

IRRI

Ministère de l'Éducation Nationale

République du Mali

Un Peuple - Un But - Une Foi

Direction Nationale de l'Enseignement Supérieur

Institut Polytechnique Rural de Katibougou

641

1.000

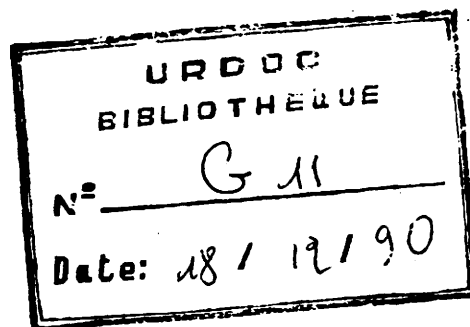
GESTION DE L'EAU ET SUIVI DES ACTIVITÉS
DE L'UNITÉ D'ENTRETIEN DANS LE
SECTEUR SAHEL DE L'OFFICE DU NIGER

SEYDOU KONATÉ 4^{ème} I A

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES
PRÉSENTÉ POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE
L'INSTITUT POLYTECHNIQUE RURAL DE KATIBOUGOU

SPÉCIALITÉ : AGRICULTURE

Coo
0957



Directeur de mémoire

Patrick Smith

Office du Niger / Projet Retail

Expert BDPA

Date de soutenance :

Décembre 1990

PLAN DE MEMOIRE

Pages

<u>Dedicace</u>	
<u>Remerciements</u>	
<u>Résumé</u>	
<u>Introduction</u>	1
<u>CHAPITRE 1</u>	
<u>Généralités</u>	
1. Le milieu physique:.....	4
1.1. les sols	
1.2. Le climat	
2. Le milieu humain:.....	5
3. Organigramme du Service Gestion de l'Eau.....	6
4. les infrastructures hydrauliques:.....	6
<u>CHAPITRE II</u>	
<u>GESTION DE L'EAU AU RETAIL</u>	
1. PRESENTATION DU PROJET:.....	9
1.1 les systèmes de production:.....	10
1.2 les systèmes de culture en riziculture:.....	11
2. description de l'aménagement réhabilité:.....	13
2.1 description du réseau d'irrigation et de drainage:.....	13
3. Gestion de l'eau au niveau de l'arroseur et des parcelles:.....	15
3.1. Définition d'un arroseur:.....	15
3.2. Rôle du personnel du Service Gestion de l'Eau:.....	16
3.3. Rôle des paysans dans la Gestion de l'Eau:.....	16
4. Besoins en eau du Riz:.....	18
<u>CHAPITRE III</u>	
<u>Consommations d'eau au Retail</u>	
1. Méthode d'étude:.....	20
2. Analyse des consommations d'eau de l'hivernage et leur évolution.	20
2.1. Evolution générale des consommations d'eau d'hivernage	
2.2. Consommation d'eau par Zone de culture et leur évolution	
3. Répartition des consommations d'eau pendant l'hivernage:.....	21
3.1. Répartition en zone de double culture:.....	21
3.2. Répartition en zone de simple culture:.....	22
3.3. Consommation d'eau par village - évolution:.....	24
4. Consommation d'eau de la contre-saison:.....	26
5. Consommation d'eau au Retail par rapport aux normes théoriques.	27
d'irrigation	

6. Rendement et niveau de consommation d'eau:.....28

CHAPITRE IV

Gestion de l'eau en dehors du Projet Retail

1. Gestion de l'eau en zone non réaménagée:.....29
2. Gestion de l'eau au A.R.P.O.N:.....29

CHAPITRE V

Problèmes rencontrés sur le Retail

1. Remarque sur le drainage:.....31
2. Causes des fortes consommations d'eau:.....31
3. Conséquences d'un excès d'eau:.....32

CHAPITRE VI

Entretien du Réseau

1. Rappel sur le décret de gérance et le partage de l'entretien:..35
2. Suivi des activités de l'unité d'entretien:.....35
 2.1. Nécessité d'un entretien:.....35
 2.2. Le Fond Spécial d'Entretien:.....35
3. L'Unité d'Entretien courant - organisation:.....36
4. Activités de l'Unité d'Entretien pour la campagne 1990:.....36

CONCLUSION - SUGGESTION :.....38

BIBLIOGRAPHIE:.....39

ANNEXE

LISTE DES ABREVIATIONS

- O.N: Office du Niger
- A.R.P.O.N : Amelioration de la Riziculture Paysane à l'Office du Niger
- B.N.D.A : Banque Nationale pour le Developement Agricole
- C.C.C.E: Caisse Centrale de la Cooperation Economique
- F.S.E: Fonds Special Entretien
- A.V: Association Villageoise
- F.O.P: Formation et Organisation Paysane
- R.D: Recherche et Developpement
- S.C : Simple Culture
- D.C: Double Culture
- C.S: Contre Saison

DEDICACE

Je dédie ce mémoire à :

- Mon père Begué KONATE pour son soutien à mon éducation
- mes mères Minata CISSOUMA et Sitan TRAORE pour leurs sacrifices et conseils pour la réussite de mes études.
- mon oncle Klabé CISSOUMA et mes tantes pour leurs conseils
- Tous mes frères et soeurs.

REMERCIEMENTS

Mes sincères remerciements vont :

- A la Direction de l'I.P.R. de Katibougou, à travers elle son corps professoral
- A mon Directeur de stage Mr. Patrick SMITH Chef du Projet Retail pour sa sympathie et ses efforts fournis au cours de ce stage
- A tous les responsables du Projet Retail
- Mr. Jean Yves JAMIN responsable du Volet R/D
- Madame DOUCET Marie Jo responsable du Volet FOP
- Ilias D. GORO Directeur de Zone de l'Office du Niger Niono
- MR. Kalilou KALOGA Chef Service Gestion de l'Eau pour sa franche collaboration
- A tous les stagiaires du Projet Retail et de l'Office
- A tout le personnel du Service Gestion de l'Eau
- A ma cousine Awa CISSOUMA et son mari à Niono pour leur sympathie durant tout mon séjour
- A la famille CISSOUMA à Sébeninkoro
- A mon logeur de Katibougou Lassine KONE
- A mes camarades et amis Sidiki TRAORE, Lamine I SIDIBE, Astan FANE etc et tous mes collègues de Katibougou.

RESUME :

Créé en 1932, l'Office du Niger exploite une superficie d'environ 55 000 hectares sur un potentiel de 960 000. L'objectif principal était d'approvisionner l'industrie textile de la métropole en coton d'une part et d'autre part de satisfaire les besoins en riz de l'Afrique occidentale française.

L'Office du Niger a abandonné la culture du coton en 1970 pour s'orienter vers la riziculture avec pour objectif la recherche de l'autosuffisance alimentaire.

Nous assistons ces dernières années à une dégradation progressive du réseau. Les rendements ont diminué suite à une mauvaise maîtrise de l'eau. Le niveau de vie des paysans se dégrade.

Devant cette situation inquiétante, le gouvernement malien, dans le cadre de la coopération franco-malienne a signé un accord avec la CCCE (Caisse Centrale de Coopération Economique) pour financer la réhabilitation d'une partie de l'Office du Niger sur une superficie de 1315 hectares dans le Secteur Sahel (Projet Re^{tail}ail).

Avec la réhabilitation, le réseau est désormais réaménagé, les parcelles sont planées et compartimentées, et la maîtrise de l'eau est totale.

Malgré la diminution sensible constatée des niveaux de consommation, les volumes d'eau utilisés par hectare restent élevés, et des difficultés demeurent sur l'entretien du réseau à la charge des paysans.

Le Projet a donc jugé nécessaire d'étudier l'évolution des consommations d'eau afin d'en dégager une tendance, de situer les difficultés auxquels les paysans sont confrontés en matière d'irrigation, de faire un suivi des activités d'entretien du réseau.

L'enregistrement des débits pour le calcul des volumes d'eau utilisés a été effectué sur l'ordinateur avec le logiciel LISA (Logiciel Intégré aux Systèmes Agraires). Les graphiques et les courbes ont été également faits sur ordinateur à l'aide du logiciel chart.

L'analyse des résultats obtenus montre une diminution des consommations d'eau avec la réhabilitation.

Les enquêtes et les observations ont été faites auprès de certains chefs d'arroseur et paysans. D'après ces enquêtes cette diminution s'explique par l'acquisition d'expérience par les paysans en matière de riziculture intensive et de leur organisation sur l'arroseur; néanmoins certains problèmes demeurent.

INTRODUCTION.

Ces dernières années nous assistons à l'O.N. à une dégradation de la situation socio-économique des paysans, les rendements ont diminué, ainsi que les revenus. Les réseaux d'irrigation se dégradent, entraînant des difficultés d'exploitation des parcelles. L'objectif qui était assigné à l'O.N. à savoir la recherche de l'autosuffisance alimentaire n'a pas été atteint.

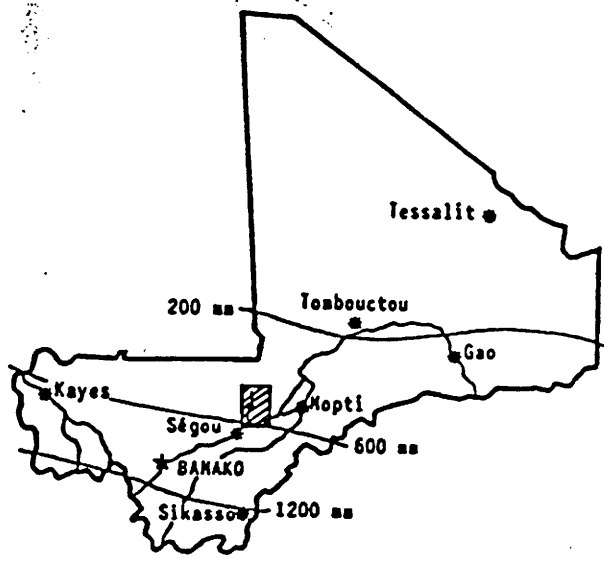
La nécessité d'une restructuration s'est alors imposée. C'est ainsi que, le gouvernement malien, en 1986 a signé avec la Caisse Centrale de Cooperation Economique un accord de financement d'un projet d'intensification de la riziculture (projet Retail).

Les effets du projet sont certes indéniables : augmentation de rendement et des revenus, mais certains domaines sont à revoir: la gestion de l'eau, et l'entretien du "réseau" paysan. Malgré la maîtrise de l'eau d'irrigation, les volumes d'eau utilisés sont élevés.

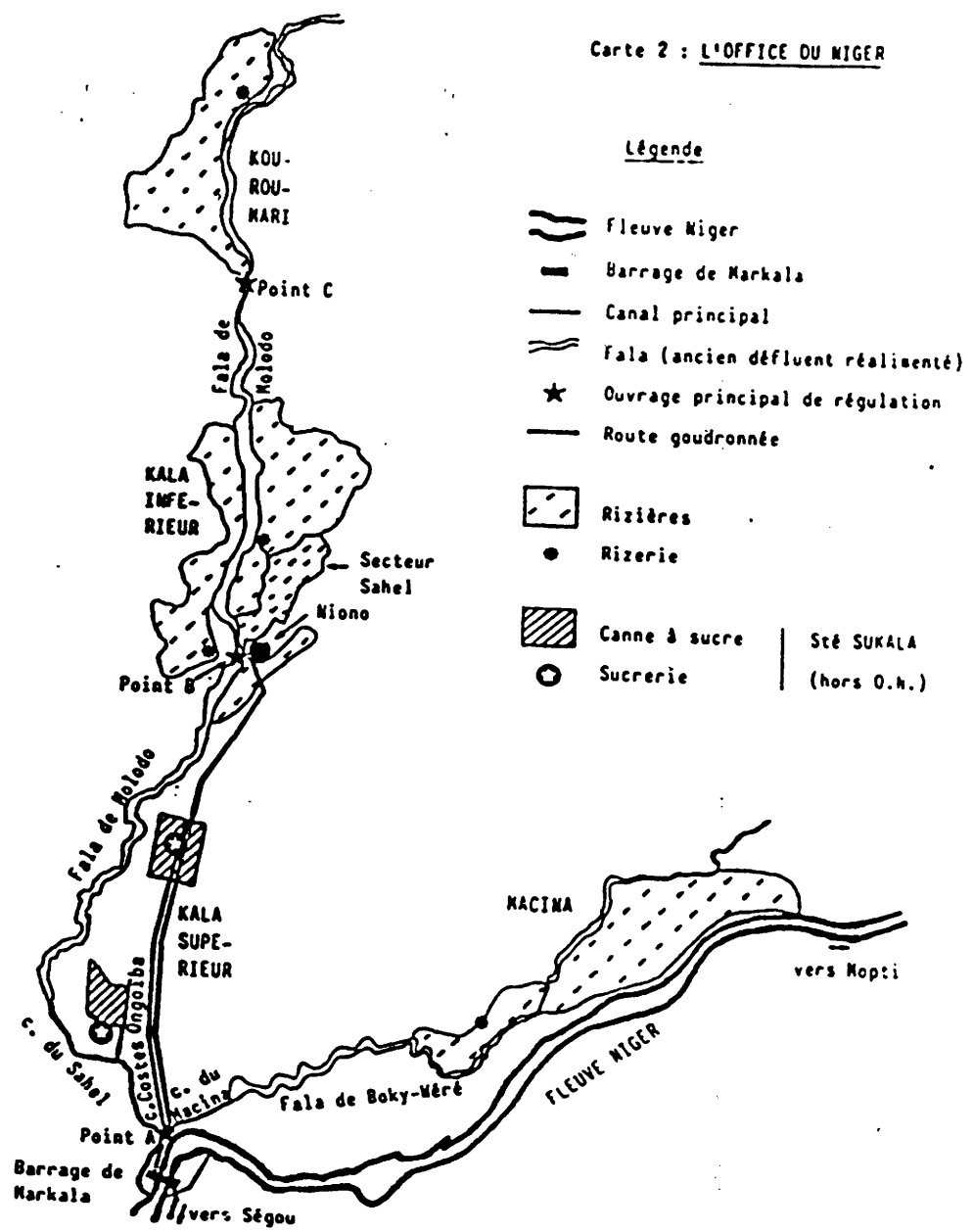
Vu les conséquences d'une utilisation excessive d'eau et d'un mauvais entretien de réseau à savoir la dégradation du réseau, la remontée de la nappe phréatique, difficultés de drainage etc, il s'est donc avéré nécessaire d'étudier l'évolution des consommations d'eau, d'expliquer les raisons des fortes consommations d'eau, comprendre les difficultés qui existent en irrigation, et l'entretien du réseau charge du paysan.

Le document ainsi élaboré ne cerne qu'en partie les problèmes de gestion et d'entretien du réseau malgré les efforts fournis pour le rendre complet. Néanmoins il donne une idée sur la gestion et l'entretien du réseau.

