être adaptable à d'autres sites.

Il doit aussi poser les bases pour formaliser un cadre de représentation des processus de gestion de l'eau sur des périmètres irrigués gérés par les paysans et construire à partir de ce cadre et de modèles hydrauliques un outil de simulation de l'évolution du système dans le cadre de modifications (ou d'absence de modification) de l'environnement extérieur ou des règles internes (gestion, organisation...).

Il aborde ainsi une double problématique : problématique de développement avec la durée de vie active des aménagements hydro-agricoles, problématique scientifique avec l'étude des conséquences des choix de gestion sur le fonctionnement d'un aménagement.

LE CADRE : LE DÉVELOPPEMENT DE L'AGRICULTURE IRRIGUÉE SUR LE FLEUVE SÉNÉGAL

1.1 ORIGINE DE CE DEVELOPPEMENT

L'actuelle croissance de la population mondiale crée de nouveaux enjeux alimentaires. L'intensification de la production agricole en est une voie de réponse. L'irrigation est elle-même une voie d'intensification, utilisée depuis longtemps, en permettant, a priori, une ressource en eau non limitante pour la plante.

Le facteur eau ne peut cependant pas être isolé des autres facteurs de production agricole. Si des exemples d'aménagements hydro-agricoles ayant réussi existent, de nombreux cas d'échec sont aussi d'actualité, en particulier parmi des aménagements récents exogènes tels que ceux de l'Office du Niger au Mali. Il se pose un problème de durabilité de ces aménagements : écologique avec la dégradation des sols (Bertrand et al., 1993), hydraulique avec les équipements, économique avec le revenu dégagé sur le périmètre, sociale avec des cas de désintéressement des paysans pour l'agriculture irriguée (Seck, 1991). Chacune de ces raisons potentielles d'abandon de périmètres ne pouvant être considérée de manière isolée.

Ce constat montre qu'un effort de recherches sur les aménagements hydro-agricoles est nécessaire non seulement pour mieux concevoir de nouveaux aménagements mais aussi et surtout pour aider à une meilleure utilisation de ceux qui existent déjà.

1.2 L'IRRIGATION DANS LA VALLÉE DU FLEUVE SÉNÉGAL

1.2.1 Un développement récent et exogène

Les paysans du Fuuta Tooro ont longtemps pratiqué des cultures pluviales ou de décrue (mil, sorgho, niébé...) sur des terrains appropriés (Schmitz, 1986). On ne connaît pas de traces d'aménagements hydroagricoles endogènes tels que des systèmes irrigués dans la région. L'irrégularité de la ressource en eau, la volonté de développer des cultures commerciales par la puissance coloniale relayée ensuite par l'Etat sénégalais, sont à l'origine d'un développement exogène de périmètres irrigués, d'abord dans le delta puis dans la vallée du fleuve. Cette région est en effet considérée comme ayant de bonnes aptitudes pédologiques, en particulier pour la riziculture. Ce sont des grands périmètres rizicoles d'abord puis des périmètres irrigués villageois (PIV), des périmètres intermédiaires et des périmètres privés (Diemer et van der Laan, 1987) aux cultures plus diversifiées (riz, tomate, oignon, maïs). Ces aménagements se sont faits dans un contexte d'aménagement de l'ensemble de la vallée avec les barrages de Manantali et Diama qui ont rendu 375 000 ha potentiellement aménageables, dont 240 000 au Sénégal (mais seulement 35 000 ha irrigués en 1988), et d'une réforme foncière classant domaine national les terres aménagées (loi sur le domaine national de 1964). Le développement et l'opération de ce programme se sont faits sous l'égide de sociétés d'Etat telles que la Société d'Aménagement et d'Exploitation des terres du Delta et des vallées du Sénégal et de la Falémé (SAED) au Sénégal. La SAED se désengage maintenant progressivement depuis 1984, laissant la gestion des aménagements aux soins des organisations paysannes créées à cette fin.

1.2.2 L'évolution actuelle

Généralement, les groupements de producteurs (GP), qui se mettent en place à la suite du désengagement de l'Etat et qui existent déjà dans les PIV, se calent sur les structures sociales haalpulaar coutumières : chef choisi souvent parmi certaines lignées, décisions formulées par une partie de la collectivité puis proposées au reste des usagers, fortes amendes pour les membres du GP qui ne respecteraient pas une décision, les femmes et dans une moindre mesure les descendants d'esclaves sont écartés du processus décisionnel (Diemer et van der Laan, 1987 -observations sur des PIV). Quant au phénomène de migration, s'il est une source de revenus non négligeable dont dépend parfois fortement le fonctionnement des PIV, il impose aussi une concurrence sur la main d'oeuvre (Lavigne-Delville, 1991). Il conviendra de voir dans quelle mesure le périmètre de Nianga correspond à ce schéma.

La majorité des parcelles aménagées est utilisée une campagne par an, en hivernage pour faire du riz ou en contre-saison sèche froide pour des oignons ou des tomates. L'introduction de la double culture de riz avec une campagne de contre-saison chaude est encore rare dans la moyenne vallée : dans les PIV de Guia dans le département de Podor, le coefficient d'intensité culturale moyen sur la période 1985-1990 est de 1.1 (Hecq et Dugauquier, 1990).

Du point de vue du milieu, les sols risquent de se dégrader par alcalinisation et les problèmes de salinisation sont généraux dans les périmètres non drainés (Boivin et al., 1994).

1.3 LE PÉRIMÈTRE AUTONOME DE NIANGA

1.3.1 Le réseau hydraulique (d'après SAED, 1993)

1.3.1.1 Constitution du périmètre

Le Périmètre Autonome de Nianga (PAN) est situé à une dizaine de kilomètres au Sud de Podor par 16°38' de latitude Nord et 14°58' de longitude Ouest (carte 1). Il a une superficie de 1200 ha aménagée en 3 étapes :

- le casier pilote de 650 ha aménagé en 1975, réhabilité en 1984 et amélioré en 1989
- le casier C de 350 ha aménagé en 1984 et amélioré en 1989
- l'extension du casier pilote de 200 ha aménagée en 1989

(carte 2).

1.3.1.2 Equipement

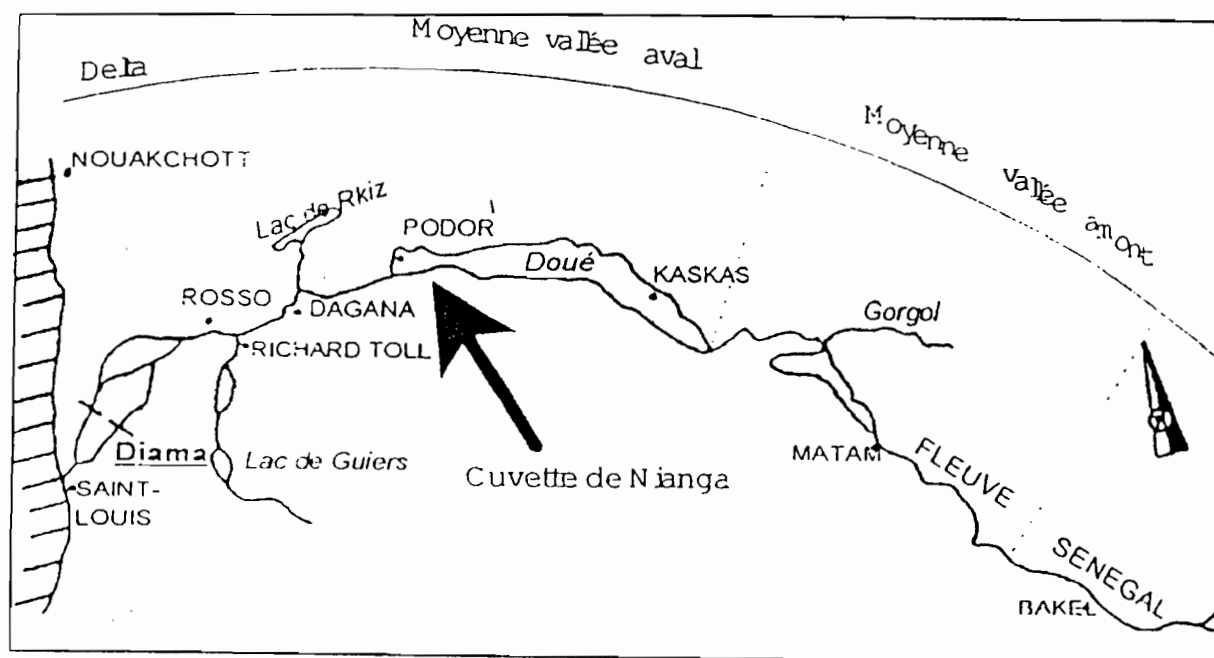
L'ensemble du périmètre est alimenté par une station de pompage équipée de six pompes de 900 l/s chacune dont le fonctionnement simultané de quatre d'entre elles assure l'irrigation de l'ensemble. La station de pompage se situe sur le marigot du Doué. L'extension du casier pilote est branchée à l'aval du casier pilote.

Le casier pilote comporte quelques ouvrages de régulation, son extension, deux vannes AVIO et deux déversoirs de sécurité. Le casier C, par contre, ne comporte pas d'ouvrages de régulation. L'ensemble est aménagé en vue d'une complète maîtrise de l'eau, les drains principaux sont les marigots Mayal, Wali Diala et Namardé.

1.3.1.3 Organisation du réseau

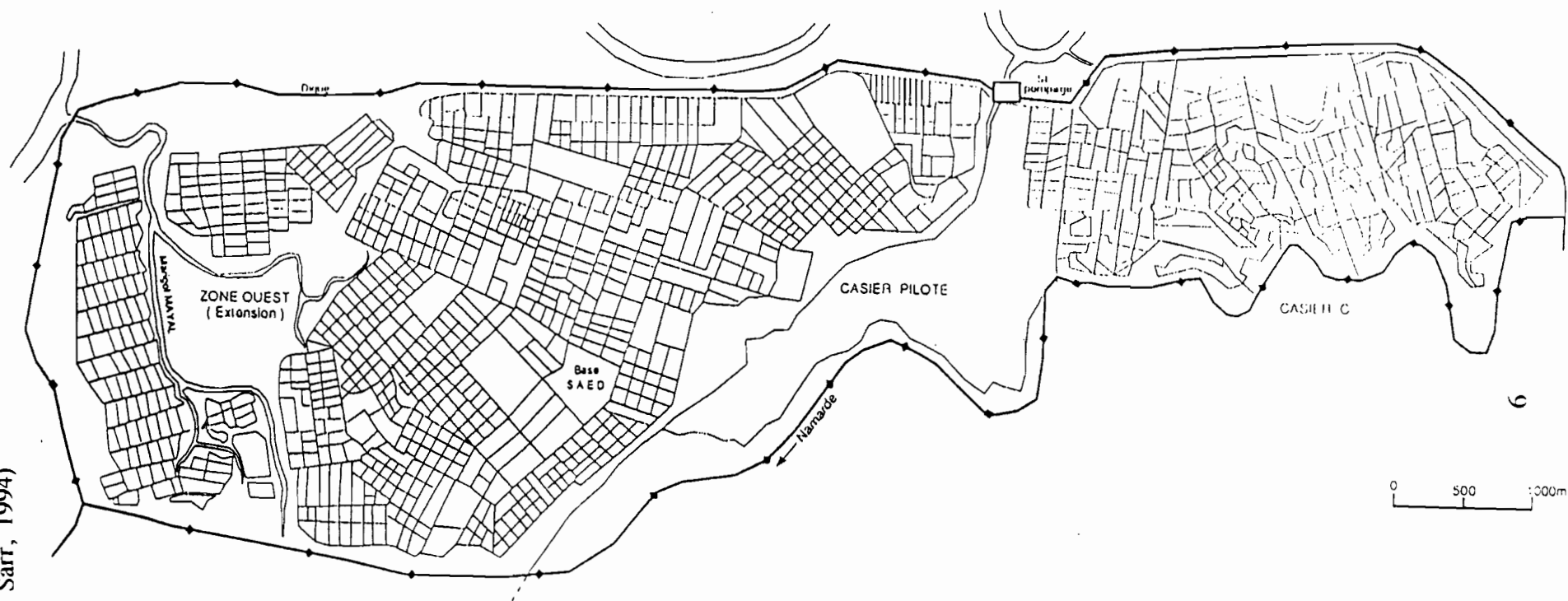
En aval de ces pompes, les casiers C et pilote sont indépendants d'un point de vue hydraulique. Dans tout le périmètre, les parcelles sont regroupées en mailles hydrauliques d'une dizaine d'hectares alimentées initialement par des modules à masque en tête de quaternaire (également dénommés irrigateurs). Dans le casier pilote, la plupart des modules sont branchés sur des tertiaires ou directement sur des secondaires, certains le sont même

Carte 1 : Situation de la zone
(d'après Mane et al., 1994)



Cuvette de NIANGA

Carte 2 : Le périmètre de Nianga
(d'après Lericollais et Sarr, 1994)



directement sur le canal principal. Dans le casier C, les modules sont directement branchés sur le secondaire à une exception près sur le canal principal, et dans l'extension, sur le canal principal.

Les canaux sont en terre, non revêtus, et représentent une longueur totale de 26669 m.

Cette description du réseau définit ainsi quatre échelles pertinentes du point de vue hydraulique : le périmètre, le casier, la maille et la parcelle.

1.3.2 L'organisation sociale mise en place

Le périmètre initié par la SAED est passé progressivement sous le contrôle des utilisateurs. Ce transfert, commencé en 1985 par un désengagement des fonctions d'approvisionnement et de travail du sol, vient de s'achever en mars 1993 avec la remise aux paysans de la responsabilité de l'entretien du réseau principal et de la station de pompage. Il s'est accompagné de la création d'organisations paysannes devant prendre en charge l'ensemble des fonctions de gestion, abandonnées par la SAED, pour la mise en valeur du périmètre. Ces organisations sont hiérarchisées en quatre niveaux emboîtés : le paysan attributaire de sa parcelle, le Groupement de Producteurs (GP) qui regroupe les paysans d'une même maille, la Section d'Utilisation du Matériel Agricole (SUMA) qui regroupe les GP utilisant un même parc de matériel et l'Union des SUMA qui regroupe toutes les SUMA. Trois de ces niveaux sont en correspondance avec des niveaux d'organisation hydraulique du périmètre : paysan/parcelle, GP/maille, Union des SUMA/périmètre. Seule la SUMA n'a pas de correspondant en terme d'échelle hydraulique. Par contre c'est le niveau d'organisation qui a le lien le plus clair avec la société locale : les GP, eux-même homogènes au départ quant au village d'origine de leurs membres ont été regroupés en SUMA selon leur village d'origine. La figure 1 résume cette organisation sociale.

Depuis 1993, la SAED n'a plus qu'un rôle de conseil et de formation auprès des organisations paysannes et de police de l'eau.

1.3.3. L'utilisation du périmètre

Le périmètre de Nianga est actuellement mis en valeur avec du riz en Contre-Saison Chaude (mars à juin) et en hivernage (juillet à novembre, inclut la saison des pluies). Les rendements relevés par la SAED pour l'ensemble du périmètre sont environ de 5 t/ha en hivernage depuis 1984, en contre-saison, les résultats mentionnés sont 4 t/ha en 1991 et 5 t/ha en 1993 (Lericollais et Sarr, 1994). Dans des suivis de quelques parcelles du périmètre en hivernage 1992, Soumare (1994) mentionne des rendements de 1.8 t/ha, 3 t/ha et 3.3 t/ha. En contre-saison chaude 1993, Poussin (1994) évalue des rendements de 4.9 t/ha, 5.3 t/ha et 6.1 t/ha. Le périmètre semble donc avoir des résultats corrects de ce point de vue par rapport aux valeurs rencontrées dans la région.

1.3.4 Pourquoi Nianga ?

Le périmètre de Nianga a été retenu comme site d'application de ce travail pour plusieurs raisons. Le désengagement récent de la SAED a radicalement changé les conditions d'exploitation du périmètre : fin des subventions, fin de l'encadrement, évolution possible des règles de gestion de la ressource... Comment les organisations paysannes s'approprient-elles l'aménagement que leur a légué la SAED et adaptent-elles leur structure ? Quelles contraintes rencontrent-elles dans l'accomplissement de leur nouveau rôle ?

C'est le site d'un programme de recherche pluri-disciplinaire commun à l'ORSTOM et l'ISRA sur la performance actuelle des systèmes irrigués et leurs possibilités d'évolution. Les résultats de la première phase de ce programme ont été communiqués lors d'un séminaire en

octobre 1993 et sont en cours de publication (ORSTOM-ISRA, à paraître). Ces données de départ sont d'une grande utilité pour cette étude sur la gestion de l'eau.

Enfin, le stage se déroulant essentiellement durant la Contre-Saison Chaude, il fallait retenir un périmètre mis en valeur pour cette campagne, ce qui n'était pas sûr dans les autres périmètres de la région.

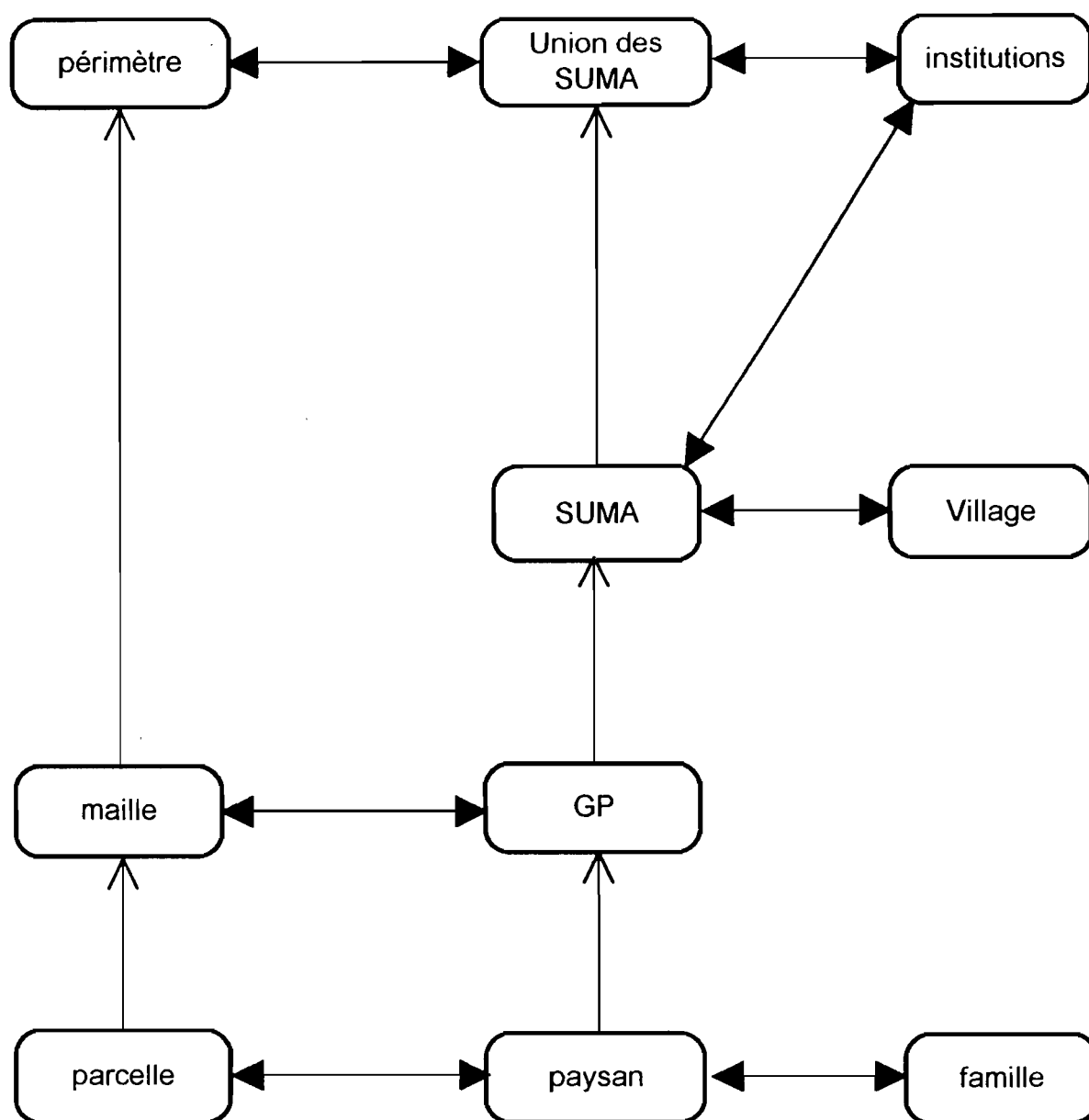


figure 1 : relations entre échelles d'espace et niveaux d'organisation

MATÉRIELS ET MÉTHODES

2.1 LA DÉMARCHE UTILISÉE

2.1.1 L'aménagement comme objet de recherches : cadres formels de représentation

Un aménagement hydro-agricole est un ensemble d'infrastructures entre les mains d'un groupe de personnes (gestionnaires et/ou utilisateurs) pour la maîtrise et la distribution d'une ressource en eau en vue d'une production agricole.

Cette définition implique de prendre en compte une source d'eau, un réseau de canaux, un ensemble de parcelles à cultiver, une culture ou un ensemble de cultures et une organisation pour gérer et utiliser l'ensemble (VanderMeer, 1968).

L'aménagement est un système ouvert, il ne peut être considéré hors de son environnement, que celui-ci soit naturel, institutionnel, bancaire...

L'aménagement dans son environnement peut être représenté par la figure 2.

Cette figure correspond à une campagne agricole donnée. En effet le cadre central qui représente l'aménagement évolue d'une campagne à l'autre, une campagne donnant naissance à un nouvel état du système : dégradation ou amélioration du support physique, acquisition d'expérience, état des finances... Cet aspect dynamique est représenté par la boucle du bas. Les relations avec l'environnement sont de quatre types : information, argent, services et biens matériels. Les relations mentionnées sont des relations type, elles ne sont pas toutes nécessairement activées à chaque campagne. Par environnement local, il faut comprendre l'ensemble des partenaires avec lesquels le système a des échanges informels (par opposition à l'environnement institutionnel), cela peut-être les marchés hebdomadaires des villages environnants, les petits entrepreneurs privés, des systèmes irrigués voisins...

La figure 3, inspirée de la classification des systèmes proposée par Le Moigne (1978), représente le détail de l'intérieur du cadre central de la figure 2.

A partir d'indicateurs évalués par le système d'information et d'un corps de règles, le centre décisionnel agit selon des pratiques déterminées par ce dernier sur le support physique par rapport à un objectif. En retour les résultats de ces pratiques sont comparés à cet objectif et les règles et indicateurs à son origine modifiés en conséquence. Les indicateurs sont relevés aussi bien sur ce support physique que dans l'environnement. De même le centre décisionnel peut aussi avoir des pratiques pour tenter de modifier cet environnement (par exemple faire pression pour augmenter le prix du riz).

Il s'agit de comprendre les déterminants des pratiques des acteurs du système (Le Gal, 1993).

2.1.2 Le centre décisionnel

Celui-ci consiste en une organisation humaine qui a un corps de règles, des objectifs et un système de référence. L'organisation humaine concerne aussi bien les gestionnaires que les utilisateurs du périmètre. Si les utilisateurs sont le plus souvent aussi des gestionnaires, ce n'est pas une obligation : les utilisateurs peuvent être les employés d'un gestionnaire et donc

figure 2 : le périmètre dans son environnement

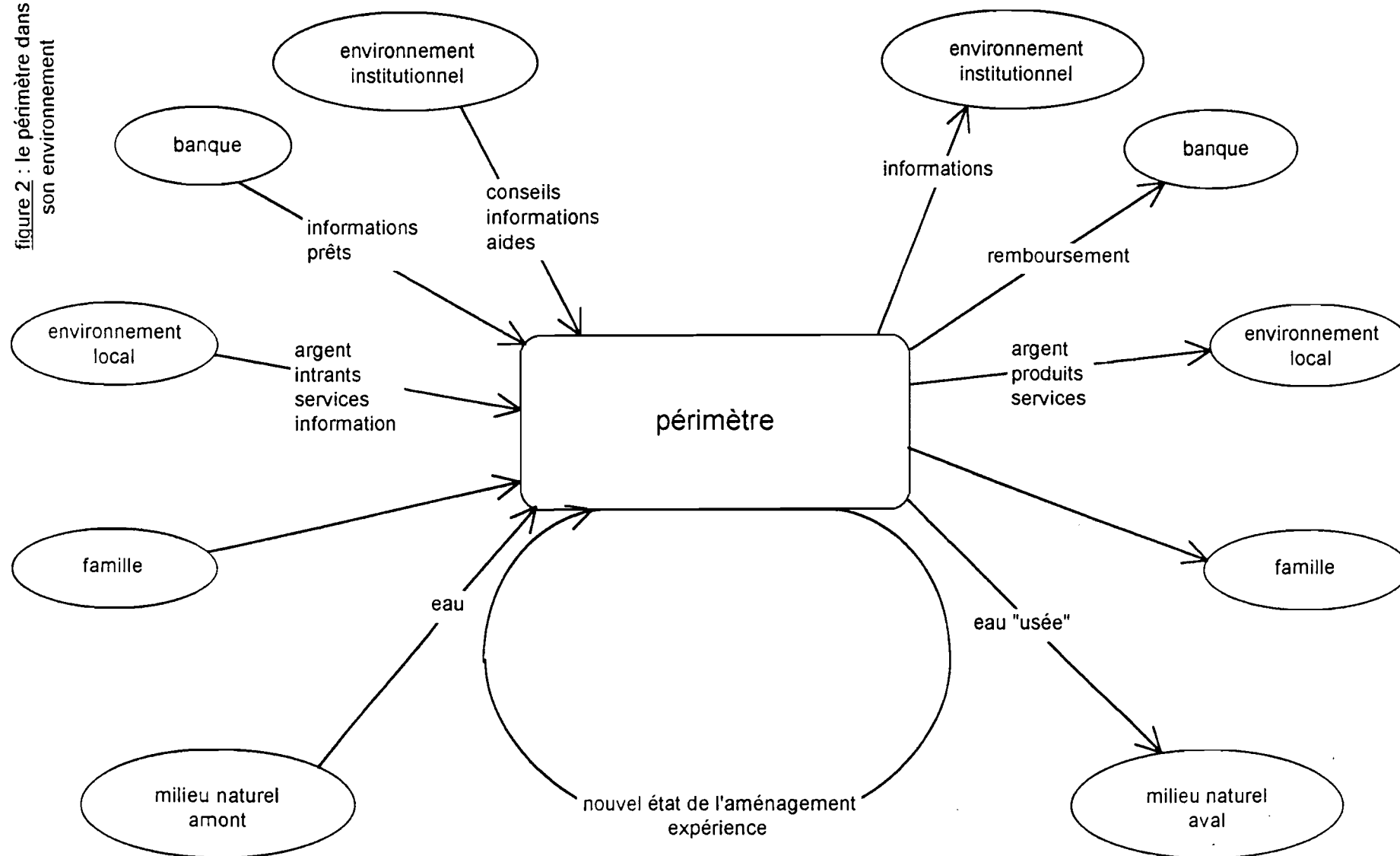
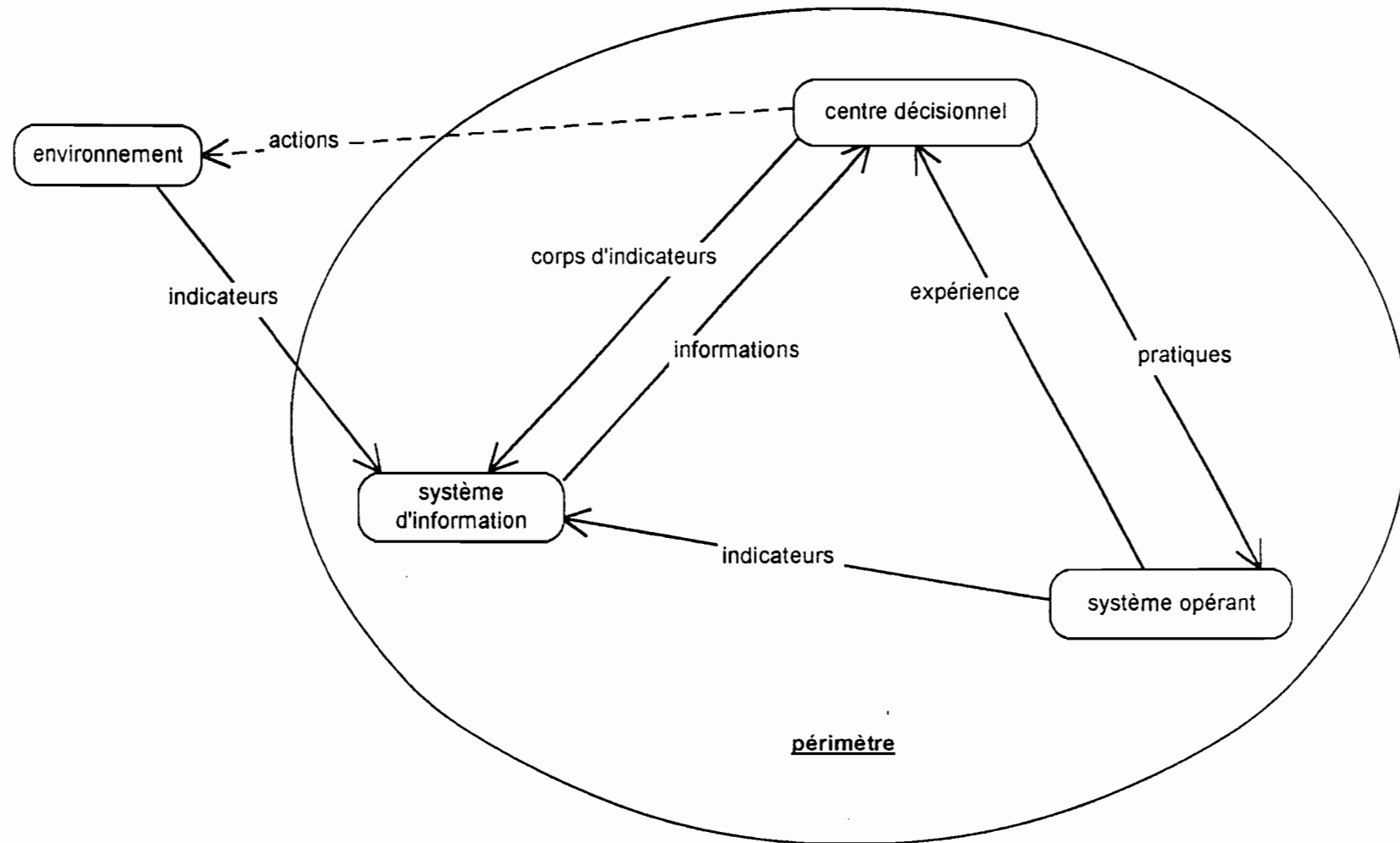


figure 3 : représentation formelle du système



ne pas participer aux décisions de gestion et les gestionnaires peuvent ne pas être utilisateurs. Cette organisation est elle-même un système complexe, elle comporte souvent plusieurs niveaux d'organisation (division verticale ou hiérarchisation) ayant plusieurs représentants (division horizontale). Cette complexité implique déjà des possibilités de tension au sein même du centre décisionnel si les objectifs et les pratiques qui en découlent des différents acteurs qui le constituent ne sont pas compatibles.

Cette structure n'est pas figée. Elle évolue en adaptant sa structure en réponse à des pressions extérieures ou de manière interne, c'est un produit des individus qui la constituent (Crozier et Friedberg, 1977). Son moteur est de répondre à des objectifs qui lui sont propres et qui évoluent aussi avec le temps.

2.1.3 Le support physique

Le support physique de l'aménagement (les parcelles et le réseau) est généralement subdivisé en plusieurs échelles. Il peut être représenté par la figure 4.

Typiquement, le périmètre s'alimente à une source principale (station de pompage, réservoir, captage), les mailles s'alimentent sur un réseau principal éventuellement subdivisé et les parcelles sont alimentées à partir des irrigateurs. A l'aval, le périmètre rejette ses effluents dans le milieu naturel par un réseau de drains superficiels quand il existe et/ou par infiltration dans la nappe.

2.1.4 Les pratiques

Chaque pratique émane d'une partie de l'organisation humaine et peut agir sur un seul ou sur plusieurs niveaux du support physique. Ces pratiques peuvent être classées par rapport à leurs effets dans l'usage de l'eau -distribution, approvisionnement, élimination des eaux usées- et par rapport au type d'action -conception, construction, exploitation et maintenance de l'aménagement- (Uphoff, 1986).

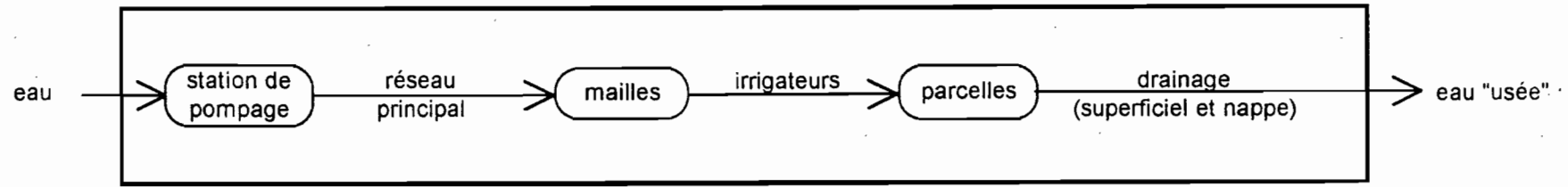
2.2 ECHANTILLONNAGE

2.2.1 Critères de choix de l'échantillon

Pour pouvoir étudier, dans ce cadre général de représentation, un éventuel lien entre pratiques de gestion de l'eau et consommation en eau, nous avons collecté des données de deux types, relatives aux pratiques d'une part et à la consommation d'eau d'autre part. La première catégorie est obtenue par entretiens avec des paysans et des responsables de différentes organisations paysannes (Union des SUMA, SUMA, GP). Ces entretiens ont eu lieu avec un interprète. La deuxième est obtenue par des relevés aux différentes échelles du réseau hydraulique.

Ces observations et ces entretiens doivent avoir lieu sur des échantillons qui se correspondent, soit un échantillon de couples paysan/parcelle, GP/maille, quelques SUMA et le couple Union des SUMA/périmètre. En ce qui concerne les SUMA, comme elles ne correspondent à aucune entité hydraulique particulière, il n'y a pas eu de contrainte de choix de couples mais les SUMA retenues devaient contenir des couples GP/maille et paysan/parcelle de l'échantillon. C'est le niveau GP/maille qui a été la base du choix effectué car le GP est prévu pour avoir

figure 4 : le support physique



un rôle clé dans la gestion de l'eau, les mailles sont a priori indépendantes relativement à l'accès à l'eau, et des informations sont disponibles à la SAED sur l'ensemble des groupements (quel GP exploite quelle maille, superficie de la maille, village d'origine du GP, SUMA dont il fait partie...).