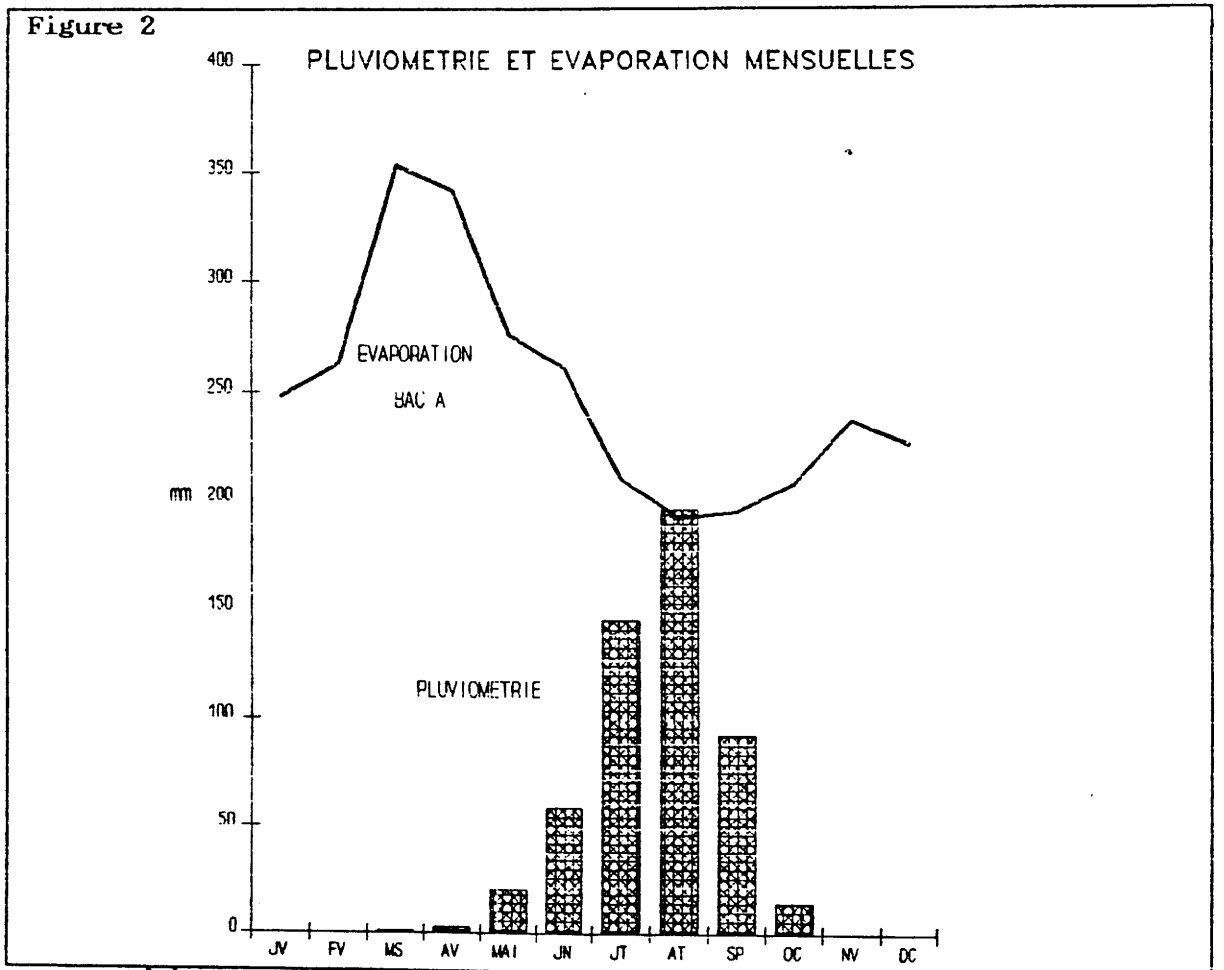
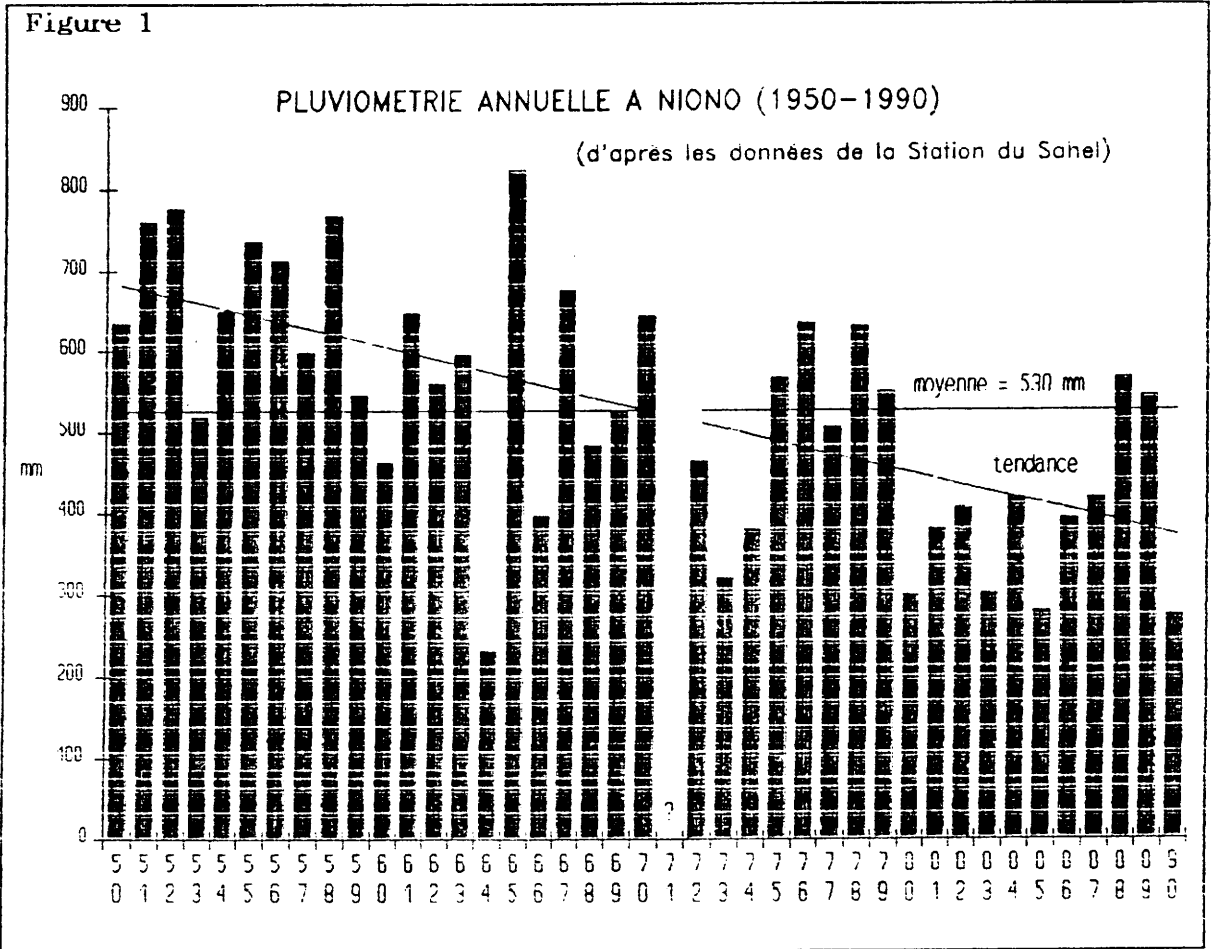
Carte 1 : Situation de l'Office du Niger au Mali



Carte 2 : L'OFFICE DU NIGER



Source : Une expérience d'intensification de la culture irriguée au Sahel : le projet retenu au Mali. (1990)



SOURCE: une expérience d'intensification de la culture irriguée au Sahel: le projet Retard au MALI (1990).

CHAPITRE I.

GENERALITES.

1. LE MILIEU PHYSIQUE :

1.1. Les sols :

La zone d'action de l'Office du Niger (O N) correspond au "Delta mort ", partie occidentale du Delta Central Nigérien. Les sols donc alluvionnaires mis à part ceux des reliefs dunaires situés entre les grands ensembles de cuvettes ; les dépôts sont anciens et ne conservent, avant irrigation, que des traces d'hydromorphie, à l'exception de ceux situés au fond des falas (marigot) qui sont régulièrement inondés par les eaux de ruissellement. L'évolution de ces sols a été très lente, car elle s'est déroulée sous un climat semi désertique n'autorisant qu'une végétation steppique sauf dans les bas fonds.

La plupart des sols sont pauvres en matière organique et en éléments minéraux directement assimilables par les plantes. Leurs caractéristiques physicochimiques sont cependant assez variables. Les principaux types de sols rencontrés sont :

- Seno : sol limono sableux contenant respectivement 74 - 16 - 10% de sable - limon et d'argile.
- Danga : sol limono-argilo-sableux constitué respectivement de 48-19-33% de limon - argile et sable.
- Dian : sol essentiellement argileux sableux : contenant respectivement 40% de sable , 17% de limon, 13% argile.
- Moursi : sol argileux contenant du calcaire. Il est constitué respectivement de 31% de sable, 17% de limon et 52% d'argile.

1.2. Le climat :

Il se caractérise par la faiblesse relative des précipitations (460 mm/an en moyenne sur les 20 dernières années, 600 mm/an sur les 20 précédentes, pour une évaporation Bac A d'environ 3000 mm/an) et par leur irrégularité interannuelle marquée. Comme dans la plupart des régions sahéliennes trois saisons se succèdent, définies par la pluviométrie et les températures : l'hivernage (saison des pluies) qui dure de mi juin à Octobre, voit tomber l'essentiel des précipitations ; la saison sèche froide, qui dure de Novembre à Février, avec des températures minima pouvant descendre aux alentours de 10°C et des maxima ne dépassant pas 30°C ; la saison sèche chaude, s'étendant de mi-février à mi-juin, pendant laquelle sont enregistrés des maxima de température les plus élevés (plus de 40°C pour la moyenne des maxima en mai).

Deux principaux vents alternent dans la région :

- en saison sèche l'harmattan très sec et chaud venant de l'anticyclone saharien et soufflant du Nord-Est en saison des pluies,
- la mousson chaude et humide, issue de l'anticyclone de Saint-Hélène et soufflant du Sud-Est.

L'évaporation est toujours supérieure à la pluviométrie mensuelle à l'exception du mois d'Août.

Pour le riz le climat permet 3 saisons de culture :

- hivernage (semis de fin Mai à Août) ;
- contre-saison chaude (semis de fin Janvier à mi-février) ;
- contre-saison froide (semis de Novembre à mi-décembre) ; les contraintes principales sont les basses températures de saison froide, qui ne permettent ni une bonne floraison ni un remplissage correct des grains, et qui bloquent la germination-levée (mais elles autorisent une végétation ralentie du riz) ; ainsi que les pluies d'hivernage qui rendent délicates les récoltes à cette période. Pour les cultures pluviales de mil, la contrainte majeure est l'irrégularité des pluies ; la pluviométrie joue aussi sur la biomasse disponible dans les zones de pâturage. Pour le maraîchage la saison la plus favorable pour la plupart des espèces est la saison froide ; cependant la patate peut être aussi cultivée en saison sèche et en hivernage.

Hydrologie :

L'irrigation de la zone est entièrement assurée par les eaux du fleuve Niger, dont la crue est commandée par les précipitations tombant sur le bassin supérieur, en Guinée et dans l'extrême Sud-Ouest du Mali. Un ouvrage hydroélectrique (le barrage de Sélingué) situé sur un affluent du Niger, le Sankarani, assure un soutien des débits d'étiage pour la production électrique. Le maximum de la crue se situe en Septembre-Octobre ; le débit moyen annuel est d'environ 1500 m³/s.

La dérivation d'une partie des eaux vers les zones irriguées est permise par le barrage de Markala qui relève le niveau d'eau d'environ 5 m. L'acheminement des eaux jusqu'aux casiers situés entre 70 et 150 km au Nord du fleuve pour la plupart est assuré par de grands canaux adducteurs correspondant le plus souvent au lit des anciens falas qui a été endigué.

2. LE MILIEU HUMAIN

La zone de l'Office du Niger correspond à un peuplement traditionnel assez diversifié, mais très peu dense, d'agriculteur Bambara, d'éleveur Peul et Maure et de pêcheurs Bozo pour les bordures du fleuve. Pour les travaux d'aménagement de l'Office du Niger, puis pour sa mise en valeur, des agriculteurs des régions soudaniennes ont été recrutés de force dans les années 1930, en particulier des Mossi du yattenga (Burkina-Faso) et des Minianka, Bambara et Bobo du Sud du pays (les agriculteurs de l'Office du Niger sont des colons, établis sur place par l'Etat) ; des populations locales ont aussi été installées, surtout depuis 1958 sur des bases de volontariat.

En fin de nombreux nomades Tamachek se sont réfugiés dans cette zone après les grandes sécheresses des années 1983 - 1985, ainsi que des Maures, des Songhaï et des Peul fuyant la sécheresse.

La région est donc une zone d'accueil, ce qui n'empêche pas qu'une partie

des jeunes émigre vers Bamako ou la Côte d'Ivoire pour chercher un emploi ; mais les retours monétaires vers les exploitations semblent assez faibles. Avec la présence de l'Office du Niger et des différents services administratifs, de nombreuses petites agglomérations existent dans la zone, la plus importante étant Niono. Les fonctionnaires, commerçants, agents de l'Office et retraités qui y vivent sont fréquemment attributaires de parcelles irriguées.

3. ORGANISATION ADMINISTRATIVE DU SERVICE GESTION DE L'EAU

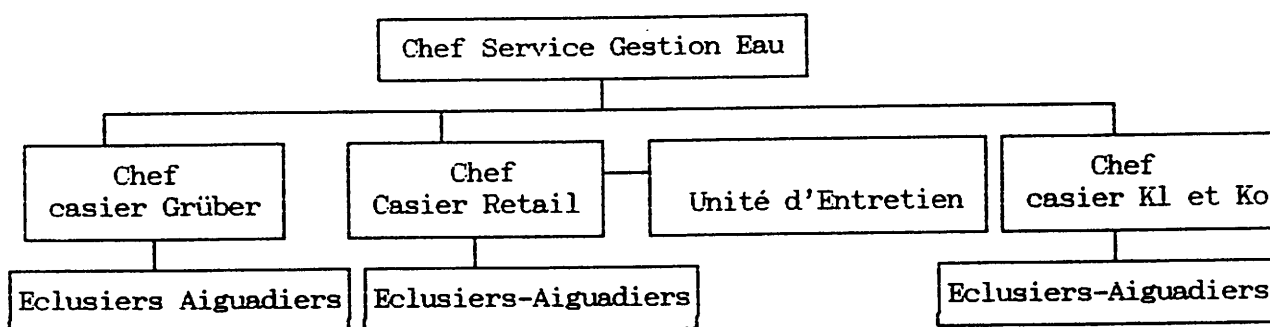
Avec la décentralisation le Service Gestion Eau de la Zone de Niono est désormais dirigé par un chef Service Gestion de l'Eau.

Il a sous sa surveillance directe le chef du casier Grüber, le chef du casier Retail et les chefs du casier Ko (kouian) et Kl (kolodougou).

Le chef de casier est le supérieur hiérarchique des éclusiers, des aiguadiers. Il supervise leur travail et règle les problèmes à ce niveau.

Particulièrement au casier Retail est rattachée une unité d'entretien qui est chargée de l'entretien courant du réseau.

les activités de cette unité sont basées essentiellement sur le cantonnement des pistes de circulation, le remblaiement des ornières laissées par l'érosion ou par le passage des véhicules après une pluie et le faucardage des adventices qui poussent dans les canaux d'irrigation.



4. LES INFRASTRUCTURES HYDRAULIQUES

Le fleuve Niger long de 4200 km est la principale source d'irrigation des terres rizicoles de l'Office du Niger qui couvrent une superficie de 50 000 hectares aménagés environ, sur 450 000 hectares que permettrait d'irriguer le barrage de Markala. Celui-ci rehausse le niveau d'eau d'environ 5,5 m pour permettre l'irrigation par gravité des terres rizicoles situées en aval. La variation de la côte d'eau amont est obtenue grâce à l'ouverture et à la fermeture des vannes à commande électrique.

. Le canal adducteur: long de 9 km environ, il relie l'amont du barrage aux ouvrages du point "A" au niveau duquel il se ramifie en trois canaux d'irrigation : le canal du

Macina, le canal du Sahel et le canal Costes-Ongoïba. Chaque canal a en sa tête un régulateur à vannes qui permet de maintenir la côte d'irrigation en aval.

. Le canal du Sahel. Il est long de 24 km et relie l'ouvrage du point "A" à celui du point "B" sur le fala de Molodo endigué sur 63 km jusqu'à Niono. Son débit d'écoulement est 150 m³/s.

. Le canal du Macina: avec un débit de 50 m³/s il rejoint à 20 km à l'Est du point "A" le fala de Boky-Wéré endigué sur 47 km jusqu'à Kolongo.

. Le canal Costes-Ongoïba: long de 20 km environ avec un débit de 10 m³/s. C'est le plus récent des canaux, il a été construit en 1984 dans le but d'assurer l'irrigation des plantations sucrières de Séribala qui étaient auparavant irriguées par pompage. Les distributeurs irriguant les casiers sont alimentés par les canaux. Les partiteurs et les sous partiteurs qui alimentent les arroseurs sont à leur tour desservis par le distributeur.





L'irrigation des parcelles est assurée par des rigoles d'arrosage alimentées par les arroseurs.

Suivant leur topographie, certaines parcelles sont alimentées par des arroseurs dits indépendants qui partent directement du distributeur.





Un réseau de drainage pour l'évacuation des eaux excédentaires est symétrique au réseau d'irrigation.

Carte 3 : Le Secteur Sahel (Zone d'intervention du Projet Retail)



Légende

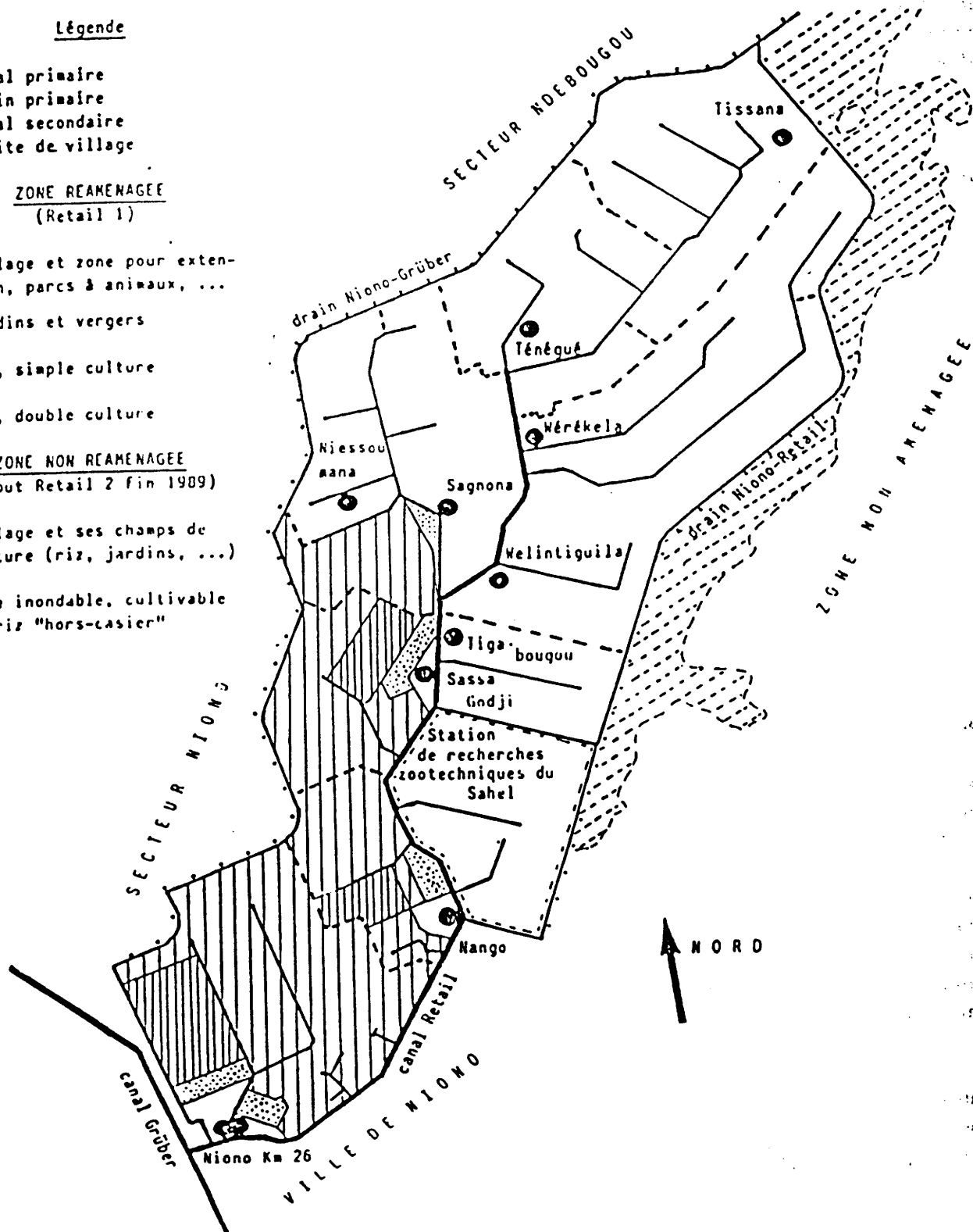
-  Canal primaire
-  Drain primaire
-  Canal secondaire
-  Limite de village

ZONE REAMENAGEE
(Retail 1)

-  Village et zone pour extension, parcs à animaux, ...
-  Jardins et vergers
-  Riz, simple culture
-  Riz, double culture

ZONE NON REAMENAGEE
(Début Retail 2 fin 1989)

-  Village et ses champs de culture (riz, jardins, ...)
-  Zone inondable, cultivable en riz "hors-casier"



CHAPITRE II

GESTION DE L'EAU AU RETAIL

1. PRESENTATION DU PROJET RETAIL

Le projet Retail est un projet d'intensification de la riziculture irriguée dans une partie de l'Office du Niger, le secteur Sahel, situé à côté de la ville de Niono à 110 km au Nord de Ségou. Les objectifs assignés au Projet Retail ne lui sont pas spécifiques, ce projet a été conçu comme une opération de recherche développement dont les résultats intéressent l'ensemble de l'Office du Niger. Ce projet a démarré en 1986, son but est de tester en vraie grandeur, avec les paysans de trois villages (320 exploitations) l'intensification de la riziculture sur les casiers rizicoles entièrement réhabilités. Ce projet se veut également un projet expérimental en matière de diversification (développement du maraîchage dans un premier temps) et surtout de responsabilisation des agriculteurs individuellement ou collectivement (développement des activités des associations villageoises ou AV). Enfin, plus récemment, le Projet Retail est à la base d'une expérience pilote de décentralisation de l'Office du Niger vers les zones (il y a 5 zones dans l'O.N.), avec la première zone autonome à Niono.

Pour atteindre ses objectifs le Projet s'appuie sur les stratégies suivantes :

- obtention d'une très bonne maîtrise de l'eau dans les réseaux d'irrigation et de drainage et dans les parcelles : les réseaux primaires et secondaires sont curés et recalibrés, le réseau tertiaire est entièrement repris et est complété par une rigole quaternaire mixte servant pour l'irrigation et le drainage. Une rigole quaternaire dessert en eau, de part et d'autre un hectare de parcelle cloisonné en bassins de 10 ares planés avec une précision de ± 5 cm.
- garantie de l'entretien des aménagements réhabilités par la création d'un Fond Spécial alimenté par les redevances payées par les paysans. Ce fond n'est utilisable que pour le fonctionnement des volets Gestion de l'Eau et Entretien Courant du réseau, et pour provisionner le gros entretien périodique. L'entretien des réseaux tertiaires et quaternaires des parcelles est à la charge directe des paysans.
- réduction des surfaces rizicoles exploitées par les paysans pour assurer les possibilités d'intensification, avec participation des agriculteurs, des AV à la fixation des surfaces attribuées à chaque colon. La base d'attribution des surfaces est de 1 hectare par travailleur Homme avec possibilité d'augmentation en fonction du taux de double culture et de l'avis de l'AV).
- intensification immédiate de la riziculture, le repiquage est imposé aux paysans les premières années pour garantir cette intensification en liaison avec la recherche de variétés non photosensibles à paille courte, et de fortes fumures d'azote et de phosphate sont conseillées aux paysans.
- pratique de la double culture de riz par chaque paysan sur au moins 10% de sa surface. Un minimum de 25% de double culture est nécessaire pour demander une augmentation de surface au delà de la norme.
- intégration du maraîchage dans les cultures irriguées officiellement reconnues, chaque paysan reçoit une parcelle maraîchère à partager avec ses dépendants, et l'appui à cette activité est intégré aux programmes du projet.

- octroi des garanties foncières aux paysans pour les rizières, les jardins et lots d'habitation,
- équipement ou rééquipement des exploitations insuffisamment pauvres en boeuf de labour,
- négociation de plan de remise à flot avec les exploitations très endettées,
- désengagement de l'Office du Niger, des opérations d'approvisionnement en intrants et boeufs de labour, ainsi que du crédit ; responsabilisation des AV pour ces activités, pour lesquelles elles traitent directement avec les fournisseurs et la banque (Banque Nationale pour le Développement Agricole),
- Association des AV à toutes les décisions, concernant les villages : plan d'occupation des sols, modification du réseau, emplacement des ouvrages, réattribution des terres etc...
- réorganisation de l'encadrement pour substituer une véritable activité de conseil agricole à la transmission de directives aux paysans, présence d'un volet Recherche et Développement au sein du projet et association étroite des volets formations et recherche.
- capitalisation des acquis grâce à la présence d'un volet suivi-évaluation et d'un volet Recherche Développement qui suivent bien les rendements des parcelles et le fonctionnement des exploitations.

1.1 Les systèmes de production :

Deux formes de mise en valeur des ressources coexistent dans la zone :

- agro industrielle pour la canne à sucre (Société Sukala, séparée de l'office du Niger depuis fin 1984) ;
- paysanne pour le riz.

Largement basés sur la riziculture dans les casiers de l'O.N. les systèmes de production des colons incluent aussi très fréquemment le maraîchage, l'élevage (bovins, ovins et caprins), les cultures en riz ou en patate dans les zones inondables extérieures au casier, les cultures pluviales et la pêche. Le maraîchage est pratiqué sur des terres marginales difficilement irrigables pour la riziculture.

Dans de nombreuses familles les dépendants du chef d'exploitation pratiquent également des activités extra agricoles (petit commerce, artisanat), mais en général les revenus obtenus ne rentrent pas dans la caisse commune, ils restent propriétés individuelles, sauf si la situation financière de l'exploitation exige leur mobilisation. Une partie des attributaires de parcelles sont des "non résidents" (fonctionnaires, retraités, commerçants) qui n'habitent pas dans les villages mais à Niono, ou parfois à Markala, Ségou et même Bamako. Ils pratiquent la riziculture comme activité secondaire (les revenus extra-agricoles sont en général prédominants dans ces exploitations, sauf pour les retraités).

les paysans des zones sèches aux environs immédiats de l'office du Niger sont les réfugiés chassés du nord par la sécheresse. Ils tentent de plus en plus de compléter

les cultures pluviales et l'élevage par un peu de riziculture et de maraîchage irrigué avec les eaux excédentaires du drainage des casiers de l'Office du Niger.

Les possibilités actuelles d'entrée en colonisation sont très limitées vu la pression foncière. les réfugiés Bellah en particulier constituent l'essentiel de la main d'oeuvre salariée utilisée par la riziculture de la zone.

Dans la zone non réaménagée du Secteur Sahel, l'exploitation agricole d'un colon dispose d'une superficie en rizière d'environ 5 à 6 ha pour une population totale de 14 personnes, dont 10 actifs et 4 travailleurs Hommes. Elle a aussi 15 à 20 ares de jardin, 1 ha de rizière en dehors des casiers O.N. et 1,5 ha de terres exondées, de plus en plus irrégulièrement cultivées en mil pluvial. Son équipement comprend 4 boeufs, 2 charrues et 1 charrette.

1.2 Les systèmes de culture en riziculture :

La riziculture à l'Office du Niger est basée sur l'utilisation de la main d'oeuvre familiale et sur la traction bovine pour le travail du sol. Une certaine diversification des techniques employées peut être notée depuis quelques années en particulier depuis le lancement des projets d'intensification. Dans les zones non encore touchées par le réaménagement ainsi que dans une partie de zones réaménagées la culture du riz est limitée à l'hivernage et reste en général peu intensifiée.

Les rendements obtenus sont assez faibles 2,0 t/ha environ.

Dans les zones réaménagées, mais aussi de plus en plus dans certaines parcelles des zones non réaménagées, des techniques plus intensives sont utilisées notamment la préirrigation systématique, l'utilisation de variété à paille courte non photo-sensible (BG90-2 ; China 988) ; de fortes fumures minérales et surtout le repiquage.

Des rendements de l'ordre de 4 à 5 t/ha sont obtenus. La double culture (riz d'hivernage plus riz de la saison sèche chaude) est également pratiquée sur une partie des surfaces.

Les temps de travaux sont très variables selon les techniques utilisées.

Ils sont en moyenne d'environ 60 journées de travail/ha pour une culture peu intensifiée et de 180 journées de travail pour une culture intensive.

En contre-saison, ils atteignent 300 journées de travail/ha à cause du gardiennage contre les oiseaux.

15 à 25% du temps de travail est effectué par les femmes, 10 à 40% par les enfants. En zone intensifiée, la part du travail salarié est d'environ 30%.

Les opérations les plus coûteuses en temps de travail sont le repiquage (lorsqu'il est effectué), l'ensemble récolte - battage et le gardiennage contre les oiseaux en contre-saison.

Les revenus tirés de la riziculture par les paysans sont très variables. En moyenne en zone non réaménagée les résultats suivants ont été enregistrés par l'Institut d'Economie Rurale, le produit brut est de 144 000 F/ha soit une marge brute de 78 000 F/ha et un revenu net de 70 000 F/ha (420 000 F/exploitation) ; après déduction de

l'autoconsommation et des impôts l'épargne disponible est de 27 000 F/ha (160 000 F/exploitation) ; la journée de travail familial se trouve valorisée à 1500 F environ. Par contre en zone réaménagée le produit brute est de 308 000 FCFA/ha, avec une marge brute totale de 180 000 FCFA. Le revenu net par hectare est alors de 162 000 FCFA.

2. DESCRIPTION DE L'AMENAGEMENT REHABILITE

La superficie réhabilitée (1315 ha) est une partie du périmètre anciennement aménagé par l'Office du Niger et dominé par le distributeur Retail.

Vu le mauvais état du réseau d'irrigation le projet de réhabilitation a jugé nécessaire de procéder à un confortement et une remise en état du réseau principal destiné à ravitailler en eau le périmètre réaménagé.

La gestion de l'eau du Projet s'intéresse à la partie du réseau qui commence à l'ouvrage de prise de distributeur Retail. Celui-ci est situé sur le canal Grüber Nord qui l'alimente.