Ces couples GP/maille doivent a priori être choisis sur des critères liés aussi bien à des paramètres physiques que sociaux ou économiques. Il s'agit de disposer d'abord d'une série de situations différentes afin de voir si leurs pratiques de gestion de l'eau sont différentes et s'il en résulte des différences quant à leur consommation. La démarche inverse (partir de cas extrêmes de consommation d'eau et chercher ensuite les déterminants) n'a pas été retenue parce que des informations telles que la consommation d'eau ne sont pas disponibles à l'échelle de la maille. Une famille de critères assez large a d'abord été retenue : paramètres repérés comme ayant une influence sur la gestion de l'eau sur d'autres sites ou pour lesquels on fait l'hypothèse qu'ils ont une influence. Cette famille est détaillée dans le tableau 1.

Tableau 1 : critères préalables au choix des couples GP/maille

Critère	Influence attendue sur la gestion de l'eau
Type de sol	Besoins en eau (infiltration)
Salinité	Nécessité de vidanges supplémentaires
Ethnie, caste	Règles d'accès à l'eau
Ancienneté des membres du GP	Maîtrise technique Expérience
Taille de la maille	Facilité d'organisation de la distribution Besoins en eau
Nombre d'attributaires	Facilité d'organisation de la distribution
Distance au village	Disponibilité des paysans Fréquence des irrigations
Situation dans le périmètre	Disponibilité de la ressource
Dynamisme de la SUMA dont fait partie le GP (*)	Facilité de programmation des irrigations
Origine de la constitution du GP (**)	Cohésion du GP, facilité d'organisation de la distribution.

(*) : état du parc de matériel et des comptes de la SUMA.

(**) : d'après Lericollais et Sarr (1994), les GP sont constitués par des gens d'un même village en se fondant sur un critère d'affinité sociale.

Cependant certaines de ces informations se sont avérées non disponibles à cette échelle (données relatives au sol), inexistantes (caste, ancienneté des membres du GP, type de

solidarité traditionnelle à l'origine du GP), pas à jour (dynamisme de la SUMA). Ces critères n'ont pas été pris en compte dans le choix des GP et mailles suivis. Pour essayer de tenir compte néanmoins d'un effet de la SUMA, les GP ont été choisis appartenant à des SUMA différentes.

L'échantillon paysan/parcelle est conçu comme un sous-ensemble de l'échantillon GP/maille pour étudier les effets des organisations dont ils dépendent. Afin de ne pas alourdir le dispositif mis en place, cet échantillon a été limité à une quinzaine de cas. Deux couples GP/maille ont été retenus dans leur intégralité pour comparer des cas dans des situations voisines, tout en ayant aussi des situations différentes.

2.2.2 Constitution de l'échantillon

Une liste de toutes les mailles avec les caractéristiques décrites ci-dessus a d'abord été établie à partir des informations obtenues auprès des conseillers agricoles de la SAED. Elle correspond à l'état de leur connaissance des groupements qu'ils suivent.

En constituant cette liste il est apparu qu'il n'y a pas en fait une concordance rigoureuse entre maille et groupement comme le fait apparaître la figure 1 :

- certains groupements regroupent plusieurs mailles (voisines).
- quelques mailles regroupent des paysans d'origine diverse en terme de village et de SUMA (il n'existe pas de groupement correspondant à la maille dans ce cas). Ces mailles correspondent à d'anciennes fermes de la SAED (production de semences) qui ont été réparties entre les SUMA en 1985 quand une autre structure a été mise en place pour l'approvisionnement en semences. Les paysans continuent à faire partie de leur SUMA d'origine pour l'approvisionnement en intrants et le travail du sol.

Nous avons alors retenu 9 mailles. Les mailles ont été choisies de telle sorte que les différentes valeurs relevées pour chaque critère soient représentées : 2 grandes mailles, 2 petites mailles, 3 mailles avec beaucoup d'attributaires, 3 mailles avec peu d'attributaires, 3 mailles proches de leur village d'origine et 4 éloignées, etc. Ce choix a été fait pour rendre compte de la gamme de variabilité observée et non pour avoir un échantillon statistiquement représentatif. Une maille sans groupement associé a aussi été retenue.

Parmi ces 9 mailles, 2 ont été retenues pour faire une étude de gestion de l'eau à l'échelle de la parcelle. C'est sur ces 2 mailles que le dispositif de suivi de la lame d'eau a été mis en place.

Les mailles choisies sont répertoriées dans le tableau 2 et représentées sur la carte 3.

Quant aux SUMA, nous avons retenu dans un premier temps celles de Guia 2 et de N'Diawar, dont font partie les groupements retenus pour l'étude à la parcelle, afin d'étudier l'impact de ce niveau d'organisation sur la gestion de l'eau. Nous y avons ajouté ensuite la SUMA de Wuro Madiu qui nous a paru intéressante pour son intégration au sein de la vie du village, suite à des entretiens avec son président et des responsables du GP de Wuro Madiu 3 (qui fait partie de l'échantillon des GP).

L'échantillon est donc constitué des 9 couples GP/maille décrits au tableau 2, de l'ensemble des paysans avec leur parcelle des GP Guia 9 et Dékolé 1 (Plan des mailles en annexe 1) et des SUMA de N'Diawar, Guia 2 et Wuro Madiu.

Tableau 2 : Mailles retenues dans l'échantillon

Maille	GP	surface (ha)	nbre attrib.	village	distance (km)	SUMA	ethnie	amont/ aval	casier
23M4	Guia 9	10.03	9	Guia	1	Guia 2	toucouleur	amont	C
26M3	Dékolé 1	8.62	7	Dékolé	4 et 15	N'Diawar	peul	aval	C
1M11	"ferme 3"	20.50	27	divers	divers	divers	divers	aval	extension
1M9	Sawonabe 4	11.42	19	Sawonabe	17	Sawonabe	peul	aval	extension
1M7	Niandane 17	11.45	33	Niandane	5	Niandane 3	wolof	amont	pilote
13M22	Pendao 1	12.94	11	Pendao	15	Pendao	variable	aval	pilote
13M18	Wadabé 1	8.69	7	Wadabé	17	Thiaolé	variable	aval	pilote
23M5	Wuro Madiu 3	22.06	20	Wuro Madiu	4	Wuro Madiu	toucouleur	aval	C
23M7	N'Gendar 4	7.62	7	N'Gendar	10	N'Gendar	peul	aval	C

(pour la gestion de l'eau à la parcelle : Guia 9 et Dékolé 1)

La liste de toutes les mailles avec leurs caractéristiques disponibles se trouve en annexe 2

The map illustrates the layout of the Niandane 17 area, showing various land parcels and their boundaries. The parcels are labeled with codes such as N1, N2, N3, SOV, G1, G2, G3, F.K, THI, C.P, CHRF, KOD, DIA, NGU, and others. The map includes a river labeled 'SARON NAYAL' and a road labeled 'D1000'. Key locations marked include Ferme 3, Sawonabé 4, Niandane 17, Guia 9, Dêkolé, N'Gendar 4, Wuro Madiu 3, Pendao 1, and Wadabé 1. A 'ZONE OUEST (Extension)' is also indicated.



2.3 MÉTHODE APPLIQUÉE À CET ÉCHANTILLON

2.3.1 Volet mode de gestion de l'eau

En ce qui concerne les informations relatives aux modes de gestion de l'eau, l'essentiel est obtenu par des entretiens avec les paysans et les responsables des groupements, SUMA et de l'Union des SUMA.

Ces entretiens visent à établir une "fiche descriptive" de chacun des acteurs ainsi qu'une "fiche de poste" (quelques compte rendus d'entretien sont repris en annexe 3).

2.3.1.1 Les fiches descriptives

La fiche descriptive rassemble des renseignements qui décrivent l'acteur. Comme pour la famille de critères détaillée au tableau 1, ce sont des informations dont nous faisons l'hypothèse qu'elles peuvent avoir une influence sur les actions relatives à la gestion de l'eau de l'acteur correspondant. Cette influence est appelée à être vérifiée a posteriori. Elles correspondent à un cadre de lecture préalable issu d'autres exemples de périmètres irrigués, ce cadre de lecture restant bien entendu ouvert. Ces informations sont détaillées dans les tableaux 3 pour les paysans, 4 pour les GP et 5 pour les SUMA.

Pour le GP, l'existence et la structure éventuelles d'un bureau a aussi été recherchée pour connaître l'organisation mise en place par le GP pour remplir ses fonctions.

Pour les SUMA, l'influence sur la gestion de l'eau est indirecte. Celle-ci est en effet liée à des pratiques, telles que la façon culturale, qui dépendent de la SUMA (tout comme celles-ci lui sont liées) et à la disponibilité en crédit (ni les paysans individuellement, ni les GP n'ont accès au crédit). Elle se fait à travers la préparation du sol liée à la mise en eau. Comme pour les GP nous nous intéresserons aussi à la structure du bureau des SUMA.

Tableau 3 : Informations recherchées pour les paysans.

Information	Influence attendue sur la gestion de l'eau
Référence de la parcelle	Disponibilité de la ressource en eau Besoins en eau (parcelle filtrante...)
Distance de l'habitation à la parcelle	Possibilité de se rendre souvent sur la parcelle et donc fréquence des irrigations
Ethnie, caste	Accès prioritaire à l'eau
Taille de la famille	Force de travail mobilisable en période de pointe (1)
Structure de l'exploitation Activités non agricoles	Temps disponible pour la parcelle aménagée (2) Dépendance vis-à-vis de l'activité d'irrigation (3) Ressource complémentaire (4)
Présence de migrants dans la famille	Ressource complémentaire (4)
Responsabilités sociales	Temps disponible pour la parcelle aménagée (2) Accès prioritaire à l'eau (5)
Ancienneté sur le périmètre	Expérience Maîtrise technique
GP dont il fait partie	Règles d'accès à l'eau
SUMA dont il dépend	Facilité de programmation des irrigations

(1) une main d'oeuvre mobilisable importante permet au paysan de diminuer ses contraintes dans ses choix de gestion sur la parcelle irriguée.

(2) la pluri-activité, qui est une caractéristique essentielle d'un grand nombre de paysans (Tourrand et Landais, 1994) ou la diversification des parcelles diminue le temps que les paysans peuvent consacrer à leur parcelle irriguée et ainsi les inciter à choisir un mode de gestion leur laissant plus de temps (long intervalle entre les tours par exemple)...

(3) ... et les rend moins dépendants de ce revenu : ils pourront avoir une plus grande propension à abandonner un périmètre ou ne pas mettre en valeur une campagne. A l'opposé une grande dépendance vis-à-vis de cette ressource pourrait les inciter à un itinéraire technique plus fin.

(4) une ressource complémentaire permet de disposer d'argent liquide pour être moins dépendant des crédits de campagne

(5) un paysan ayant des responsabilités dans une organisation locale (président d'association, chef coutumier...) pourrait bénéficier d'un accès à la ressource prioritaire.

Tableau 4 : informations recherchées pour les GP

Information	Influence attendue sur la gestion de l'eau
Maille exploitée	Disponibilité de la ressource en eau Besoins en eau (types de sol, taille de la maille...)
Nombre de membres	Organisation de la distribution de l'eau
Village d'origine	Cohésion du GP (1)
Ethnie	Règles d'accès à l'eau
Ancienneté	Expérience acquise
SUMA dont il fait partie	Facilité de programmation des irrigations

(1) Le village d'origine peut influencer la cohésion du GP selon son unité géographique, son unité sociale et ainsi sur la manière dont la gestion de l'eau pourra être organisée sur l'ensemble de la maille.

Tableau 5 : informations recherchées pour les SUMA

Information	Activité de la SUMA sur laquelle une influence est attendue
Nombre de GP membres	Facilité d'organiser les chantiers
Superficie totale	Quantité de travail à fournir
Ethnie	Règles de priorité
Parc de matériel	Capacité de travail
Endettement	Accès aux crédits de campagne

L'Union est un cas particulier, puisqu'il n'est pas possible de la décrire relativement à d'autres. La structure du bureau, le personnel employé et l'état des comptes sont cependant des paramètres intéressants à prendre en compte, ce qui constitue sa fiche descriptive.

Un récapitulatif de ces éléments pour les acteurs retenus dans l'échantillon se trouve en annexe 4.

2.3.1.2 Les fiches de poste

La fiche de poste correspond à l'ensemble des actions et des décisions prises avec la logique à leur origine (plan d'action) : pour chaque acteur, qu'est-ce qu'il fait et pourquoi il le fait, quelle décision il doit prendre et comment il la prend. C'est-à-dire, pour chacune des actions effectivement conduites, l'acteur a-t-il un programme préalable de son déroulement avec les réponses aux aléas de parcours éventuels et si oui quel est-il ? Ces fiches de poste vont donc

au-delà d'une description des pratiques. Elles comprennent ainsi deux parties, un ensemble d'actions à mener (mise en eau, semis, désherbage...) et des règles de décision pour réagir à des aléas repérés par des indicateurs propres à l'acteur (Attonaty et Soler, 1991). Le suivi consiste ensuite à comparer ces règles aux actions effectivement menées et à analyser les écarts éventuels.

Cependant, suite à des difficultés d'application de cette méthode (cf § 3.2.2.3), les entretiens se sont le plus souvent orientés sur les choix effectués a posteriori et les motivations de ces choix. Mais dans ce cas, on se cale sur des événements observés qui peuvent être exceptionnels. De plus, une grosse partie de l'intérêt de la méthode, l'analyse des écarts entre modèles d'action et actions, disparaît.

2.3.1.3 Le suivi mis en place

Au niveau des actions des paysans individuels, le suivi consiste en un relevé de leurs actions sur leurs parcelles et un relevé quotidien des hauteurs d'eau dans les parcelles. Ceci permet d'avoir une trace pour savoir si le paysan a irrigué ou non sa parcelle. Ce relevé des hauteurs d'eau se fait sur des échelles placées à proximité des diguettes, dans chacune des parcelles de l'échantillon choisi (fiches de suivi en annexe 5).

Au niveau des GP, il s'agit d'un suivi des tours d'eau et des éventuels travaux d'entretien. Le tour d'eau, quand il existe, est obtenu auprès d'un informateur privilégié parmi les paysans du groupement (après accord avec le chef du groupement). Ces informations sont croisées avec des observations régulières sur le terrain. Par contre, pour les mailles où il n'y a pas de tour d'eau et où il n'y a personne chargé de coordonner l'irrigation sur la maille (malgré l'existence d'un GP), le suivi de l'utilisation de l'eau pose problème. Les travaux d'entretien sont relevés lors des passages sur la maille.

Au niveau de la SUMA, le suivi des opérations de travail du sol et de l'approvisionnement en intrants se fera auprès des paysans bénéficiaires.

Quant aux actions de l'Union, le suivi de la gestion de la station de pompage se fait par le relevé des opérations des pompistes. Une attention toute particulière sera portée à la période de décision de la mise en eau.

2.3.1.4 Remarques relatives au calendrier du stage

Le stage ne coïncide pas avec une campagne agricole : il a commencé après le démarrage de la campagne de contre-saison chaude 1994 et s'achève avant la fin des semis de la campagne d'hivernage suivante. Il ne permet donc pas le suivi d'une campagne dans son ensemble. Pour obtenir des informations sur l'ensemble de la campagne de CSC 94, nous avons orienté les entretiens sur son historique : quelles actions ont été menées et quelles décisions prises depuis le début de la campagne ?

Nous avons ainsi éventuellement manqué une période de tension sur la ressource lors de la remise en eau après traitement. Par contre le calendrier du stage permet de bien suivre l'inter-campagne qui est une période cruciale dans un périmètre à double culture (car c'est à ce moment que les besoins de collaboration sont les plus forts et que le retard d'un acteur peut compromettre le programme de travail de tous les autres).

2.3.2 Volet bilan hydrique

2.3.2.1 A l'échelle de la parcelle

Il s'agit d'évaluer sur chaque parcelle de l'échantillon, pour la campagne, les termes de l'équation bilan suivante :

$$\text{Peff} + \text{Irr} = \text{Imb} + \text{ETR} + \text{Vid} + \text{Perc} + \text{Pert}$$

où

Peff : précipitation efficace

Irr : volume d'eau apporté par irrigation

Imb : volume d'eau nécessaire à l'imbibition de la parcelle

ETR : évapotranspiration réelle de la parcelle

Vid : volume de la ou des vidanges

Perc : Percolation

Pert : Pertes (par exemple, fuites à travers les diguettes)

Pour une période de temps quelconque, l'équation devient :

$$\text{Peff} + \text{Irr} = \Delta S + \text{Imb} + \text{ETR} + \text{Vid} + \text{Perc} + \text{Pert}$$

où ΔS est la variation du stock d'eau sur la parcelle durant la période considérée.

Le dispositif mis en place consiste en des échelles installées dans chacune des parcelles suivies (2 par parcelles dans les grandes parcelles ou 1 dans les petites), du type de celles décrites par Wickham et Singh (1978) ou utilisées par Raes et al. (1991). La lecture se fait depuis la diguette sur une tige inclinée à 30° par rapport à l'horizontale ce qui augmente la précision par rapport à une lecture sur une échelle verticale.

Le terme Peff est peu important dans le bilan à l'échelle de la campagne. En effet il est nul en Contre-Saison et ne dépasse pas 2 ou 3 % en hivernage : précipitation annuelle décennale inférieure à 300 mm et précipitation annuelle moyenne de 195 mm à Podor d'après Raes et Sy (1993b) sur la période 1968-1990. On considérera à la suite de Raes et al. (1991) que 85 % des précipitations supérieures à 5 mm sont efficaces et que toute précipitation inférieure à 5 mm est inefficace vu le nombre de jours de pluie peu élevé et la hauteur des diguettes. Les précipitations sont mesurées à l'aide d'un pluviographe situé au centre du périmètre. Dans un premier temps, il était envisagé d'estimer les apports par irrigation en multipliant le débit à l'entrée de la maille par la durée de prise d'eau. Ceci se justifiait par la relativement faible longueur des irrigateurs (rarement plus de 500 m, 1 km pour le plus long). Cette méthode implique le suivi d'un tour d'eau dans la maille (qu'un seul paysan irrigue à la fois), une information sur la durée effective des tours et une entrée d'eau bien cernée. Elle s'avère difficile d'emploi pour l'une des deux mailles retenues. En effet pour la maille de Guia 9, il n'y a pas de tour d'eau et chaque paysan ouvre le module et sa parcelle quand il en a besoin, de plus il y a deux entrées possibles, le module et une buse rajoutée ultérieurement. Les entrées sont alors évaluées à partir du relevé des échelles, en considérant qu'il y a eu entrée par irrigation quand le niveau de l'eau a augmenté dans la parcelle.

La variation de stock ΔS est évaluée à partir de la différence de niveau lu sur les échelles. L'imbibition a été évaluée lors de la mise en eau de l'hivernage en mesurant la teneur en eau du sol juste avant la mise en eau et à saturation. Pour chaque parcelle dont nous avons pu observer la mise en eau, six échantillons ont été prélevés à la tarière sur un profil jusqu'à une profondeur de 1.20 m (0-20, 20-40, 40-60, 60-80, 80-100, 100-120) au début de la mise en eau de la parcelle. Les mesures à saturation ont été faites sur trois parcelles (une dans la maille de Dékolé, et deux dans la maille de Guia) environ une semaine après leur mise en eau (d'après Salvignol, 1993). Pour éviter les entrées d'eau venues de la lame d'eau sur la parcelle lors du prélèvement des échantillons à la tarière, une buse de 50 cm est enfoncée à moitié dans le sol et vidée de l'eau qu'elle contient avec une écope. Sur chacune des trois parcelles, un profil de cinq échantillons a été fait jusqu'à une profondeur de 1 m (0-20, 20-40, 40-60, 60-80, 80-100). Cette mesure du volume d'imbibition est cependant difficilement utilisable pour la campagne de Contre-Saison chaude, car elle dépend fortement de l'histoire de la parcelle et en particulier du temps écoulé depuis la dernière vidange.

L'évapotranspiration réelle est approchée par l'évapotranspiration maximale. Ceci se justifie par les résultats de travaux de l'ORSTOM (Salvignol, 1993), l'alimentation en eau du riz non limitante et la précision sur les mesures d'entrées. L'évapotranspiration maximale est évaluée à partir de relevés météorologiques et l'utilisation de la formule de Penman avec les coefficients proposés par Doorenbos et Pruitt (1977) et les coefficients culturaux du riz proposés par Doorenbos et Kassam (1980), soit 1.1 les deux premiers mois, 1.2 à la montaison et 1 durant le dernier mois. Les relevés météorologiques sont pris sur une petite station située au centre du périmètre pour la température et l'insolation, à la station météorologique de Podor pour l'humidité et la vitesse du vent. Les valeurs de l'évapotranspiration de référence obtenues par la formule de Penman sont à comparer avec les valeurs obtenues à partir de l'évaporation du bac classe A de la station de Podor et les valeurs mentionnées dans la littérature : 8 mm/j en moyenne sur la période considérée (avril à août) à Podor d'après Raes et Sy (1993b) et Brunel et Bouron (1992), 6.3 mm/j d'après Morel (1992). Par ailleurs, Raes et Sy (1993b) mentionnent une faible variabilité inter-annuelle de l'évapotranspiration de référence (coefficient de variation de l'ordre de 7 %).

Le terme de vidange est évalué à partir de la hauteur d'eau moyenne présente dans la parcelle au moment de l'ouverture de la parcelle. Seule la vidange avant récolte a pu être évaluée. Le nombre de vidange dans la campagne est obtenu par entretien avec les paysans. Vu les défauts de planage des parcelles, la hauteur moyenne de la lame d'eau est obtenue à partir d'abaques construits d'après les relevés topographiques des parcelles.

La percolation verticale et les pertes (débordement et percolation au travers des diguettes) sont évaluées par différence à partir du relevé quotidien des échelles : les jours sans irrigation elles valent la baisse de niveau lue sur les échelles diminuée de l'évapotranspiration de ce jour. Il est difficile de séparer ces deux termes, mais d'après Salvignol (1993), ce terme peut être considéré comme nul. La mesure des pertes est aussi entachée par d'éventuelles entrées "pirate", on obtient en fait une mesure relative des pertes : les débordements et les fuites pouvant avoir lieu dans les deux sens.

2.3.2.2 A l'échelle de la maille

L'équation bilan est la même qu'à la parcelle. Le terme Peff est obtenu de la même manière que pour le bilan à la parcelle. Les termes Imb, ETR, Vid sont obtenus en extrapolant les

résultats obtenus à la parcelle et en les multipliant par la surface mise en culture.

L'évaluation des apports par irrigation est prévue à partir de la connaissance du débit du module (obtenu par jaugeage au micro-moulinet quand la situation le permet) et de son temps d'ouverture (à obtenir en questionnant un informateur privilégié parmi les paysans).

La percolation et les pertes sont évaluées en utilisant l'équation bilan. La percolation depuis l'irrigateur peut ne pas être prise en compte si l'on considère que c'est en fait une alimentation des parcelles. Les pertes concernent seulement les fuites ou débordements dans les drains ou des zones non mises en culture.

2.3.2.3 A l'échelle du périmètre

L'équation bilan est la même qu'à l'échelle de la parcelle ou de la maille. Les termes Peff, Imb, ETR et Vid peuvent être évalués de la même manière qu'à l'échelle de la maille. Cependant pour le terme Imb une valeur forfaitaire de 170 mm est retenue d'après les valeurs mentionnées par Raes et Sy (1993a), Séguis et Dubée (1994) et Salvignol (1993) soit respectivement 175, 200 et 140 mm. En effet cette valeur est très variable d'une parcelle à une autre et la mesure faite concernant la mise en eau de l'hivernage est peu applicable à la mise en eau de la Contre-Saison Chaude.

Les apports par irrigation sont obtenus par l'exploitation des relevés quotidiens de la station de pompage (nombre d'heure de fonctionnement de chaque pompe, niveaux d'eau dans le Doué et dans le bassin de dissipation relevés toutes les heures) à partir de l'abaque du constructeur.

La percolation a deux origines différentes cette fois : l'infiltration depuis les canaux du réseau principal et la percolation verticale depuis les parcelles. L'infiltration à partir du réseau principal est estimée d'après SOGREAH (1974) à $0.10 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{j}$ pour le type de canal rencontré et le périmètre mouillé moyen à 4.8 m (Raes et Sy, 1993a) pour une longueur totale de canaux du réseau principal de 26669 m soit $12800 \text{ m}^3/\text{j}$. La percolation verticale depuis les parcelles est évaluée de la même manière qu'à l'échelle de la maille.

Les pertes qui concernent cette fois tous les écoulements (débordements et fuites) dans les drains et les zones non cultivées sont de nouveau évaluées par différence.

Une information supplémentaire est donnée par le débit dans le drain principal à l'exutoire. Celui-ci est obtenu par le relevé des hauteurs d'eau dans le Wali Diala (drain recevant l'ensemble des colatures du périmètre) juste à l'aval de la station de pompage et à la station de Pont-Gary située à l'aval de l'exutoire d'après la relation obtenue par Séguis et Dubée (1993). Nous verrons par la suite que cette donnée est difficilement exploitable.

RESULTATS ET DISCUSSION

3.1 POSITION DU PROBLÈME

L'observation des résultats sur l'échantillon observé montre une consommation en eau à l'hectare du périmètre nettement supérieure aux besoins moyens du riz (32 000 m³/ha contre 14 000 m³/ha), à l'échelle du périmètre ce ratio est variable mais de toute façon encore élevé à l'échelle de la maille (22 000 à 34 000 m³/ha) de même qu'à l'échelle de la parcelle (13 000 à 24 000 m³/ha).

Cette "surconsommation" pose problème vis-à-vis de la durabilité du périmètre physique et économique. Elle pose d'abord un problème de coût dans le contexte d'un périmètre géré entièrement par les utilisateurs et devant s'autofinancer. Cette forte consommation en augmentant les charges diminue l'intérêt économique du périmètre. Elle pose aussi problème en risquant d'accélérer la dégradation des sols du périmètre (Boivin et al., 1994).

Parmi les nombreux facteurs qui interviennent dans la constitution de ce résultat, nous faisons l'hypothèse qu'il y a les pratiques de gestion de l'eau des paysans et de leurs organisations. Il s'agit de la vérifier et de voir quelle part d'explication elle apporte.

3.2 LE DÉROULEMENT D'UNE CAMPAGNE

3.2.1 Tel qu'il est prévu par le centre décisionnel

La figure 5 représente les actions clé par rapport à la gestion de l'eau pour une campagne "idéale" du point de vue des acteurs, c'est-à-dire où l'ensemble des actions prévues par le centre décisionnel est effectué.

En préparatif de la campagne, plusieurs décisions s'enchaînent. L'Union des SUMA définit une date de démarrage de la station de pompage en fonction des conseils de la SAED et de l'état d'avancement de la fin de la campagne précédente. Les SUMA puis les GP en informent leur base et organisent les chantiers de travail du sol et le tour d'eau pour la mise en eau. Les tours d'eau sont organisés en fonction de celui de la campagne précédente dans un souci d'équité entre les paysans, certains ayant remarqué que celui qui commence est favorisé du point de vue de son rendement. Pour les GP, c'est aussi l'occasion de se réunir et d'organiser un entretien collectif de l'irrigateur. Les façons culturales ont lieu sur une parcelle quand le tracteur de la SUMA est disponible (présent, en état de marche, avec du carburant), quand les parcelles sont sèches, selon le tour prévu par le GP et la SUMA. Si le tracteur n'est pas disponible, les paysans qui peuvent avoir accès à un prestataire de services y font appel, les autres attendent qu'il devienne disponible ou qu'une autre SUMA vienne faire le travail.

L'Union s'occupe de l'entretien du réseau principal et de la station de pompage selon un programme établi avec la SAED au moment du désengagement (il y a deux ans pour cette fonction) et selon les fonds disponibles.

La campagne d'irrigation peut alors véritablement commencer avec le démarrage de la station de pompage par l'Union. L'Union démarre si les chantiers de façon culturale sont assez avancés. Le niveau de référence de cet indicateur, la superficie travaillée à une date donnée,

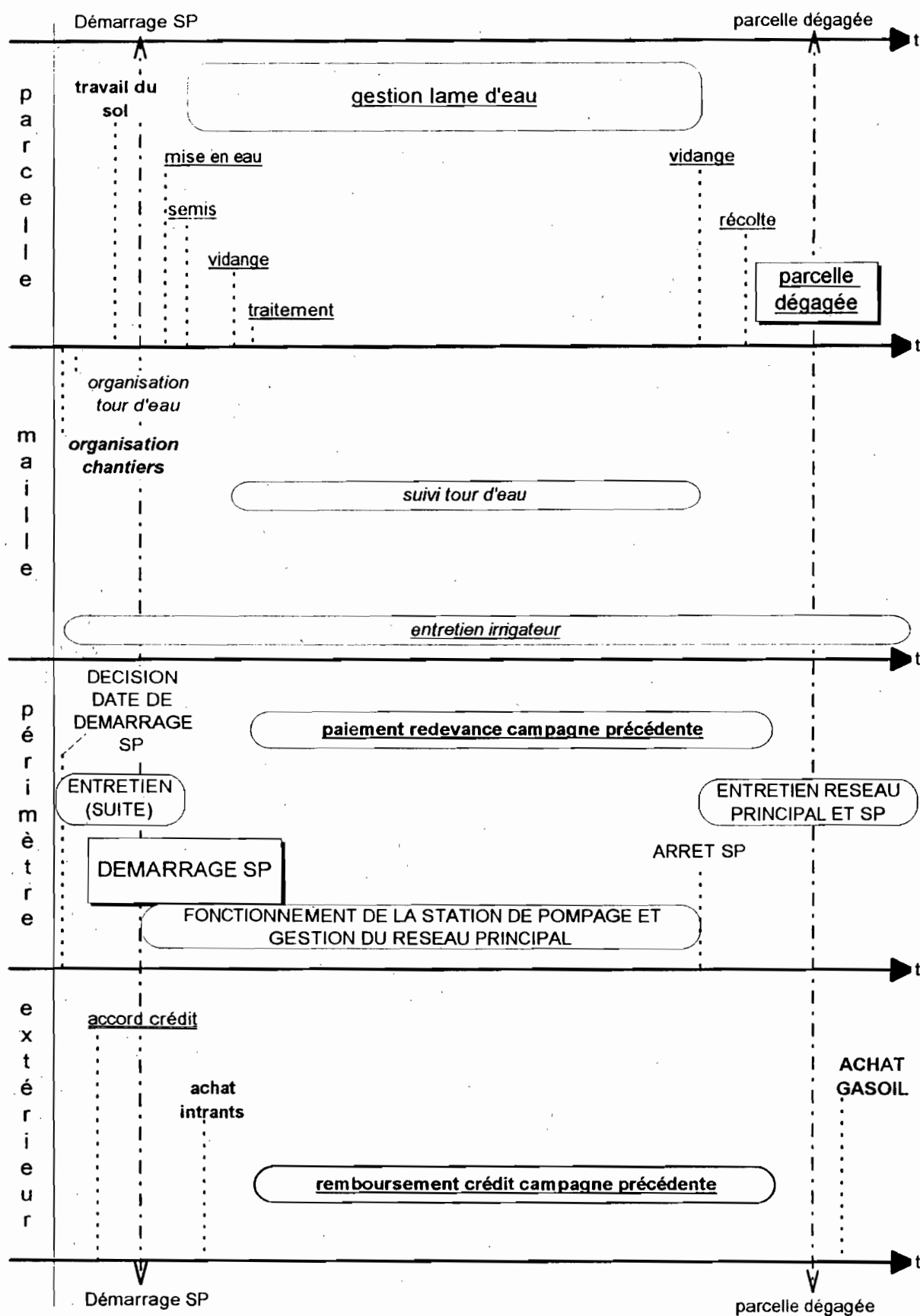


figure 5 : déroulement d'une campagne

actions menées par L'UNION, les suma, les gp, les paysans, l'environnement

n'est pas précis. Cependant, il évolue avec le temps : plus la date fixée initialement s'éloigne moins ce taux est élevé. En parallèle à ce démarrage, les SUMA achètent les intrants en fonction des besoins exprimés par les paysans et des crédits de campagne accordés par la CNCAS (Caisse Nationale de Crédit Agricole du Sénégal) et du démarrage effectif de la campagne.

La station ayant démarré, l'essentiel des activités de gestion de l'eau a lieu sur les parcelles et sont le fait des paysans. C'est tout d'abord la mise en eau de la parcelle. Si les règles du GP ne l'empêchent pas de prendre de l'eau et si sa parcelle est travaillée, le paysan met en eau sa parcelle. La date butoir de réalisation de cette condition, si elle existe, ne paraît pas très précise, les paysans qui la mentionnent la considèrent comme une date à laquelle il faut mettre en eau même si le travail du sol n'a pas été fait. En hivernage, il y a le risque d'arrivée de la pluie qui peut humidifier la parcelle et la rendre impropre au passage du tracteur, dans ce cas les paysans ne tiennent plus compte de la condition passage du tracteur. La mise en eau ayant eu lieu, les paysans sèment quand la parcelle est pleine, c'est-à-dire quand il y a de l'eau jusqu'aux diguettes. La question du passage de l'eau au paysan suivant ne se pose pas car le tour d'eau est seulement un ordre de passage, et non un tour à période et horaire fixe comme dans le système de warabandi au Pakistan (Malhotra, 1982). Les paysans peuvent donc remplir comme ils le veulent leur parcelle. Ce système de tour d'eau a évolué dans certains GP comme à Dékolé 1 : les paysans doivent céder le tour au bout de 3 jours même si ils n'ont pas fini.

L'étape suivante de gestion de l'eau consiste en une vidange avant traitement. La variabilité est cette fois plus forte d'un paysan à un autre. Pour tous les paysans le premier déterminant de cette vidange est la disponibilité du produit. Cependant certains cherchent à caler l'opération de traitement par rapport à la lame d'eau sur la parcelle de telle sorte qu'ils n'ont pas à faire de vidange. D'autres se calent par rapport à la disponibilité de l'eau au moment où ils en auront besoin pour remettre en eau.

Ensuite jusqu'à la phase de maturité du riz, le paysan entretient la lame d'eau. S'il se trouve dans un GP avec un tour d'eau il rajoute de l'eau en remplissant sa parcelle à chaque fois que le règlement du GP le lui accorde, c'est-à-dire à son tour ou sur dérogation. S'il se trouve dans un GP sans tour d'eau, il rajoute de l'eau quand en passant sur sa parcelle il constate qu'elle en manque. Il n'y a pas apparemment de fréquence de passage formalisée a priori, et effectivement les résultats montrent une grande variabilité entre les paysans et pour un même paysan (cf. tableau 8). Le paysan va voir sa parcelle (ou envoie son fils rajouter de l'eau) quand il pense que c'est nécessaire en fonction du stade du riz. Si, dans le premier cas, un paysan a besoin d'eau alors que ce n'est pas son tour ou, dans le deuxième cas, il y a conflit pour utiliser l'eau, les paysans s'arrangent entre eux en constatant quelle parcelle a le plus besoin d'eau et en cas d'échec en réfèrent au chef du GP ou au responsable "irrigation" s'il y en a un. Celui-ci accorde l'eau selon le critère de besoin à la parcelle (dans le cas d'un GP avec tour d'eau, il faut qu'il y ait risque de dégâts sur la parcelle pour revenir sur l'ordre du tour). La règle première est "on ne va pas laisser perdre une parcelle". Cette règle n'est pas appliquée par tous les GP en début de campagne : dans le cas d'un conflit entre une deuxième irrigation sur une parcelle et une première irrigation sur une autre.

Durant toute la campagne, l'Union met en oeuvre la station et contrôle le bon remplissage des canaux. Pour cela elle a embauché deux pompistes chargés de la mise en marche et de l'arrêt des groupes électrogènes et des pompes selon des règles qu'elle a définies : horaires

de fonctionnement de la station et nombre de pompes à mettre en marche selon le stade du riz, cotes maximum et minimum à ne pas dépasser. L'Union est chargée du fonctionnement des ouvrages de régulation à travers une commission d'irrigation constituée de trois représentants des paysans. Si des paysans se plaignent d'un manque d'eau dans un secteur, le membre de la commission chargé de ce secteur va constater sur place et règle l'ouvrage concerné en conséquence. Les membres de la commission d'irrigation sont en même temps chargés de contrôler chacun dans son secteur le bon usage de l'eau (en particulier vérifier qu'il n'y a pas de parcelle non cultivée qui reçoive de l'eau) et le bon état du réseau principal (pas de fuites...). Il n'y a pas de programme de tournée établi.

Tout au long de la campagne, le GP veille à l'entretien de l'irrigateur. Le chef du GP convoque les paysans pour travailler une journée sur la maille. Cet entretien se fait selon les besoins constatés et la disponibilité des paysans.

Le riz arrive à maturité, les activités de fin de campagne commencent. Les paysans effectuent la vidange quand il commence à y avoir des épis à maturité sur la parcelle. La récolte se fait alors quand la parcelle est à maturité et portante (pour des hommes en cas de récolte manuelle, pour la machine en cas de récolte mécanisée) et quand la main d'oeuvre ou la machine est disponible. Le choix récolte manuelle ou récolte mécanisée se fait en fonction de la disponibilité d'une moissonneuse batteuse dans le secteur. Si c'est possible, c'est la récolte mécanisée qui est choisie. La date du choix par contre est variable d'un paysan à l'autre et selon la campagne (contre-saison et hivernage), cette date est toujours plus tardive en hivernage. En contre-saison, le choix se fait souvent avant que la parcelle soit portante pour la moissonneuse batteuse. Il s'agit d'un choix entre une solution sûre (je fais la récolte manuelle maintenant) et une solution relevant d'un pari (je fais l'hypothèse que la moissonneuse batteuse sera disponible).

La station de pompage est arrêtée par l'Union quand les paysans n'ont plus besoin d'eau. Finalement la fin de la campagne est réelle quand la parcelle est dégagée et sèche, prête pour une nouvelle campagne.

En parallèle à tout ce processus se déroulent les opérations relatives au paiement des charges de la campagne précédente : remboursement des crédits de campagne à la CNCAS et paiement de la redevance hydraulique à l'Union. Ces paiements se font en deux étapes : du paysan à la SUMA (sans distinguer ce qui ira à l'Union de ce qui ira à la CNCAS d'abord et de la SUMA à l'Union et à la CNCAS ensuite. L'arbitrage entre Union et CNCAS, quand il est nécessaire, se fait généralement en faveur de la CNCAS sauf si les menaces de l'Union (fermeture des modules) deviennent trop pressantes.

3.2.2 Ecart à ce programme

3.2.2.1 Actions prévues et actions observées

Plusieurs actions prévues ci-dessus ne sont pas conformes à la manière dont elles se sont déroulées dans la réalité lors de la campagne observée. Les SUMA et les GP n'ont pas diffusé l'information (ou tardivement) sur le démarrage de la campagne et fait les travaux qui en découlaient parce que la campagne précédente n'était pas finie. "Il ne faut pas mélanger les paysans". De plus la date initialement choisie (15 juillet) avait été proposée par la SAED lors d'un conseil d'administration de l'Union des SUMA et pas discutée. Quelle est la signification

de cette décision pour les représentants des paysans ? Quelle valeur leur accorde-t-il ? Ces questions n'ont pas pu être abordées dans le cadre de ce travail mais mériteraient d'être étudiées.

Les actions d'entretien des irrigateurs prévues par le chef de GP ne sont pas faites : les paysans ne viennent pas. Quant à l'entretien de début de campagne, il n'a pas eu lieu au début de cette campagne d'hivernage. Comme pour la transmission de l'information de la date de démarrage de la station de pompage, c'est "pour ne pas mélanger les campagnes". Seule une maille de l'échantillon a eu son irrigateur nettoyé, la maille "ferme 3" (c'est-à-dire la maille qui n'est pas associée à un GP).

En ce qui concerne les tours d'eau, la règle limitant à 3 jours les tours dans certains GP n'est pas respectée : si un paysan n'a pris que 2 jours, le suivant peut prendre 4 jours. Le tour d'eau de mise en eau n'a pas partout eu lieu. Dans les GP où les SUMA ne remplissent plus leur rôle en particulier, il n'y avait pas de tour en ce début de campagne, les paysans prenaient l'eau au fur et à mesure qu'ils étaient prêts, aucun conflit n'a cependant été observé.

La commission irrigation ne remplit pas totalement son rôle en particulier en ce qui concerne le contrôle du bon usage de l'eau. De nombreuses parcelles non mises en culture sont restées vertes durant toute la campagne de contre-saison. Or la redevance est payée pour les parcelles mises en culture.

Le paiement de la redevance à l'Union se fait de manière irrégulière : au début de l'hivernage 1994/95, aucune SUMA n'était à jour de ses dettes de l'hivernage 1993/94. Leur remboursement était prévu avec le produit de la campagne de contre-saison 1994 alors qu'il aurait dû avoir lieu avec le produit de la campagne d'hivernage précédente. Le règlement de l'Union des SUMA aurait voulu que l'Union ferme alors tous les modules, ce qui a été annoncé avec une échéance reculée en plusieurs fois du 15 juillet au 20 août. Finalement la règle appliquée a été de laisser irriguer toutes les SUMA dont la récolte stockée était suffisante pour régler ces arriérés.

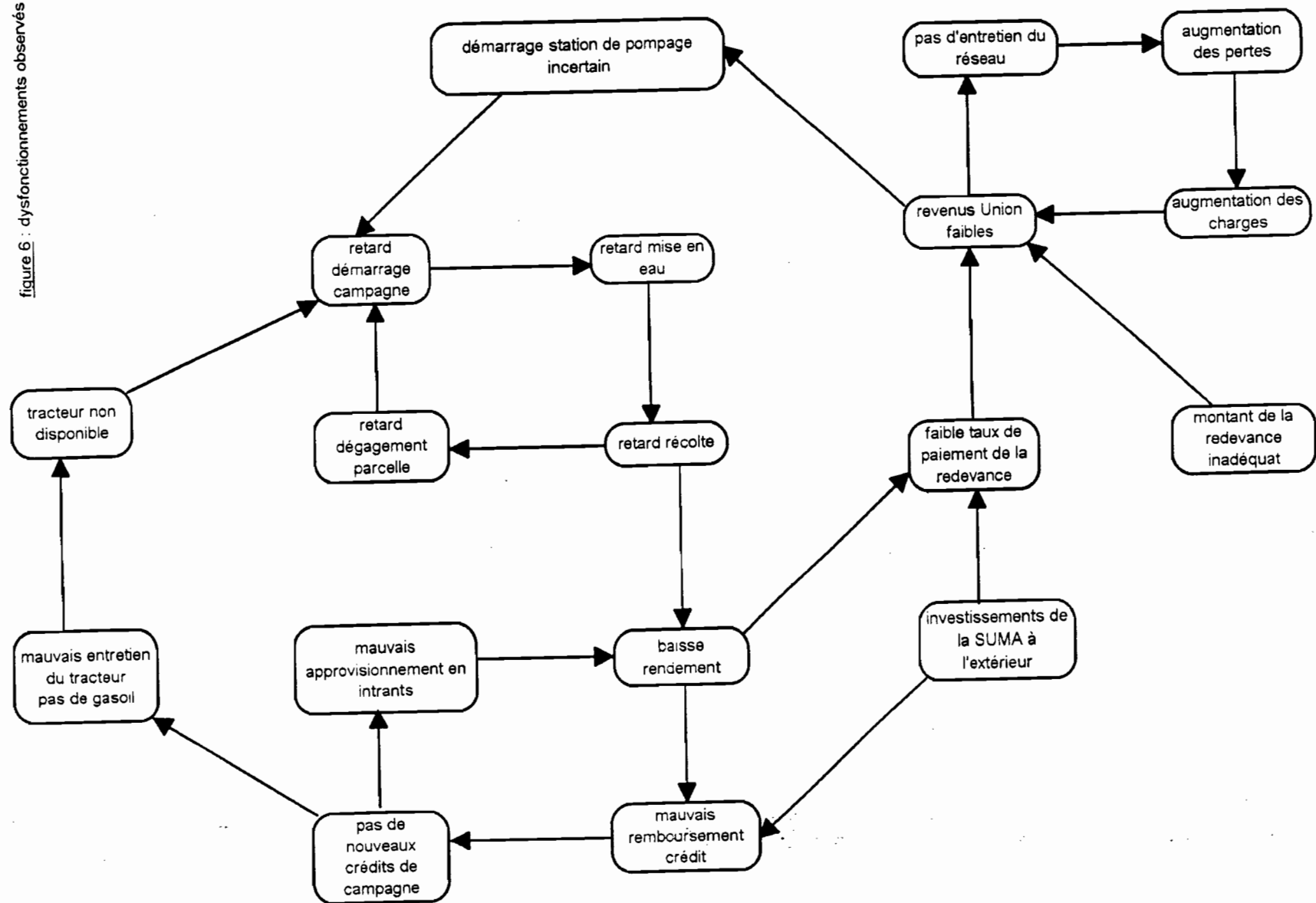
3.2.2.2 Un univers incertain

Pour que ce programme démarre, les acteurs doivent accorder une probabilité élevée à la proposition "la campagne va se dérouler dans des conditions satisfaisantes". C'est-à-dire, les actions et les conditions anticipées auront effectivement lieu : la station de pompage va démarrer et j'aurai accès à l'eau, les produits et engrais seront disponibles pour l'action "travail du sol", les paysans vont cultiver en nombre suffisamment important pour l'action "démarrer la station de pompage". Or ils se situent à la fois en univers incertain et dans une situation économique qui les rend averses au risque.

Ce contexte d'incertitude ralentit le démarrage de la campagne et entraîne ainsi tout un cycle de dysfonctionnements (figure 6) observé lors de la contre-saison chaude 1994 et le début de l'hivernage suivant.

Le démarrage de la campagne d'hivernage (préparation du sol, démarrage de la station de pompage) a ainsi eu lieu avec plus d'un mois de retard par rapport à des normes établies dans un objectif de maximisation du rendement (c'est-à-dire vers le 10 août au lieu du début du mois de juillet). Ce retard induit un retard à la mise en eau des parcelles puis au semis qui

figure 6 : dysfonctionnements observés



vont dans ce cas s'étaler jusque vers le 10 septembre, d'où un risque de stérilité par le froid en fin de campagne en hivernage (Dingkuhn et Miezan, 1992) et une baisse de rendement. En Contre-Saison, ce retard risque de repousser la récolte au moment des premières pluies et ainsi de compromettre la campagne suivante, puisque le travail du sol (mécanisé) doit se faire sur des parcelles sèches. Finalement dans le cadre de la double culture, la reproduction de ce retard d'une campagne sur l'autre est favorisée.

Outre le contexte d'incertitude, ce retard au démarrage peut aussi être dû à :

- un retard à la campagne précédente
- un choix d'une variété à cycle long lors d'un semis tardif
- la non disponibilité du matériel au moment voulu pour la préparation du sol.

Le choix d'une variété à cycle long peut dans un premier temps être attribué à un manque de référentiel du paysan. Cependant c'est à l'échelle des parcelles que la SAED s'est désengagée le plus tôt (1984). Il faut donc chercher une deuxième raison à ce choix "erroné" à première vue. En contre-saison en particulier, il peut aussi correspondre à une stratégie d'assurance face aux incertitudes pesant sur la réalisation de la campagne suivante. En effet une variété à cycle long (jaya) menée dans de bonnes conditions a un meilleur rendement qu'une variété à cycle intermédiaire (IKP) ou court (aiwu). Les paysans préféreraient donc augmenter leur rendement à court terme quitte à augmenter le risque qui pèse sur la campagne suivante, d'autant plus que ce risque se trouve alors réparti sur l'ensemble des paysans (la volonté de séparer les campagnes des responsables paysans tend à caler le démarrage d'une campagne sur les récoltes des paysans les plus en retard).

La disponibilité du matériel pour la préparation du sol est aussi un facteur de retard important. Plusieurs SUMA n'ont plus de matériel, les paysans qui en font partie dépendent donc du matériel des autres SUMA ou de prestataires de services. Cette non-disponibilité du matériel est le plus souvent le résultat du mauvais remboursement du crédit.

La baisse de rendement à laquelle peut conduire la voie précédente participe à un mauvais remboursement des crédits de campagne à la CNCAS qui ne sont pas de nouveaux accordés aux SUMA endettées. Cela a été le cas de 8 SUMA pour la campagne d'hivernage 1994/95. Cette absence de crédits entraîne une incertitude sur l'approvisionnement en intrants et la disponibilité du matériel agricole.

Sans crédits de campagne, les paysans doivent se débrouiller pour acheter les intrants. Pour pouvoir en acheter, il faut qu'ils aient de l'argent disponible en début de campagne (alors que pour certains ils n'ont pas pu rembourser les crédits de la campagne précédente). S'ils n'ont pas cet argent au bon moment et en quantité suffisante, les traitements et amendements ne sont pas bons. Ces traitements trop tardifs et insuffisants donnent des taux d'enherbement parfois importants (Poussin, 1994). Le rendement peut alors se trouver diminuer. Les paysans avec des revenus d'autre origine que ceux du périmètre, la plupart du temps venus des parcelles d'oignons et de tomates sur des PIV, peuvent les acheter par eux-même. Ils s'absentent parfois assez longtemps pour aller vendre leur production à Dakar et doivent donc adapter leur gestion de l'eau sur la parcelle si personne ne peut les remplacer (allongement de l'intervalle entre les tours d'eau).

En cas d'absence de fonds pour acheter du gasoil, certaines SUMA (celles qui ont encore un tracteur en état de marche) interviennent comme prestataire de services sur d'autres

périmètres jusqu'à une centaine de kilomètres de leur zone pour gagner l'argent pour acheter le gasoil. Mais cette pratique ne résout pas totalement le problème de disponibilité du tracteur puisque la période d'usage du tracteur en prestataire de services n'est pas disjointe de celle d'usage pour les membres de la SUMA.

Le mauvais remboursement des crédits à la CNCAS n'est pas seulement dû au mauvais remboursement par les paysans. Les SUMA ont aussi fait des investissements parfois dans leur champ d'activité (achat d'un tracteur), parfois en dehors (financement d'un PIV). Une SUMA a en effet "prêté" 4 MFCFA pour aménager deux PIV alors que son endettement total est de 2.6 MFCFA. Dans quelle mesure pouvait-elle refuser ?

Le mauvais remboursement des crédits est aussi lié au taux de paiement de la redevance hydraulique à l'Union avec laquelle elle est en concurrence si la somme que sont disposés à payer paysans et SUMA est insuffisante.

Le faible taux de paiement de la redevance à l'Union a les mêmes causes que le mauvais remboursement des crédits de campagne à la CNCAS, l'eau n'étant qu'une forme particulière de prêt. Associé à un montant de la redevance sous-évalué par rapport au coût réel, il entraîne des revenus affaiblis pour l'Union (état des comptes de l'Union en annexe 6). Le montant de la redevance est en effet le résultat d'une négociation en conseil d'administration entre un prix supposé couvrir toutes les charges (y compris entretien et amortissement) calculé par la SAED (à la demande de l'Union) et un prix que les paysans estiment pouvoir supporter. Finalement il a été fixé pour la campagne d'hivernage à venir à 55 000 FCFA/ha (la SAED avait calculé 87 000 FCFA, cf. annexe 2) ce qui couvre toutes les charges hors amortissement si tout le monde paie.

Ce revenu affaibli a trois conséquences. A court terme il augmente l'incertitude relative au démarrage de la campagne suivante. A moyen terme il s'auto-entretient puisqu'il conduit l'Union à négliger l'entretien du réseau, ce qui augmente la consommation (cf. § 3.3.3) et donc les charges. A long terme, accumulé à cette chaîne de dysfonctionnements, il met en cause la durabilité de l'aménagement : durabilité physique avec l'absence d'entretien du réseau et la non prise en compte des charges d'amortissement et durabilité économique avec l'endettement des SUMA.

3.2.2.3 Des critères lâches

Ce programme est enfin caractérisé par un certain flou autour des déterminants des actions principales comme la gestion de la lame d'eau en phase d'entretien. Les caractéristiques du site expliquent une partie de ce flou. En effet la riziculture inondée autorise une marge importante dans le calage dans le temps des irrigations successives sans effet sur le rendement. M.T. qui tient une boutique à 10 km de sa parcelle est resté deux semaines sans irriguer et a eu un rendement voisin de celui de A.T. qui n'a jamais dépassé 10 jours sans irriguer et était plus fréquemment sur sa parcelle (2 t/ha contre 2.3 t/ha). A.D.D. qui était tous les jours sur sa parcelle a eu le même rendement (2.6 t/ha) que M.D.T. qui est parti vendre ses oignons à Dakar sans laisser personne sur sa parcelle.

L'approvisionnement en eau durant la campagne observée n'a jamais été limitant puisque la règle de gestion de la station de pompage (elle est effectivement appliquée) est de maintenir le canal rempli tant qu'il y a de la demande. Il n'y a donc pas de contrainte sur la

disponibilité de l'eau pour les paysans. Ils ne sont donc pas tenus à irriguer à une date précise ou quand la lame atteint une hauteur minimale donnée puisque l'eau sera disponible de toute façon.

En fait ce programme qui est plutôt une déclaration d'intention, paraît idéal. Il ressemble beaucoup au contenu des sessions de formation organisées par la SAED. Les paysans ont-ils en fait acquis un modèle d'action ? Certains irriguent depuis vingt ans, mais durant les dix premières années ils étaient étroitement encadrés par la SAED et n'avaient aucune marge d'initiative (Lericollais et Sarr, 1994). Si l'on compare des paysans récemment installés sur le périmètre avec d'autres qui y travaillent depuis le début, il n'y a pas de différence sensible. Le suivi des décisions prises par les différents acteurs, et en particulier l'Union, montre que le désengagement réel de la SAED n'est pas encore achevé : un représentant de la SAED est présent à chaque réunion de l'Union qu'il anime éventuellement, le président de l'Union rend régulièrement des comptes à la SAED... De fait la plupart des paysans assimilent l'Union à la SAED. De plus leur environnement change rapidement : prise en charge de la gestion de la station de pompage et du périmètre par eux-même à travers l'Union, libéralisation du marché du riz... Il est difficile d'avoir un référentiel dans ce contexte que nous avons vu incertain. En fait l'ensemble des acteurs semblent dans une phase de construction de référentiel. A l'issue de cette campagne de Contre-Saison, certains acteurs énonçaient de nouvelles règles :

- Union : Si seulement la moitié des paysans font une campagne, il ne faut pas démarrer cette campagne.
- paysan : Si je ne peux pas avoir de produit herbicide, je ne fais pas la campagne.
- paysan : Je prévois une somme d'argent pour acheter les intrants au cas où la SUMA ne puisse pas en fournir.

Cependant le recul manque pour apprécier si ce sont réellement de nouvelles règles ou si ces conclusions sont faites après chaque campagne.

3.3 BILAN DE LA CONSOMMATION D'EAU

3.3.1 Parcelle

Vu le calendrier du stage, seule la deuxième équation peut être utilisée dans un premier temps. Elle permet alors d'évaluer les pertes et la percolation que l'on peut ensuite extrapoler à l'ensemble de la campagne.

Nous l'avons appliquée d'une part aux 35 jours précédant la dernière vidange pour chaque parcelle, ce qui correspond à la durée la plus courte rencontrée parmi les séries disponibles et d'autre part à la période commençant à la date de mise en place des échelles, soit le 10 mai pour Guia 9 et le 12 mai pour Dékolé 1.

Pour l'ETR, une moyenne des valeurs calculées à partir de la formule de Penman et des données météorologiques a été utilisée. Ces valeurs (8.5 à 11 mm/j selon la période) sont voisines de celles calculées par Raes et Sy (1993b) sur la période 1968-1990 mais beaucoup plus élevées que celles calculées par Morel (1992) sur la période 1951-1980 ou que celles calculées à partir de l'évaporation du bac classe A de la station de Podor (6 mm/j en moyenne). Comme le travail de Raes et Sy est plus spécifique à la zone de Nianga que celui plus général de Morel, et vu les réserves faites par Freteaud et al. (1984) et Piaton (1984) sur l'utilisation de l'évaporation d'un bac classe A pour calculer l'évapotranspiration de référence, les valeurs obtenues à partir de la formule de Penman ont été retenues.

Pour quelques parcelles, comme celles de A.B. et O.S., le bilan n'a pas pu être établi. Le suivi des hauteurs d'eau montre que les entrées d'eau sont diffuses tout au long de la campagne, elles viennent d'un mauvais entretien de la diguette (cas de A.B.) ou d'un débordement du canal (cas de O.S.). La comparaison avec le tour d'eau de la maille confirme ce résultat pour la parcelle d'A.B., il n'y a en effet pas d'entrées quand les parcelles plus proches de l'irrigateur ont le tour d'eau.

Le tableau 6 rassemble les résultats pour quelques paysans, les quatre premiers sont du GP de Dékolé 1 et les quatre suivants sont de Guia (les chiffres 1 et 2 signifient respectivement sous-parcelle 1 et sous-parcelle 2).

Tableau 6 : bilans partiels

Parcelle	Irr (mm)	-ΔS (mm)	Vid (mm)	ETR (mm)	Perc + Pert (mm) (mm/j)	
B.S.	194	260	165	300	-11	0
	352	201	165	450	-62	0
A.T.	365	56	70	300	51	0
	384	45	70	320	39	1
M.T.	200	125	49	300	-24	0
	535	145	49	520	111	2
S.D.	273	191	62	300	102	3
	652	41	62	520	111	2
M.N. 1	558	118	68	300	308	9
	779	0	68	340	371	9
M.N. 2	257	46	1	300	2	0
	270	86	1	340	150	0
M.L.P. 1	507	60	59	300	208	6
	507	60	59	300	208	6
M.L.P. 2	332	110	62	300	80	2
	455	225	62	450	168	3
O.D. 1	324	74	22	300	76	2
	374	138	22	430	60	1
O.D. 2	231	166	77	300	20	1
	426	134	77	450	33	1
M.D.T.	357	40	94	300	3	0
	679	72	94	550	107	2

Pour chaque parcelle, la première ligne correspond aux 35 derniers jours de la campagne et la deuxième au bilan à partir de la mise en place des parcelles.

Ces chiffres montrent que deux parcelles se détachent du point de vue Pert+Perc : M.N.1 et M.L.P.1. Les autres parcelles de ces deux paysans ont des résultats moyens voire particulièrement bas pour M.N.2. Les pratiques risquent d'expliquer assez peu ce résultat. La parcelle M.N.1 est plus haute (30 cm au-dessus de sa voisine M.N.2 en moyenne) et fait partie des parcelles les moins argileuses de l'échantillon (33 % d'argile contre 55 % pour les parcelles de Dékolé 1). L'absence de pertes sur M.N.2 lui est probablement dû. Le calcul de Perc+Pert pour l'ensemble des deux parcelles de M.N. donne 3 mm/j. Quant à M.L.P.1, le paysan la considère comme "malade". En fait elle est immédiatement voisine d'un étang vers lequel se font les pertes.

Pour obtenir le bilan sur toute la campagne, les résultats obtenus ci-dessus pour Perc+Pert sont extrapolés à l'ensemble de la campagne. Irr est alors calculé comme la somme de ETR, Imb, Vid, Perc et Pert. L'ETR est évaluée à 10 mm/j. Pour la valeur des vidanges, comme le volume de la première vidange n'a pas été mesuré, il a été pris égal à 60 mm pour chaque parcelle (moyenne des valeurs obtenues pour la vidange avant récolte) sachant que la vidange avant traitement arrive souvent à un moment où il reste peu d'eau dans la parcelle suite au tour de mise en eau. Dans le tableau 7 qui rassemble les résultats pour les mêmes paysans que ci-dessus, la valeur de l'imbibition mentionnée (cf. annexe 7) est celle mesurée en début d'hivernage (n.e. pour les parcelles où la mesure n'a pas été faite, * pour les parcelles où le résultat d'une autre parcelle peut être retenu - parcelle voisine conduite de la même manière par le même paysan). Cependant cette valeur ne pouvant pas être retenue pour une imbibition en début de Contre-Saison Chaude, la valeur de 170 mm mentionnée au § 2.3.2.3 est utilisée.

Tableau 7 : bilan estimé sur la campagne contre-saison 1994

parcelle	variété	durée campagne	Irr (mm)	Imb (mm)	Vid (mm)	Perc+Pert (mm)
B.S.	Jaya	120	1600	(56)	230	0
A.T.	IKP	110	1500	(74)	130	110
M.T.	Mélange	130	1700	(123)	110	130
S.D.	Aiwu	105	1600	(n.e.)	120	260
M.N. 1	Aiwu	110	2400	(172)	130	990
M.N. 2	Aiwu	110	1300	(172*)	60	0
M.L.P. 1	Aiwu	95	1800	(155)	120	570
M.L.P. 2	Jaya	110	1700	(46)	120	270
O.D. 1	Aiwu	100	1400	(n.e.)	80	150
O.D. 2	Aiwu	100	1400	(n.e.)	140	100
M.D.T.	Jaya	135	1800	(89)	150	135

N.B.: M.T. a semé un mélange d'IKP et de jaya en Contre-Saison Chaude.

Ces valeurs n'étant qu'une extrapolation des chiffres précédents rien de plus ne peut en être tiré. Outre les variations venant du terme de pertes, les variations supplémentaires observées viennent de la durée de submersion de la parcelle, elle-même liée à la variété choisie.

✓ Afin de pouvoir analyser ces résultats en termes directement maîtrisables par le paysan, il est intéressant de les mettre en parallèle avec des paramètres que les paysans peuvent maîtriser telle que la fréquence d'irrigation et les niveaux maximum et minimum de hauteur d'eau dans la parcelle. Le tableau 8 rassemble ces valeurs.

Tableau 8

parcelle	Irr	Perc+Pert (mm/j)	fréquence (j) min / max	hmin (mm) min / max	hmax (mm) min / max
B.S.	1600	0	4 / 11	130 / 155	225 / 255
A.T.	1500	1	7 / 10	20* / 90	105 / 150
M.T.	1700	1	2 / 14	0* / 125	140 / 195
S.D.	1600	2.5	5 / 12	30* / 75	155 / 200
M.N. 1	2400	9	3 / 8	0* / 70*	115 / 170
M.N. 2	1300	0	3 / 9	10* / 60*	75 / 95
M.L.P. 1	1800	6	3 / 7	30* / 75	75 / 145
M.L.P. 2	1700	2.5	4 / 7	60 / 105	125 / 230
O.D. 1	1400	1.5	4 / 13	50* / 115	140 / 160
O.D. 2	1400	1	4 / 8	80 / 165	180 / 185
M.D.T.	1800	1	7 / 15	0* / 25*	45* / 130

N.B. - Pour M.D.T., vu les conditions de planage il est intéressant de comparer les valeurs moyennes de hmin et hmax aux valeurs sur le bord de la parcelle, soit respectivement 0/195 et 230/310.

- les * signifient qu'une partie de la parcelle n'est pas submergée.

D'après ces observations, l'existence d'un tour d'eau ne semble pas contraindre fortement les comportements des paysans au niveau individuel. Dans les deux cas certains paysans ont pu avoir des irrigations rapprochées, certains gèrent l'eau de manière à ce que la parcelle soit toujours recouverte. C'est à mettre en relation avec la flexibilité du tour d'eau. Par contre B.S. habite à 4 km de la maille de Dékolé 1 alors que M.T. et A.T. habitent à 15 km, il peut ainsi profiter plus facilement du tour d'eau. S.D. habite aussi à 4 km de la maille mais il s'est absenté à Dakar. L'influence de la distance du domicile à la maille semble donc un élément à approfondir.

3.3.2 Maille

C'est à cette échelle que l'obtention des données s'est avérée la plus difficile pour appliquer la méthode prévue. Dans la plupart des mailles choisies, l'évaluation du débit d'entrée réel

est difficile, soit parce qu'il y a deux entrées différentes (une buse et un module), soit parce que l'état de l'irrigateur rend difficile la mesure du débit. De plus la connaissance de la durée d'ouverture du module est entachée d'erreurs, notamment dans le cas de mailles où chaque paysan peut venir ouvrir le module et/ou la buse quand il en a besoin et le(s) fermer ensuite. Personne ne connaît dans ce cas la durée totale d'ouverture du module. C'est pourquoi le calcul a été fait seulement pour les mailles où le débit a été mesuré, en considérant une ouverture permanente du module du début de la campagne au remplissage du grain (soit 100 jours en moyenne pour la campagne de Contre-Saison observée) et nulle ensuite. Les résultats ainsi obtenus sont rassemblés pour quelques mailles dans le tableau 9 (en tenant compte des superficies cultivées en Contre-Saison Chaude).

Tableau 9 : consommation à l'échelle de la maille

maille	débit d'entrée (l/s)	Irr (mm)	Perc + Pert (mm)
Dékolé 1	22	2200	700
Ferme 3	45	2300	800
Wuro Madiu 3	40	3400	1900

(Ces résultats doivent être considérés avec beaucoup de précaution vu leur méthode de calcul ...)

Wuro Madiu 3 est la seule des trois mailles où il n'y a pas de tour d'eau mais elle a aussi un irrigateur plus long et surtout bordé par des parcelles seulement sur un côté sur les deux premiers tiers de sa longueur. Le terme de Pert prend alors en compte les pertes de l'irrigateur qui dans les deux autres cas sont utilisés au profit des parcelles.

La maille "Ferme 3" est doublement un cas particulier. La cohésion entre les paysans est très faible : il n'y a pas de groupement associé, les paysans sont originaires de villages différents, aucun lien d'affinité particulier n'est à l'origine de sa création. Cependant il n'est pas possible d'en tirer des hypothèses sur l'absence d'effet de la cohésion des paysans à l'échelle de la maille sur la consommation en eau car c'est en fait un seul paysan qui s'occupe de l'irrigation de toutes les parcelles : c'est lui qui ouvre et ferme chaque parcelle en irrigation d'entretien.

3.3.3 Périmètre

D'après les résultats des parcelles étudiées, l'évapotranspiration est estimée à 10 mm/j pour 120 jours de campagne. Le terme de vidange des parcelles correspond aux assecs provoqués par les paysans dans la conduite de la campagne, soit deux assecs (avant traitement et avant récolte) de 60 mm chacun en moyenne. Le terme de percolation issue des du réseau principal est estimé pour une durée de mise en eau des canaux de 142 j (la valeur ainsi trouvée est ensuite ramenée aux 670 ha cultivés pour obtenir le ratio à l'ha). Il est à noter que la valeur de 0.10 m³/ha utilisée correspond à un canal correctement entretenu, l'infiltration supplémentaire due à l'enherbement des canaux est prise en compte dans le terme Pert. La percolation depuis les parcelles est estimée à 2 mm/j pour 120 j de mise en eau des parcelles.

Entrées :	irrigation	→ 32000 m ³ /ha
	précipitations	→ 0 m ³ /ha

Sorties :	Imbibition	→ 1700 m ³ /ha
	évapotranspiration	→ 12000 m ³ /ha
	Vidanges parcelles	→ 1200 m ³ /ha
	Percolation canaux	→ 2700 m ³ /ha
	Percolation parcelles	→ 2400 m ³ /ha

La différence entre les entrées et les sorties est alors de 11 000 m³/ha (7 370 000 m³ au total), soit 34 % de "pertes". L'échantillon ne comportant qu'un seul couple Union/périmètre, il est intéressant de comparer cette valeur à une référence. Raes et Sy (1993a) proposent 18 000 m³/ha en hivernage dans la vallée et 21 000 m³/ha en contre-saison dans le delta. Le périmètre voisin de Diamandou (récent) a eu une consommation de 14 000 m³/ha en hivernage. Même si le périmètre de Diamandou est récent et a son réseau principal revêtu, cela ne suffit pas à expliquer la différence (en hivernage 1992/93 et 1993/94, le périmètre de Nianga a eu une consommation de 23 000 m³/ha). Des différences existent dans la gestion des deux périmètres :

- tour d'eau suivi dans toutes les parcelles.
- l'ensemble d'une maille est automatiquement sanctionné si un paysan ne rembourse pas (renseignements obtenus auprès de C. Large, directeur du périmètre).

Il convient donc de chercher parmi les pratiques rencontrées à Nianga si certaines peuvent expliquer ces pertes.

Elles peuvent se produire par plusieurs voies :

- débordement des canaux dans les drains par les trop-pleins
- fuite des canaux (réseau principal et irrigateurs) et percolation à travers les diguettes dans des parcelles non-cultivées ou dans des drains.
- infiltration depuis les canaux plus importante que l'estimation utilisée.

Le terme de débordement des canaux est considéré comme négligeable par Raes et Sy (1993a) vu le mode de gestion de la station de pompage (existence d'une cote limite à ne pas dépasser pour le pompiste de telle sorte qu'il n'y ait pas débordement). Par contre Séguis (1994) mentionne ce terme. L'analyse de la composition chimique de l'eau dans le drain principal à l'exutoire montre que celle-ci se rapproche au cours de la campagne de la composition des eaux du Doué au niveau de la station de pompage (Séguis et Dubée, 1994). De plus la cote limite a été déterminée à la conception du canal dans des conditions hydrauliques différentes des conditions actuelles (enherbement notamment). Ce terme de débordement ne peut donc pas être totalement négligé. L'observation du périmètre durant la fin de la campagne de Contre-Saison Chaude 1994 et le début de la mise en eau de l'hivernage 1994/95 nous a permis d'observer des débordements mais principalement dans les derniers jours de fonctionnement de la station de pompage pour la Contre-Saison et au début de l'hivernage. La gestion de la station durant ces périodes est en effet plus délicate car la demande est plus variable. Enfin la mesure du débit à l'exutoire (cf. annexe 8) permet difficilement de conclure. En effet les composantes de ce débit sont nombreuses (écoulement de la nappe, vidanges des parcelles, fuites des parcelles et des canaux, débordements) et mal évaluées (pour certaines, une fraction seulement participe au débit à l'exutoire, le reste se perdant dans des zones endoréiques). En considérant néanmoins la variation du débit lors de la mise en eau de l'hivernage, soit une augmentation de 0.4 m³/s, on obtiendrait pour une durée de

fonctionnement de la station de pompage de 140 jours un volume de pertes d'un ordre de grandeur de 7 000 m³/ha.