2.1 Description du réseau d'irrigation et de drainage :

Construit en 1932, le barrage de Markala est situé sur le fleuve Niger et permet de rehausser le niveau d'eau d'environ 5,5 m pour assurer l'irrigation de façon gravitaire des parcelles situées en aval. Un canal adducteur long de 8 km assure la liaison entre le fleuve Niger et le point A. Par un système de régulation à vannes les 3 canaux (canal du Macina, canal Costes-Ongoïba et canal du Sahel) sont alimentés en eau par le canal adducteur. L'eau est conduite par le canal du Sahel sur une distance de 25 km à partir du point A, puis ensuite par le Fala de Molodo (ancien bras du fleuve réaménagé pour faciliter la circulation de l'eau), puis vers le point B et la zone de Niono.

La prise du distributeur Retail est située sur la partie nord du Grüber. Le distributeur et sa branche Niono sont équipés de 4 régulateurs à vannes plates à commande manuelle.

Ces régulateurs sont :

- le régulateur de l'ouvrage de la prise du distributeur,
- le régulateur de la branche Niono,
- le régulateur N°1 sur la branche Niono,
- le régulateur N°2 également sur la branche Niono.

Ces régulateurs fonctionnent en commande par l'aval qui consiste à maintenir un niveau d'eau constant en aval de l'ouvrage. Les agents affectés à leur maniement sont appelés éclusiers.

- Les partiteurs (canaux secondaires) :

Du distributeur principal partent les partiteurs qui sont numérotés de N1 à N10. Seuls les partiteurs N1, N3, N4 et N6 sont entièrement réhabilités.

Les ouvrages de régulation des partiteurs sont également équipés de vannes plates à commande manuelle. Ils jouent un rôle de régulateur de débit. Les agents qui s'occupent du réglage de ces ouvrages sont appelés aiguadiers.

Avec le réaménagement les régulateurs ont été modernisés. Auparavant, ils étaient équipés par des batardeaux qui ont été remplacés par des seuils deversants de type " bec de canard ", assurant ainsi une régulation automatique du niveau amont. Les

partiteurs sont équipés à leur extrémité d'ouvrage dit déversoir de sécurité qui conduit l'excès d'eau dans le drain lorsque la cote maximale est dépassée.

- Les arroseurs (canaux tertiaires)

Des partiteurs, partent des arroseurs. Ils sont équipés à leur extrémité avant par un ouvrage de prise appelé module à masques avec un débit allant de 60, 90, 120 l/s. Les arroseurs alimentent à leur tour des rigoles d'arrosage par l'intermédiaire d'un ouvrage de prise appelé tête de rigole.

Les têtes de rigole entièrement faites en béton sont calibrées pour un débit de 30 l/s. Les rigoles d'arrosage alimentent les parcelles, elles servent aussi de drains de vidange pour l'évacuation des eaux excédentaires.

Le réseau de drainage :

Pour assurer une meilleure évacuation des eaux excédentaires le réseau de drainage principal a été réaménagé sur une distance de 20 km. Les travaux de réaménagement ont constitué à recurer et calibrer le drain déjà existant.

Avant la réhabilitation l'état du réseau laissait à désirer (absence de diguette, fuite d'eau à travers le cavalier). L'irrigation ne pouvait se faire qu'après avoir rempli le drain. Le réaménagement des drains permet de pouvoir évacuer en 5 jours les parcelles en cas d'une noyade (avec un débit d'évacuation de 1,4 l/s). Les drains de partiteur sont équipés à 0,5 l/s et le drain principal 0,45 l/s.

L'importance du réseau de drainage est capitale dans un périmètre irrigué. Il évite les risques d'alcalinisation et de sodisation consécutives à une stagnation permanente d'eau dans les bassins de culture.

Le réseau de piste :

Les pistes de circulation jouent un rôle important dans un réseau d'irrigation. Elles facilitent la circulation, assure une bonne exploitation des parcelles et en particulier une bonne gestion de l'eau.

Les pistes sont construites le long des canaux d'irrigation (distributeur, partiteur etc). On distingue 4 types de piste de circulation :

- les pistes construites de part et d'autre du distributeur principal et ayant une largeur de 6 m servent pour la circulation des camions. Ces pistes sont recouvertes de latérite ;
- sur le cavalier des partiteurs les pistes latéritées de 4 m de largeur de part et d'autre du partiteur, permettent la circulation des petits camions et des charrettes des exploitants ;
- les pistes non latéritées de 3m de large situées entre le drain d'arroseur et l'arroseur suivant. Elles permettent l'accès aux parcelles et facilitent le transport du riz après la récolte. Ces pistes sont impraticables en certaines périodes de l'année, car elles se trouvent noyées par l'eau provenant de l'engorgement du drain et de l'infiltration à travers le cavalier d'arroseur.

Ainsi, dans la conception du plan de réaménagement du Retail II, l'emplacement de ces pistes a été revu. Elles sont désormais faites en remblai compacté sur le cavalier d'arroseur ce qui permet d'éviter leur noyade même en cas d'engorgement des drains résultant d'une grosse pluie. Cependant un accent doit être mis sur l'entretien de ces pistes car elles sont soumises à une dégradation progressive due à l'érosion par la pluie.

- les pistes de 4 m également non latéritées et situées le long du drain permettent en particulier l'accès aux véhicules de l'équipe d'entretien facilitant ainsi les travaux d'entretien du réseau.

3. GESTION DE L'EAU AU NIVEAU DE L'ARROSEUR ET DES PARCELLES :

3.1. Définition de l'arroseur :

On désigne par arroseur un canal tertiaire qui irrigue en moyenne 20 hectares de terre cultivable. Il regroupe un nombre variable d'exploitants qui s'organisent pour se partager la main d'eau.

En zone réaménagée les modules à masques ont remplacé les vannes plates.

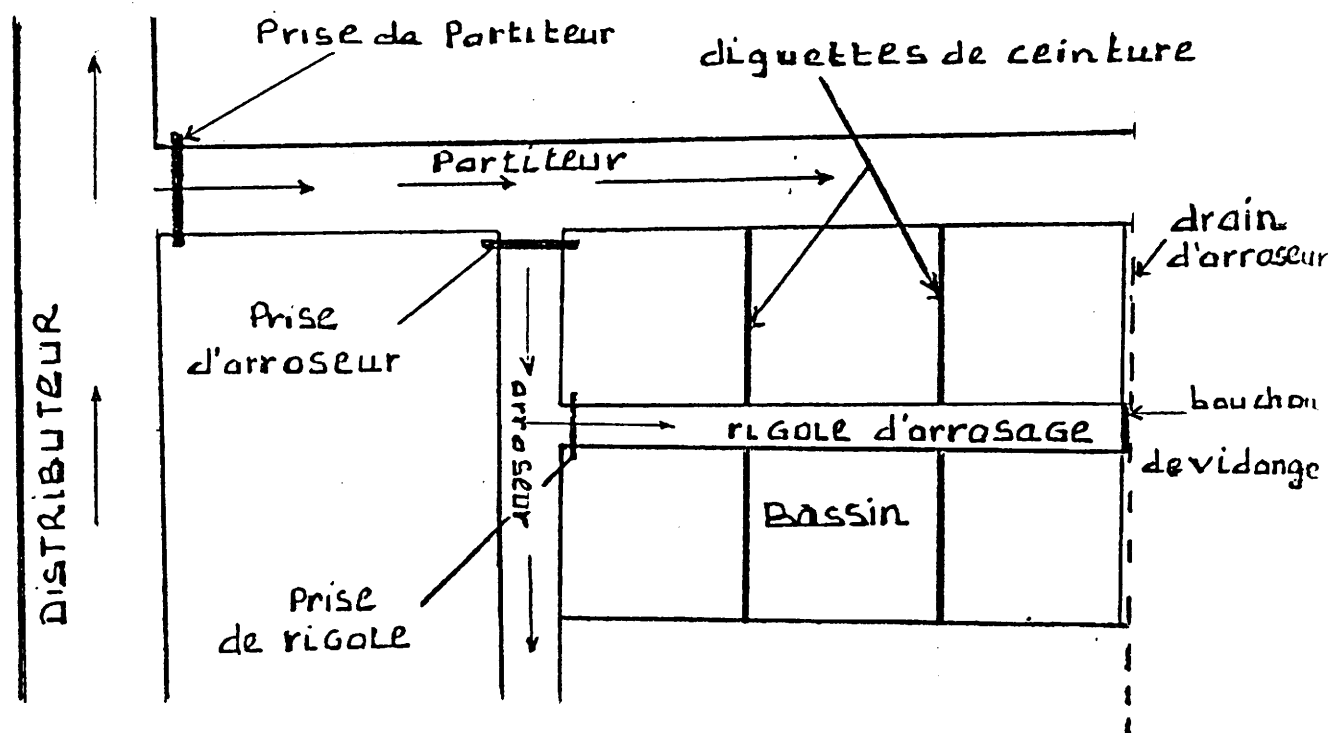


schéma explicatif d'un arroseur

3.2 ROLE DU PERSONNEL DE LA GESTION EAU

- Les aiguadiers :

Le matin à l'heure fixe, l'aiguadier passe ouvrir les cadenas qui verrouillent les modules à masques de prises d'arroseurs (y compris les arroseurs indépendants). Chaque chef d'arroseur peut alors modifier à sa convenance le réglage de sa prise.

. Peu après il repasse reverrouiller les cadenas. En même temps il relève les débits des prises d'arroseur et il en fait le cumul pour un partiteur donné.

Il majore le cumul ainsi obtenu d'un coefficient de perte.

. En fonction de la perte de charge qu'il mesure sur la prise du partiteur et à l'aide de l'abaque appropriée, il règle l'ouverture de la vanne de façon à obtenir le débit voulu. Il s'assure que le niveau du plan d'eau est satisfaisant (notamment dans les derniers biefs pour le partiteur équipé de régulateurs) et si besoin est, il modifie le réglage précédant en conséquence.

3.3 Rôle des paysans dans la gestion de l'eau :

Au niveau de la gestion de l'eau les exploitants doivent être organisés de manière à se partager équitablement l'eau sur chaque arroseur. Ceci nécessite bien évidemment une discipline entre les différents utilisateurs de l'eau.

Ceux-ci sont groupés autour d'un chef d'arroseur qui est leur représentant auprès de l'Office du Niger et en particulier auprès de l'aiguadier chargé de la distribution de l'eau sur le partiteur.

- Rôle des chefs d'arroseur

Plusieurs chefs d'arroseur affirment avoir été choisis pour des raisons suivantes :

- courageux, respectueux ;
- toujours présents dans le champ ;
- ayant son champ près de la prise.

Les chefs d'arroseurs représentent les paysans d'un même arroseur auprès de l'aiguadier chargé de la distribution de l'eau sur le partiteur. Ils ont pour rôle principal d'assurer la coordination et l'arbitrage pour la détermination du tour d'eau qui doit être impérativement respecté par tous. Ils doivent par ailleurs faire respecter ce tour d'eau et arbitrer les éventuels conflits.

Chaque matin, ils font le point sur les besoins en eau de leur arroseur pour la journée. A l'heure convenue ils ouvrent la vanne à module à masques, en tête de l'arroseur au débit voulu. Sauf exception ce débit doit être inférieur ou égal au débit défini par le tour d'eau. Si un chef d'arroseur a besoin d'une main d'eau supplémentaire il s'adresse à l'aiguadier pour que celui-ci juge de la possibilité en fonction des disponibilités de débits sur le partiteur.

- Ils coordonnent les besoins des exploitants et doivent favoriser l'instauration d'une auto discipline au sein du groupe de paysans dépendant d'un même arroseur.

Rôle des paysans :

Chaque paysan doit impérativement respecter le tour d'eau dans l'intérêt commun.

- En cas de forte pluie ils ferment les prises de rigole. L'aiguadier doit à son tour fermer les prises d'arroseur afin de le maintenir plein.
- Ils ne doivent pas drainer pendant et après une forte pluie sauf si cela est absolument nécessaire comme dans le cas des pépinières ou des labours afin d'éviter l'engorgement des drains.
- Les têtes de rigole doivent être fermées soigneusement afin d'éviter le gaspillage d'eau et assurer la sécurité du réseau.

La vannette en béton doit être :

- disposée verticalement ;
- enfoncée complètement ;
- bien centrée et bien colmatée avec de la terre ;
- dégagée à sa partie supérieure de façon à laisser déverser l'eau en excès.

En ce qui concerne l'entretien, chaque paysan est responsable pour l'entretien de sa parcelle, des rigoles et des diguettes qu'elle contient.

Il doit en particulier assurer individuellement un entretien suffisant et correct de ces ouvrages pour maintenir un niveau de rendement rizicole satisfaisant, ne pas consommer plus d'eau que nécessaire et ne pas gêner ses voisins.

- Il doit assurer le bon fonctionnement de ses prises de rigole et colmater immédiatement toute fuite ou brèche anormale dans les cavaliers d'arroseurs, ou les diguettes.
- Il doit veiller à déboucher les buses d'accès aux parcelles situées dans le drain d'arroseur, si celles-ci sont obturées par de la terre ou de la paille.

procédure de remplissage des bassins

Pour le remplissage des bassins le paysan doit s'assurer que le bouchon de vidange est bien fermé. Il doit également contrôler que les diguettes de ceinture ne présentent pas de brèche. Chaque rigole d'arrosage irrigue de part et d'autre une superficie de 1 hectare compartimentée en bassins de culture. Les parcelles de double culture sont compartimentées en bassin de 1000 m², et celles de simple culture en 3 bassins. Pour une bonne maîtrise de l'eau d'irrigation des bassins supplémentaires sont aménagés par certains paysans.

Pour irriguer les parcelles, on ouvre la vannette en béton qui ferme la tête de rigole. Une ouverture pratiquée sur la rigole d'arrosage permet l'arrivée de l'eau dans les bassins.

Certains paysans remplissent successivement les bassins contigus en vidant le contenu du premier dans le second et ainsi de suite. Le temps de remplissage des bassins dépend de la hauteur d'eau dans l'arroseur.

3. BESOINS EN EAU DU RIZ IRRIGUE :

Pour la détermination des besoins en eau du riz il s'avère nécessaire de distinguer deux périodes :

- de la préirrigation jusqu'à la mise en eau définitive (période préparatoire)
- la mise en eau définitive.

Pendant la période préparatoire les besoins en eau sont déterminés par les caractéristiques physiques du sol (structure parasite etc..) l'état de l'aménagement.

Lors de la mise en eau définitive les besoins en eau sont déterminés par les demandes climatologiques et le développement du riz. La part de la percolation est négligeable ou presque nulle car la nappe est affleurante.

La préirrigation (période préparatoire)

Les objectifs visés par la préirrigation sont :

- rendre le sol humide afin de permettre le labour principalement avec la culture attelée ;
- lutter contre les mauvaises herbes en les faisant prégermer. La prégermination est suivie d'un labour qui permettra d'enfouir les adventices.

La quantité d'eau nécessaire à la première préirrigation dépend :

- du type de sol et ses caractéristiques d'infiltration ;
- de la dénivelée du champ à irriguer
- de la superficie du champ.

La préirrigation n'est pas pratiquée par tous les paysans. Certains préfèrent attendre les premières pluies pour labourer les parcelles pour plusieurs raisons :

- risque d'humidification excessive sur sol argileux, rendant le labour difficile.
- risque d'inondation des parcelles si la préirrigation coïncide avec une grosse pluie, ceci pouvant entraîner la dégradation des diguettes de ceinture et des difficultés de drainage.

Le labour: il intervient après la préirrigation ou après la pluie. Il permet de préparer le sol pour le semis ou pour le repiquage. Les mauvaises herbes germées avec la préirrigation sont enfouies dans le sol au moment du labour. Certains paysans pratiquent un second labour pour lutter contre les adventices qui repoussent avant la mise en boue.

Après le labour on pratique une mise en boue en maintenant une mince lame d'eau dans les parcelles. La mise en boue est suivie d'un planage.

Le repiquage ou semis :

La mise en boue et le planage étant terminés on maintient une lame d'eau d'environ 5 cm d'épaisseur pour repiquer le riz. Le repiquage se fait à la main et en foule. Il est exécuté le plus souvent entre mi-juillet et mi-août. Le nombre de plants par poquet est

très variable d'un exploitant à un autre. Il est de 1 plant/poquet pour certains exploitants et 2 à 4 plants/poquet pour d'autres. Certains exploitants font le repiquage dans l'eau et d'autres le font dans la boue pour éviter que les plants ne flottent dans l'eau.

L'âge des jeunes plants au repiquage est très variable 30 à 40 jours de pépinière en moyenne, les extrêmes étant de 15 à 61 jours.

Mise en eau définitive:

Elle consiste à maintenir après repiquage une lame d'eau d'épaisseur variable suivant l'appréciation du paysan. Les besoins en eau lors de la période de mise en eau sont essentiellement déterminés par les conditions climatiques d'une part et d'autre part par le stade de développement végétatif. Les périodes de tallage et de floraison constituent des phases végétatives où les besoins en eau sont les plus importants. Certains paysans maintiennent une lame relativement importante dans les parcelles pour lutter contre les adventices et souvent contre les rats.

1. METHODOLOGIE :

Les moyennes ont été calculées à partir des débits relevés régulièrement par les aiguadiers sur les modules à masques placés en tête de chaque arroseur. Les calculs ont été effectués à l'ordinateur sous le logiciel LISA (logiciel intégré aux systèmes agraires). Les graphiques et les courbes sont également faits à l'ordinateur sous le logiciel CHART.

L'étude a concerné 50 arroseurs sur 62 qui ont fonctionné.

En effet 7 arroseurs munis provisoirement de vannes plates à mesure impossible ont été écartés pour précision insuffisante. Il en est de même pour 3 arroseurs indépendants (R1g ,R2g ,R3g) à vannes plates définitives avec abaque mais dont on doute de la fiabilité. En fin 2 arroseurs équipés de modules à masques sont écartés pour des problèmes de drainage de parcelle.

Après ce travail une enquête a été auprès des exploitants des arroseurs ayant surconsommé et ceux ayant utilisé un volume d'eau équivalent en moyenne de la norme. Ce qui a permis d'avoir des renseignements sur les raisons des fortes consommations d'eau et sur la stratégie d'irrigation des paysans pour une meilleure valorisation de l'eau d'irrigation.

2. ANALYSE DES CONSOMMATIONS D'EAU D'HIVERNAGE ET LEUR EVOLUTION :

2.1. Evolution générale des consommations d'eau d'hivernage :

D'une manière générale on observe dans l'ensemble une nette diminution des niveaux de consommation par rapport aux années précédentes.

En zone de simple culture plus double culture le niveau global des consommations d'eau en hivernage 87 était de 22 000 m³/ha environ contre 20 500 m³/ha en 88 et 17 602 m³/ha en 89. La figure N°1 montre l'évolution des niveaux de consommation de l'hivernage 87 à 89. On remarque que le nombre d'arroseur à faible consommation a augmenté de 87 à 89 et que les fortes consommations ont diminué.

En hivernage 88, 24% des arroseurs sont restés dans la tranche de 20 000 m³/ha contre 33% en 89. Les tranches de consommation supérieures à 30 000 m³/ha ont disparu et 42% des arroseurs ont consommé entre 17 500 et 20 000 m³/ha.

2.2 Consommations d'eau par zone de culture et leur évolution :

. zone de double culture : le niveau des consommations d'eau est passé de 18189 m³/ha en 88 à 16 470 m³/ha en 89 :

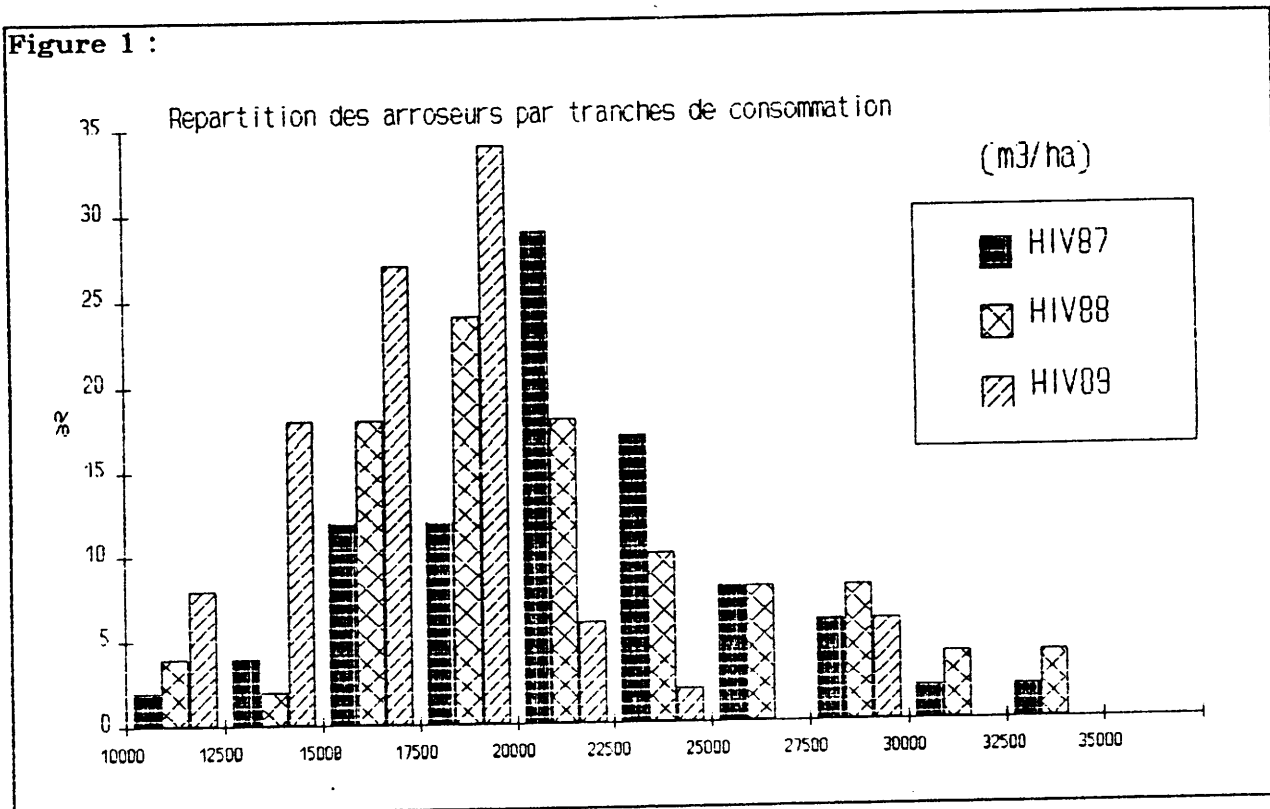
- la plus faible consommation est de : 14 165 m³/ha en 89

: 11 056 m³/ha en 88

- la plus forte consommation est de : 18 868 m³/ha en 89

: 28 252 m³/ha en 88.

Figure 1 :



. zone de simple culture : les niveaux de consommation d'eau ont évolué de 21 890 m³/ha en hivernage 1987 à 21 175 m³/ha en 1988 pour atteindre en 1989 18 089 m³/ha soit une diminution d'environ 17%.

- La plus faible consommation est de : 11 021 m³/ha en 1989
: 12 158 m³/ha en 1988
- La plus forte consommation est de : 29 985 m³/ha en 1989
: 34 849 m³/ha en 1988.

CONCLUSION :

En comparant les volumes moyens d'eau utilisés par hectare de l'hivernage 1987 à 1989 on constate une diminution des consommations en zone de simple et de double culture.

La norme théorique de consommation d'eau en zone de double culture est inférieure à celle de la simple culture parce que le sol est déjà humide avec la culture de la contre saison et le travail du sol se fait pendant l'hivernage donc avec peu ou pas de préirrigation.

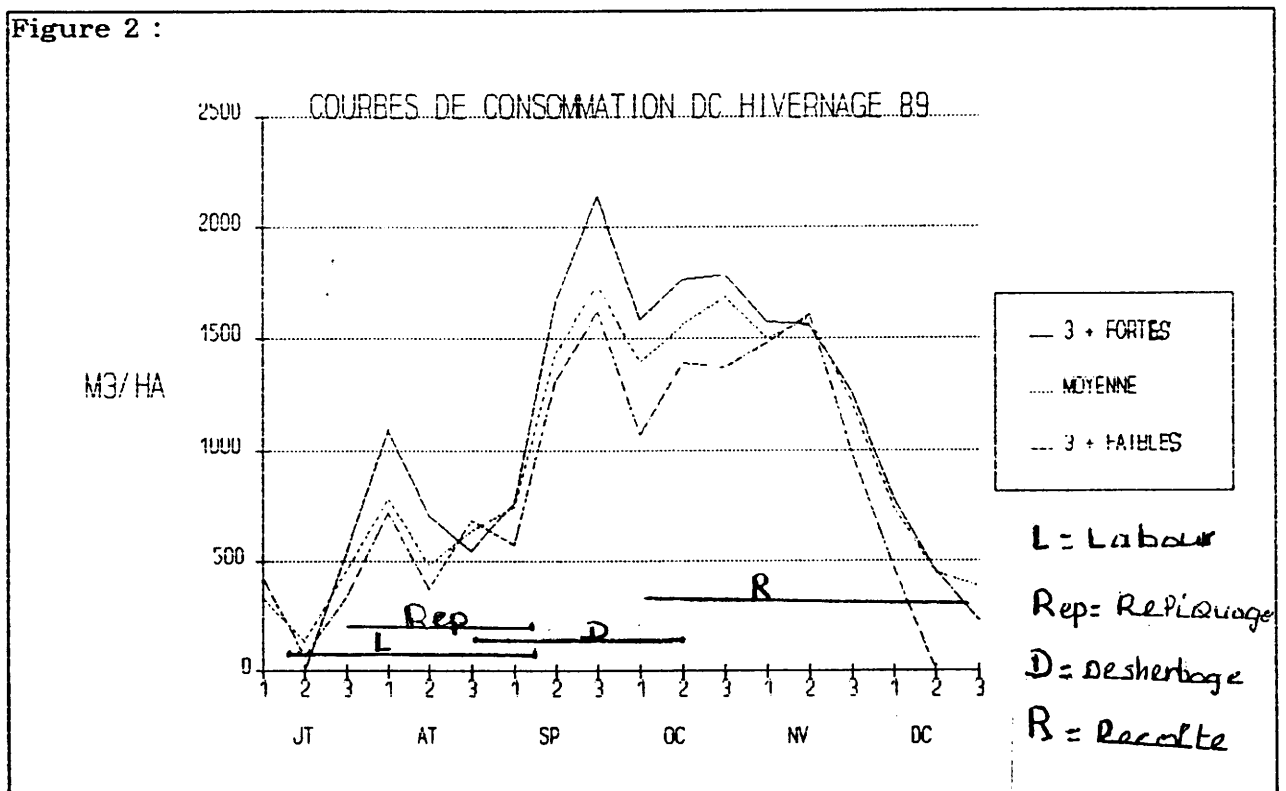
3. REPARTITION DE LA CONSOMMATION D'EAU PENDANT L'HIVERNAGE :

3.1. Répartition de la consommation d'eau en zone de double culture :

La figure N°2 montre, l'évolution des besoins en eau du riz au cours de la campagne en fonction de la durée des différentes opérations culturales. On observe d'abord un

premier pic qui correspond à la préirrigation pour la mise en place des pépinières et le labour. On constate une diminution des consommations en début juillet due à l'apport d'eau de pluie. Les besoins en eau à ce moment, sont en grande partie satisfaits par la pluie. Cette période correspond au moment de repiquage où la lame d'eau est le plus souvent réduite pour faciliter et assurer un meilleur repiquage.

Après le repiquage la consommation décadaire augmente et se stabilise jusqu'en mi-Novembre. C'est la période de mise en eau définitive où la lame d'eau est maintenue constante pour lutter contre les adventices. A partir de mi-Novembre la consommation diminue jusqu'à quelques jours avant la récolte où l'on procède à une mise à sec.



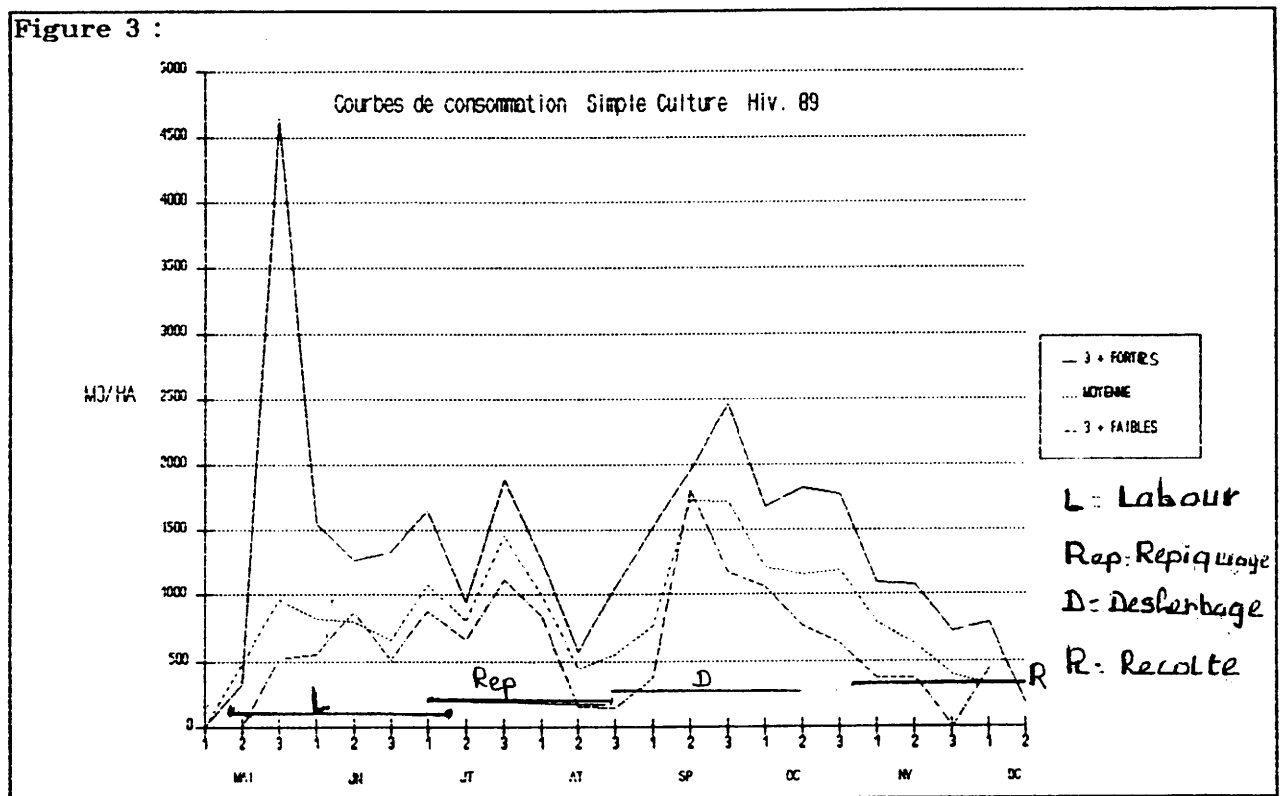
3.2. Répartition de la consommation d'eau en zone de simple culture au cours de la campagne :

La figure suivante N°3 montre la répartition des consommations d'eau au cours de la campagne en zone de simple culture en fonction des opérations culturales.