La méthode utilisée par la commission irrigation pour la mise en oeuvre des ouvrages de régulation peut expliquer une partie de ce terme de débordement. En effet ils n'utilisent en fait qu'un indicateur relatif à un manque d'eau et aucun relatif à un éventuel trop plein. L'absence d'entretien (depuis deux ans il y a eu seulement un désherbage de fait avant la contre-saison 1994, et pas de curage) peut aussi expliquer une partie de ce terme. Il a en effet augmenté l'enherbement et l'envasement du réseau principal. Ceci élève la ligne d'eau en augmentant les frottements. Cependant très peu est connu sur les questions d'entretien (Sitbrandij, 1993) et il n'est donc pas possible d'évaluer le terme de débordement par ce moyen dans l'état de nos connaissances.

L'hypothèse de fuite dans des parcelles non irriguées est plus visible : de nombreuses parcelles sont restées vertes durant toute la campagne de contre-saison chaude alors qu'elles n'étaient pas mises en culture. L'état des diguettes et des irrigateurs (trous de rats...) explique une partie de ces fuites mais il y a aussi des ouvertures volontaires de parcelles pour obtenir des pâturages pour les troupeaux. Cette fois c'est la non réalisation par l'Union de son rôle de contrôle qui peut être mise en cause.

Cependant les résultats des campagnes précédentes montrent des pertes importantes à toutes les campagnes même quand la totalité de la superficie est mise en eau : en hivernage 92/93, un calcul équivalent mène à 5 000 m³/ha de pertes. Cela ne peut donc pas être la seule composante de ces pertes.

Ces pertes pourraient donc être expliquées pour partie par les deux termes concernant l'un des fuites à l'échelle du périmètre (débordements du réseau principal) et des mailles (irrigation des parcelles non mises en culture). Cependant dans les deux cas c'est l'Union qui paraît à l'origine de ces fuites, au sens où c'est elle qui n'agit pas ou ne se donne pas les moyens d'agir selon son plan d'action. Bien entendu la responsabilité individuelle des paysans n'est pas pour autant à rejeter totalement. On peut en fait se poser la question de l'adaptation de la structure actuelle, déterminée par la SAED avant le désengagement, aux charges qui lui sont attribuées.

3.4 SYNTHÈSE

Par rapport à la perspective d'analyse du lien entre pratiques de gestion de l'eau des paysans et de leurs organisations et consommation d'eau, dans quel sens faut-il poursuivre la recherche ?

3.4.1. Niveaux d'approche du problème

Tout en s'intéressant aux actions de l'ensemble des acteurs, nous avons en fait privilégié l'entrée "paysan/parcelle". Il ne semble pas que cela soit à ce niveau qu'il y ait le plus d'influence de la diversité des pratiques sur la consommation d'eau du périmètre et donc sur son coût d'exploitation. Même si ces pratiques sont très variables les consommations sont relativement homogènes une fois les conditions particulières relatives à la parcelle prises en compte. Une méthode axée majoritairement sur ce niveau risque de ne pas être productive dans ce type de périmètre. Dans le cas d'un périmètre où la gestion de l'eau est plus tendue (restriction en volume ou culture plus exigeante) tout en laissant une liberté de choix au

paysan, des variations à ce niveau peuvent apparaître.

Dans certains cas les GP n'existent plus dans les faits : pas de tour d'eau, pas d'entretien. Il serait intéressant de s'intéresser de plus près aux effets de cette lacune sur les actions des autres acteurs et sur la consommation en eau. Mais dans ce cas quelle technique mettre au point pour évaluer ce bilan de manière précise dans des conditions de libre accès des paysans à l'eau et de modules noyés ? Parmi les paramètres observés le dynamisme de la SUMA dont dépend le GP est pertinent quant à la gestion de l'eau puisqu'il conditionne l'existence d'un tour d'eau. Cependant l'étude n'a pas été assez fine pour rejeter les autres paramètres.

Les SUMA et l'Union jouent un rôle clé dans la chaîne des dysfonctionnements de la figure 5, les SUMA en diffusant mal l'information et l'Union en ne remplissant pas toutes ses fonctions. Cependant ce niveau d'approche est-il assez fin par rapport à un objectif d'aide à la décision sur le périmètre ? C'est-à-dire est-ce qu'une simulation à cette échelle de l'évolution du périmètre est possible ? Pour répondre à ces questions il convient d'étudier d'autres périmètres où il n'y a pas ces dysfonctionnements. Une telle étude permettrait aussi de corroborer les hypothèses faites sur la part due à l'Union dans la consommation en eau. Parmi les observations recherchées à ce niveau, la situation de la SUMA (endettement et état du parc de matériel) paraît intéressante. Mais encore une fois le contexte particulier du périmètre de Nianga n'a pas permis de tester les autres.

3.4.2 Non maîtrise du système par ces niveaux d'organisation

Notre démarche a consisté à chercher des explications à certains dysfonctionnements parmi les choix de pratiques des paysans et de leurs organisations, c'est-à-dire en interne. Or les relations avec l'environnement exposées à la figure 10 ont aussi certainement une part d'explication importante. En effet, même si les différents acteurs ont apparemment une marge de manoeuvre importante dans la gestion quotidienne du périmètre (dimensionnement de la station de pompage, effet tampon de la lame d'eau...), l'environnement fixe un cadre global contraignant.

Ces contraintes peuvent être recherchées à travers l'histoire du périmètre. C'est lui qui a fixé les règles de fonctionnement, les structures hydrauliques et de gestion sont d'origine exogène. La répartition avec des modules à masque pour chaque maille de 10 à 15 ha que la station de pompage peut tous alimenter simultanément, cumulée avec une gestion non limitante ("tant qu'il y a de la demande on pompe"), héritée des pratiques initiales de la SAED est encore très présente bien qu'elle augmente le coût. L'évolution de la politique agricole (en particulier le désengagement de l'Etat), les politiques des bailleurs de fonds très présents dans la zone sont autant d'éléments non maîtrisés par le système mais qui ont certainement une influence sur la durabilité du système (par exemple pourquoi chercher prévoir un amortissement et un entretien si on est habitué à voir un bailleur de fonds venir réhabiliter le périmètre quand il est dégradé ?).

Les paysans et leurs organisations sont aussi dépendants de l'Etat par le foncier et le niveau de certains prix. C'est l'Etat qui demeure propriétaire du sol, les paysans étant tributaires des parcelles pour qu'ils les cultivent. Les paysans préfèrent donc commencer une campagne même s'ils ne sont pas sûrs de disposer de tous les intrants nécessaires au bon moment ou si il y a du retard au démarrage par peur de se voir retirer leur parcelle. Jusqu'au mois de juin 1994, le prix du kilogramme de riz paddy acheté au producteur était fixé. L'un des

principaux intrants, le gasoil, est vendu à un prix déterminé comportant une part importante de taxes.

Cette dépendance va en s'accroissant du fait de l'endettement mentionné précédemment. Pour la campagne d'hivernage 1994/95, l'Union a dû emprunter à la CNCAS pour acheter du gasoil et démarrer la campagne. Que se passera-t-il le jour où la CNCAS refusera d'accorder ce crédit ? Une crise grave probablement ... à moins qu'une source extérieure réhabilite et réinjecte de l'argent dans le système. Cet endettement n'accroît pas seulement la dépendance de l'Union et des SUMA à l'égard de la CNCAS mais aussi celle des SUMA à l'égard de ce que nous avons appelé environnement local. La SUMA de N'Diawar est endettée vis-à-vis d'une association locale, les SUMA de Guia 2 et Wuro Madiu dépendent des chantiers qu'elles peuvent trouver sur d'autres périmètres.

Cette dépendance, dont les conséquences sur la durabilité du périmètre restent à étudier, est une autre porte d'entrée tant pour la recherche que pour l'action. Par rapport à notre démarche, elle peut cacher des effets éventuels des pratiques des acteurs, ce qui pourrait expliquer nos résultats au niveau des paysans. Dans une perspective de développement, elle peut diminuer l'intérêt d'une aide à la décision au niveau des pratiques des paysans.

CONCLUSION

Ce travail nous a permis de déceler quelques déterminants de la consommation d'eau d'un périmètre irrigué à ses différentes échelles parmi les acteurs concernés. En particulier, l'évaluation des conséquences des actions (ou de l'absence d'action) par niveau d'organisation permet d'émettre des hypothèses sur les niveaux d'approche pertinents dans une perspective de construction d'un outil de simulation. Cependant ces hypothèses dépendent des conditions de contraintes rencontrées sur le site étudié : faibles sur le plan hydraulique, plus importante au niveau socio-économique. Une étude semblable sur quelques autres sites serait nécessaire pour aller plus loin dans la construction d'un outil de simulation qui ne soit pas spécifique à un point de l'espace des contraintes. La vallée du fleuve Sénégal présente d'autres cas de périmètres dans des conditions de contraintes différentes. Il serait d'autant plus intéressant de s'intéresser à ces périmètres qu'un même paysan aura une parcelle dans un périmètre privé, dans un PIV et dans un périmètre du type de celui de Nianga.

De nouvelles questions apparaissent aussi. La méthode des modèles d'action qui a fait ses preuves dans des contextes où l'individu qui prend les décisions est identifié est-elle adaptable à une situation où c'est une organisation collective qui semble le niveau d'approche pertinent ?

Le contexte de forte incertitude relevé paraît lié en partie au flou des décisions voire à l'absence de décision des niveaux d'organisation supérieurs (SUMA et Union). Cela se concrétise par une séparation nette entre les paysans et leurs organisations représentatives, et un non respect des engagements d'un niveau envers l'autre qui bloque le bon fonctionnement du système. Les paysans ne se reconnaissent pas dans ces organisations et celles-ci méprisent les paysans "de base". Les paysans semblent ne pas avoir conscience des effets de leurs actions individuelles aux autres échelles du périmètre. Quels sont les déterminants de cette situation alors que le périmètre est transféré ?

Le manque d'expérience de ce type de structure peut-être un élément de réponse puisque le désengagement n'est achevé que depuis deux ans. Ce manque d'expérience pourrait expliquer le flou actuel des décisions de l'Union, sa dépendance forte à l'égard de la SAED, ainsi que la séparation entre les paysans et l'Union que ceux-ci assimilent à la SAED.

Il faut certainement ajouter à cette hypothèse l'héritage des structures mises en place et des habitudes prises par les paysans du temps de la SAED. Ces structures comprennent aussi bien le milieu physique, la taille du périmètre et des mailles, l'organisation du réseau, que l'organisation pour la gestion du périmètre. Les règles énoncées sont souvent la continuation de ce qui se faisait du temps de la gestion par la SAED pour la mise en oeuvre de la station de pompage en particulier. Ces structures héritées entraînent des faibles contraintes internes sur le plan hydraulique et des habitudes de facilité d'accès à l'eau. Si le support physique peut être considéré comme fixe à l'échelle de temps qui nous intéresse, par contre on peut s'interroger dans quelle mesure les structures de gestion vont se maintenir dans le périmètre transféré.

RÉFÉRENCES

- Attonaty J.-M. et L.-G. Soler (1991). Des modèles d'aide à la décision pour de nouvelles relations de conseils en agriculture. *Economie rurale*, 206 : 37-45.
- Bertrand R., B. Keita et M.K. N'Diaye (1993). La dégradation des sols des périmètres irrigués des grandes vallées sahariennes (cas de l'Office du Niger au Mali). *Cahiers Agriculture*, 2 : 318-329.
- Boivin P., D. Brunet, C. Gascuel, P. Zante et J.-P. Ndiaye (1994). Les sols argileux de la région de Nianga-Podor : répartition, caractéristiques, aptitudes et risques de dégradation sous irrigation. In "Nianga, laboratoire de l'agriculture irriguée dans la moyenne vallée du Sénégal". ORSTOM, coll. Colloques et séminaires. (à paraître).
- Brunel J.-P. et B. Bouron (1992). Evaporation des nappes d'eau libre en Afrique sahélienne et tropicale. CIEH /ORSTOM, 137 p. + annexes.
- Crozier M. et E. Friedberg (1977). L'acteur et le système. Le Seuil, Paris.
- Dia I. et B. Fall (1989). L'apport des différents types d'études socio-culturelles aux projets d'aménagement hydro-agricoles : l'expérience de Kaskas. Saint-Louis, Sénégal : ADRAO, projet Gestion de l'eau.
- Diemer G. et E.C.W. van der Laan (1987). L'irrigation au Sahel, la crise des périmètres irrigués et la voie haalpulaar. Karthala, Paris. 226 p.
- Dingkuhn M. et K. Miezán (1992). Les contraintes de température en riziculture irriguée. Bilan des recherches en physiologie et en amélioration variétale dans l'environnement du Sahel. ADRAO. 89 p.
- Doorenboos J. et W.O. Pruitt (1977). Les besoins en eau des cultures. FAO, Bulletin d'Irrigation et de Drainage n° 24. Rome, Italie. 144 p.
- Doorenboos J. et A.H. Kassam (1980). Réponse des rendements à l'eau. FAO, Bulletin d'Irrigation et de Drainage n° 33. Rome, Italie.
- Freteaud J.-P., Lidon B. et S. Marlet (1984). La détermination des coefficients culturaux en zone soudano sahélienne, proposition d'une méthode générale et pratique. IRAT, Division Economie et Valorisation de l'Eau.
- Hècq J. et F. Dugauquier (1990). Périmètres irrigués villageois en Afrique sahélienne. CTA, Wageningen. 221 p.

- Huibers F. et B. Fall (1987). Orientations de la deuxième phase du projet gestion de l'eau. Saint-Louis, Sénégal : ADRAO, projet Gestion de l'eau.
- Lavigne Delville Ph. (1991). La rizière et la valise. Irrigation, migration et stratégies paysannes dans la vallée du fleuve Sénégal. Syros - Alternatives, Paris. 231p.
- Le Gal P.-Y. (1993). Processus de décision et innovation : l'exemple de la double riziculture irriguée dans le Delta du fleuve Sénégal. Communication présentée au Séminaire CIRAD-INRA-ORSTOM "Innovations et Sociétés". Montpellier, France, 13-15 septembre 1993, 9 p.
- Le Moigne J.L. (1978). La théorie du système général. PUF.
- Lericollais A. (1989). Risques anciens et risques nouveaux en agriculture paysanne dans la vallée du fleuve Sénégal in "Le risque en agriculture", M. Eldin et P. Milleville eds. ORSTOM, coll. A travers champs : 429-436.
- Lericollais A. et A. Sarr (1994). Histoires de périmètres. In "Nianga, laboratoire de l'agriculture irriguée dans la moyenne vallée du Sénégal". ORSTOM, coll. Colloques et séminaires. (à paraître).
- Malhotra S.P. (1982). The warabandi and its infrastructure. Central Board of irrigation and power, publication n° 157. New Delhi, Inde.
- Mane L., P. Boivin et L. Séguis (1994). Etats de surface des sols non cultivés dans la cuvette de Nianga : description, radiométrie de terrain et imagerie SPOT. In "Nianga, laboratoire de l'agriculture irriguée dans la moyenne vallée du Sénégal". ORSTOM, coll. Colloques et séminaires. (à paraître).
- Meijer T.K.E. (1989). The size of a tertiary unit and its importance in the design of canal irrigation systems. In "Irrigation, theory and practice", Rydzewski and Ward eds. Proceedings of the International Conference held at the University of Southampton, 12-15 september 1989 : 547-555.
- Morel R. (1992). Atlas agroclimatique de la zone du CILSS. Vol.8 : température, vent, humidité, évaporation. ed. Ministère de la Coopération.
- ORSTOM-ISRA (1994). Nianga, laboratoire de l'agriculture irriguée dans la moyenne vallée du fleuve Sénégal. ORSTOM, coll. Colloques et Séminaires. (à paraître).
- Piaton H. (1984). Méthodes et références pour la conception et l'analyse des aménagements hydrauliques au Burkina Faso. Tome 2 : aspects agronomiques. ed. CIEH, Ouagadougou, Burkina Faso. 60 p. + annexes.
- Poussin J.-C. (1994). Gestion technique de la riziculture irriguée. In "Nianga, laboratoire de l'agriculture irriguée dans la moyenne vallée du Sénégal". ORSTOM, coll. Colloques et séminaires. (à paraître).

- Raes D. et B. Sy (1993a). Bilan d'eau et coût d'énergie de périmètres rizicoles. SAED, Projet Gestion de l'eau, Bulletin technique n° 6. Saint-Louis, Sénégal. 82 p. + annexes.
- Raes D. et B. Sy (1993b). Détermination des besoins en eau, zone de la vallée du fleuve Sénégal. SAED, Projet Gestion de l'eau, Bulletin technique n° 7. Saint-Louis, Sénégal. 35 p.
- Raes D., B. Sy, S. Serneels et L. Van Passel (1991). Analyse du bilan d'eau de deux cuvettes du delta du fleuve Sénégal, campagne hivernale 1990. SAED, Projet Gestion de l'eau, Bulletin technique n° 3. Saint-Louis, Sénégal. 50 p. + annexes.
- SAED (1993). Le périmètre irrigué de Nianga, présentation technique. SAED, délégation de Podor, section irrigation.
- Salvignol C. (1993). Gestion de l'eau en riziculture irriguée dans la moyenne vallée du fleuve Sénégal, essai de bilan hydrique et salin. Mémoire de fin d'études ESITPA. 34 p. + annexes.
- Schmitz J. (1986). L'Etat géomètre : les leydi des Peul du Fuuta Tooro (Sénégal) et du Maasina (Mali). Cahiers d'Etudes Africaines, Vol.36 (3), n° 103 : 349-394.
- Seck S.M. (1991). Sur la dynamique de l'irrigation dans la vallée du fleuve. In "La vallée du fleuve Sénégal. Evaluations et perspectives d'une décennie d'aménagements", B. Crousse, P. Mathieu et S.M. Seck eds. Karthala, Paris, France : 17-43.
- Seguis L. (1994). Hydrologie d'une cuvette du lit majeur du Sénégal : exemple de la cuvette de Nianga. In "Nianga, laboratoire de l'agriculture irriguée dans la moyenne vallée du Sénégal". ORSTOM, coll. Colloques et séminaires. (à paraître).
- Séguis L. et G. Dubée (1993). Cuvette de Nianga - Hivernage 1991. Rapport hydrologique. ORSTOM, Dakar, Sénégal.
- Seguis L. et G. Dubée (1994). Cuvette de Nianga, Rapport hydrologique hivernage 1992 Contre-Saison 1992-1993. ORSTOM, Dakar.
- Sitbrandij P. et P. Van der Zaag (1993). Canal maintenance : a key to restructuring irrigation management. A case of farmer participation and turnover from Mexico. Irrigation and Drainage Systems 7 : 189-204.
- SOGREAH (1974). Manuel de l'adjoint technique du Génie Rural. République Française, Ministère de la coopération. 381 p.
- Soumare M.A. (1994). La diversification des systèmes de culture à N'Diawar. In "Nianga laboratoire de l'agriculture irriguée dans la moyenne vallée du Sénégal". ORSTOM, coll. Colloques et séminaires. (à paraître).
- Tarrière C. (1994). Les groupements de producteurs, village de Donaye. In "Nianga laboratoire de l'agriculture irriguée dans la moyenne vallée du Sénégal". ORSTOM, coll. Colloques et séminaires. (à paraître).

- Tourrand J.-F. et E. Landais (1994). Aménagements hydrauliques et développement : stratégies paysannes d'adaptation dans le delta du fleuve Sénégal (1984-1991). *Natures, Sciences, Sociétés*, 2 : 212-228.
- Uphoff N.T. (1986). Improving irrigation water management with farmer participation : getting the process right. *Studies in Water Policy and Management* n° 11. Waterview Press, Boulder (Colorado).
- VanderMeer C. (1968). Changing water control in a taiwanese rice field irrigation system. *Annals of American Geographers*, 58 : 720-747.
- Wickham T.H. et V.P. Singh (1978). Water movement through wet soils. In *International Rice Research Institute, Rice and soils* : 337-358.

ANNEXES

1. Plan des mailles retenues pour le suivi des parcelles

1.a Dékolé 1

1.b Guia 9

2. Liste des mailles du périmètre avec les données disponibles

3. Exemples de notes d'entretien

2 entretiens avec des paysans, 3 avec des chefs de GP, 2 avec des présidents de SUMA, 1 avec le président de l'Union et un compte-rendu de Conseil d'Administration de l'Union des SUMA

4. Récapitulatif des éléments descriptifs des acteurs dans l'échantillon

4.a Paysans

4.b SUMA

4.c Union

5. Fiches de suivi des paysans

5.a O.S.

5.b A.N.

5.c M.N.

5.d M.L.P

5.e O.D

5.f S.N

5.g M.D.T.

5.h M.D.T.p

5.i A.D.D.

5.j Mb.T.

5.k A.B.

5.l B.S.

5.m A.T.

5.n M.T

5.p A.D.

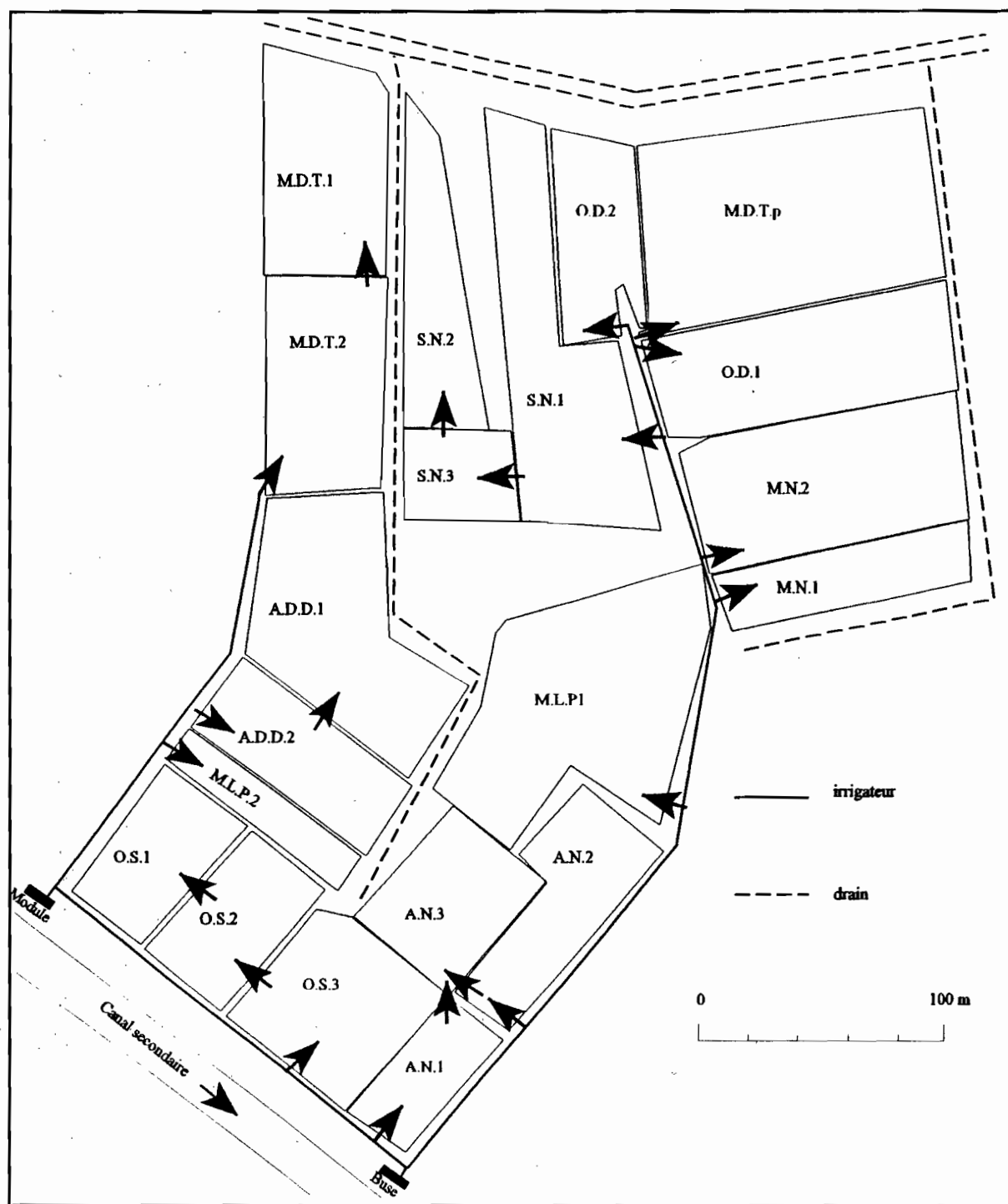
5.q S.D.

(N.B. dans ces annexes les données obtenues relatives au rendement l'ont été à partir des déclarations des paysans)

6. Etat des comptes de l'Union

7. Mesures d'imbibition

8. Débit à l'exutoire du périmètre



Annexe 1b : Plan de la maille Guia 9

Annexe 2 : liste des mailles avec leurs caractéristiques

maille	surf. (ha)	nb att.	surf/att	village	dist.(km)	SUMA	ethnie	am/av	casier	remarque
1M1	9,44	16	0,59	Guia	1	Guia 1	toucouleur	amont	pilote	
1M3	9,11	15	0,61	Koditt	0	Koditt	toucouleur	amont	pilote	
1M4	14,65	14	1,05	Niandane	5	CUMA	wolof	amont	pilote	
1M5	10,37	12	0,86	Niandane	5	CUMA	wolof	amont	pilote	
1M6	12,85	19	0,68	Niandane	5	CUMA	wolof	amont	pilote	
1M7	11,45	33	0,35	Niandane	5	Niandane 3	wolof	amont	pilote	
1M8	9,80	10	0,98	Mafré	25	N'Diawar	peul	amont	pilote	part
1M8	9,80	10	0,98	Dékolé	22	N'Diawar	peul	amont	pilote	part
11M2	8,41	17	0,49	Guia	5	Guia 3	toucouleur	amont	pilote	2 GP, cf 13M4
11M3	1,58	7	0,23	Koditt	2	Koditt	toucouleur	amont	pilote	part
11M3	1,58	7	0,23	Guia	1	Guia 1	toucouleur	amont	pilote	part
11M4	16,07	14	1,15	Guia	1	Guia 3	toucouleur	amont	pilote	
11M5	5,61	3	1,87	Koditt	2	Koditt	toucouleur	amont	pilote	
12M1	13,05	11	1,19	Guia	1	Guia 3	toucouleur	amont	pilote	
12M2	18,76	28	0,67	N'Diawar	13	N'Diawar	toucouleur	amont	pilote	part
12M2	18,76	28	0,67	Guia	4	Guia 2	toucouleur	amont	pilote	part
12M2	18,76	28	0,67	Guia	4	Guia 3	toucouleur	amont	pilote	part
12M2	18,76	28	0,67	Diambo Cub.	13	Diambo	touch. (cub.)	amont	pilote	part
12M2	18,76	28	0,67	Diambo Dia.	15	Diambo	peul	amont	pilote	part
12M2	18,76	28	0,67	Koditt	0	Koditt	toucouleur	amont	pilote	part
131M1	13,71	12	1,14	Thiaolé	14	Thiaolé	toucouleur	amont	pilote	
131M2	9,03	9	1,00	Figo	14	Figo/Kiraye	toucouleur	amont	pilote	
131M3	7,97	12	0,66	Savonabé	17	Savonabé	peul	amont	pilote	
13M1	8,47	7	1,21	Koditt	0	Koditt	toucouleur	amont	pilote	
13M2	13,62	14	0,97	Koditt	0	CUMA	toucouleur	amont	pilote	
13M3	6,86	6	1,14	Guia	5	Guia 3	toucouleur	amont	pilote	cf 14M5
13M4	12,66	24	0,53	N'Diawar	13	N'Diawar	toucouleur	amont	pilote	part.
13M4	12,66	24	0,53	Ouromadiou	7	Ouromadiou	toucouleur	amont	pilote	part.
13M4	12,66	24	0,53	Guia	5	Guia 3	toucouleur	amont	pilote	part.
13M4	12,66	24	0,53	Diambo Cub.	11	Diambo	touch. (cub.)	amont	pilote	part.
13M4	12,66	24	0,53	Diambo Dia.	13	Diambo	peul	amont	pilote	part.
13M5	11,43	10	1,14	Niandane	5	CUMA	wolof	amont	pilote	
13M6	11,51	10	1,15	Koditt	0	CUMA	toucouleur	amont	pilote	
13M6	11,51	10	1,15	Guia	5	CUMA	toucouleur	amont	pilote	
13M7	16,30	14	1,16	Niandane	5	CUMA	wolof	amont	pilote	
13M8	11,20	12	0,93	Savonabe	17	Savonabe	peul	amont	pilote	
13M9	12,19	13	0,94	Savonabe	17	Savonabe	peul	amont	pilote	
13M10	5,75	5	1,15	Thiaolé	14	Thiaolé	toucouleur	aval	pilote	
13M11	10,17	8	1,27	Figo	14	Figo-Kiraye	toucouleur	aval	pilote	
13M12	7,74	8	0,97	Thiaolé	14	Thiaolé	toucouleur	aval	pilote	
13M13	10,96	10	1,10	Guia	5	Guia 3	toucouleur	aval	pilote	part., cf141M5
13M13	10,96	10	1,10	Tivaouane	15	Thiaolé	toucouleur	aval	pilote	part., cf141M5
13M14	12,65	11	1,15	Figo	14	Figo-Kiraye	toucouleur	aval	pilote	
13M15	4,66	5	0,93	Figo	14	Figo-Kiraye	toucouleur	aval	pilote	part.
13M15	4,66	5	0,93	Thiaolé	14	Thiaolé	toucouleur	aval	pilote	part.
13M16	5,95	5	1,19	Thiaolé	14	Thiaolé	toucouleur	aval	pilote	
13M17	13,60	8	1,70	Wadabé	17	Thiaolé	maure/peul	aval	pilote	
13M18	8,69	7	1,24	Wadabé	17	Thiaolé	maure/peul	aval	pilote	
13M19	11,54	9	1,28	Niandane	5	Niandane2	wolof	aval	pilote	
13M20	8,25	17	0,49	Pendao	15	Pendao	toucouleur	aval	pilote	
13M21	11,83	9	1,31	Pendao	15	Pendao	toucouleur	aval	pilote	cf 13M22
13M22	12,94	11	1,18	Pendao	15	Pendao	toucouleur	aval	pilote	cf 13M21
14Ma	8,72	7	1,25	Niandane	5	Niandane2	wolof	amont	pilote	cf14M4
14M1	9,15	9	1,02	N'Gendar	24	N'Gendar	peul	amont	pilote	
14M2	10,53	9	1,17	Niandane	5	Niandane1	wolof	amont	pilote	
14M3	9,00	9	1,00	N'Gendar	24	N'Gendar	peul	amont	pilote	part.
14M3	9,00	9	1,00	Niandane	5	Niandane1	wolof	amont	pilote	part.
14M4	10,53	11	0,96	Niandane	5	Niandane2	wolof	amont	pilote	cf14Ma
14M5	11,56	12	0,96	Guia	5	Guia3	toucouleur	amont	pilote	cf 13M3
14M6	2,27	5	0,45	Figo	14	Figo-Kiraye	toucouleur	amont	pilote	
14M7	14,00	14	1,00	Niandane	5	Niandane2	wolof	aval	pilote	cf 13M19
14M8	11,23	10	1,12	Niandane	5	Niandane2	wolof	aval	pilote	part., cf141M4
14M8	11,23	10	1,12	Niandane	5	Niandane3	wolof	aval	pilote	part.
14M9	6,83	10	0,68	Niandane	5	Niandane2	wolof	aval	pilote	
14M10	13,15	11	1,20	Niandane	5	Niandane3	wolof	aval	pilote	
14M11	12,12	13	0,93	Niandane	5	Niandane3	wolof	aval	pilote	cf14M12
14M12	8,01	10	0,80	Niandane	5	Niandane3	wolof	aval	pilote	cf14M11
141M1	9,18	11	0,83	Savonabé	17	Savonabé	peul	aval	pilote	
141M2	12,04	12	1,00	Niandane	5	Niandane1	wolof	aval	pilote	
141M3	13,84	12	1,15	Niandane	5	Niandane3	wolof	aval	pilote	
141M4	12,15	12	1,01	Wadabé	17	Thiaolé	peul + touch.	aval	pilote	part.
141M4	12,15	12	1,01	Niandane	5	Niandane2	wolof	aval	pilote	part.
141M5	12,24	12	1,02	Guia	5	Guia3	toucouleur	aval	pilote	part., cf 13M13

141M5	12,24	12	1,02	Tivaouane	17	Thiaolé	toucouleur	aval	pilote	part.
142M1	20,85	13	1,60	Niandane	5	Niandane1	wolof	aval	pilote	cf 142M2, 142M3
142M2	13,23	12	1,10	Niandane	5	Niandane1	wolof	aval	pilote	cf 142M1, 142M3
142M3	9,00	8	1,13	Niandane	5	Niandane1	wolof	aval	pilote	cf 142M1, 142M3
142M4	9,22	11	0,84	Savonabe	17	Savonabé	peul	aval	pilote	
1M9	11,42	19	0,60	Savonabe	17	Savonabe	peul	aval	ext.	
1M10	18,84	17	1,11	Pendao	16	Pendao	toucouleur	aval	ext.	
1M11	20,50	27	0,76	Wuro Madiu	10	Wuro Madiu	toucouleur	aval	ext.	part.
1M11	20,50	27	0,76	N'Gendar	25	N'Gendar	peul	aval	ext.	part.
1M11	20,50	27	0,76	Niandane	5?	CUMA	wolof	aval	ext.	part.
1M11	20,50	27	0,76	Figo	14	Figo-Kiraye	toucouleur	aval	ext.	part.
1M11	20,50	27	0,76	Kiraye	14	Figo-Kiraye	peul	aval	ext.	part.
1M11	20,50	27	0,76	Thiaolé	14	Thiaolé	toucouleur	aval	ext.	part.
1M11	20,50	27	0,76	Niandane	2	Niandane3	wolof	aval	ext.	part.
1M11	20,50	27	0,76	Savonabe	17	Savonabé	peul	aval	ext.	part.
1M12-1	17,79	20	0,89	Niandane	2	Niandane3	wolof	aval	ext.	cf 1M12-2
1M12-2	7,32	8	0,92	Niandane	2	Niandane3	wolof	aval	ext.	cf 1M12-1
1M13	12,79	10	1,28	Niandane	3	Niandane2	wolof	aval	ext.	
1M14	9,70	14	0,69	Niandane	3	CUMA	wolof	aval	ext.	part.
1M14	9,70	14	0,69	Niandane	3	Niandane3	wolof	aval	ext.	part.
1M15	17,44	15	1,16	Niandane	3	Niandane1	wolof	aval	ext.	cf 1M16
1M16	14,71	9	1,63	Niandane	3	Niandane1	wolof	aval	ext.	cf 1M15
1M17	18,25	16	1,14	Wadabé	16	Thiaolé	peul	aval	ext.	
1M18	12,88	17	0,76	Kiraye	13	Figo-Kiraye	peul	aval	ext.	
1M19	10,25	13	0,79	Pendao	15	Pendao	toucouleur	aval	ext.	
1M20	15,29	17	0,90	Pendao	15	Pendao	toucouleur	aval	ext.	
1M21	22,85	14	1,63	N'Gendar	25	N'Gendar	peul	aval	ext.	part.
1M21	22,85	14	1,63	Figo	13	Figo	toucouleur	aval	ext.	part.
1M21	22,85	14	1,63	Kiraye	13	Kiraye	peul	aval	ext.	part.
2M1	18,86	18	1,05	Guia	0	Guia3	toucouleur	amont	C	
22M1,2,3	15,12	13	1,16	Guia	0	Guia1	toucouleur	amont	C	
22M4,5	26,38	23	1,15	Guia	3	Guia1	toucouleur	amont	C	
22M6	9,93	12	0,83	N'Gendar	10	N'Gendar	peul	amont	C	
23M1	10,29	19	0,54	Diambo Cub.	8	Diambo	touc. (cub.)	amont	C	
23M2	13,98	12	1,17	Guia	1	Guia1	toucouleur	amont	C	
23M3	8,95	16	0,56	N'Diawar	10	N'Diawar	toucouleur	amont	C	
23M4	10,03	8	1,25	Guia	1	Guia2	toucouleur	amont	C	
23M5	22,06	20	1,10	Wuro Madiu	4	Wuro Madiu	toucouleur	aval	C	
23M6	8,97	8	1,12	N'Gendar	10	N'Gendar	peul	aval	C	
23M7	7,62	7	1,09	N'Gendar	10	N'Gendar	peul	aval	C	
24M1	11,69	11	1,06	Guia	1	Guia2	toucouleur	amont	C	
24M2	10,31	9	1,15	Guia	1	Guia2	toucouleur	amont	C	
24M3,4	24,62	22	1,12	Guia	2	Guia2	toucouleur	aval	C	
24M5	6,73	7	0,96	Dékolé	17	N'Diawar	peul	aval	C	
25M1	11,54	14	0,82	N'Gendar	12	N'Gendar	peul	aval	C	
25M2,26M	18,08	16	1,13	Wuro Madiu	1	Wuro Madiu	toucouleur	aval	C	
25M3,4	22,58	20	1,13	Wuro Madiu	1	Wuro Madiu	toucouleur	aval	C	
25M5	10,50	?		Diambo Dia.	4	Diambo	peul	aval	C	
25M6	8,69	12	0,72	Diambo Cub.	6	Diambo	touc. (cub.)	aval	C	cf 25M7,25M8
25M7	7,90	11	0,72	Diambo Cub.	6	Diambo	touc. (cub.)	aval	C	cf 25M6,8
25M8	9,43	15	0,63	Diambo Cub.	6	Diambo	touc. (cub.)	aval	C	cf 25M6,7
26M2	3,78	7	0,54	Diambo Dia.	3	Diambo	peul	aval	C	
26M3	8,62	7	1,23	Dioundou	4	N'Diawar	peul	aval	C	
26M3	8,62	7	1,23	Dékolé	17	N'Diawar	peul	aval	C	
26M4	8,92	8	1,12	N'Diawar	7	N'Diawar	toucouleur	aval	C	
26M5	19,26	14	1,38	N'Diawar	7	N'Diawar	toucouleur	aval	C	

Annexe 3 : exemples d'entretien

Avec des paysans :

- M.T.
- O.S.

Avec des chefs de GP :

- Niandane 17
- Wadabé 1
- Wuro Madiu 3

Avec des présidents de SUMA

- Wuro Madiu
- Guia 2

Avec le président de l'Union des SUMA

et un exemple de compte-rendu de Conseil d'Administration de l'Union des SUMA (le 25/07/94)

Entretien avec M.T., membre du groupement de Dékolé 1 (en tant que paysan)

le 10/06/94

lieu : dans sa boutique à N'Diawar

remarque : C'est la boutique de la famille

Habituellement, chaque campagne il prenait des notes mais cette campagne ne vaut pas le coup car elle a déjà commencé avec un retard (le 7 mars) il n'a pas abandonné car il a peur de la famine: il espère garder 2 ou 3 sacs sur le total (il lui faut au moins 18 sacs pour rentrer dans ses frais). Il a mis 4 l de produit et un seul épandage d'engrais.

Pour la façon culturale, il a fait appel à un prestataire de service (Abdoulaye Ly) qui habite son village car il ne voulait pas attendre la SUMA. Il le paie par troc avec les marchandises de sa boutique.

Il a mis en eau le 2 mars (a fermé la boutique à ce moment).

Il a semé à la volée en prégermé dans la parcelle pleine (les canaux avaient été bien nettoyés, l'eau coulait donc facilement).

Il a vidé la parcelle 4 jours après le semis, quand la parcelle est un peu sèche il peut y rentrer pour y mettre le produit (2 jours après le vidage). 7 à 10 jours après, il fait une deuxième irrigation : en général cela coïncide avec son tour. Le produit a été fourni par la SUMA en quantité limitée (mis cela correspond à ce qu'il voulait) à crédit. Il a eu à temps. Si le produit n'avait pas été disponible au niveau de la SUMA, il l'aurait acheté de son côté.

Par contre il a eu l'engrais en retard (1 mois et demi après le semis) car il manquait sur le marché. Il s'est approvisionné là aussi à la SUMA. Il n'est pas allé chercher de son côté car la SUMA avait déclaré qu'elle avait de l'engrais disponible. Il en a mis 5 sacs dont 3 d'urée. Il met l'engrais dans l'eau à un niveau moyen. Il peut vider aussi la parcelle. Il ne fait pas d'autre vidage dans la campagne (pas de problème de sel).

Pour la récolte, si la moissonneuse batteuse est disponible tant mieux, sinon il prend des manoeuvres. Il fait sa vidange avant récolte quand le riz est bien mûr.

Pour la variété si il y a un retard il prend un cycle rapide sinon un cycle long qui rapporte plus.

Il a 6 ares dans un PIV, quelques boeufs.

C'est le neveu de Amadou Thalle. Il a commencé en 1978 à accompagner son frère pendant 2 ans puis il a voyagé. Il est revenu en 1991. Il a 29 ans, n'est jamais allé à l'école. Entre 1980 et 1991 il a été pompiste, mécanicien et chauffeur.

Cette année il a semé 2 variétés : compao et jaya pour tester (compao dans la partie profonde). C'est une idée personnelle (pas besoin des conseils de la SAED). Pour l'eau ça se passe bien cette campagne.

Entretien avec O.S., membre du groupement de Guia 9
le 25/05/94
lieu : sur la parcelle
remarque :

Il faisait de la riziculture en décrue avant l'aménagement du périmètre.

C'est le président de la SUMA qui s'est occupé de la façon culturale et qui fait les tractations avec les fournisseurs. Il le facture ensuite aux paysans. L'eau est facturée par l'union. Avant cette campagne à 42500 FCFA/ha, le prix n'est pas encore fixé pour cette campagne.

Pour tout le reste c'est le paysan qui s'en charge. Il a acheté 8 sacs d'engrais (4 d'urée et 4 de 18/46) 10 l de produits à 3250FCFA/l (à Podor). Pour la récolte soit tu utilises ta famille si elle est grande sinon tu paies des manoeuvres 25000 FCA/ha. Pour le battage la Borga coûte 25000 FCFA/ha, des manoeuvres reviennent au même prix (ou payés en nature à 10% de la récolte). Il reste à évacuer le riz jusqu'au village (100 FCFA/sac). La tactique utilisée est de rentrer aussitôt une partie des sacs avant que le constat ne soit fait de la quantité récoltée : ils sont ainsi sûrs de conserver cette quantité. Auparavant ce contrôle était fait par la SAED, maintenant c'est l'Union qui le fait. Après avoir réglé tes dettes tu peux vendre ton riz où tu veux. Maintenant l'Union ne considère plus de sinistres : quelque soit ton rendement tu paies.

Cette campagne il a été le troisième à irriguer à la mise en eau du périmètre. Il lui a fallu une journée entière pour mettre en eau sa parcelle. 24 h après il a semé. Il est alors beaucoup resté près de sa parcelle pour surveiller les oiseaux. 3 jours après il a vidé. Une fois sec il a mis les premiers produits. 3 jours après il observe le résultat du traitement, si c'est réussi il remet en eau sinon il recommence. Une semaine après avoir remis en eau il met l'engrais. La SAED demandait de l'engrais en trois épandages. Ensuite ils l'ont fait en deux, cette campagne il a tout mis en une seule fois. L'engrais est mis dans l'eau. Il ne met l'engrais que s'il n'y a que du riz dans la parcelle. Ensuite il se contente d'entretenir la lame d'eau. Il repère le niveau de l'eau par rapport à une diguette ou bien au début avec la hauteur dans la parcelle (jusqu'à la cheville).

Il ne fait pas de désherbage manuel.

pour travailler sur sa parcelle il fait parfois appel à des cousins, si il voyage ou a des problèmes à régler il fait appel à un neveu. Il a une petite portion de PIV qu'il adonnée à son neveu. Il a un projet de GIE en cours pour aménager un périmètre privé sur les terres de waalo de ses ancêtres. Il ne fait plus de culture de waalo.

Il est célibataire. Il a quatre neveux, 1 à Dakar et trois chez lui. Il est torodo. Il a une nièce en France mais qui ne lui envoie rien.

Comme autre activité il fait un peu le berger et du commerce de bétail. C'est son activité préférée. Mais il n'a presque plus de troupeaux (12 à 13 têtes de bovins). Actuellement le riz est plus important en terme de revenu.

Au niveau de ses responsabilités il était chef de groupement dans son PIV avant qu'il ne cède sa parcelle à son neveu.

S'il avait les moyens il laisserait l'agriculture pour se consacrer au commerce du bétail.

Comme autres responsabilités, N'Diaye est président de la caisse villageoise avec le PIP (pas encore fonctionnel), membre du comité de santé du village, vice-président de l'association de parents d'élèves, membre de la section du PS de Niandane Pendao, deuxième vice-président de l'association de développement d'arrondissement de Thillé Boubacar.

Entretien avec Ouloum Sy, chef du groupement de Wadabé 1

le 29/06/94

lieu : chez lui

remarque :

Après l'hivernage 93/94, il y a eu une réunion de concertation pour voir les parcelles disponibles pour la CSC au niveau de la SUMA. Ensuite, on fixe le calendrier de travail du sol. La façon culturelle est faite avec le matériel de la SUMA. Ouloum Sy est le "chef de colonne de la SUMA" (responsable du matériel). Cette réunion a aussi été l'occasion de sortir de l'argent pour réparer le tracteur. Il a ensuite informé les autres paysans du GP. La mise en eau a commencé près du module. Ce choix de tour d'eau se fait au moment où il avertit de la date du début de campagne. Avant chaque campagne, il y a généralement un travail collectif d'entretien des canaux. Il n'y en a pas eu cette CSC car peu de parcelles ont été cultivées et d'une part il ne pouvait pas convoquer tout le monde, d'autre part il ne risquait pas d'y avoir des problèmes d'eau. Avant l'hivernage à venir il faudra recréer le canal, enlever les herbes et relever les diguettes. Il n'est pas au courant de la 1ère mise en eau, il organisera ces travaux quand il en connaîtra la date.

En CSC, beaucoup de paysans n'ont pas cultivé car ils ont eu peur de ne pas pouvoir avoir d'engrais ou de produits (d'ailleurs ceux qui ont cultivé n'en ont pas eu). Ou bien ceux qui ont cultivé sont ceux qui pouvaient avoir des intrants par ailleurs. L'hivernage 93/94 cela a été le même cas, les intrants n'ont pas été livrés car le fournisseur n'a pas respecté le marché. D'où un mauvais rendement. Ils ont renouvelé la demande au même fournisseur en CSC qui a promis "inch'allah". Ceux qui ont eu confiance ont fait la CSC, mais il n'a pas respecté son contrat. Il s'appelle Balde. Pour l'hivernage 94/95, ils ne vont pas faire appel à lui. IL a fait le même coup à toute la cuvette (4 ou 5 SUMA).

Au sein du GP, il n'y a pas de bureau mais seulement un chef de GP. La liste des attributaires est à la SAED et le plan entre les mains du pdt de la SUMA, Samba Diop (il a une maison derrière la SAED).

Il y a un RI oral qui prévoit les travaux en commun au sein du GP et le retrait des parcelles des paysans qui ne paient pas leurs dettes. Si un paysan n'arrive pas à payer le GP paye à sa place et en fait un champ collectif ou bien un paysan accepte de payer les dettes et reprend la parcelle. Le mauvais payeur est radié du GP.

Au début le GP cultivait un champ collectif, mais les gens qui travaillent le plus ont dit qu'ils ne peuvent pas travailler à la place des autres. Le GP n'a pas été concerné par les extensions du périmètre.

En cas de retrait d'une parcelle les règles de priorité pour sa réattribution sont:

1. champ collectif pour le GP
2. reprise par un paysan du GP
3. reprise par un paysan du village
4. reprise par un autre paysan qui accepte les règles du GP.

La cuvette de Nianga fait partie du domaine national. Il ne peut donc pas y avoir de ventes mais des remboursements de dettes

peuvent atteindre 300000 ou 500000F. Si un paysan veut se retirer de sa parcelle:

1. il fait le tour de sa famille
 2. il la cède au GP (dites au paysan qui veut bien me donner telle somme d'argent de reprendre ma parcelle).
- La somme dépend du propriétaire de la parcelle et de son besoin.

Le GP est très divers du point de vue des origines des paysans, ils viennent de Tivaouane 2, de Nianga Waalo, de Oudalaye, Figo, Thiaolé. Tous les paysans d'origine du GP dépendent administrativement de Wadabé (c'est la lignée de Peul majoritaire dans la zone). Ils correspondent à des wadabé 1, les wadabé ont abandonné la culture irriguée. Le GP comporte des Peul, des Maures, des Toucouleur torodo et ceddo. Les GP 2 et 3 de wadabé correspondent aux GP créés après chacune des 2 extensions respectivement.

Si une parcelle a vraiment besoin d'eau et si celui qui devrait avoir le tour ne risque pas de dégât sur la sienne, le chef de GP ou un autre paysan si celui-ci est absent peut demander au paysan dont c'est le tour de la laisser momentanément. Ils peuvent aussi directement s'arranger entre eux, car celui dont c'est le tour voit bien si la parcelle de l'autre va être gâchée. Cependant si tu veux prendre l'eau en dehors de ton tour il faut demander. Pour la 2ème irrigation, on attend la fin du 1er tour sauf si il y a des risques évidents pour une parcelle. D'habitude les paysans comptent comme il faut pour qu'il n'y ait pas de pbs.

Il n'y a pas de pb avec la SUMA. Pour les semences les paysans s'en occupent individuellement. Ce qui pose pb ce sont les intrants à cause du mauvais fournisseur car la CNCA ne fournit que des bons pour des fournisseurs agréés. Balde leur doit toujours des intrants. Ils vont probablement porter plainte en justice. Pour la campagne à venir ils dépendent encore de Balde. Si il ne fournit pas ils chercheront une autre solution au début de la campagne par exemple avec d'autres SUMA ou avec l'Union. Ils ne se sont pas encore réunis spécifiquement sur ça.

Entretien avec Amadou Baro, chef du groupement de Ouromadiou 3
le 25/05/94

lieu : chez lui

remarques : quelques passages rapides de Ly pendant l'entretien

La décision de mise en eau de la CSC dépend de l'Union. Cette année elle a décidé de faire une campagne de CSC et a demandé aux SUMA de voir dans chaque groupement quelles sont les parcelles susceptibles d'avoir de l'eau sans problèmes.

L'Union a remis à chaque SUMA 100000 CFA pour achat de gasoil pour la préparation du sol à rembourser en fin de campagne.

Dans la SUMA d'Ouromadiou, chaque paysan qui veut irriguer doit être à jour de sa campagne passée. Cette année des paysans n'ont pas cultivé pour 3 types de raison :

- existence d'arriérés
- accès difficile à l'eau
- voulait faire des travaux

D'après Baro, seules les deux dernières raisons existent dans son groupement.

Ceux qui n'étaient pas à jour avaient prévu de ne pas cultiver la campagne actuelle (certains ont attendu la vente des oignons pour payer).

Avant le début de la campagne il organise une réunion de tous les paysans sur la maille pour discuter de la campagne à venir. Cette année seuls ceux qui étaient prêts pour la campagne sont venus. Après la réunion ils curent les canaux et réparèrent les diguettes (en théorie, n'a pas eu lieu cette année). Ils sont le dernier groupement à faire la campagne cette année. Il y a eu des retards au niveau de la SUMA qui se sont répercutés sur le groupement. Ceux-ci sont dus à des tensions internes au village entre partisans du PIP et partisans d'un autre projet financé par la KFW et fondé par un ancien du PIP. D'après Baro ces tensions ont failli faire éclater le groupement, elles ont scindé le village voire les familles.

Au début de la campagne il y a eu une réunion pour obtenir un tracteur à la SUMA. Tout le groupement était présent et a désigné trois de ses membres pour faire partie du comité de gestion du nouveau tracteur (structure décidée par la SUMA à cause de l'achat à crédit du tracteur). Ce comité s'est occupé de l'organisation du travail du sol de cette campagne. Cela n'a pas occasionné de contraintes pour la mise en eau.

Les premières mises en eau ont eu lieu début mars (quelques jours avant la Korité pour les premiers).

Au début le tour d'eau suit la maille du module vers l'aval. Mais le tour d'eau est perturbé par les opérations de traitement de l'herbe. Ensuite le tour d'eau est un peu spécial car les premières parcelles ne retiennent pas l'eau. Au début elles sont incluses dans le tour mais comme les parcelles du fond peuvent garder l'eau pendant 20 jours, elles leur permettent d'avoir plus facilement accès à l'eau. Habituellement ils prenaient les dates des semis chaque saison mais ils ne l'ont pas fait cette année. Il y a un responsable irrigation pour le groupement, Amadou Homleye M'Bengue. Il décide de l'entretien des canaux, suit le tour d'eau (contrôle, amendes aux contrevenants, en cas de débordement de canal).

Il n'y a pas de travaux d'entretien du canal cette année car les paysans sont peu nombreux à irriguer cette contre-saison et

l'accès à l'eau peu difficile pour ceux-ci. Un entretien est prévu entre CSC et hivernage.

Rôle du chef de groupement : lors de chaque campagne il réunit au début les propriétaires pour les informer de la campagne. Lors de cette réunion il définit le rôle de chaque paysan et demande aux paysans de faire état des besoins de chaque parcelle. Il peut refuser s'il juge que les demandes sont excessives ou insuffisantes. Pour la répartition des intrants il tient un cahier et fait ensuite l'état de l'endettement du groupement. C'est lui qui perçoit l'argent liquide au pesage lors de la commercialisation et le redistribue aux paysans en retenant les dettes (passe auparavant par le président de la SUMA). Il est aussi le porte-parole des paysans du groupement au sein de la SUMA et de l'Union.

En ce qui concerne les conflits, ils sont d'abord traités par le responsable irrigation et si ça le dépasse par le chef de groupement. Il essaie de trouver une solution à l'amiable et sinon il passe aux sanctions.

Depuis la création de la maille il n'y a pas eu de modification des attributaires si ce n'est par héritage.

Ils habitent tous à Ouromadiou. Le groupement 3 regroupe des paysans qui n'avaient pas de parcelles lors de la création du secteur C.

Baro est aussi secrétaire de la SUMA et secrétaire-adjoint de l'Union.

entretien avec Aboubacary Diagne, président de la SUMA de
Ouromadiou
le 08/06/94
lieu : chez-lui
remarque :

Normalement dans la SUMA, chaque groupement s'occupe de son module. Avant chaque mise en eau, il refait ses canaux. 25 jours à un mois plus tard, le chef de groupement convoque ses membres pour désherber les canaux. Si les paysans revendiquent un manque d'eau le président de la SUMA va voir la cause, si les canaux sont en bon état il transmet le problème au niveau de l'Union, sinon il renvoie les paysans devant leur responsabilité. Actuellement il a constaté que les canaux sont sales, mais comme l'eau coule bien il n'a pas reçu de plaintes. Parfois toute la SUMA se mobilise pour aider Wuro Madiu 3 qui a un canal très long.

Pour cette CSC, toute la cuvette pouvait être irriguée, en fait si un paysan ne cultive pas c'est qu'il a des arriérés ou qu'il n'a pas envie de cultiver. Quand la date de démarrage de la station de pompage est décidée, le président de la SUMA annonce la campagne et fait une évaluation des superficies qui vont être cultivées et des besoins conséquents en intrants. (200 kg/ha de 18/46/0 et 200 kg/ha d'urée et 12 l/ha de propanyl). Cette campagne, Ly (le comptable de l'Union) est allé à Dakar négocier directement avec la SENCHIM pour 7 ou 8 SUMA.

L'offset a été passé en février. Le tracteur était conduit par un paysan de la SUMA payé 50000 FCFA/mois pour le 1er conducteur et 30000 pour le 2ème (tous les mois de l'année). Cette année la SUMA a acheté un nouveau tracteur neuf (Renault, 110 CV) qui peut assurer le travail du sol pour 25 ha/j. L'offset peut être passé sur toute la SUMA en 3 jours.

Pour la récolte les paysans y pensent juste avant. La majorité veut la moissonneuse batteuse car c'est moins cher. La Borga de la SUMA est en panne et il n'y a pas de pièces au Sénégal.

Chaque paysan de Wuro Madiu a une parcelle dans le PAN, une parcelle dans un PIV et une parcelle dans un nouvel aménagement réalisé avec l'argent disponible au niveau de la SUMA. Le PAN est un bon aménagement, c'est lui qui fait vivre les familles même si les PIV des fois rapportent plus.

En 1974/75, quand le périmètre a été créé les premiers paysans de WM à avoir travaillé sur le périmètre constituent aujourd'hui WM 1. Deux ans après lors de la fin de la distribution des terres du casier pilote, a été créé WM 2. Les paysans de WM 1 sont ceux qui ont répondu à l'appel transmis par Diagne pour participer aux travaux de l'aménagement. Au début les gens ne voulaient pas beaucoup de l'irrigation. WM 3 rassemble tous les foyers qui n'avaient pas de terre sur le périmètre au moment de l'ouverture du casier C. WM 4, créé lors de l'extension du casier pilote rassemble les gens de retour de voyage après le casier C.

Le bureau de la SUMA a 14 membres mais 4 le font fonctionner réellement : le président, Diagne, le secrétaire, Baro, le trésorier, Ousmane Diack et le peseur Mamadou Abou Diagne. Le président s'occupe des besoins des paysans et contrôle tout ce

qui rentre ou sort de la SUMA. Le secrétaire s'occupe des écritures, le trésorier, de l'argent, des comptes en banque et des salaires.

Le nouveau tracteur est géré par une commission mise en place pour la gestion de ce tracteur, c'est elle qui paie le salaire des conducteurs. La SUMA emploie aussi un mécanicien (10000FCFA/mois) et un magasinier (8000FCFA/mois).

Lors de la création des SUMA, la SAED et la KFW ont défini le profil désiré des présidents de SUMA. Le bureau a été élu lors d'une AG où la SAED et la KFW étaient présentes. Diagne est président depuis le début de la SUMA, auparavant il était président de la section villageoise et auparavant de la coopérative.

Dans le village la plupart des catégories sociales toucouleur sont représentées (torodo, cuballo, macudo, bûcherons, griots). Tous ont des terres, mais tous les chefs de groupement sont des torodos.

Au niveau des recettes de la SUMA l'offset est facturé 18500FCFA/ha. (Quand les Allemands étaient là, c'était 17000, quand ils sont partis les paysans ont réclamé de le baisser à 15000 et il est remonté avec la nouvelle machine). Il faut compter 10 l de gasoil pour un ha. La SUMA fait un bénéfice de 5FCFA par kg d'engrais (~2.4 %). La SUMA a des difficultés financières car il y a des paysans qui ne paient pas. Il n'y a pas de compte en banque. Dans la pratique il n'y a pas d'expulsion.

Il trouve le prix de l'eau trop bas, cela pose des problèmes pour le fond de roulement. Avant dévaluation ce prix aurait dû être selon lui de 60000FCFA.

Il est seulement président de SUMA.

Entretien avec Ahmadou Mamadou Watt, président de la SUMA de Guia

2

le 14/06/94

lieu : chez lui

remarque :

Au début le matériel de la SUMA travaillait uniquement dans la SUMA. Les revenus engendrés par ce matériel servait à financer son entretien et payer conducteur et mécanicien. Il y avait au départ un fond de roulement qui a rapidement été englouti dans des réparations et du gasoil. Il y avait des pannes fréquentes et sérieuses dues à leur inexpérience de ce matériel. Maintenant il y a un bon mécanicien : c'est Oumar.

Le tracteur initial (MF265) ne pouvant satisfaire les besoins de toute la SUMA, ils en ont acheté un autre (MF399) neuf à crédit en 1991. Tout ce qui leur restait en fond de roulement est passé en apport personnel.

Ce tracteur est tombé en panne dès le début, il y a donc eu des retard d'entrée d'argent et donc pour rembourser la banque. Watt a pris la présidence de la SUMA à ce moment là : il n'y avait plus ni argent ni tracteur en état de marche.

Il a pu faire réparer le tracteur par un spécialiste. Il est maintenant utilisé en priorité pour la SUMA à 20000F/ha puis hors de la SUMA pour 22000F/ha théoriquement. Mais comme la SUMA manque de ressources financières, ils font tout pour travailler même à 10000F/ha.

Le coût à l'hectare est de 10 l de gasoil soit 3000F, Chaque matin il faut 3500F de graisse, les conducteurs sont payés 1000F/j ainsi que le mécanicien. Au maxi si il n'y a aucune panne il reste 2000F (et sans compter l'amortissement). Le tracteur peut faire jusqu'à 10 ha/j.

Au niveau des priorités de travail, c'est la SUMA de Guia 2 puis les autres SUMA du PAN puis les PIV. Le 1er tracteur fonctionne encore pour faire le transport du Paddy.

Au niveau des dettes de la SUMA, celle-ci doit rembourser 5MF/an pour le tracteur. En 1993 la SUMA devait payer 5MF à la CNCA pour le tracteur (dû de fin 1992), 3 MF à la CNCA pour rembourser les intrants et 3MF à l'Union pour l'eau. Le revenu de la campagne s'élevait à 7MF qui ont été intégralement prélevés par la banque.

Le bureau de la SUMA comporte un président, un secrétaire (Ousmane Watt) un trésorier (Abdoulaye Hane), un mécanicien et un responsable crédit (Oumar Dia)

Entretien avec Aly Sy, président de l'Union des SUMA

le 08/07/94

lieu : CUMA Pilote (dont il est le président)

remarque :

L'Union va retirer les parcelles de tous ceux qui ne paient pas leurs dettes. Par ailleurs l'endettement au niveau de la CNCA est aussi très élevé : 8 SUMA doivent 42 MF à la CNCA, celles-ci se sont vues refuser les crédits de campagne. L'Union a obtenu l'accord pour un prêt de 20MF pour acheter du gasoil (avec 6MF d'apport personnel) mais cela ne vaut pas le coup de faire la campagne si les SUMA n'ont pas d'intrants. Les SUMA doivent globalement à l'Union 39 MF.

Lundi 11 il y a une AG de l'Union pour décider si la campagne se fait ou non.

Les SUMA vont récupérer les parcelles des mauvais payeurs, sinon c'est l'Union qui le fera si les pds de SUMA n'appliquent pas le règlement intérieur. Il y aura des repreneurs intéressés car il n'y aura pas de bénéfices de l'Union. La dernière échéance de début de campagne est fixée au 1er août.

Si une parcelle reste inexploitée parce que son attributaire est en voyage, elle est donnée à un autre jusqu'au retour de celui-ci.

En fait la situation actuelle ne correspond pas à un manque de maturité des organisations paysannes mais tout simplement à un refus de payer.

Il y a effectivement des transactions de parcelles autour de 300000F/ha, mais c'est interdit et il n'y a donc pas de papier. Par contre si tu deviens attributaire d'une parcelle en remboursant les dettes de l'attributaire précédent, tu as un papier reconnaissant ton droit de cultiver cette parcelle. Il y a beaucoup de gens qui ont de l'argent et qui n'ont pas de parcelles à cultiver.

La station de pompage n'aurait pas dû s'arrêter le 1er juillet car le pdt n'était pas au courant. Il la remet en marche quelques heures de temps en temps car quelques parcelles ont besoin d'eau et pour les populations de la cuvette qui ont besoin d'eau. La pré-irrigation n'est normalement pas autorisée.

AG de l'Union des SUMA du 25 juillet
lieu : bureau des conseillers agricoles
présents : - 8 présidents de SUMA (Aly Sy, WM, FK, Diambo Cub. ...)

- Oumar Diaw (animateur)
- une vingtaine de paysans qui observent

Union: -président
 -comptable
 -pdt commission conflit
 -pdt commission irrigation

Ordre du jour : situation endettement, démarrage campagne 94/95

versement effectué ce jour d'une SUMA de Guia : 291500 CFA.

Diagne: je voudrais avant le démarrage de la station de pompage que l'on parle plutôt de la façon culturelle et comment faire pour que les travaux avancent, que chaque SUMA fasse le point pour dire où ils en sont.

Hamdin Mall (pdt de la SUMA de Diambo Cub.): avant de parler de la station de pompage il faut parler de la façon culturelle. Nous avons déjà commencé si il y a un retard cela va nous pénaliser surtout quand il va pleuvoir. Si on fausse le 28 comme prévu cela ne va pas car nous avons déjà engagé de l'argent. Il faut respecter nos paroles. La campagne passée nous avons eu ces mêmes pbs. C'est nous les pdts qui n'avons pas pris les mesures qu'il fallait. Alors l'an dernier nous avons fixé une date mais des pdts qui n'étaient pas prêts étaient majoritaires, ils ont reculé encore la date, cela nous a posé des pbs à ns qui étions prêts. J'ai peur que cela se répète cette fois ci. Si on n'arrive pas à respecter nos paroles ce n'est pas la peine que l'on se réunisse.

Demba Sadjó Bah (adjt au pdt de la SUMA de FK) : J'ai appris au début que c'était le 25. Le 25 cela n'a pas marché. Cette fois on parle du 28. Il y a déjà dans ma SUMA des paysans qui ont commencé le travail des parcelles. Avec les lères pluies si on ne fait pas attention cela va gâcher tout le travail. (il demande au paysan d'aller avec lui à N'Dioum pour retirer de l'argent et payer une partie de la dette).

Sadjó Morry Diallo : La réunion d'aujourd'hui c'est pour régler les dettes. La date d'ouverture de la station de pompage est maintenue continuons sur autre chose. Chacun doit avoir conscience de payer ses dettes pour que la chose marche pour tout le monde.

Ly : L'Union a décidé que la démarrage de la station de pompage est le 28. Je vous mets en garde qu'on ne va pas démarré à perte c'est-à-dire tant que les paysans n'ont pas fait la façon culturelle. Avant le 28 il faut que l'Union fasse une évaluation pour savoir si ça vaut la peine de démarrer la station de pompage oui ou non. Je demande à tt paysan de démarrer la FC avt le démarrage de la station de pompage. En dehors de cela il y a des SUMA qui ont des difficultés à avoir des crédits au niveau de la banque. On pourra en discuter plus tard. Il faut tt faire pr les

aider à avoir des crédits, faire pression sur le nouveau chef d'agence pr qu'il aide les paysans à avoir des crédits.

El Hadj Seyni Niane (paysan de Niandane) : Je parlerais plutôt des pbs d'eau qu'on a rencontré durant cette campagne.

Demba Diallo (commission irrigation) : je demande à ts les chefs de SUMA ici présents de tt faire pr démarrer la FC avt le 28. L'an dernier on a pris trop de retard à cause de la FC. Si il n'y a pas de FC la station de pompage ne démarre pas et alors il n'y aura pas de campagne.

Abou Alsan Diallo (FK?): Si la station de pompage ne démarre pas les paysans ne vont pas croire qu'il y aura campagne il faut que la station démarre pr que les paysans y croient et fassent la FC. Le paysan a l'habitude de copier. Si il ne voit pas son voisin faire la FC il ne la fait pas. Si on ne démarre pas la SP on va attendre jusqu'à la fin de la saison des pluie sans voir un paysan faire le FC.

Yéro Juldé Jallo (Sawonabé): Si la station de pompage démarre tt de suite alors que les paysans ne sont pas prêts, cela va gâcher ttes les parcelles parce que bp ne sont pas encore récoltées. Je crois que il faut que les paysan fassent les FC avt que la SP ne démarre. Les paysans doivent faire d'abord la FC. Si la SP démarre cela va irriguer des parcelles qui n'ont pas besoin d'eau. On a fait la même chose la fois passée, il y a bp de paysans qui n'ont pas fait l'hivernage passé à cause de ça.

Babacar Gaye (Niandane) : dans ma SUMA aucune parcelle n'a encore été cultivée puisque ns sommes actuellement entrain de faire la récolte. Après avoir récolté on va réfléchir comment faire les FC dans ma SUMA. Je ne dirai pas qu'on ne peut pas commencer le 28 puisque nous nous sommes réuni pour fixer la date du 28. Mais je crains que d'ici le 28 nous ne soyons pas prêts. Je ne peux pas dire que le 28 ne va pas aller pour tous les paysans mais il faut voir si ça arrange la majorité. Même si on a 40 ha déjà prêts pour l'hivernage, la station de pompage peut démarrer le 28. Si on démarre tt de suite, en fin de campagne on va dire en fin de campagne qu'on a consommé bp de gasoil car si on démarre ce sera un démarrage à perte. Parce que je l'ai remarqué on consomme trop de gasoil en début de campagne. Les campagnes se chevauchent on ne peut donc pas démarrer et terminer la campagne à tps.