- On observe sur cette figure un premier pic qui correspond à la préirrigation et l'installation des pépinières suivies du labour. En début juillet, les consommations ont diminué. C'est la période correspondant au début d'hivernage où les besoins en eau du riz sont en partie satisfaits par l'apport d'eau de pluie. Cette période correspond au repiquage.

Après désherbage on constate une augmentation des consommations correspondant à la mise en eau définitive où une lame d'eau est maintenue constante jusqu'à quelques

jours avant la récolte. Elle sera par la suite vidée, pour faciliter les travaux de récolte.



Evolution des consommations d'eau par type d'exploitant :

L'analyse des niveaux de consommation montre qu'il n'existe pas une grande différence entre les consommations en eau des arroseurs sur lesquels exploitent les paysans non résidents et des arroseurs avec paysans résidents.

En hivernage 1989 la consommation moyenne pour les deux types d'exploitation a évolué dans la même tranche.

Elle était de 17 734 m³/ha pour les exploitants non résidents contre 16 514 m³/ha pour les exploitants résidents.

En zone de simple culture la moyenne de la consommation d'eau est 16 616 m³/ha et 17 306 m³/ha respectivement sur les arroseurs avec exploitants résidents et non résidents.

En zone de double culture elle est de 16 227 m³/ha pour les exploitants résidents et de 16 594 m³/ha pour exploitants non résidents.

En hivernage 1988 l'analyse des données sur les niveaux de consommation avait montré une corrélation entre le volume d'eau utilisé à l'hectare et la présence d'exploitants non résidents sur l'arroseur.

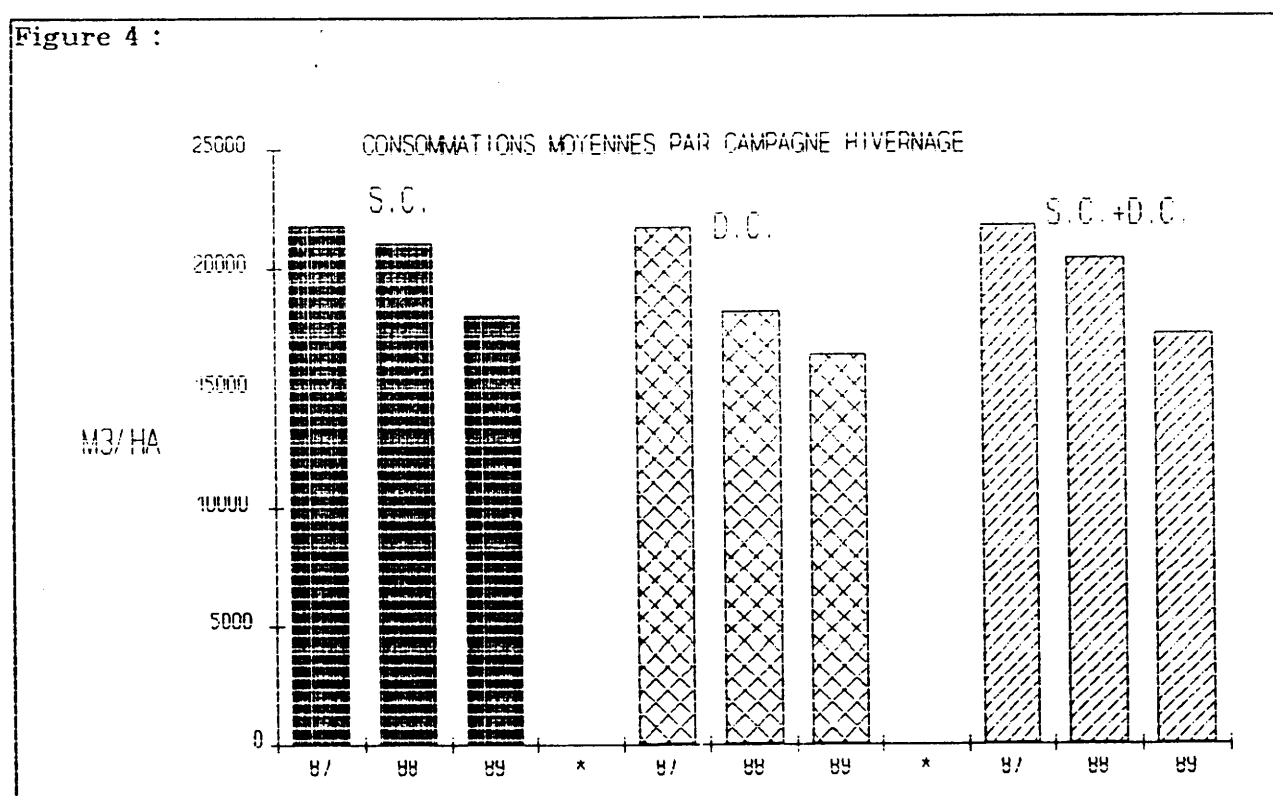
les calculs effectués sur les moyennes des consommations d'eau de l'hivernage 1989 ne confirment pas cette corrélation mais il demeure toujours une différence arithmétique entre les deux types d'exploitation.

3.3. Consommation d'eau par village et leur évolution

Comparaison entre village pour la campagne d'hivernage 1989 :

	N1 (Km26)	N3 (Nango)	N4 (Sassa-Godji)
Moyenne SC	18 168	17 599	18 260
Moyenne DC	17 219	16 108	15 193
Moyenne générale	17 873	17 103	17 464

La figure N°4 montre l'évolution des consommations d'eau par campagne pour les différentes soles.



SC: Simple Culture

DC: Double Culture

Evolution des consommations d'eau au N1 (Km 26):

Le volume moyen de la consommation d'eau a évolué de 23 801 m3/ha en 1987 à 21 267 m3/ha en 1988 et 17 873 m3/ha en 1989.

- En zone de simple culture l'arroiseur qui a le plus consommé est le N1-2D-12d avec 29 985 m3/ha. La plus faible consommation est 11 021 m3/ha sur l'arroiseur N1-2D-2d.

En zone de double culture, l'arroseur qui a le plus consommé est le N1-6g avec 18 868 m³/ha. La plus faible consommation étant 14 171 m³/ha sur l'arroseur N1-4g.

Evolution des consommations d'eau au N3 (Nango):

Le volume moyen d'eau consommé a évolué de 17 526 m³/ha en 1987 à 18 808 m³/ha en 1988 pour retomber en hivernage 1989 à 17 103 m³/ha.

On constate donc une légère augmentation de la consommation d'eau.

En zone de simple culture la plus forte consommation est 20 516 m³/ha sur l'arroseur N3-6d et la plus faible 12 924 m³ sur l'arroseur N3-1d exploité par un seul attributaire. La zone de double culture est irriguée par un seul arroseur qui a consommé 16 108 m³/ha soit une consommation d'eau supérieure d'environ 35% par rapport à la norme.

Evolution des consommations au N4 (Sassa-Godji):

La consommation moyenne a baissé en 1987 de 21 097 m³/ha à 20 603 m³/ha en 1988 pour retomber à 17 464 m³/ha en 1989.

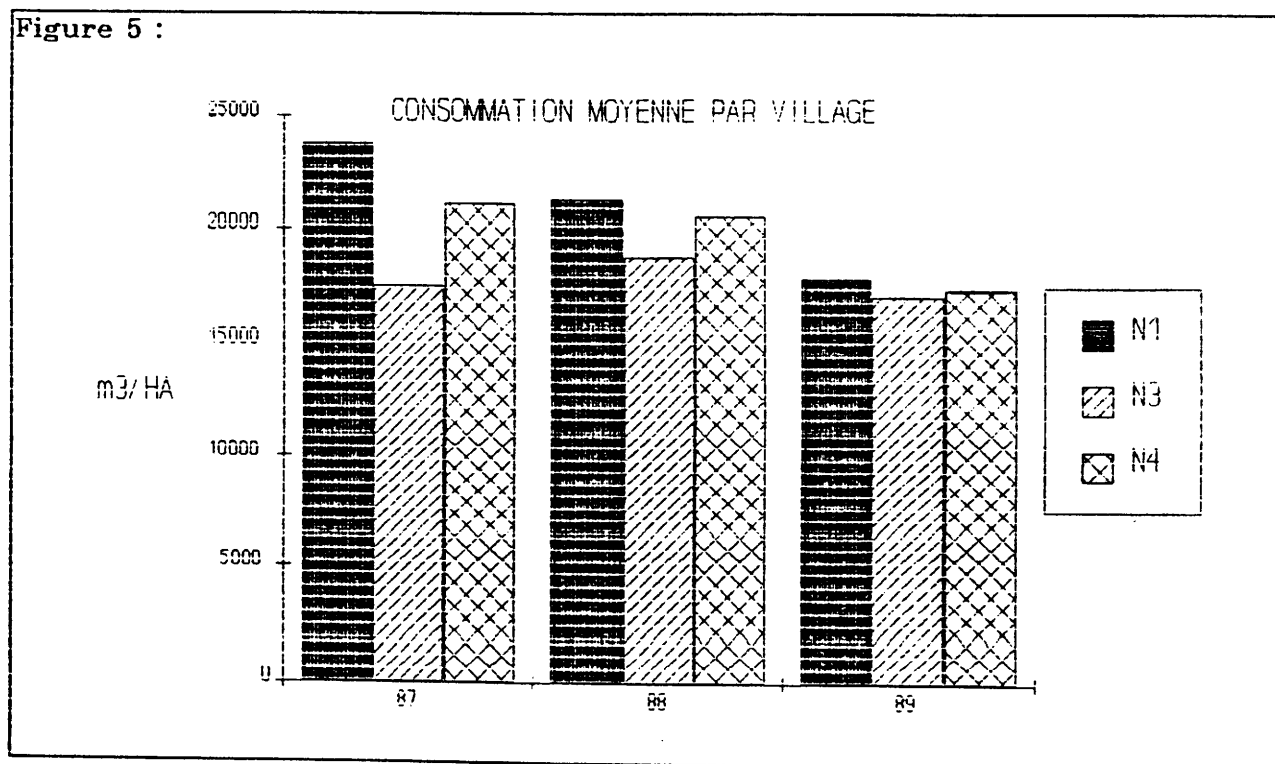
En zone de double culture :

- le maximum est 16 611 m³/ha sur l'arroseur N4-4d
- le minimum est de 14 165 m³/ha sur l'arroseur N4-6d.

En zone de simple culture :

- le maximum est égal à 24 692 m³/ha sur l'arroseur N4-3g
- le minimum est 14 116 m³/ha sur l'arroseur N4-9L.

La figure N°5 montre l'évolution des consommations d'eau de la campagne d'hivernage par village.



4. CONSOMMATION D'EAU DE LA CONTRE SAISON : (m³/ha)

La contre-saison 1990 a concerné les trois villages réaménagés soit au total dix arroseurs.

		1988	1989	1990
Contre saison	Moyenne générale	20 312	20 515	19 108
	Maximum	30 339	28 744	26 259
	Minimum	16 376	15 331	14 584

On assiste à une diminution relativement sensible des niveaux de consommation. Cependant, malgré cette diminution, les consommations d'eau sont toujours élevées par rapport à la norme calculée (14 500 m³/ha environ).

Comparaison entre niveau de consommation et le rendement de la contre-saison :

On constate que les rendements ne sont pas corrélés avec les consommations d'eau. Le tableau ci-dessous montre la comparaison entre le rendement obtenu par carré de sondage sur un arroseur et sa consommation.

arroseurs	N1-3g	N1-4g	N1-5g	N1-6g	N1-7g	N1-8g	N3-1g	N4-4d	N4-5d	N4-6d
Volume d'eau (m ³ /ha)	15550	15364	22724	<u>2337</u>	20222	26254	14584	16770	23227	23366
Rendement (T/ha)	4,20	3,84	4,01	4,17	3,84	4,59	4,5	5,9	5,12	6,9

CONCLUSION

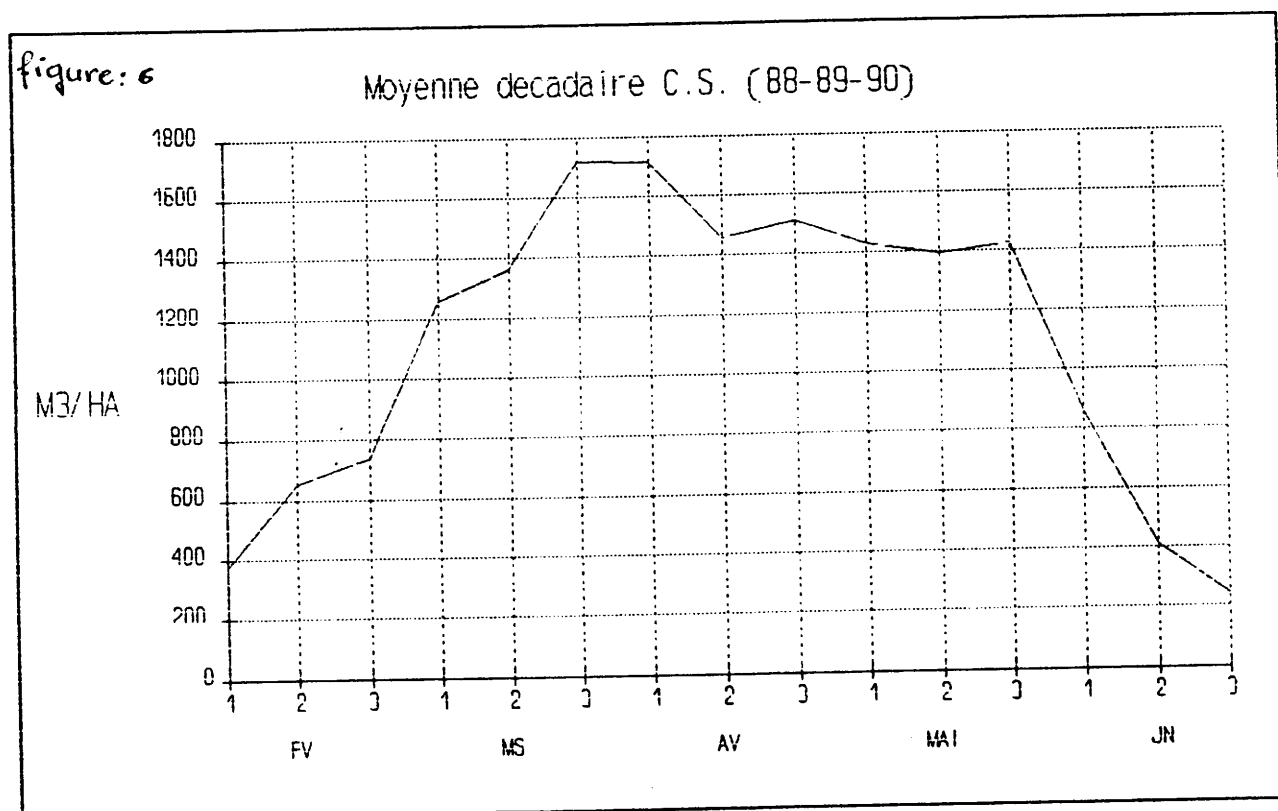
Quelques soient les campagnes (contre-saison et hivernage) et les soles de culture (sole de simple culture et de double culture), les volumes moyens d'eau utilisés par hectare restent élevés.