Mamadou Harouna Hane (Koditt): Il faut qu'on commence avt tt de payer les dettes car si on ne paie pas on n'aura pas d'intrants pour parler de campagne. Il faut tt faire avt que les lères pluies ne tombent. Je demande à ts les pdts de SUMA de commencer parcelle par parcelle pr faire la FC, il faut obliger les paysans. Donc payer les dettes et le 28 démarrage SP. Déjà ns avons un retard, si on attend encore une semaine ce sera vraiment un gd retard qu'on ne peut pas rattraper. Pour le démarrage de la station de pompage je suis d'accord pr le 28, pr payer les dettes notre pdt est absent c'est pourquoi je suis venu à sa place, son absence est due à ce qu'il est parti quelque part pour chercher de l'argent pr régler les dettes. Si notre tracteur est en panne, il est en bon état ns allons commencer à faire la FC

dans les parcelles qui sont déjà récoltées.

Jibi Demba Bah (FK): Nous étions d'accord pr démarrer la station de pompage le 28. Moi je me suis rendu compte que ce ne sera pas possible de démarrer le 28 car la majorité des paysan n'ont pas fini les récoltes pour faire la FC. Puisque la SP a été arrêtée voilà presque 15 jrs, les paysans avaient suffisamment de temps pour faire la récolte. Je crois qu'ils devaient faire la récolte manuelle au lieu d'attendre des MB qu'ils ne voient même pas. Si les paysans avaient des difficultés ils n'ont qu'à dire ça à leur pdt de SUMA qui le dira ici en réunion. Il y a un pb car presque la totalité des SUMA ont un tracteur qui 'est pas en panne, pourquoi attendent-ils sans faire la FC. Je crois que les paysans n'ont pas bien compris et attendent de payer les dettes pour faire la FC. Je vais demander au pdt de l'Union de confirmer le démarrage de la SP le 28. Le retard n'est pas dû à lui mais aux pdts de SUMA et aux paysans. Que l'on se dise la vérité si on veut travailler pr les pauvres paysans si on se trouve ici en réunion on n'a qu'à respecter les décisions qu'on prend.

Aly Sy : Voilà presque un mois qu'on fixe des délais pr le démarrage de la SP. On n'arrive pas à démarrer à tps, à force de reculer les dates, on risque de ne pas faire la campagne. Pour mettre fin à tt cela je demande qu'on démarre le 28. En même tps je lance un appel à ts les paysans ici présents, s'ils ont des tracteurs en état de marche ils n'ont qu'à commencer les FC, sinon ils n'ont qu'à aller voir d'autres SUMA. Voilà la vérité si on veut faire les travaux du sol. Si on reste une campagne sans cultiver les autorités vont reprendre nos terres pour les donner à d'autres plus compétents. Je maintiens donc le 28 pr démarrer la SP. Je prends l'exemple de ma SUMA. Il y a 14 personnes. 7 n'ont pas récolté parmi eux il y a une personne qui n'a pas mis la variété recommandée pour la CSC, ceci pénalise les autres paysans. Si on n'a pas les moyens d'avoir des MB, il faut faire la récolte à la main. J'ai peur qu'il ne pleuve entre temps. S'il pleut cela va gâcher bp. C'est au mois d'août qu'il y a bp de pluie dans la zone. Il y a un paysan de sa SUMA dt la parcelle a pris feu, il demande à l'assistance de l'aider.

Seyni Niane : On n'a qu'à le pardonner pour ses dettes de la campagne.

Aly Sy : non il faut l'aider pour nourrir sa famille mais lui supprime ses dettes pour la campagne c'est tte l'assemblée qui doit se prononcer.

Abdoulaye N'Diaye : il y trois dettes, pour l'Union le paysan ne paie que l'eau pour le reste il n'a qu'à voir ça avec sa SUMA, pour l'eau c'est l'Union qui prend la décision. Pour les autres crédits, c'est la SUMA qui doit décider.

Yéro Diallo: pour la récolte nous voulons payer nos dettes avec le riz déjà récolté, qui va le garder, l'Union ou nous?

Oumar Diaw: on n'a qu'à respecter l'ordre du jour, il faut aller point par point. Pour le pb des sinistrés et ce dont a parlé Yéro cela fait partie des questions diverses. Je veux qu'on parle du démarrage de la campagne et les paysans qui vont payer leurs

dettes comment ils vont faire. En ce qui concerne les dettes il y a des SUMA qui ont payé, d'autres non. Pour le démarrage de la campagne il y a des paysans qui ont commencé la FC d'autres non. Donc vous êtes d'accord pour démarrer la SP le 28. Il faut commencer la FC avt le 28 ceux qui n'ont pas payé il y a le 20 août comme dernière échéance.

Aly Sy: je rappelle les délais, le 20/08 pour payer les dettes ceux qui ne paient pas verront leur module fermer. Le 28/07 démarrage de la SP. Même si tu commences la campagne si tu ne paies pas on ferme le module.

Oumar Diaw: (lit une circulaire écrite par Sarr): L'Union des SUMA s'est réunie pour parler des pbs des troupeaux qui font des ravages dans les parcelles et qui gâchent les réseaux d'irrigation surtout les boeufs les chèvres et les moutons. Surtout c'est l'Union qui doit y veiller car c'est l'Union qui doit prendre ça en charge et ça va nécessiter bp de frais. C'est l'Union aussi qui a la responsabilité de la gestion et ts les pbs concernant la cuvette. L'Union décide de prendre des mesures contre les troupeaux qui font des ravages dans les parcelles. En premier lieu il est interdit de mettre les troupeaux dans les périmètres à partir du 30 juillet 1994. Ce qu'on a autorisé, c'est-à-dire après avoir récolté, après on va voir un moment pour permettre au troupeau de paître sur les parcelles déjà récoltées mais quand on commence à cultiver les parcelles on ne permettra jamais aux troupeaux de pénétrer dans la cuvette. Tout berger qui viole ce rgt sera exposé à des peines ie amendes ou même d'être amené au niveau de la gendarmerie.

Sadjo Mory Diallo: Cette lettre est-elle de Amadu Sarr ou de l'Union?

Oumar Diaw: l'Union avait donné mandat à Amadu Sarr d'écrire cette lettre.

Babacar Gaye: Si le CA est d'accord c'est l'Union qui est d'accord.

Oumar Diaw: si le CA est d'accord, c'est tte l'Union est d'accord. L'Union c'est l'ensemble des paysans. Ce n'est pas Aly Sy l'Union. Si tt le monde est d'accord on va entériner ça.

Sajo Mory Diallo (en wolof): tant que je serai le pdt des éleveurs de la zone je ne serai jamais d'accord sur cette décision. (on lui demande de parler Pulaar). Quand on créait la cuvette on avait créé des espaces pour des troupeaux. On a déterminé les choses : ça c'est pr les paysans et ça pr les bergers. On avait créé des fermes pr les troupeaux et les empêcher d'aller sur les parcelles. On n'a pas créé ces fermes ni les espaces pour les troupeaux et maintenant on empêche même les troupeaux d'accéder dans les parcelles même si elles ont été récoltées. Mais Richard Toll c'est le 1er périmètre du Sénégal, les bêtes vont y paître après la récolte, ds le delta c'est pareil, pourquoi on interdit ici ds notre zone. Ns ts ici ns sommes en même tps éleveur et paysan, même les wolofs. Je ne suis pas d'accord sur cette mesure. Je suis d'accord pour qu'on dise si par négligence on donne ton troupeau à un gosse et que le

troupeau fasse des dégâts que le propriétaire soit sanctionné mais dire qu'aucun troupeau ne pénètre sur les parcelles, je ne suis pas d'accord. On n'a qu'à créer des espaces pour les animaux ouverts à tt moment sinon qu'on les laisse pénétrer ds les parcelles mais qu'on les surveille.

Abdoulaye N'Diaye: Pour ne pas polémiquer on avait dit tt à l'heure en réunion que les décisions prises soient respectées. Le lundi passé le chorum était atteint, il y avait des paysans opposés mais la majorité était pour. Il y avait 3 personnes fermement opposées (2 de FK et Aly Sy). Les retardataires ont tort. Cette décision c'est l'intérêt de ts ds la cuvette.

Djibi Demba (FK): Les troupeaux appartiennent aux paysans. Le tps que l'on permet aux troupeaux de paître sur les parcelles c'est un tps très court, car d'ici peu ns serons occuper par les cultures. de l'hiv. Si on parle des gâchis il y aura des personnes ds l'assistance qui ne devraient pas être là car ils on fait plus de gâchis que les troupeaux. Il y a bp d'individus qui n'ont pas fait leur boulot, on a accepté qu'ils continuent leur boulot, alors il faut faire pareil avec les bergers. On n'a jamais parlé de troupeau qui a ravagé une parcelle entière.

Demba Diallo (com. Irrig.): Ce n'est pas une seule personne qui va bouleverser ce que ns avions pris comme décision. Moi j'ai aussi des troupeaux qui étaient ds la cuvette, je les ai enlevé. Cette décision c'est pr l'intérêt de ts les paysans. On s'est rendu cpte que bp de mailles avaient été endommagées à cause des bergers et de leurs troupeaux.

Discussion houleuse entre Sadjo Mory Diallo et Abdoulaye N'Diaye

Mamadu Amadu Sall (délégué de l'Union à la station de pompage): Amadu Sarr n'écrit pas une circulaire à son gré. Mais le pdt de l'Union a bp de troupeaux qu'il a retirés depuis que la décision a été prise. On est d'accord pr retirer les troupeaux à partir du 30, c'est déjà acquis il ne faut pas en reparler. Moi j'ai vu des parcelles ravagées à chq campagne.

Aly Sy : On a parlé de ça on est d'accord on continue sur un autre point. Sadjo Mory, tt le monde est d'accord sur ça ce n'est pas la peine de revenir sur ça; On avait confié à la SAED une petite étude sur le prix de l'eau, Diaw va ns dire ce qu'il en pense.

Oumar Diaw: 1200 ha, il y a des charges variables à chq campagne:

- pr le gasoil 1400000l, 300F/l soit 42MF
- huile 600l, 1485F/l soit 891000F
- pièces détachées et entretien : 4.5MF
- salaire pompiste : 70kF *par 2 pompistes 5 mois soit 700kF
- salaire gardien : 2 gardiens à 30kF sur 6mois soit 360kF
- salaire du chauffeur : 35 kf/mois sur 6 mois soit 210kF
- comptable : 60kF/mois sur 6mois soit 360kF

TOTAL des charges "variables": 49.021 MF

Charges non variables:

- amortissement : 19870F/ha
- entretien et réparation : 18934F/ha

somme amortissement et entretien du périmètre: 38805F/ha

49021F/ha pour l'huile et le gasoil consommé à l'hectare

Au total : 87825F/ha

Amadu Mussa (pdt de FK) coupe la parole à Diaw: nous ne sommes pas d'accord

Aly Sy lui dit d'écouter il n'a pas encore terminé

Amadu Sarr: le pdt Aly Sy a donné à Ly le chiffre de 50000F/ha pour voir si il y aura un bénéfice. Après avoir fait le calcul, l'Union va se retrouver à 11MF de bénéfice. Avec un bénéfice de 11MF, nous nous demandons si l'Union pourra faire face à de gds travaux comme le curage du réseau ppal, si éventuellement la SP a une panne sérieuse ou si un GE est en panne. Est-ce que avec 11MF on pourra faire face à des travaux ds le périmètre. Vous n'êtes pas d'accord sur le chiffre de 87000F, vous dites que c'est trop cher pr le paysan, vous proposez 50kF, avec 50 kF je crains que vous ne puissiez pas faire face aux éventuels travaux dt vs pouvez avoir besoin. 50 kF pour moi c'est peu, je vs demande de proposer un autre prix qui permette de faire face à vos besoins et arranger le paysan en même tps.

Aly Sy : Je suis d'accord avec ce que vs dites (s'adresse à Sarr), avec 11MF on ne peut pas faire gd chose. On va essayer de proposer un prix qui soit abordable pr le paysan et qui ns promettra d'aborder des pannes sérieuses.

Amadu Mussa (coupe la parole à Aly Sy): les gens de la SAED sont là pr ns impose des choses pas possibles pr le paysan en ce qui ns concerne ns ne sommes même pas prêts à payer 45000, je veux que le prix de l'eau soit fixé à 41000.

Amadu Sarr: toi tu ne connais rien tu n'as qu'à écouter (en s'adressant à Amadu Musa) à toi seul tu ne peux rien déterminer.

Aly Sy: Maintenant on a proposé 55000F/ha, on va voir ce que ça va donner comme bénéfice

Ly: ce sera un bénéfice de 17MF

Sadjo Mory Diallo: je dis que pr 2 points inscrits à l'ordre du jour on est en réunion depuis ce matin. pour avancer on n'a qu'à accepter la proposition du pdt et avec l'accord de Sarr un bénéfice de 17MF. Donc ns sommes d'accord sur le chiffre de 55000 car le bénéfice de 17MF ne va ni ds la poche du pdt ni ds celle de Sarr mais c'est le bénéfice de l'Union et donc de ts les paysans. C'est un prix abordable pr tt paysan.

Annexe 4a : Récapitulatif des informations relatives aux paysans de l'échantillon

paysan	GP	distance à la parcelle	autres parcelles	pluri-activité	responsabilités sociales	participation de la famille	revenu de la migrat.
Mb.T.	Dékolé1	4	non	non	dirige la prière	aide de A.T.	non
A.B.	Dékolé1	15	oui (1)	oui	chef GP Dékolé2 resp. banque villageoise	non	non
B.S.	Dékolé1	4	non	non	non	oui (récolte)	oui
A.T.	Dékolé1	15	non	non	chef GP	non	non
M.T.	Dékolé1	15	oui (PIV, 6 ares)	oui	non	non	non
A.D.	Dékolé1	15	oui (PAN)	oui	non	(2)	?
S.D.	Dékolé1	4	non	non	non	oui	oui
O.S.	Guia 9	1	non	oui	non	aide cousins	non
M.N.(3)	Guia 9	1	oui (PIV)	oui	non	oui	non
M.L.P.	Guia 9	3	oui (PIV)	non	chef du village	oui	?
O.D.	Guia 9	1	oui (PIV)	oui	chef GP	oui	non
S.N.	Guia 9	2	oui (PIV)	non	non	oui	non
A.D.D	Guia 9	1	oui (PIV)	non	non	oui	non
M.D.T(3)	Guia 9	3	oui (PIV)	non	resp. PIV	non	non

(1) A.B. a exploité cette parcelle en rem peccem (l'attributaire de la parcelle est un voisin). Il est lui-même attributaire d'une parcelle dans le GP de Dékolé2

(2) C'est A.D. qui est l'attributaire de la parcelle mais en fait c'est son fils qui s'en occupe exclusivement. A.D. dirige les opérations à distance.

(3) M.N. et M.D.T exploitent en fait chacun deux parcelles sur cette maille : la leur et celle de leur père.

Annexe 4b : Récapitulatif des informations relatives aux SUMA de l'échantillon

SUMA	nombre de GP membres	superficie	ethnie	état du parc de matériel	endettement
Guia 2	4	61 ha	toucouleur	fonctionne avec des pannes	4 MF à la CNCAS et à l'Union
N'Diawar	8	69 ha	toucouleur et peul	fonctionne avec des pannes	4 MF à l'Union, la CNCAS et une association villageoise
Wuro Madiu	4	67 ha	toucouleur	bon	2.6 MF à l'Union

Annexe 1c : Etat des comptes de l'Union au 30/04/94 :

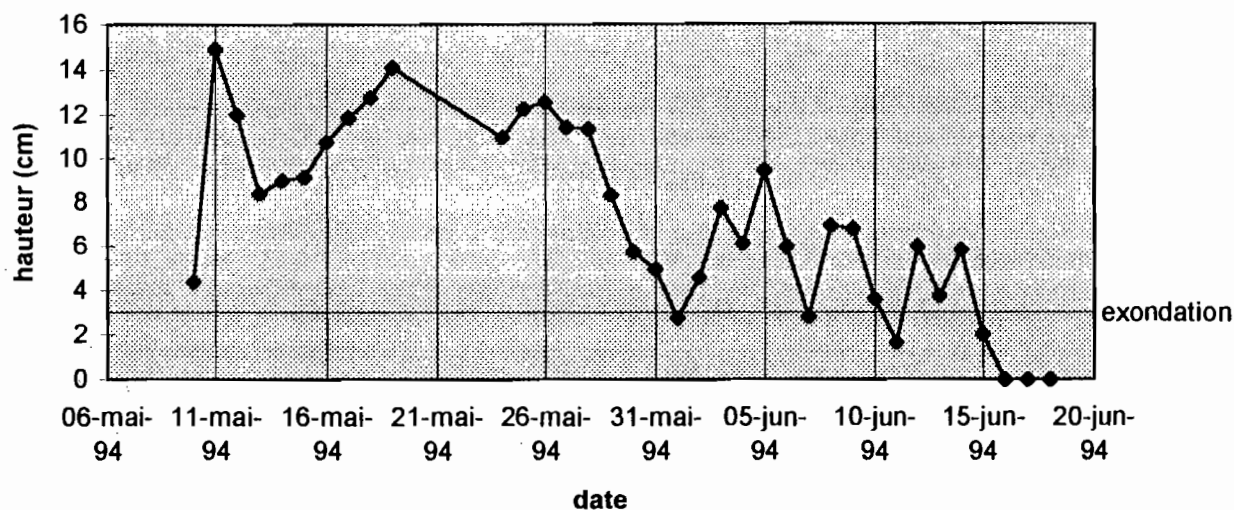
- compte bloqué : 11 MF
- compte épargne : 4.8 MF
- compte courant : 16.3 MF
- encaisse : 0.5 MF

L'Union ne fait pas de budget prévisionnel (pour comparaison, la consommation de gasoil pour une campagne moyenne équivaut à 40 MF).

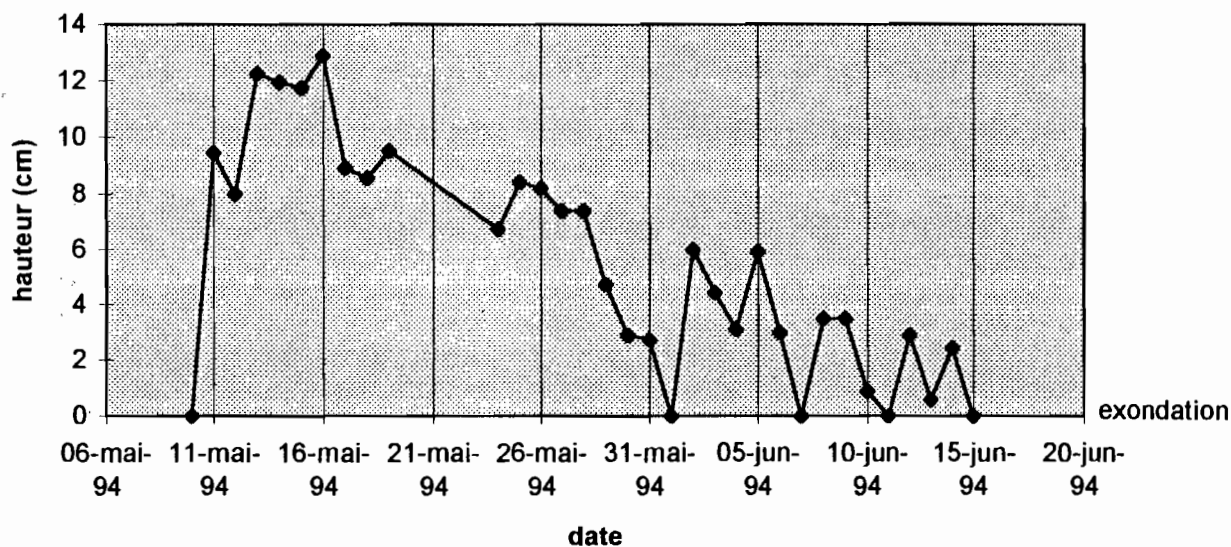
Annexe 5a

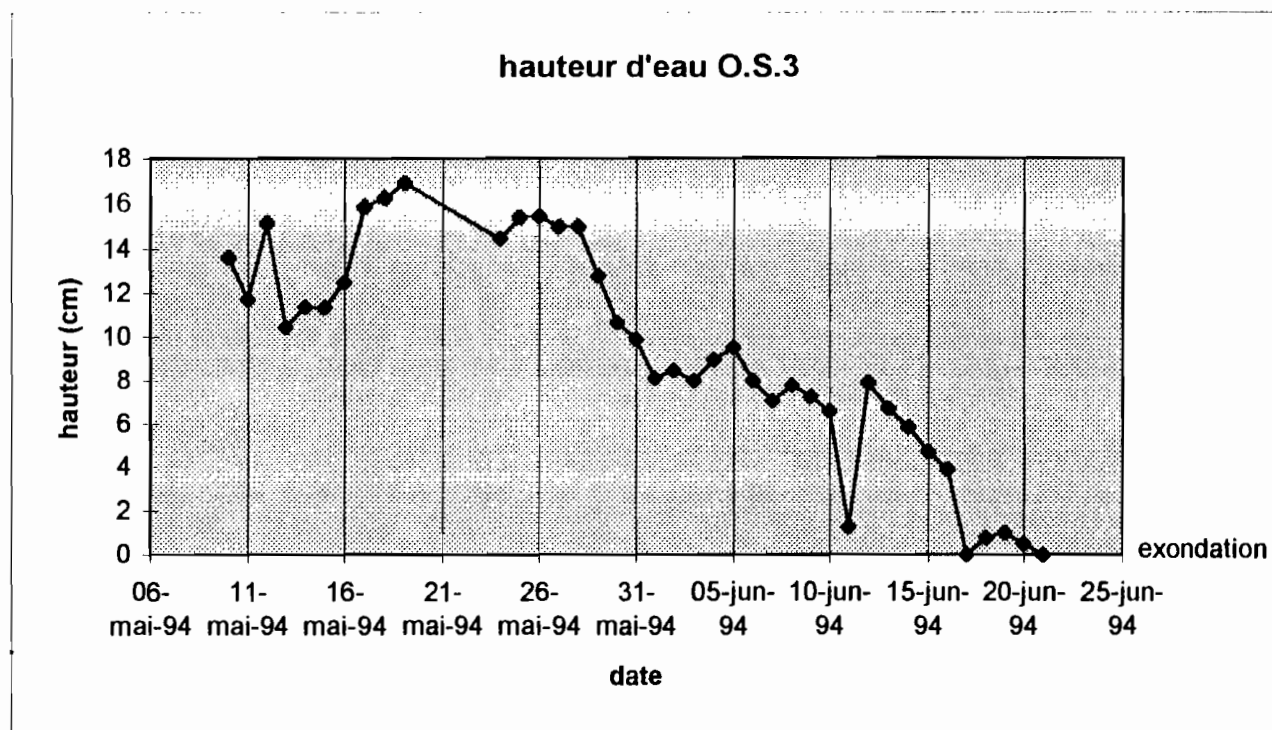
paysan	O. S.
GP	Guia 9
SUMA	Guia 2
distance à la parcelle	1 km
autres parcelles	non
pluri-activité	oui (élevage et commerce de bétail)
responsabilités sociales	non
main d'o. familiale	aide des cousins quand il doit voyager
revenu de la migration	non
parcelle	1.08 ha en 3 sous-parcelles voisines

hauteur d'eau O.S.1



hauteur d'eau O.S.2





imbibition

200 mm (mesuré sur O.S.3 avant irrigation
est reprise de la parcelle G4)

produit en CSC 94
engrais en CSC 94
entretien lame d'eau

a acheté 10 l à Podor
a acheté 4 sacs d'urée et 4 de 18/46/0 à Podor
hauteur de la cheville

variété

Aiwu sur O.S.1 et O.S.2 et IKP sur O.S.3

remarques

- toujours présent sur sa parcelle
- parcelle fréquemment alimentée par débordement de l'irrigateur (la diguette n'étant pas entretenue)
- célibataire
- a acheté les intrants à l'avance pour l'hivernage 1994 avant la campagne
- il a un troupeau assez important d'après ses voisins (au moins une douzaine de bovins)

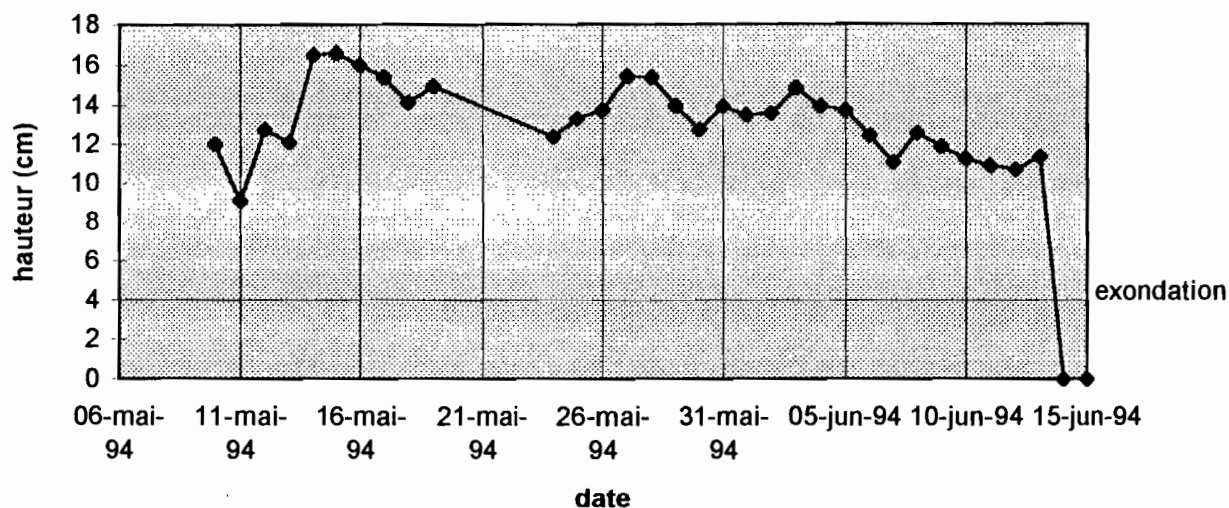
Annexe 5b

paysan A.N.
GP Guia 9
SUMA Guia 2
distance à la parcelle 1 km

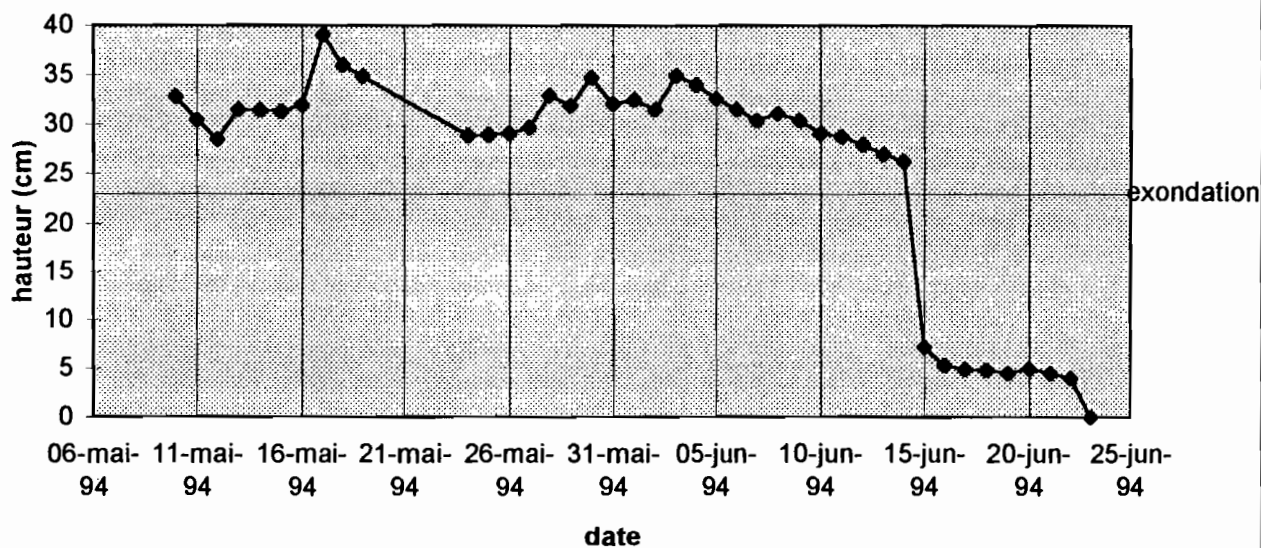
la parcelle est en fait exploitée par son fils M.N. qui exploite aussi une parcelle sur la même maille

parcelle 0,98 ha en 3 sous-parcelles voisines (0,23 ha, 0,40 ha, 0,35 ha)
l'eau va de A.N.1 vers A.N.3 et de A.N.2 vers A.N.3

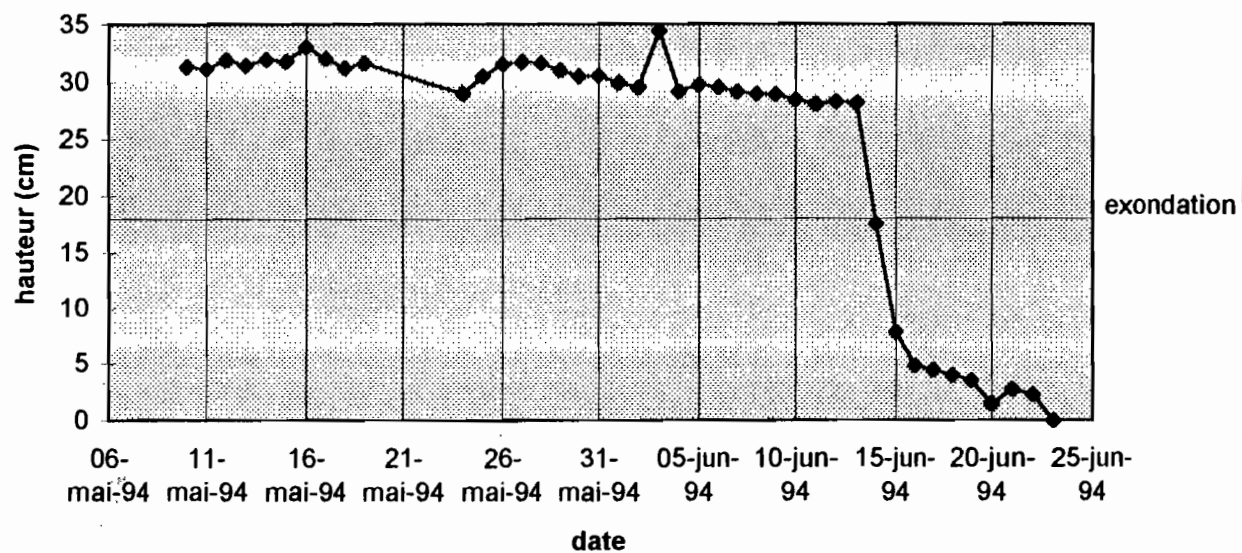
hauteur d'eau A.N.1



hauteur d'eau A.N.2



hauteur d'eau A.N.3



imbibition

138 mm (mesures faites sur A.N.1 avant irrigation et après saturation)

variété

aiwu

paysan M.N.