Une optimisation des consommations d'eau s'avère alors nécessaire. Les chefs d'arroseur doivent disposer alors d'un tableau, indiquant les besoins en eau exprimés en l/s ou en hauteur, au cours de la campagne. ce tableau leur servira alors comme outil de conseil.

PRINCIPE D'ELABORATION D'UN OUTIL DE CONSEIL :

La consommation moyenne décadaire des trois arroseurs ayant le moins consommé (bonne gestion de l'eau) est calculée pour les trois dernières campagnes de la contre-saison.

Partant de ces données une courbe est tracée, montrant l'évolution moyenne du volume d'eau utilisé par décennie au cours de la campagne (voir figure N°6).
Cet outil de travail ainsi élaboré permettra aux chefs d'arroseur de connaître approximativement le débit à introduire en tête d'arroseur. Ce système de gestion ne pourra marcher que si l'on instaure un tour d'eau impératif et un calendrier cultural homogène.



5. CONSOMMATION D'EAU AU RETAIL PAR RAPPORT AUX NORMES THEORIQUES D'IRRIGATION

Afin de mieux juger les volumes d'eau d'irrigation consommés à l'hectare, ils'avère nécessaire de les comparer à des normes théoriques d'irrigation

Dans l'étude de factibilité du Projet Retail SOGREAH (Société Grenobloise d'étude des Applications Hydrauliques) a indiqué des normes correspondants aux besoins en eau théoriques du riz.

Pour la riziculture d'hivernage, la norme d'irrigation définie est de 12000 m³/ha en simple culture et 10 000 m³/ha en double culture. En riziculture de contre-saison chaude elle est de 14 500 m³/ha environ.

Le Projet BEAU (besoins en eau du riz) pour sa part a également étudié les besoins en eau dans les conditions naturelles d'exploitation proches de celles du Retail.

Ainsi les besoins totaux en eau d'irrigation ont été obtenus en pratiquant les techniques culturales suivantes :

- en pratiquant deux préirrigations et en étalant la période préparatoire au niveau de l'arroseur sur 8 semaines ;
- vidange pour l'application de l'azote à l'initiation paniculaire ;
- culture d'une variété de 120 jours.

Les besoins totaux d'eau pour l'irrigation dans ces conditions de culture sont de 12 000 m³/ha.

Les besoins en eau du riz ont été déterminés par BEAU à partir des lysimètres installés dans les champs de riz irrigué.

Les normes dégagées par SOGREAH ont été calculées à partir de l'évapotranspiration. Ces normes ainsi définies ne représentent pas les besoins réels exacts en eau du riz. Cependant elles se rapprochent beaucoup du volume total d'eau nécessaire pour satisfaire les besoins en eau du riz.

RENDEMENT D'HIVERNAGE ET LE NIVEAU DE CONSOMMATION EN EAU DU RIZ :

L'analyse comparée des rendements obtenus, par carré de sondage aux niveaux de consommation a montré que les fortes consommations ne sont pas toujours corrélées avec l'augmentation des rendements.

On constate en effet que certains arroseurs ayant le plus consommé (environ 50% de plus des besoins totaux) ont un rendement faible par rapport aux arroseurs ayant une consommation équivalente, en moyenne, à la norme.

Par exemple au Km26, l'arroseur N1-2D-9d avec une consommation de 18 500 m³/ha a une production obtenue par carré de sondage équivalente à 6,77 t/ha. Avec la même consommation sur l'arroseur N1-9g on a obtenu toujours par sondage 3,74 t/ha.

Au N3, le meilleur rendement (6,58 t/ha) est obtenu sur l'arroseur N3-4d avec une consommation d'eau de 19 909 m³/ha tandis que le rendement le plus bas est observé sur l'arroseur N3-5d avec 17 323 m³/ha pour un rendement de 5,38 t/ha.

Les arroseurs ayant les faibles consommations avec des rendements élevés sont ceux où les calendriers agricoles sont les plus resserrés et les plus homogènes.

C'est le cas, par exemple, des arroseurs N1-2D-3g et N3-1d (1 seul attributaire).

Rappelons, que les meilleurs rendements rizicoles avec des variétés à haut potentiel sont obtenus avec une lame d'eau de 5 - 10 cm au moment de la mise en eau définitive d'où la nécessité de réduire la lame d'eau pendant cette période.

CHAPITRE IV

Gestion de l'eau en dehors du Retail

1. GESTION DE L'EAU EN ZONE NON REAMENAGEE :

Dans les zones non réaménagées il est difficile d'estimer avec précision les niveaux de consommation à cause de la dégradation importante du réseau.

Le manque d'entretien a entraîné une dégradation du réseau sous l'action des pluies qui provoquent l'érosion des digues et des pistes, et surtout le passage des animaux sur les cavaliers des canaux d'irrigation. Cette situation a entraîné l'affaiblissement des cavaliers empêchant ainsi le niveau d'eau d'atteindre la côte normale d'irrigation dans les canaux. Dans les parcelles la dégradation a entraîné la disparition des diguettes de ceinture installées afin d'assurer une bonne maîtrise de l'eau. Les parcelles qui étaient planées se sont dégradées.

L'absence de module à masques combinée à tous ces facteurs rend difficiles sinon impossibles les mesures de consommation d'eau. Les vannes plates en tête d'arroseur sont souvent absentes, le drainage des parcelles est difficile en cas de fortes pluies, augmentant ainsi les risques de noyade des plants surtout lorsque ceux-ci sont jeunes. Malgré l'absence d'ouvrage pour la mesure des volumes d'eau consommés par hectare, il reste certain que les consommations d'eau en zone non réaménagée sont supérieures à celles de la zone réaménagée. La consommation moyenne serait de 50 000 m³/ha.

2. GESTION DE L'EAU AU PROJET ARPON :

Dans le cadre de la réhabilitation de l'Office du Niger le Projet ARPON (Amélioration de la Riziculture Paysanne à l'Office du Niger) a adopté un système de gestion de l'eau en conformité avec ses objectifs qui sont basés sur la semi-intensification de la riziculture. ce système d'irrigation est assuré par 5 réseaux.

- Le distributeur :

Il alimente les partiteurs et quelques arroseurs dits indépendants. La gestion de l'eau dans le distributeur consiste à maintenir un niveau d'eau constant à l'aval. L'entretien du distributeur est entièrement à la charge de l'Office, il n'a pas subi de modification de la part du Projet.

- Les partiteurs :

En tête de chaque partiteur est installé un régulateur à vannes plates à commande manuelle. Il consiste à faire varier ou à maintenir le niveau d'eau constant. Une échelle graduée servant pour la lecture du niveau d'eau est placée à l'amont du régulateur. Sur chaque bief du partiteur est placé un déversoir de sécurité qui divise automatiquement l'excès d'eau dans le drain chaque fois que l'eau dépasse la côte normale de 5 cm. Les régulateurs de niveau sur partiteur sont équipés de vannes dont le nombre varie de 1 à 4. Au fond est placée une vanne qui permet de vidanger le bief en cas de travaux d'entretien sur le partiteur.

- les arroseurs :

Les prises d'arroseur sont équipées de vannes plates qui laissent passer un débit d'eau constant à raison de 1,8 l/s/ha si la côte est normale dans le partiteur. Sur le cavalier d'arroseur sont placées des bouches à eau qui sont des buses de 30 cm de diamètre.

Au niveau des parcelles l'irrigation se fait par tour d'eau sur les buses. Chaque exploitant dispose de 24 heures pour irriguer sa parcelle. Pour une bonne efficacité de ce système le débit cumulé du nombre de buses ouvertes doit être égal au débit de l'arroseur. Les parcelles ont une superficie de 2 hectares. Chaque hectare est divisé en deux compartiments. Le sous compartimentage est laissé à la charge du paysan. Ce système d'irrigation permet une répartition équitable de l'eau.

Le réseau de drainage :

Il permet une évacuation des eaux excédentaires et des eaux de pluie en dehors des champs. Le drainage est souvent difficile compte-tenu de la faible pente naturelle du terrain. De plus certains exploitants placent des barrages en aval du drain pour gonfler le niveau d'eau afin d'irriguer les champs situés en dehors du casier.

Les pistes :

Situées le long des cavaliers de partiteur et de drains de partiteur, elles servent à rendre accessibles les champs en facilitant la circulation. Elles permettent l'inspection du réseau et facilitent les travaux d'entretien. La largeur des pistes est de 5,00m avec une risberne de 1,00 m entre la piste et le drain.

Rôles des paysans dans la gestion de l'eau :

Pour une bonne maîtrise de l'eau les paysans procèdent à un sous compartimentage des parcelles et l'installation des diguettes de ceinture.

Chaque paysan entretient la partie d'arroseur ou de drain située en face de son champ. le coût du réaménagement s'éleverait à de 450 000 FCFA/ha.

CHAPITRE V

PROBLEMES RENCONTRES SUR LE RETAIL

1. REMARQUES SUR LE DRAINAGE :

Pour une meilleure évacuation des eaux excédentaires et des eaux de pluie les drains ont été curés et recalibrés sur toute la longueur. Le réseau de drainage est symétrique au réseau d'irrigation. Il est conçu dans le but de pouvoir évacuer en quelques jours (3-5 jours) les eaux excédentaires des parcelles en cas de noyade pour éviter l'asphyxie des plants.

Le réseau de drainage est constitué d'un drain collecteur qui reçoit les eaux des drains de partiteur et des drains d'arroseur.

Pour un bon fonctionnement du réseau de drainage celui-ci doit être entretenu et régulièrement surveillé. Une des équipes de l'Unité d'Entretien a pour tâche essentielle le faucardage des mauvaises herbes notamment les thypha qui poussent à la surface des eaux des drains empêchant l'écoulement normal de l'eau.

Le drainage est souvent difficile et parfois même impossible en cas de forte pluie. Cela s'explique par le fait que le drain collecteur est commun au casier du Retail et aux casiers non réaménagés qui utilisent beaucoup d'eau. A cela s'ajoute la faiblesse de la pente naturelle du terrain et l'installation de barrières sur le drain par certains exploitants pour déborder l'eau afin de pouvoir irriguer les parcelles hors casier.

2. Causes des fortes consommations :

Pour mieux connaître les problèmes rencontrés par les paysans en matière de gestion de l'eau ainsi que le fonctionnement du réseau à leur charge il s'avère nécessaire de les contacter car c'est eux qui sont les premiers concernés pour l'utilisation d'eau d'irrigation.

C'est ainsi qu'une enquête a été menée dans ce sens auprès des chefs d'arroseurs et quelques paysans. L'enquête a concerné les arroseurs à fortes consommations et des arroseurs à faibles consommations. Elle a été menée dans le but de connaître la stratégie d'irrigation des exploitants de ces arroseurs et d'entirer les raisons des fortes consommations. Cette enquête s'est déroulée sous forme d'un entretien sans questionnaires précis.

D'une manière générale elle a montré qu'il n'existe pas de grands problèmes auxquels les exploitants sont confrontés pour une bonne gestion de l'eau dans les parcelles. Cependant des problèmes comme la nature du sol et surtout la mauvaise organisation des exploitants (mésentente) d'un même arroseur ont été évoqués.

Problèmes organisationnels :

Avec la réhabilitation les parcelles ont été planées à ± 5 cm. Ainsi on rencontre souvent dans certaines parcelles une dénivellé jusqu'à 10 cm au maximum. Pour dominer alors les parties hautes des parcelles, il est indispensable que le plan d'eau nominal

soit atteint dans l'arroiseur. Le respect du tour d'eau s'avère donc nécessaire pour maintenir le plan d'eau nominal, afin de pouvoir dominer les points les plus hauts. Sur certains arroseurs à fortes consommations il a été constaté que le chef d'arroiseur ne joue pas correctement son rôle de transmission des besoins d'eau des exploitants à l'aiguadier car étant le plus souvent absent dans le champ. Ainsi, les exploitants expriment directement leurs besoins à l'aiguadier chargé d'ouvrir l'arroiseur sans pour autant passer par le chef d'arroiseur qui, grâce à son expérience a une idée sur les besoins en eau de l'arroiseur.

Ce comportement des paysans explique souvent les fortes consommations car ils peuvent demander plus d'eau qu'ils en ont besoin en réalité.

A cela il faudrait ajouter la négligence de la part de certains paysans de fermer bien et correctement les prises de rigoles après satisfaction.

Après une pluie par exemple et quand les besoins en eau des parcelles sont satisfaits, certains chefs d'arroiseur n'informent pas l'aiguadier de diminuer le débit. C'est l'aiguadier même qui prend l'initiative de réduire ou même de fermer complètement la prise d'arroiseur.

Un accent particulier doit être mis sur l'entretien des diguettes de ceinture. Les diguettes de ceinture affaiblies ou basses sont susceptibles de se casser au moment de remplissage des bassins entraînant un gaspillage important d'eau si les dispositions immédiates ne sont pas prises. Ce cas est le plus souvent fréquent chez les paysans qui laissent les prises de rigole ouvertes pour remplir les bassins avant de revenir les fermer quelques jours plus tard.

D'autres paysans oublient de bien fermer le bouchon de vidange ou le ferment mal au moment du remplissage des bassins entraînant ainsi une perte inutile d'eau.

La nature du sol est le facteur le plus fréquemment évoqué par les paysans pour expliquer les fortes consommations. Ce qui ne semblerait pas fondamental dans la mesure où il y a des arroseurs dominés par un sol sableux (filtrant) qui ont une consommation faible et des arroseurs irrigant des sols argileux (non filtrant) à fortes consommations.

C'est le cas par exemple de l'arroiseur N3-1d dominé en grande partie par un sol sableux avec une consommation d'environ 13 000 m³/ha et l'arroiseur N3-4d à sol non filtrant mais avec une consommation élevée d'environ 20 000 m³/ha.

Toutes ces raisons évoquées n'expliquent qu'en partie les niveaux élevés des consommations d'eau. le principal facteur semblerait être la mauvaise organisation entre les exploitants d'un même arroseur.

3. CONSEQUENCES D'UN EXCES D'EAU :

- les avantages :

Après le repiquage certains paysans maintiennent une lame d'eau pour lutter contre les adventices. Cette pratique permet ainsi d'étouffer certaines espèces d'adventices. Elle permet de réduire le temps consacré au désherbage manuel.

D'autres maintiennent une lame d'eau importante pendant la période de mise en eau définitive dans le but de limiter les dégâts causés par les rats.

Par contre certains paysans préfèrent exécuter le désherbage manuel que de maintenir une lame d'eau relativement importante.

L'épaisseur de la lame d'eau dépend de la dénivellation du terrain, et de la volonté du paysan. Ces techniques culturales expliquent en partie les niveaux élevés de consommation d'eau.

Les inconvénients :

- Conséquence sur le réseau :

La consommation excessive d'eau est préjudiciable au réseau d'irrigation pour des raisons suivantes :

. elle accroît les risques de détérioration de l'ensemble du réseau en entraînant la dégradation des diguettes de ceinture, en provoquant des brèches sur les cavaliers d'arroseurs.