GP Guia 9

SUMA Guia 2

distance à la parcelle 1 km

autres parcelles oui (7 et 12 ares dans des PIV) + celle de son père sur la maille

pluri-activité oui (travaille tous les matins à la station de l'ISRA (à 3 km de Guia)

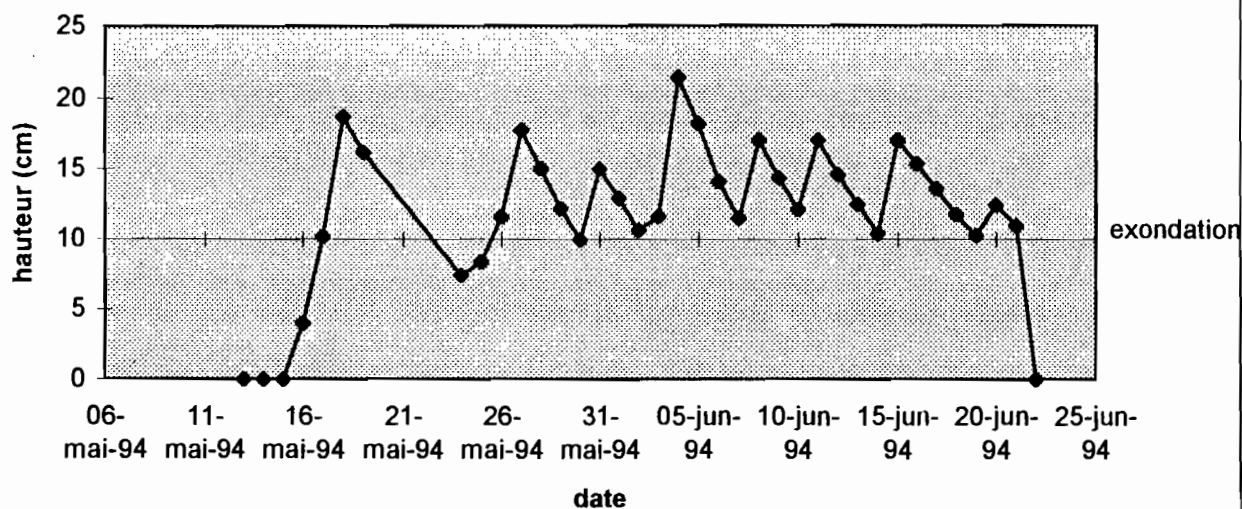
responsabilités sociales non

main d'o. familiale oui (3 frères)

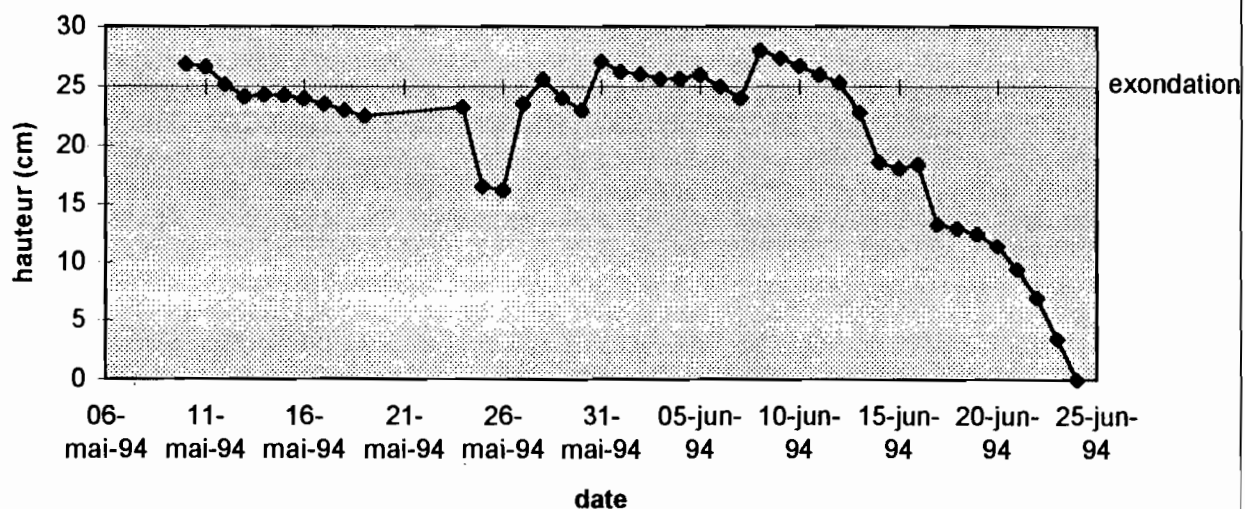
revenu de la migration non

parcelle 1,00 ha en 2 sous-parcelles adjacentes (0,30 ha et 0,70 ha)
alimentation indépendante

hauteur d'eau M.N.1



hauteur d'eau M.N.2



Annexe 5c

imbibition	172 mm (valeurs mesurées sur M.N.1 avant irrigation et reprises sur A.N.1 à saturation)
produit engrais	6 l de propanyl acheté à Dakar, mis en 2 fois
entretien lame d'eau	acheté à Dakar en vendant les oignons remplir la parcelle au maximum
variété	aiwu
remarques	- souvent présent sur sa parcelle - mentionne un retard en début de campagne à cause de la SUMA qui manquait de gasoil et avait envoyé les tracteurs travaillé à l'extérieur

Annexe 5d

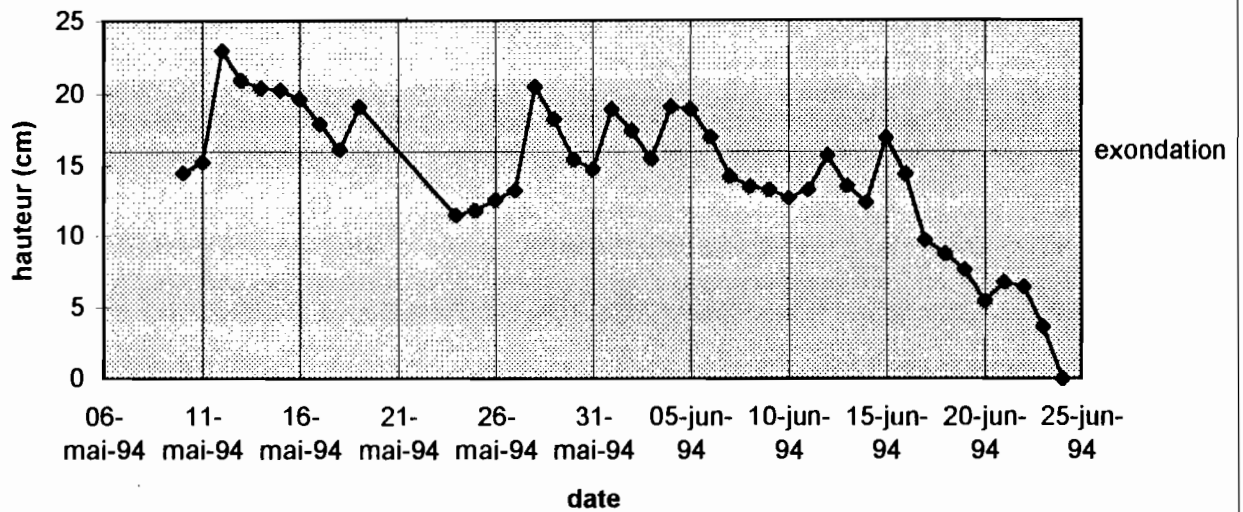
paysan M.L.P

GP Guia 9
SUMA Guia 2

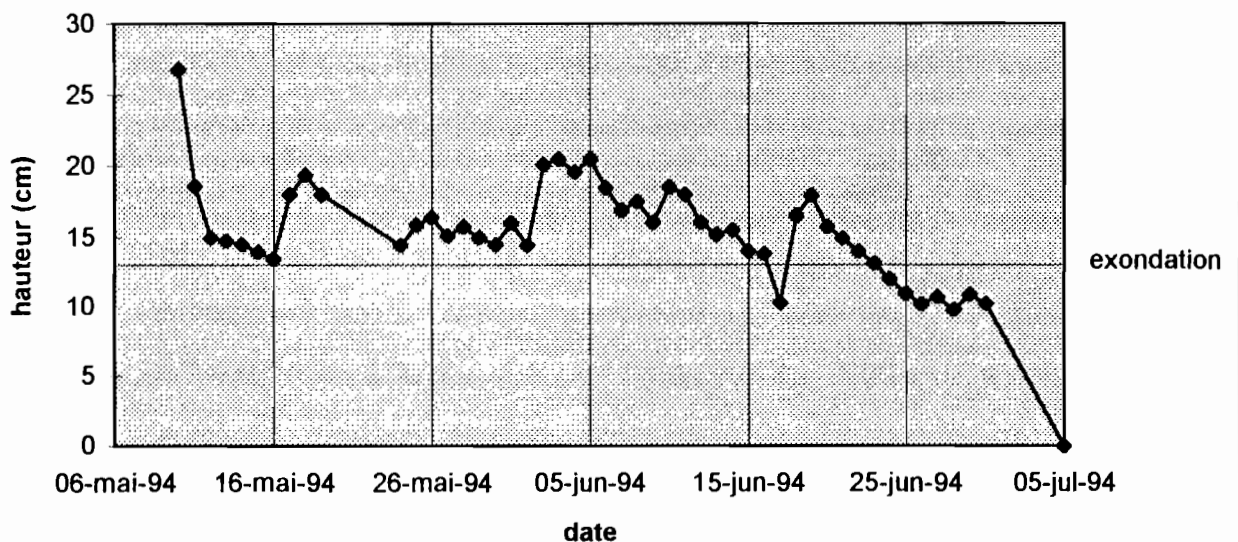
distance à la parcelle 2 km
autres parcelles oui (37 ares dans des PIV)
pluri-activité non
responsabilités sociales chef du village
main d'o. familiale oui : 4 fils
revenu de la migration ?

parcelle 1,05 ha en 2 sous-parcelles disjointes (0,89 ha et 0,16 ha)

hauteur d'eau M.L.P.1



hauteur d'eau M.L.P.2



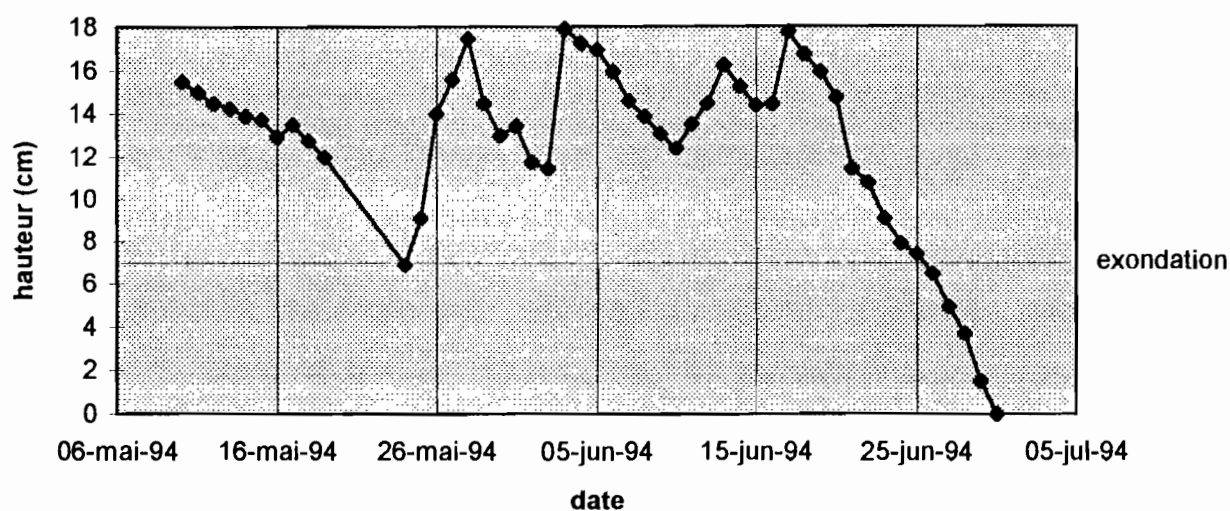
Annexe 5d

imbibition	150 mm sur M.L.P.1 et 46 mm sur M.L.P.2 (les valeurs à saturation sont reprises de A.N.1 pour M.L.P.1 et A.D.D.2 pour M.L.P.2)
engrais	4 sacs d'urée achetés à un autre paysan et mis à S+45
variété	aiwu sur M.L.P.1 et jaya sur M.L.P.2
remarques	jamais présent sur sa parcelle, envoie ses fils parcelle M.L.P.1 bordée par une zone endoréïque (fuites importantes)

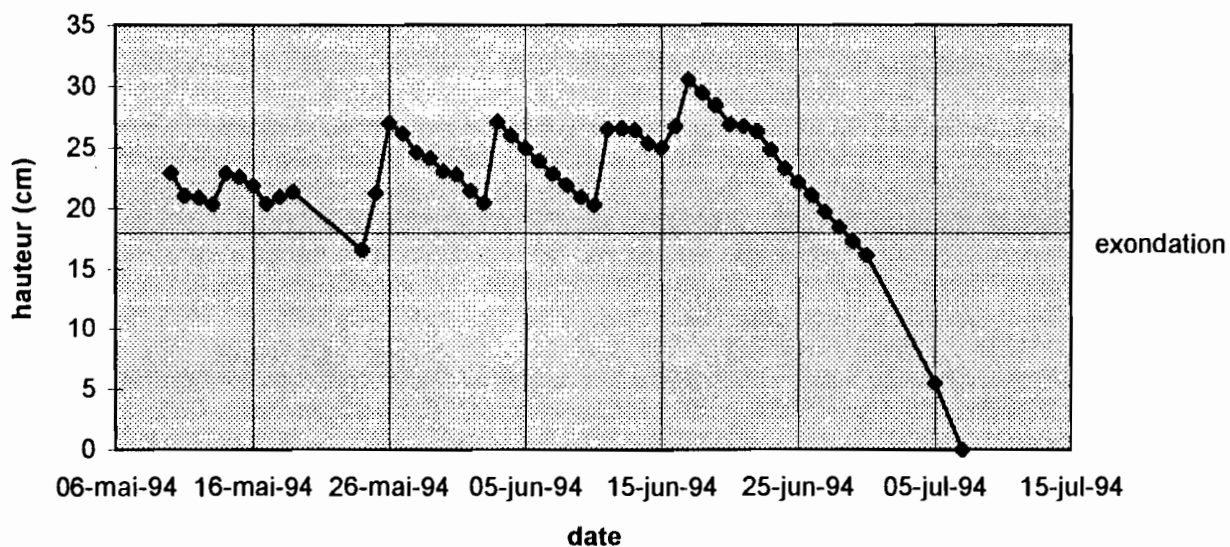
Annexe 5e

paysan	O.D.
GP	Guia 9
SUMA	Guia 2
distance à la parcelle	1 km
autres parcelles	oui (dans des PIV)
pluri-activité	oui : mécanicien de la SUMA
responsabilités sociales	adjoint au chef du GP (chef effectif) et responsabilités dans les PIV
main d'o. familiale	oui : entraide avec ses frères qui ont d'autres parcelles sur le périmètre
revenu de la migration	non
parcelle	0,92 ha en 2 sous-parcelles disjointes (0,62 ha et 0,30 ha)

hauteur d'eau O.D.1



hauteur d'eau O.D.2



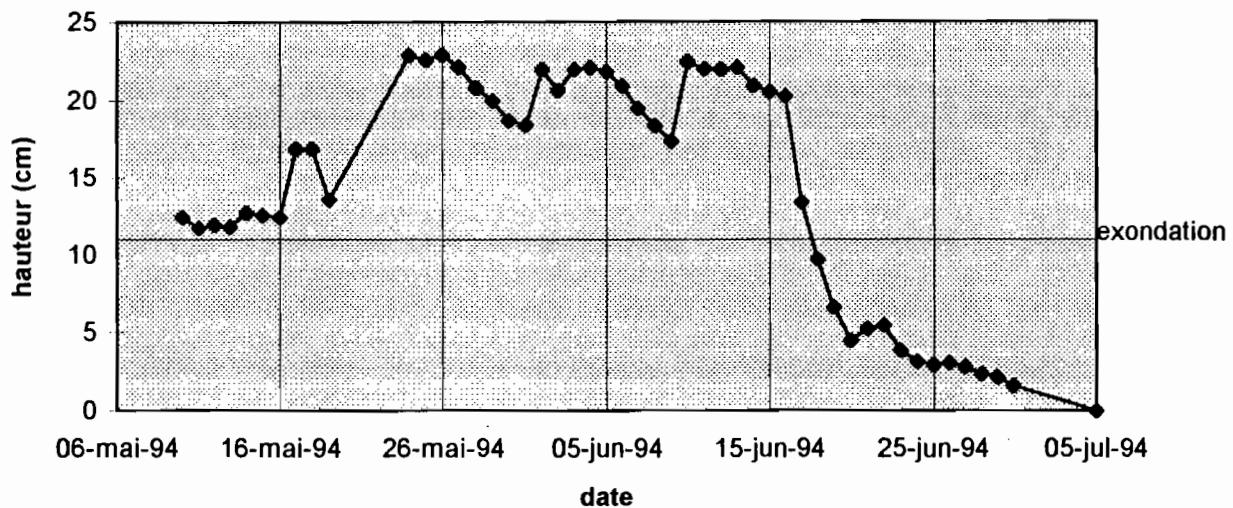
Annexe 5e

imbibition	non mesurée
produit	ronstar en début de campagne, 3 l à S+30
engrais	2 sacs à S+15 et 2 sacs à S+75
entretien lame d'eau	par rapport à la tige du riz
variété	aiwu sur les deux parcelles
remarques	- assez peu présent sur sa parcelle : - travail sur celle de son frère - est parti vendre ses oignons à Matam mi mai - travail pour la SUMA loin du périmètre - travail sur ses autres parcelles - démotivé par le manque de dynamisme de son GP - son frère passe parfois sur sa parcelle - a acheté de l'engrais pour la campagne en cours avec le produit de la vente des oignons - va essayer de prévoir achat engrais et produits pour campagnes suivantes - 2 drainages en début de campagne et semis en retard à cause de l'utilisation du ronstar

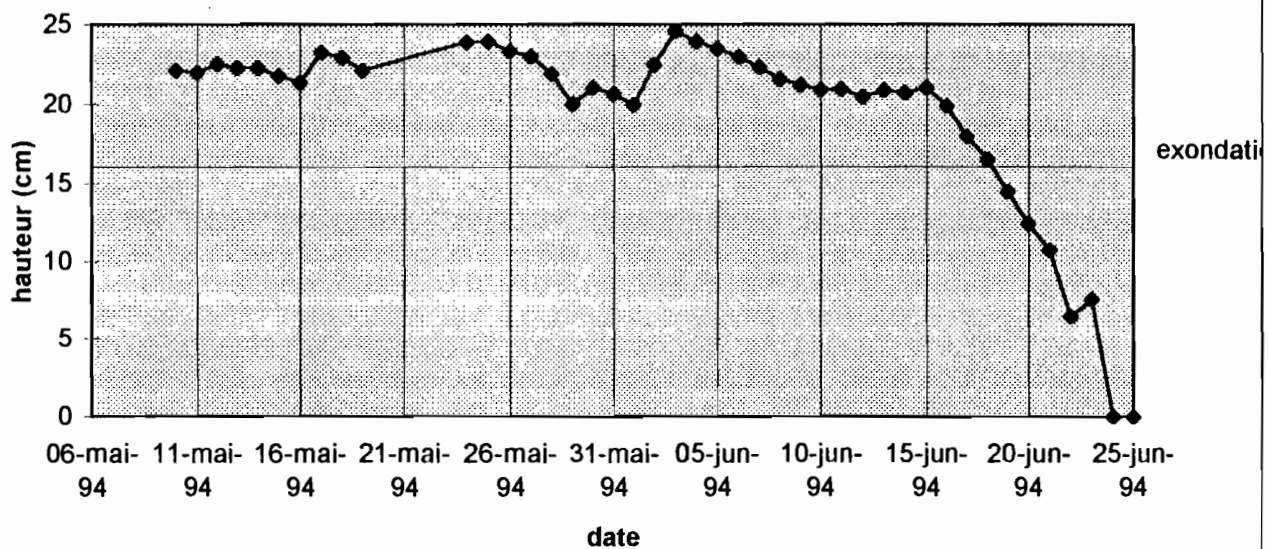
paysan	S.N.
GP	Guia 9
SUMA	Guia 2
distance à la parcelle	2 km
autres parcelles	oui (20 ares dans des PIV)
pluri-activité	non
responsabilités sociales	non
main d'o. familiale	oui (4 fils d'une vingtaine d'années)
revenu de la migration	non

parcelle 1.22 ha en 3 sous-parcelles voisines (0,68 ha, 0,35 ha, 0,19 ha)
l'eau va de S.N.1 vers S.N.3 puis S.N.2

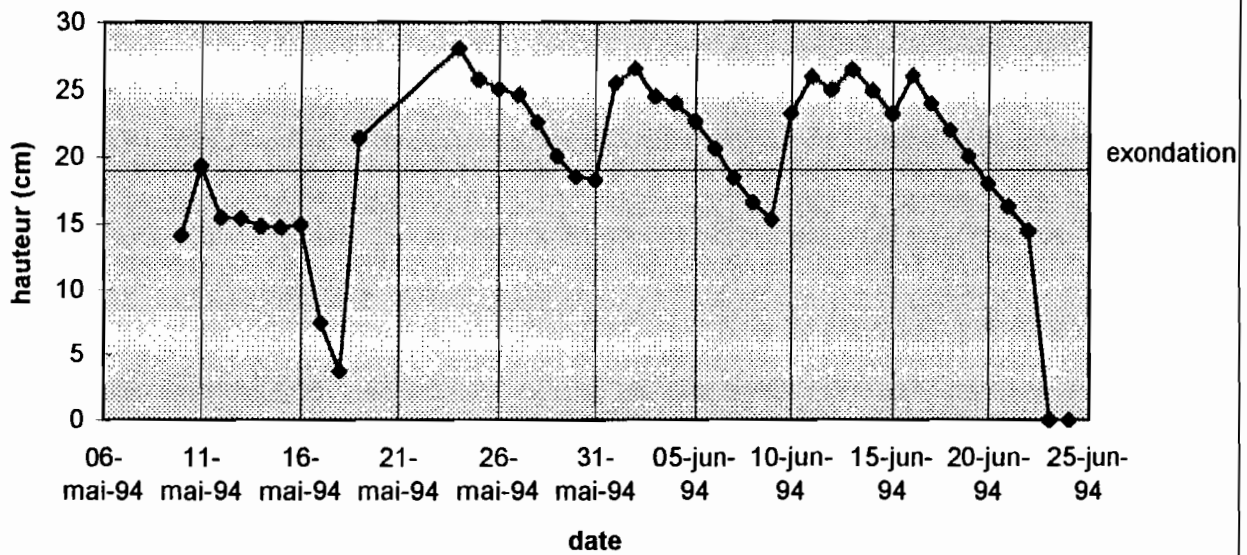
hauteur d'eau S.N.1



hauteur d'eau S.N.2



hauteur d'eau S.N.3



imbibition

non mesurée

produit
engrais11 l de propanyl achetés à Podor
1 seul épandage à S+60 à caude du prix de l'engrais

variété

aiwu

remarques

c'est un descendant de captif

Annexe 5g

paysan M.D.T.

GP Guia 9

SUMA Guia 2

distance à la parcelle 3 km

autres parcelles oui (dans des PIV) + celle de son père sur la maille

pluri-activité non

responsabilités sociales oui dans le PIV

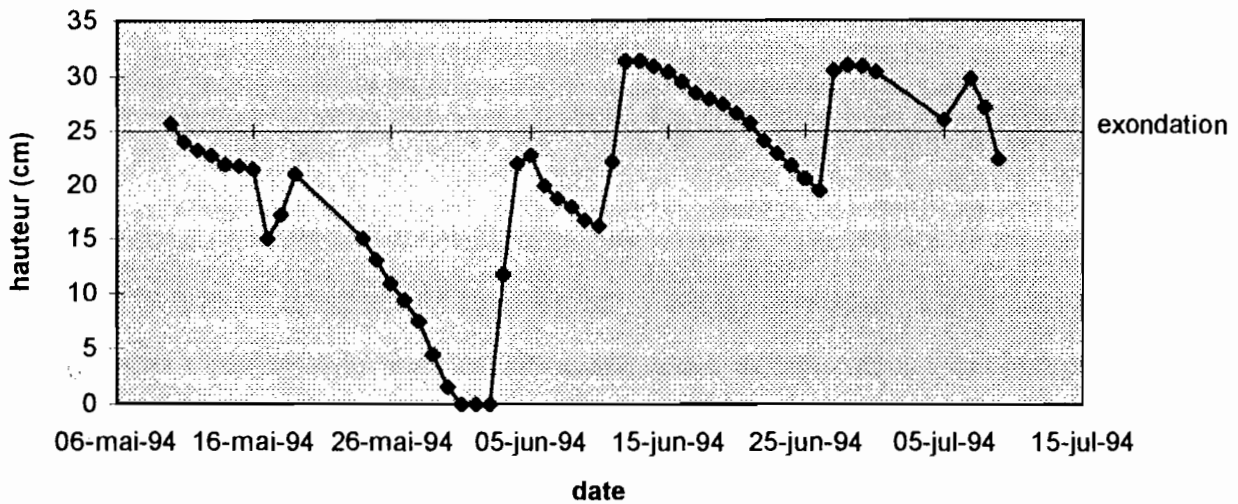
main d'o. familiale oui (voir remarques)

revenu de la migration non

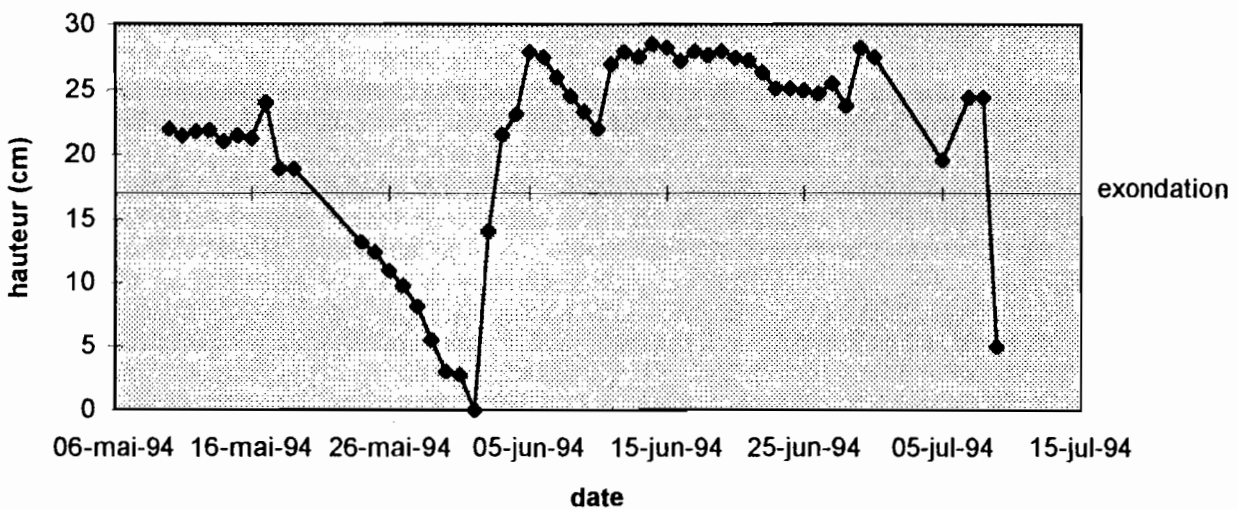
parcelle 1,00 ha en 2 sous-parcelles adjacentes (0,50 ha et 0,50 ha)

M.D.T.2 alimente M.D.T.1

hauteur d'eau M.D.T.1



hauteur d'eau M.D.T.2



Annexe 5g

imbibition	89 mm (valeurs mesurées sur M.D.T.1 avant irrigation et reprises sur A.D.D.2 à saturation)
produit engrais	5 l achetés à Podor en retard car la SUMA n'a pas fourni 6 sacs d'urée achetés à Podor en 1 seul épandage car il n'avait pas l'argent disponible à temps (normalement 8 ou 9 sacs)
variété	jaya sur les 2 sous-parcelles
production rendement	2,6 t 2,6 t/ha
remarques	- rarement présent sur sa parcelle - est parti à Dakar pour vendre ses oignons - a tendance à privilégier les parcelles de PIV si il y a concurrence - la parcelle a manqué d'eau car son jeune frère qui devait s'occuper de la parcelle pendant son absence à Dakar ne l'a pas fait - va prévoir de l'argent pour acheter les produits à temps pour l'hivernage (n'a plus confiance dans la SUMA) - les campagnes prochaines il paiera quelqu'un pour s'occuper de sa parcelle en son absence - le grand périmètre est pour la nourriture et les PIV pour l'argent liquide

Annexe 5h

paysan attributaire M.D.T. père

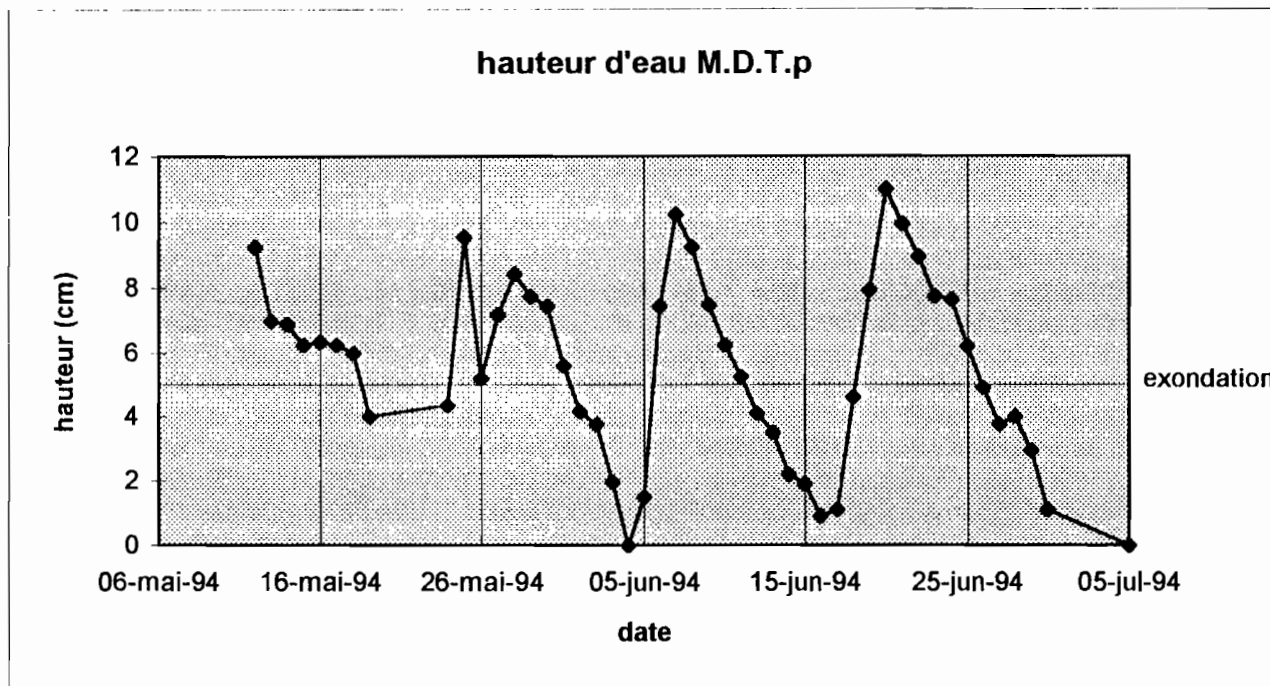
GP Guia 9

SUMA Guia 2

distance à la parcelle 3 km

La parcelle est en fait exploitée par M.D.T. qui a aussi une parcelle sur cette maille

parcelle 1,00 ha d'un seul tenant



imbibition non évaluée

produit 4 l acheté à Podor (6000 F/l) en retard car la SUMA n'a pas fourni
engrais 5 sacs d'urée achetés à Podor à 8000F/sac en retard car il n'a pas eu l'argent disponible à temps (normalement 8 à 9 sacs)

variété jaya

production 2,9 t
rendement 2,9 t/ha

Annexe 5i

paysan A.D.D.

GP Guia 9

SUMA Guia 2

distance à la parcelle 1 km

autres parcelles oui (dans des PIV) pour ses enfants (oignons et tomates)

pluri-activité non

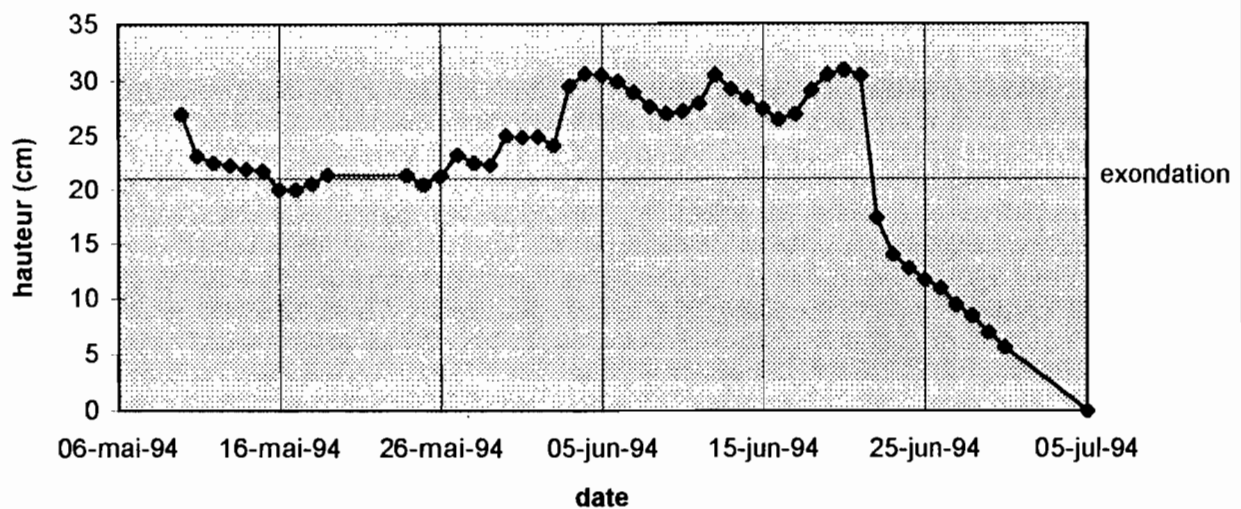
responsabilités sociales non

main d'o. familiale oui

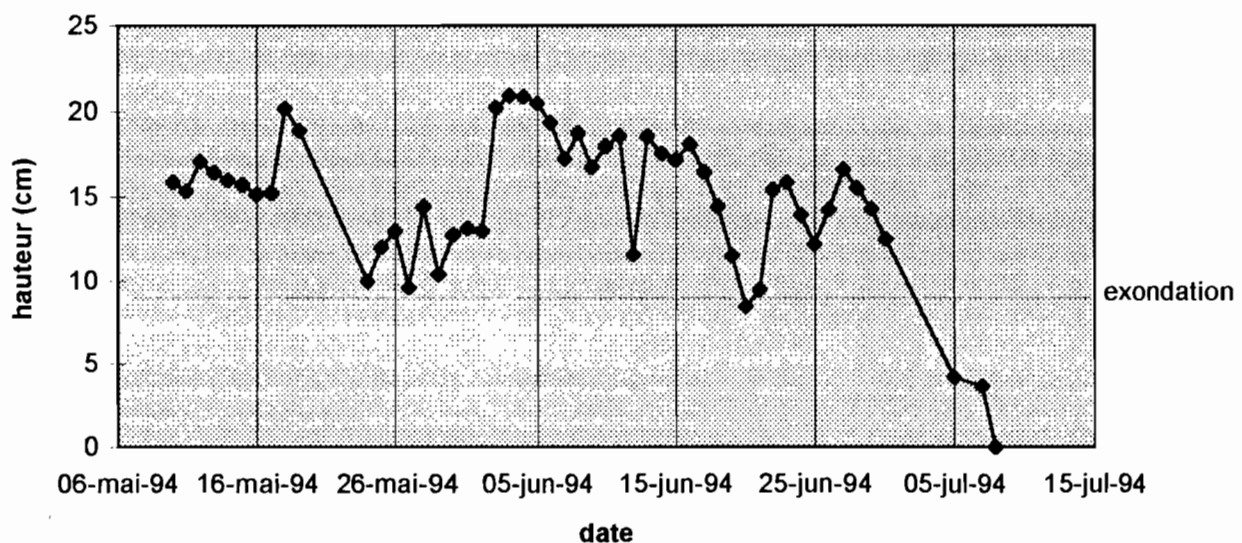
revenu de la migration non

parcelle 1,02 ha en 2 sous-parcelles adjacentes (0,67 ha et 0,35 ha)
A.D.D.2 alimente A.D.D.1

hauteur d'eau A.D.D.1



hauteur d'eau A.D.D.2



Annexe 5i

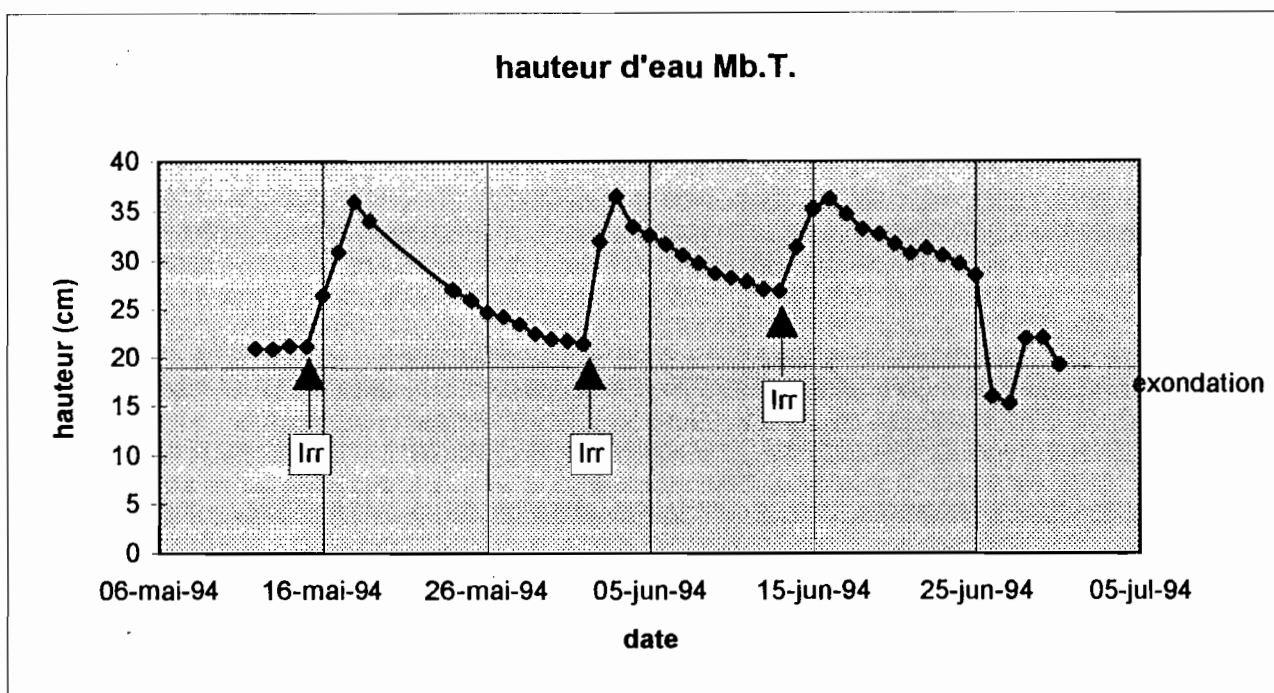
imbibition	51 mm (mesuré sur A.D.D.2 avant irrigation et après saturation)
produit	4 l de propanyl (10 à 12 l avant dévaluation)
engrais	1 sac d'urée à S+30 et 4 sacs de 18/46/0 à S+75 (7 à 8 sacs avant dévaluation) (il n'a pas disposé de l'engrais plus tôt)
entretien lame d'eau	remplir jusqu'au débordement
variété	jaya sur A.D.D.1, IKP sur A.D.D.2
production	1.8 t sur A.D.D.2
rendement	2.7 t sur A.D.D.2
remarques	très présent sur sa parcelle espère acheter les intrants de l'hivernage avec les recettes de la CSC de toute façon il fait la campagne pour qu'on ne lui reprenne pas sa parcelle sur le périmètre depuis 1975