. elle accroît considérablement les difficultés de drainage en remontant le niveau d'eau dans les drains, retardant ainsi le drainage en fin de cycle pour faciliter la récolte.

conséquences agronomiques :

Une lame d'eau importante dans les parcelles peut provoquer le noyade des jeunes plants. Elle inhibe la formation des talles.

. Elle réduit également l'efficacité des engrais car ceux-ci se trouvent très dilués d'où la nécessité de réduire la lame d'eau au moment de l'application d'engrais.

conséquences sur la nappe phréatique :

Le maintien permanent d'une lame d'eau importante dans les parcelles entraîne une remontée de la nappe souterraine.

La remontée de la nappe constitue actuellement un problème très délicat dans certaines zones de l'Office du Niger. Elle est à l'origine de la salinisation et de l'alcalinisation. Les surfaces atteintes par ce phénomène sont alcalines et présentent des tâches blanchâtres. Déjà certaines parties du casier sont inexploitablement en riz à cause du pH élevé.

Ce phénomène d'alcalinisation prend de l'ampleur dans les autres zones et s'intensifie dans les parcelles déjà atteintes.

Au moment de l'aménagement Belime (1940) a trouvé des nappes entre 20 - 30 m dans certaines zones de l'Office. Avec la remontée de la nappe qui est d'ailleurs affleurante à l'heure actuelle, le niveau d'eau dans le sol ne descend au dessous de 1,5 m que dans certains points hauts et en saison sèche.

CHAPITRE VI

Entretien du réseau

En empêchant le lessivage ces nappes permettent une évaporation des eaux d'irrigation sur place, ce qui aboutit au même phénomène. Cette dégradation a atteint à Dougabougou dans le complexe sucrier des proportions inquiétantes.

L'ENTRETIEN DU RESEAU :

1. RAPPEL SUR LE DECRET DE GERANCE ET LE PARTAGE DES ACTIVITES D'ENTRETIEN DU RESEAU :

Pour l'entretien du réseau nous distinguons 3 niveaux :

- 1er niveau : le réseau principal constitué par les ouvrages et canaux adducteurs (canal du Sahel, canal Costes-Ongoïba, canal du Macina), il est géré et entretenu par l'O.N. mais financé par l'Etat ;
- 2è niveau : le réseau primaire et secondaire (distributeur et partiteur) + drain de partiteur dont l'entretien est assuré et financé par l'O.N. ;
- 3è niveau : arroseurs, drains d'arroseur et parcelles dont l'entretien est à la charge des paysans et des associations villageoises.

2. SUIVI DES ACTIVITES DE L'UNITE D'ENTRETIEN COURANT :

2.1 nécessité d'un entretien :

La pérennité et la bonne maintenance de tout réseau d'irrigation passent par un entretien correct et régulier. Cette pérennité est loin d'être réalisée sans la participation effective des paysans à l'entretien.

Etant donné qu'un réseau d'irrigation est toujours faite, pour une amélioration des conditions de l'agriculture en vue de répondre aux objectifs des exploitants, la participation de ceux-ci à la définition de la conception, et à l'entretien s'avère indispensable pour faciliter leur participation aux travaux d'entretien.

Le Retail, étant soucieux du bon état de ses infrastructures hydrauliques, a mis sur place une unité d'entretien courant qui s'occupe de l'entretien correct et régulier du réseau. Les activités de l'unité d'entretien courant sont financées par le Fond Spécial d'Entretien.

2.2 Le fond special d'entretien :

L'exploitation des terres à l'Office du Niger est conditionnée au paiement d'une redevance dont le montant varie en fonction de la superficie exploitée.

Dans le secteur Sahel où intervient le Projet Retail la redevance est fixée à 600 kg de paddy/ha en riziculture d'hivernage et 400 kg/ha en riziculture de contre-saison. Pour le maraîchage la redevance s'élève à 700 kg de paddy/hectare.

La redevance collectée alimente un fond appelé Fond Spécial d'Entretien (F.S.E).

Le financement des activités de l'Unité d'Entretien Courant est assuré par les 70% de la redevance. Les 30% restant sont gérés pour financer les frais administratifs.

Le fond spécial d'entretien est conjointement géré par le chef Projet et le Directeur de Zone.

Depuis juin 1990 les responsables de Tons et Associations Villageoises, représentant des paysans de la zone réaménagée, sont associés à la gestion de ce fond.

3. l'unité d'entretien courant :

Organisation :

L'unité d'entretien courant est composée de la manière suivante :

- 1 conducteur des Travaux
- 1 mécanicien
- 2 chauffeurs
- 1 maçon
- 10 manoeuvres non permanents

Elle se divise en 2 équipes :

Une équipe de cantonnage constituée de :

- 1 chef d'équipe
- 1 chauffeur
- 5 manoeuvres non permanents.

Elle s'occupe de l'entretien des pistes de circulation le long du distributeur, des partiteurs et des drains. Elle utilise la latérite pour remblayer les trous laissés par l'érosion et par le passage des véhicules sur les pistes et cavaliers après une pluie.

Une équipe d'ouvrage et de faucardage :

Elle a pour activité principale la remise en état des têtes de rigole, le remplacement des bouchons de vidange et des buses d'accès aux parcelles situées sur le drain d'arroseur.

Elle intervient également sur le réseau hydraulique, en faucardant les mauvaises herbes qui poussent dans l'eau, perturbant l'écoulement normal. Les mauvaises herbes les plus fréquemment faucardées sont notamment les typhas, et les nenuphars qui poussent abondamment sur les eaux du distributeur, des partiteurs et des drains.

La composition est la suivante :

- 1 chef d'équipe
- 1 chauffeur
- 1 maçon
- 5 manoeuvres non permanents.

4. Activités de l'unité d'entretien pour la campagne 1990 :

Rappelons que le suivi des activités de l'unité d'entretien a commencé au mois de mai et les travaux continuent.

Cependant les résultats ci-dessous présentés récapitulent les moyens et matériels utilisés pendant la période datant du 1er mai 1990 au 30 septembre.

Au cours de cette campagne on n'a pas rencontré jusqu'à la date indiquée des dégâts importants sur le réseau qui nécessitent une grande intervention de l'unité d'entretien. Les travaux se sont limités notamment le cantonnage, le faucardage et le remplacement des têtes de rigoles, buses de passage et des bouchons en P.V.C.

Au km26 (Niono Coloni) :

Les matériels suivant ont été utilisés pour l'entretien.

- nombre de buse 70
- nombre de vannette 26
- nombre de tête de rigole 24
- nombre de sac de ciment 6

Au N3 (Nango)

- nombre de tête de rigole 9
- nombre de vannette 9
- nombre de buse 27
- nombre de sac de ciment 1

Au N4 (Sassa-Godji)

- nombre de tête de rigole 0
- nombre de vannette 2
- nombre de buse 6
- nombre de sac de ciment 1

Les activités de l'équipe de cantonnage ont porté essentiellement sur :

- le remblaiement des trous issus d'érosion et du passage des véhicules, avec la latérite ;
- le transport du banco pour le comblement des pistes en banco.

Ces travaux ont concerné une superficie d'environ 13 180 m² recouverte de latérite sur l'ensemble du réseau.

Au N1 (Km26)

- les drains ont été faucardé sur une distance d'environ 13 522 m.
- le partiteur sur une distance de 2 525 m environ.

Au N4 (Sassa-Godji)

- le drain NG4 est faucardé sur 1 790 m.

CONCLUSION - SUGGESTION :

Le réaménagement a permis une maîtrise de l'eau. Mais cependant les volumes d'eau utilisés restent élevés par rapport aux besoins réels du riz malgré la diminution sensible constatée depuis la réhabilitation. Les difficultés apparaissent souvent au niveau de l'entretien du réseau et du drainage des parcelles.

Vu les conséquences d'une consommation excessive d'eau et d'un mauvais entretien sur l'état du réseau, la création d'une équipe de sensibilisation et d'information des paysans, pour une utilisation optimale s'avère nécessaire. Ce travail pourrait être entrepris par l'équipe FOP en collaboration avec le service gestion de l'eau.

-La surveillance du réseau afin de limiter sa dégradation, due à la divagation des animaux doit être systématique.

-Un accent doit être mis sur l'entretien correct et régulier du réseau de drainage pour faciliter l'évacuation des eaux excédentaires en cas d'inondation ou au moment de la mise en sec avant la récolte.

-La réhabilitation de la zone non réaménagée, où les consommations d'eau sont plus élevées qu'en zone réaménagée, est nécessaire afin d'optimiser l'utilisation d'eau.

- Les chefs d'arroseurs et les aiguadiers doivent disposer d'un outil de travail, élaboré sous forme d'un tableau indiquant le volume d'eau exprimé en litre par seconde ou en hauteur d'eau qu'il faut apporter au riz au cours de la campagne. Ainsi, le chef d'arroseur connaîtra approximativement le volume d'eau à fournir en tête d'arroseur pour chaque opération culturale.

Ce travail ne pourra se faire que si les exploitants d'un même arroseur adoptent un calendrier culturel homogène. Or dans la pratique, on constate parfois un décalage entre les calendriers culturels des exploitants d'un même arroseur. La période de repiquage des uns correspond souvent avec la préirrigation ou le labour des autres.

BIBLIOGRAPHIE :

1. Manuel de gestion de l'eau : Périmètre Rizicole du distributeur Retail SOGREAH (DECEMBRE 1987)
2. BEAU: Besoins en Eau de l'arroseur (Université Agricole de Wageningen)
3. PROJET GEAU Tome 2: Rapport sur la gestion de l'eau (Université Agricole de Wageningen)
4. Entretien du Secteur Retail(juin 1989)
5. Réseau management de l'irrigation: Dispositif retenu pour l'exploitaion et l'entretien après réhabilitation le cas du secteur d'irrigation Retail Office du Niger Mali
6. 7ème Comité de Suivi Technique au Projet Retail (Juin 1989)
7. BARRAUD Veronique: Gestion de l'Eau au Projet Retail mémoire de fin d'étude (Novembre 1989).
8. BOUARE Dramane: Etude de la gestion de l'eau au niveau de l'arroseur et l'entretien du réseau, mémoire de fin d'étude IPR Katibougou (Décembre 1989).
9. DU BOIS de la Sablonnière : Rapport de mission d'appui au Projet Retail (Décembre 1988).
10. HAIDARA Mohamed: Analyse des itinéraires techniques utilisées pour la culture du riz par les paysans du Secteur Sahel de l'Office du Niger, mémoire de fin d'étude.(Decembre 1989)
11. J.Y. JAMIN, O. BERETE, M.K. SANOGO: Une expérience d'intensification de la culture irriguée au Sahel : le Projet Retail de l'Office du Niger (Mali). Contribution au travail de synthèse sur le développement agricole des régions sahéniennes.
12. N'DIAYE Mamadou Kabirou : Evaluation de la fertilité des sols à l'Office du Niger (Mali). Contribution à la recherche des causes et origines de la dégradation des sols dans le Kouroumari Thèse, (Septembre 1987).

ANNEXEFonctionnement des modules à masques :

Les modules installés en tête d'arroseur sont du type X 2

X: signifie que le débit est 10 l/s pour 10 cm de largeur du module ; ainsi les modules dont la capacité est de 60 l (les plus fréquents sur le Retail) font 60 cm de large.

2: signifie que le module a deux masques c'est-à-dire deux plaques de toile à l'amont immédiat de la vanne.

Celles-ci sont destinées à perturber l'écoulement quand le débit augmente et ainsi à le maintenir constant à peu près. La courbe suivante qui donne le débit en abscisse en fonction de la hauteur d'eau amont, présente deux minimum de débit.

Grâce à ces deux minimum le débit est peu variable et donc bien maîtrisé.

Si la hauteur d'eau à l'amont, au dessus du seuil ne varie qu'entre 13,5 et 28 cm le débit est maîtrisé à 5%.

Si elle varie entre 12,8 et 31 cm le débit est encore maîtrisé à 10% près.

Il importe donc de s'assurer que la hauteur de l'eau demeure entre les limites ci-dessus définies, limites d'ailleurs très faciles à observer.

* limite maximale : l'eau ne doit tout simplement pas déborder au dessus du grand masque.

* limite minimale : l'eau doit atteindre le grand masque, ou le frôler d'un cm au plus

ichier.....: MYPOND89.GST - 6 champs - 55 enreg.

titre.....: donnees generales hiv89

Sel. d'enr.: 1 à 55

Enr. Ind VILLAGE ARROSEUR TYPECULT SURFUNIT VOLUMEHA

1	--V N1	2D-10d	SC	11.07	19512
2	--V N1	2D-11d	SC	12.12	17073
3	--V N1	2D-12d	SC	11.54	29985
4	--V N1	2D-1g	SC	20.02	14199
5	--V N1	2D-2d	SC	11.72	11021
6	--V N1	2D-2g	SC	19.86	18468
7	--V N1	2D-3d	SC	11.72	29820
8	--- N1	2D-3g	SC	7.85	11447
9	--V N1	2D-4d	SC	20.72	19869
10	--V N1	2D-5d	SC	21.50	16416
11	--V N1	2D-6d	SC	17.58	16562
12	--V N1	2D-7d	SC	12.23	18509
13	--V N1	2D-8d	SC	11.55	12233
14	--V N1	2D-9d	SC	11.02	18503
15	--V N1	2d	SC	27.85	14907
16	--V N1	3d	SC	20.35	12504
17	--V N1	3g	DC	43.45	17002
18	--V N1	4d	SC	13.72	17192
19	--V N1	4g	DC	21.37	14171
20	--V N1	5d	SC	14.15	18715
21	--V N1	5g	DC	21.14	18289
22	--V N1	6d	SC	14.13	15287
23	--V N1	6g	DC	20.40	18868
24	--V N1	7d	SC	14.12	13884
25	--V N1	7g	DC	21.47	17385
26	--V N1	8d	SC	14.12	16552
27	--V N1	8g	DC	16.56	18116
28	--V N1	9d	SC	12.01	27911
29	--- N1	9g	SC	20.14	18768
30	--V N1	R1g	SC	44.22	8456
31	--V N1	R2g	SC	33.32	9745
32	--V N3	1d	SC	20.59	12924
33	--V N3	1g	DC	59.62	16108
34	--V N3	2d	SC	21.65	16841
35	--V N3	3d	SC	21.38	18812
36	--V N3	4d	SC	21.59	19909
37	--V N3	5d	SC	20.00	17323
38	--V N3	6d	SC	14.54	20516
39	--V N3	R3g	SC	33.00	6103
40	--V N4	1d	SC	5.04	20829
41	--V N4	1g	SC	19.97	15229
42	--V N4	2d	SC	11.55	22068
43	--V N4	2g	SC	21.65	15364
44	--V N4	3d	SC	7.46	6544
45	--V N4	3g	SC	21.24	24692
46	--V N4	4d	DC	24.55	16611
47	--V N4	4g	SC	42.89	18865
48	--V N4	5d	DC	21.91	14610
49	--V N4	5g	SC	16.44	16901
50	--V N4	6d	DC	21.41	14165
51	--V N4	6g	SC	10.82	18526
52	--V N4	7d	SC	12.92	16952
53	--V N4	8d	SC	13.90	19083
54	--V N4	9l	SC	17.20	14116
55	--V N6	3G-6g	SC	30.98	7600

Schéma de principe de la distribution de l'eau jusqu'au Retail