Annexe 5j

paysan Mb.T.
GP Dékolé 1
SUMA N'Diawar

distance à la parcelle 4 km
autres parcelles non
pluri-activité non
responsabilités sociales dirige la prière à Dioundou (hameau de Dékolé)
main d'o. familiale aide de son neveu A.T.
revenu de la migration non

parcelle 0,91 ha d'un seul tenant



imbibition non mesurée

produit mis avec un mois de retard parce qu'il est trop vieux pour le mettre tout seul
engrais mis à J+60 et J+80 car pas disponible avant
entretien lame d'eau remplit au maximum

variété IKP

production 1,2 t
rendement 1,3 t/ha

remarques souvent présent sur sa parcelle

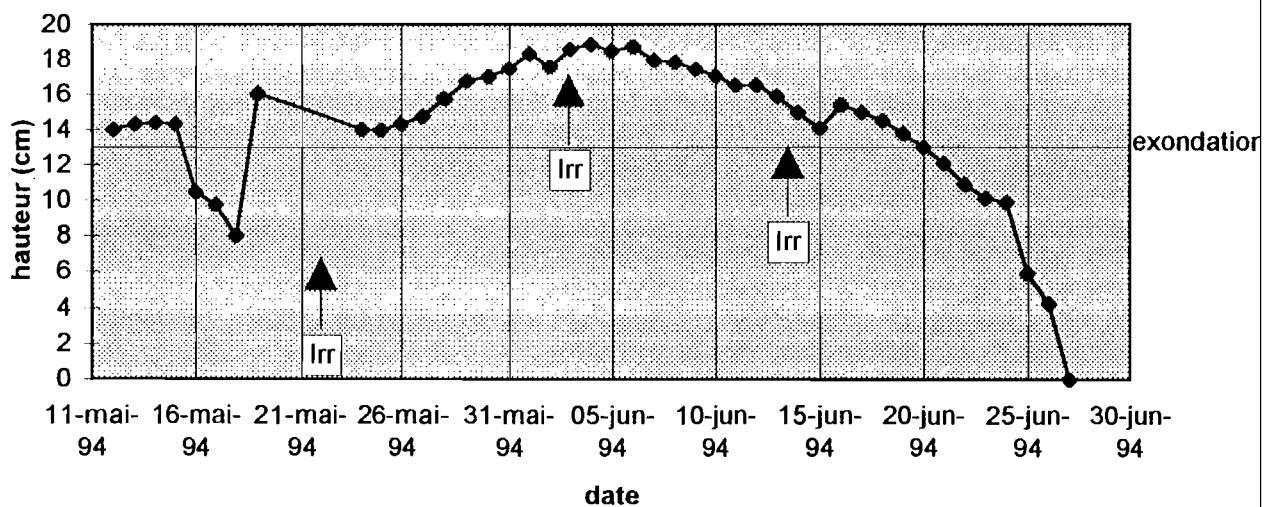
Annexe 5k

paysan A.B.
 GP Dékolé 1
 SUMA N'Diawar

distance à la parcelle 15 km
 autres parcelles oui (sur le périmètre) : 25 ares sur maille Dékolé 2
 pluri-activité oui (conducteur du tracteur de la SUMA, maçon)
 responsabilités sociales chef du GP Dékolé 2, responsable banque villageoise
 main d'o. familiale non
 revenu de la migration non

parcelle 1,14 ha d'un seul tenant
 Cette parcelle appartient à un voisin âgé,
 il l'exploite en rem peccem (50 % du bénéfice net) en CSC 94
 et n'exploite pas sa propre parcelle (qu'il trouve trop petite).
 Il ne l'exploite pas en hivernage 1994/95

hauteur d'eau A.B.



imbibition non mesurée

produit acheté à la SUMA à crédit
 engrais 3 sacs d'urée dont 2 achetés à crédit à la SUMA et 1 à un autre paysan mis à S+60 (a attendu espérant pouvoir en acheter plus)

entretien lame d'eau cherche à remplir sa parcelle au maximum

variété a semé un mélange de jaya et d'IKP

production 1,52 t
 rendement 1,3 t/ha

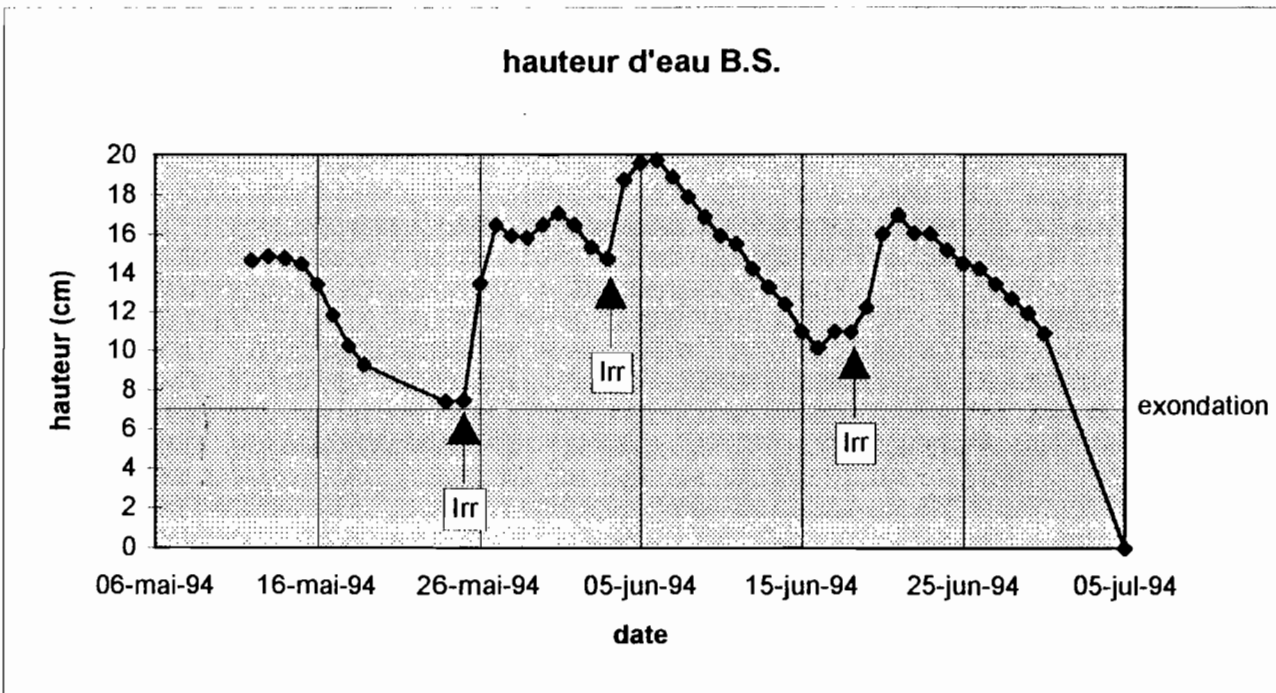
remarques moyennement présent sur sa parcelle
 reconnaît a posteriori qu'il aurait dû faire une séparation entre les deux variétés
 n'a su qu'il n'exploiterait pas cette parcelle en hivernage que fin juillet
 descendant de captif

Annexe 5I

paysan B.S.
GP Dékolé 1
SUMA N'Diawar

distance à la parcelle 4 km
autres parcelles non
pluri-activité non
responsabilités sociales non
main d'o. familiale oui (femmes à la récolte)
revenu de la migration oui (Côte d'Ivoire)

parcelle 1,25 ha d'un seul tenant



imbibition 56 mm (mesures faites sur la parcelle avant irrigation et reprises de la parcelle de A.T. à saturation)

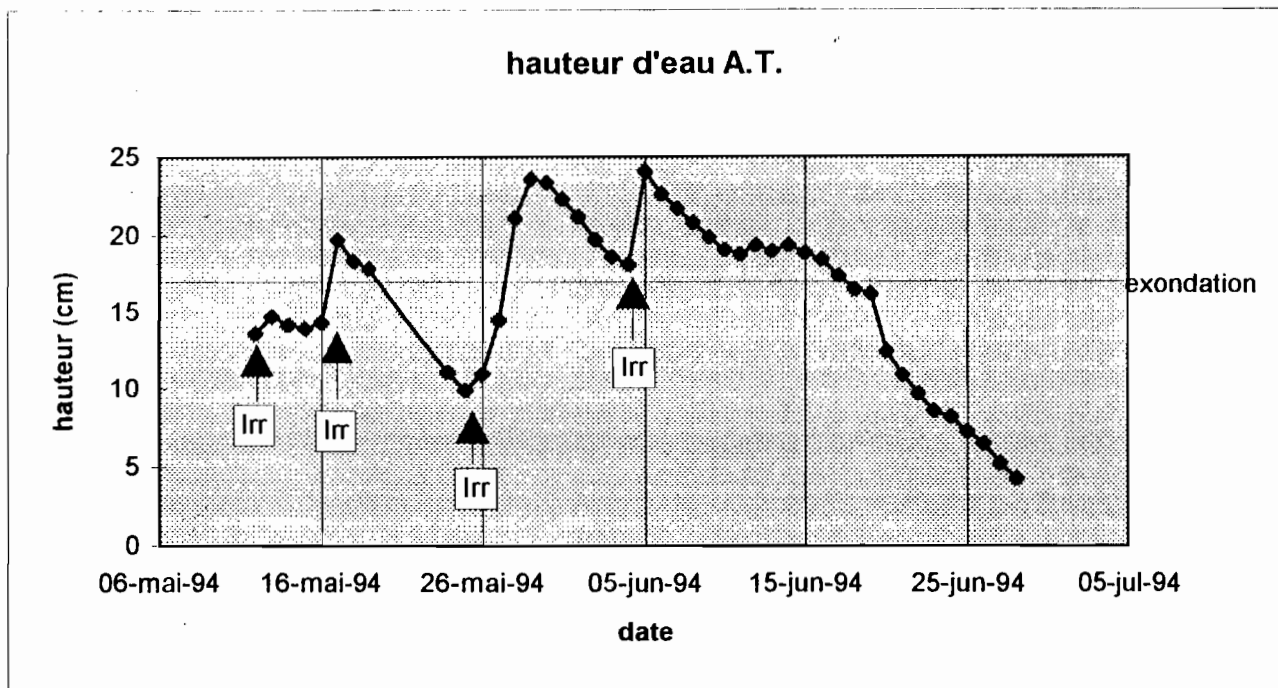
engrais aucun (?)
variété jaya

production 3,2 t
rendement 2,6 t/ha

remarques assez souvent présent sur sa parcelle
possède un troupeau mais importance non évaluée (ovins + bovins?)
a semé en retard (malade)

Annexe 5m

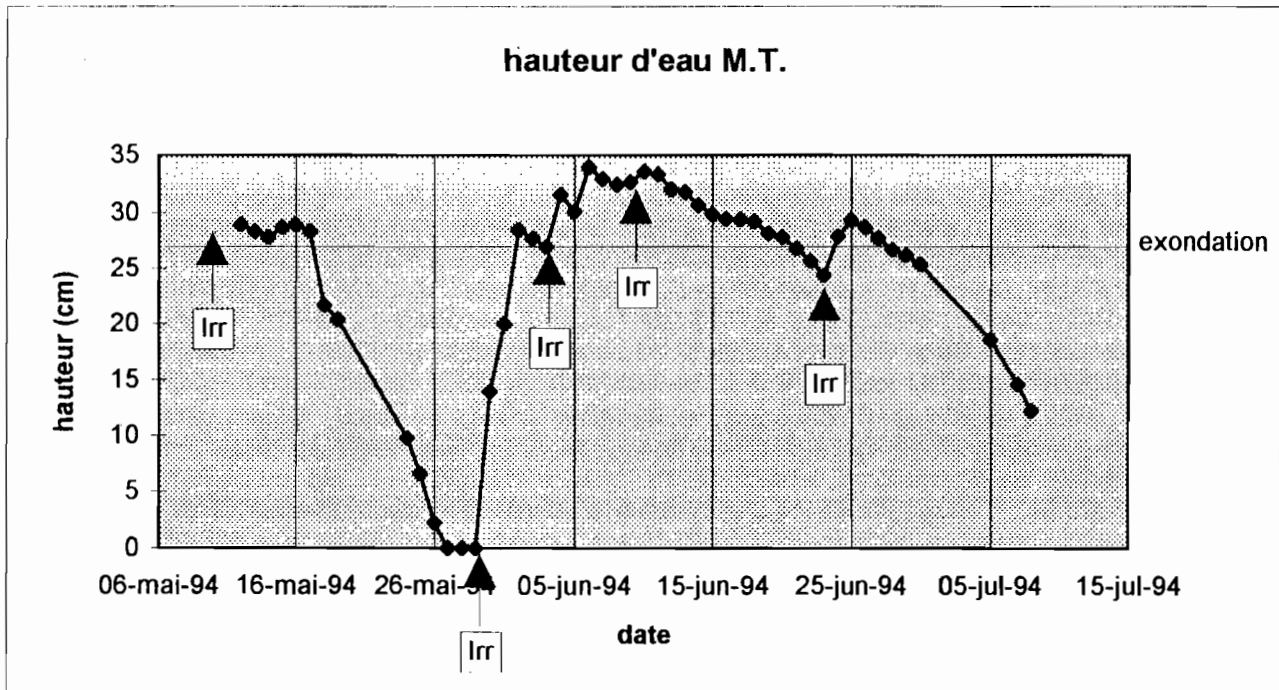
paysan	A.T.
GP	Dékolé 1
SUMA	N'Diawar
distance à la parcelle	15 km
autres parcelles	non
pluri-activité	non
responsabilités sociales	chef du GP, président d'une association villageoise
main d'o. familiale	oui (son fils, 15 ans)
revenu de la migration	non
parcelle	1,38 ha d'un seul tenant



imbibition	74 mm (mesures faites sur la parcelle avant irrigation et à saturation)
produit	8 l de propanyl achetés à crédit auprès de la SUMA
engrais	3 sacs urée et 1 sac 18/46/0 en 1 fois à S+60 (normalement 8 sacs en 2 fois)
entretien lame d'eau	ras des diguettes quand il s'absente
variété	IKP
production	3,2 t
rendement	2,3 t/ha
remarques	assez souvent présent sur sa parcelle descendant de captif

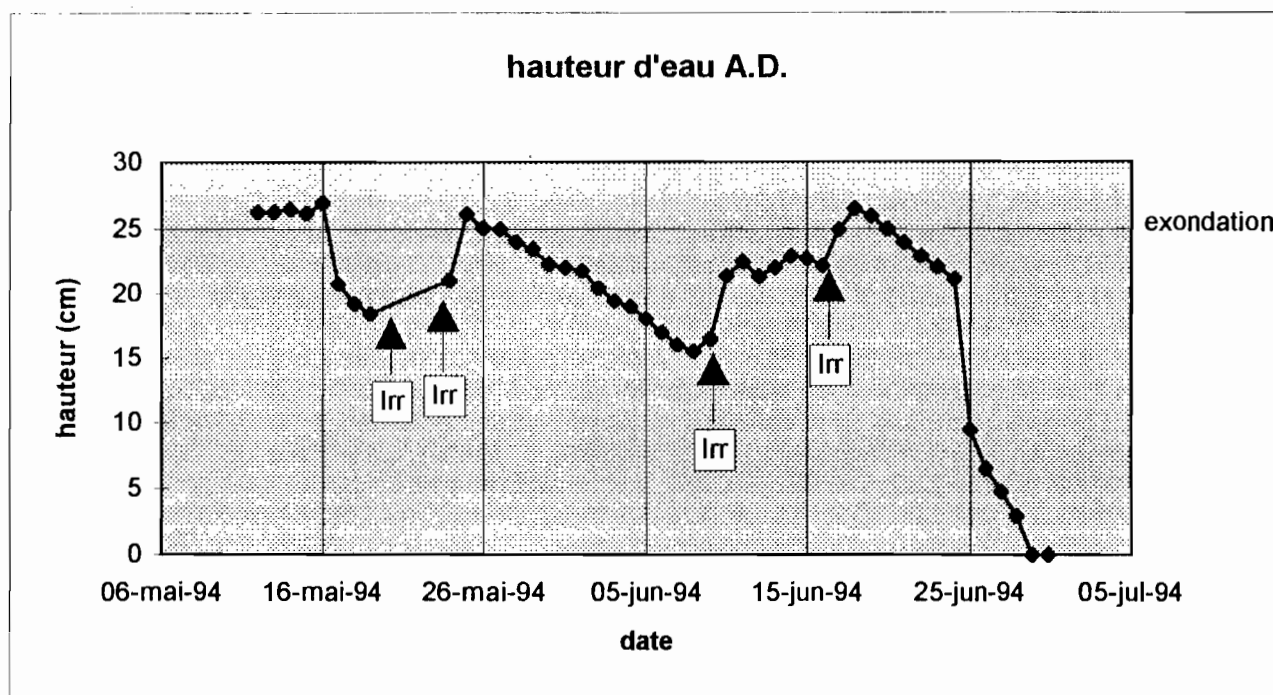
Annexe 5n

paysan	M.T.
GP	Dékolé 1
SUMA	N'Diawar
distance à la parcelle	15 km
autres parcelles	oui (6 ares sur un PIV)
pluri-activité	oui (boutique à N'Diawar)
responsabilités sociales	non
main d'o. familiale	un peu (sa mère)
revenu de la migration	non
parcelle	1,33 ha d'un seul tenant



imbibition	110 mm
produit engrais	4 l : quantité limité par la SUMA mais cela correspond à ce qu'il souhaitait 3 sacs d'urée et 2 de 18/46/0 à S+45 (retard dû à la SUMA)
variété	a semé un mélange de jaya et IKP en CSC 94
remarques	- rarement sur sa parcelle - sa boutique lui permet de disposer d'argent liquide pour acheter les intrants ou faire intervenir un prestataire de services - il a fait appel à un prestataire de services de N'Diawar pour la façon culturale en CSC 94 car il ne voulait pas attendre la SUMA. Il l'a payé par troc avec des produits de sa boutique. - a divisé sa parcelle en 2 pour l'hivernage 1994/95 - c'est le neveu de A.T. (30ans) - il est depuis 1991 sur la parcelle

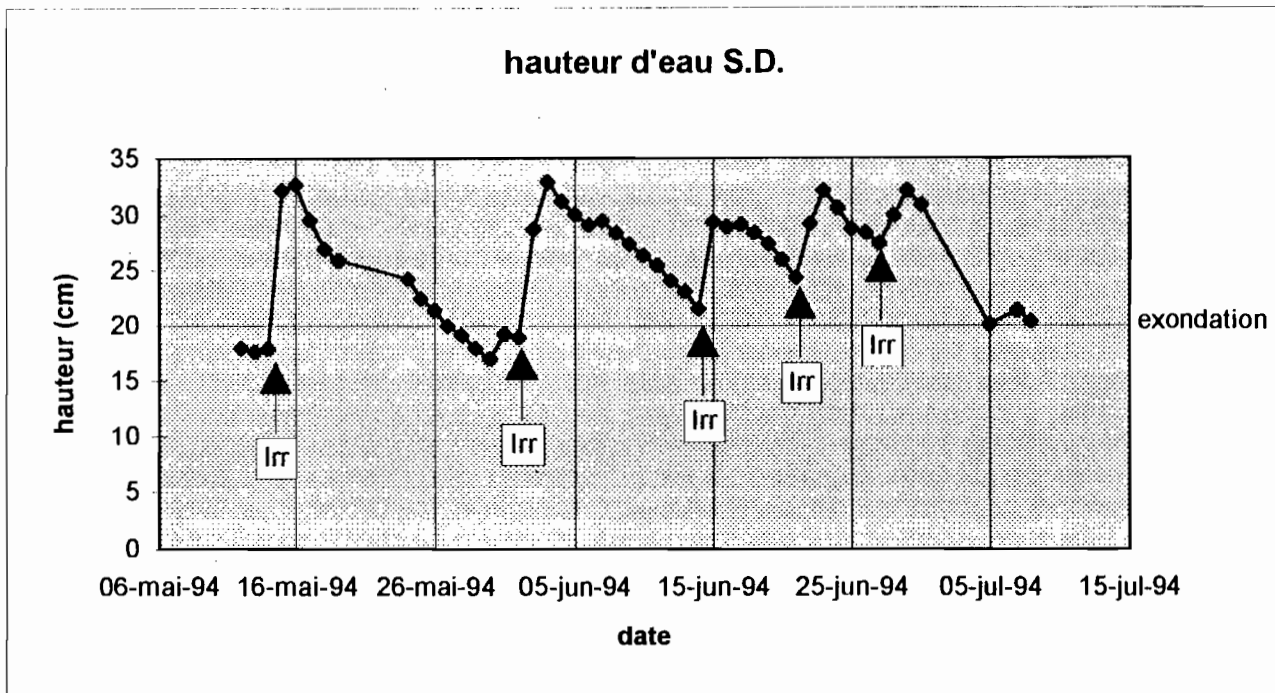
paysan	A.D.
GP	Dékolé 1
SUMA	N'Diawar
distance à la parcelle	15 km
autres parcelles	oui (sur le périmètre), mais pas cultivé en CSC 94
pluri-activité	oui (marabout)
responsabilités sociales	oui
main d'o. familiale	oui (son fils, 30 ans, est en fait le véritable exploitant)
revenu de la migration	?
parcelle	1,42 ha d'un seul tenant



imbibition	102 mm (valeurs mesurées sur la parcelle avant irrigation et reprises de la parcelle de A.T. à saturation)
produit engrais	13 l (dont 9 achetés à la SUMA) à S+15, S+25 et S+60 1 sac de 18/46/0 et 2 sacs d'urée à S+75 2 sacs de 18/46/0 et 1 sac d'urée à S+90
variété	IKP
production rendement	2,3 t 1,6 t/ha
remarques	rarement sur sa parcelle le fils tient aussi une boutique à M'Bour (400 km de Podor) il suit les ordres de son père pour la conduite de la parcelle et la répartition de son temps entre la parcelle et sa boutique

Annexe 5q

paysan	S.D.
GP	Dékolé 1
SUMA	N'Diawar
distance à la parcelle	4 km
autres parcelles	non (à part quelques champs de waalo, utilisés en hivernage 1994/95)
pluri-activité	non
responsabilités sociales	non
main d'o. familiale	oui (son fils et ses épouses)
revenu de la migration	oui
parcelle	0,96 ha d'un seul tenant



imbibition	non évalué
engrais	1 sac urée et 1 sac 18/46/0 à S+60 1 sac urée à S+75
entretien lame d'eau	remplir au maximum
variété	aiwu
production	0,4 t
rendement	0,4 t/ha
remarques	- est parti 1 mois et demi à Dakar - en laissant son fils de 18 ans s'occuper de la parcelle - a essayé d'obtenir une déclaration de sinistre - raté le semis à 2 reprises - pense rembourser avec la récolte de l'hivernage à venir - sur le périmètre depuis 1975

Annexe 6 : comptes de l'Union au 30/04/94

(en FCFA)

Compte Bloqué	11 000 000
Compte Courant	16 263 229
Compte d'épargne	4 798 720
En caisse	478 020
Décomptes	5 133 660
Reste à payer	34 795 249
Total	72 468 878

A titre de comparaison le carburant pour la station de pompage pour une campagne revient à 40 000 000 FCFA.

Annexe 7 : teneurs en eau

Parcelle B. S. avant irrigation le 10/08/1994

N° boîte	horizon	pds humide	pds sec(g)	tare	humid. gravi.	dens. app.	vol. eau (mm)	vol.sat(mm)	vol.aj.(mm)
133	0-20	104,0	90,3	20,1	0,163	1,2	39,18951132	77,3459716	38,1564602
134	20-40	102,9	87,0	15,8	0,183	1,45	52,9391504	66,6820988	13,7429484
135	40-60	109,6	91,3	20,2	0,205	1,6	65,5033557	70,0729927	4,569637
136	60-80	106,8	87,8	20,2	0,219	1,65	72,40184758	70,7528642	0
137	80-100	107,5	87,4	19,1	0,227	1,65	75,03393665	70,1992288	0
138	100-120	128,5	106,5	20,3	0,203	1,65	67,09796673		0
									56,4690456

Parcelle A.D.D.2 avant irrigation le 12/08/1994 (sous la pluie)

N° boîte	horizon	pds humide	pds sec(g)	tare	humid. gravi.	dens. app.	vol. eau (mm)	vol.aj.(mm)
158	0-20	92,5	80,0	22,3	0,178	1,2	42,73504274	63,8423645
159	20-40	103,5	89,3	20,4	0,171	1,45	49,55475331	70,4707379
160	40-60	107,0	90,3	22,5	0,198	1,6	63,24260355	72,4159021
161	60-80	118,9	99,9	20,8	0,194	1,65	63,91437309	59,4897959
162	80-100	110,7	93,2	18,8	0,190	1,65	62,84004353	58,9777469
163	100-120	111,3	93,5	20,0	0,195	1,65	64,3373494	
								51,196605

Parcelle M.L.P.2 avant irrigation le 12/08/1994 (sous la pluie)

N° boîte	horizon	pds humide	pds sec(g)	tare	humid. gravi.	dens. app.	vol. eau (mm)	vol.aj.(mm)
164	0-20	78,8	67,4	15,9	0,181	1,2	43,49761526	63,8423645
165	20-40	94,1	79,4	15,8	0,188	1,45	54,44444444	70,4707379
166	40-60	94,6	79,2	15,7	0,196	1,6	62,58048162	72,4159021
167	60-80	113,2	93,4	16,0	0,204	1,65	67,35732648	59,4897959
168	80-100	106,8	89,8	20,3	0,197	1,65	64,85549133	58,9777469
169	100-120	110,0	92,8	21,8	0,195	1,65	64,3537415	
								46,2064633

Parcelle A. T. avant irrigation le 13/08/1994

N° boîte	horizon	pds humide	pds sec(g)	tare	humid. gravi.	dens. app.	vol. eau (mm)	vol.aj.(mm)
152	0-20	114,0	100,9	20,8	0,141	1,2	33,73390558	77,3459716
153	20-40	85,4	74,1	19,3	0,171	1,45	49,57639939	66,6820988
154	40-60	120,2	101,6	22,3	0,190	1,6	60,79673136	70,0729927
155	60-80	97,9	81,2	15,6	0,203	1,65	66,96233293	70,7528642
156	80-100	123,8	102,0	20,7	0,211	1,65	69,77691562	70,1992288
157	100-120	151,0	124,5	22,9	0,207	1,65	68,26697892	0
								74,2068711

Parcelle A.N.2 avant irrigation le 13/08/1994

N° boîte	horizon	pds humide	pds sec(g)	tare	humid. gravi.	dens. app.	vol. eau (mm)	vol.aj.(mm)
146	0-20	106,0	98,5	20,2	0,087	1,2	20,97902098	64,6494465
147	20-40	116,2	105,3	19,0	0,112	1,45	32,52057613	72,2377939
148	40-60	118,8	105,9	20,5	0,131	1,6	41,99389624	73,9318024
149	60-80	156,2	134,0	18,9	0,162	1,65	53,35761107	65,4582763
150	80-100	159,5	136,0	19,2	0,167	1,65	55,27441197	66,0350318
151	100-120	152,6	131,4	20,3	0,160	1,65	52,87981859	0
								138,186835

Parcelle M.D.T.1 avant irrigation le 15/08/1994

N° boîte	horizon	pds humide	pds sec(g)	tare	humid. gravi.	dens. app.	vol. eau (mm)	vol.aj.(mm)
109	0-20	112,0	99,7	15,8	0,128	1,2	30,68607069	63,8423645
110	20-40	88,6	78,9	15,5	0,133	1,45	38,48153215	70,4707379
111	40-60	115,6	101,2	21,0	0,152	1,6	48,68462758	72,4159021
112	60-80	133,6	112,1	15,8	0,183	1,65	60,22920204	59,4897959
113	80-100	133,3	110,5	16,1	0,195	1,65	64,19795222	58,9777469
114	100-120	123,5	101,8	15,0	0,200	1,65	66	0
								88,8767742

Parcelle M.T. avant irrigation le 15/08/1994

N° boîte	horizon	pds humide	pds sec(g)	tare	humid. gravi.	dens. app.	vol. eau (mm)	vol.aj.(mm)
115	0-20	114,9	99,7	20,5	0,161	1,2	38,6440678	77,3459716
116	20-40	104,6	78,9	20,2	0,305	1,45	88,3056872	66,6820988
117	40-60	138,3	101,2	19,0	0,311	1,6	99,51383068	70,0729927
118	60-80	160,1	112,1	20,2	0,343	1,65	113,2237312	70,7528642

Parcelle O.S.3 avant irrigation le 16/08/1994

N° boîte	horizon	pds humide	pds sec(g)	tare	humid. gravi.	dens. app.	vol. eau (mm)	vol.aj.(mm)
119	0-20	121,1	113,9	19,3	0,071	1,2	16,97445972	64,6494465
120	20-40	143,0	131,1	15,5	0,093	1,45	27,06666667	72,2377939
121	40-60	151,9	142,0	20,2	0,075	1,6	24,0546697	73,9318024
122	60-80	182,5	165,2	20,2	0,107	1,65	35,17560074	65,4582763
123	80-100	181,5	162,6	20,2	0,117	1,65	38,66707998	66,0350318
124	100-120	191,4	158,2	19,8	0,193	1,65	63,84615385	0

Parcelle M.L.P.1 avant irrigation le 16/08/1994

N° boîte	horizon	pds humide	pds sec(g)	tare	humid. gravi.	dens. app.	vol. eau (mm)	vol.aj.(mm)
140	0-20	102,1	95,6	19,1	0,078	1,2	18,79518072	64,6494465
141	20-40	128,9	119,2	20,2	0,089	1,45	25,87856486	72,2377939
142	40-60	155,5	139,9	20,5	0,116	1,6	36,97777778	73,9318024
143	60-80	189,0	161,8	15,7	0,157	1,65	51,79457588	65,4582763
144	80-100	148,4	126,6	15,9	0,165	1,65	54,29433962	66,0350318
145	100-120	159,8	133,8	19,1	0,185	1,65	60,98081023	0

154,571912

Parcelle A.D. avant irrigation le 18/08/1994

N° boîte	horizon	pds humide	pds sec(g)	tare	humid. gravi.	dens. app.	vol. eau (mm)	vol.aj.(mm)
125	0-20	163,8	141,2	20,3	0,157	1,2	37,79790941	77,3459716
126	20-40	139,3	119,1	19,0	0,168	1,45	48,69492934	66,6820988
127	40-60	169,2	140,9	15,9	0,185	1,6	59,07371168	70,0729927
128	60-80	189,2	160,6	20,4	0,169	1,65	55,91232227	70,7528642
129	80-100	188,3	161,8	20,1	0,158	1,65	51,99167658	70,1992288

101,582607

Parcelle M.N.1 avant irrigation le 19/08/1994

N° boîte	horizon	pds humide	pds sec(g)	tare	humid. gravi.	dens. app.	vol. eau (mm)	vol.aj.(mm)
97	0-20	128,9	119,3	20,2	0,088	1,2	21,19595216	64,6494465
98	20-40	148,6	140,7	19,2	0,061	1,45	17,70479134	72,2377939
99	40-60	161,8	148,0	15,9	0,095	1,6	30,26730637	73,9318024
100	60-80	176,3	152,2	20,2	0,154	1,65	50,94811019	65,4582763
101	80-100	202,0	174,4	20,2	0,152	1,65	50,0990099	66,0350318
102	100-120	195,7	168,8	19,8	0,153	1,65	50,46617396	0

172,097181

Parcelle A.N.1 à saturation le 19/08/1994

N° boîte	horizon	pds humide	pds sec(g)	tare	humid. gravi.	dens. app.	vol. eau (mm)
103	0-20	73,2	58,6	19,0	0,269	1,2	64,64944649
104	20-40	242,1	187,0	20,9	0,249	1,45	72,23779385
105	40-60	159,7	126,5	16,0	0,231	1,6	73,93180237
106	60-80	166,5	137,5	20,3	0,198	1,65	65,45827633
107	80-100	204,4	166,7	16,0	0,200	1,65	66,03503185

Parcelle A.D.D.2 à saturation le 19/08/1994

N° boîte	horizon	pds humide	pds sec(g)	tare	humid. gravi.	dens. app.	vol. eau (mm)
130	0-20	141,7	109,3	19,9	0,266	1,2	63,84236453
131	20-40	177,5	139,3	20,3	0,243	1,45	70,47073791
132	40-60	184,3	147,3	20,8	0,226	1,6	72,41590214
133	60-80	137,7	116,5	20,1	0,180	1,65	59,48979592
134	80-100	159,6	133,9	15,8	0,179	1,65	58,97774687

Parcelle A.T. à saturation le 19/08/1994

N° boîte	horizon	pds humide	pds sec(g)	tare	humid. gravi.	dens. app.	vol. eau (mm)	vol.aj.(mm)
135	0-20	83,5	63,1	20,2	0,476	1,2	77,34597156	33,7339056
136	20-40	149,8	120,0	20,2	0,299	1,45	66,68209877	49,5763994
137	40-60	142,4	115,4	19,1	0,280	1,6	70,0729927	60,7967314
138	60-80	142,5	116,3	20,3	0,273	1,65	70,75286416	66,9623329
139	80-100	175,8	142,7	20,2	0,270	1,65	70,19922879	69,7769156

1024,05482

Annexe 8 : débit à l'exutoire

