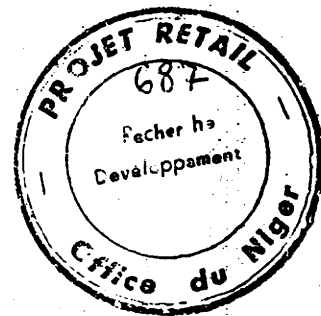


OFFICE DU NIGER
ZONE DE NIONO
PROJET RETAIL

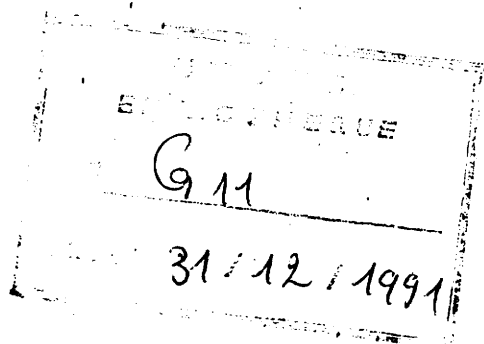


G 11

généraliste eau

1991

ETUDE SUR LES CONSOMMATIONS EN EAU
AU
SECTEUR SAHEL



Coo
0739

SEYDOU KONATE
Chargé d'Etude

DECEMBRE 1991

2

1	Introduction.	3
2	Méthodologie.	4
3	ANALYSE DES CONSOMMATIONS D'EAU DE LA CAMPAGNE D'HIVERNAGE 1990.	5
3.1	Evolution générale des consommations en eau de l'hivernage 1990.	5
3.2	Variation de la consommation d'eau par zone de culture.	5
3.3	Consommation d'eau par village de l'hivernage 1990	
3.3.1	Variation des consommations d'eau par arroseur	7
3.3.2	Variation des consommations d'eau par village	7
4	ANALYSE DES CONSOMMATIONS D'EAU DE LA CAMPAGNE D'HIVERNAGE 1991.	8
4.1	Variation des consommations d'eau par village.	8
4.1.1	Au km 26.	8
4.1.2	A Nango.	9
4.1.3	A Sassa-godji	9
5	EVOLUTION DES CONSOMMATIONS EN EAU D'HIVERNAGE DE 1987 à 1991.	9
5.1	Evolution des consommations en eau par village	9
5.1.1	évolution des consommations en eau au km26	
5.1.2	évolution des consommations en eau Nango	10
5.1.3	lution des consommations en eau à Sassagogji .	
6	ANALYSE DES CONSOMMATIONS DE LA CONTRE-SAISON 1991.	11
6.1	Pour le village km26.	12
6.2	Pour le village Nango.	12
6.3	Pour le village Sassa-godji.	12
6.4	Pour le village N6 et N6bIS.	12
7	COMPTE RENDU DES REUNIONS SUR LES CONSOMMATIONS EN EAU AVEC LES PAYSANS DES VILLAGES (N1, N3, N4)	13
7.1	Avis des paysans sur les variations des consommations d'eau	14
7.2	suggestion des paysans et analyse de leur point de vue sur les variations des oonsumations d'eau.	14
8	TEST DE REDUCTION DE DEBIT	15
8.1	Méthode de modification apportée sur les prises de rigoles	16
8.2	Analyse des observations.	16
8.2.1	Preirrigation.	16
8.2.2	Pépinière.	17
8.2.3	Repiquage.	17
8.3	ANALYSE DE L'EVOLUTION DES CONSOMMATIONS EN EAU SUR LES ARROSEURS SUIVIS.	18
8.3.1	variation des consommations décadaires sur les arroseurs tests	18
8.3.2	variation des consommations décadaires sur les arroseurs témoins	18
8.4	Avis des exploitants pour sur l'efficacité du test.	19
8.5	CONCLUSION.	20

1 INTRODUCTION

L'objectif recherché par le service gestion de l'eau à travers une distribution rationnelle de l'eau d'irrigation est:

- de faire un suivi des consommations en eau afin de connaître le volume d'eau distribué sur l'ensemble du secteur, pour situer les paysans par rapport à leur niveau de consommation en eau,
- de sensibiliser les paysans et de leur expliquer l'importance de l'entretien du réseau,
- de réduire les consommations en eau pour faciliter le drainage et limiter les risques de dégradation du réseau,
- de rechercher une plus grande souplesse dans la gestion de l'eau, car avec le réaménagement nous constatons une certaine rigueur dans la gestion de l'eau sur l'arroiseur due à la conception même du réseau.

Ainsi pour satisfaire ces objectifs, le service gestion de l'eau en collaboration avec le volet Recherche-Développement du projet Retail a vu la nécessité de mener une étude sur les consommations en eau du Secteur Sahel afin d'analyser leur évolution et expliquer le fonctionnement du nouveau réseau aux paysans notamment aux chefs d'arroiseurs.

Le présent rapport comprend 4 parties:

- 1° l'analyse des consommations en eau des deux dernières campagne d'hivernage et de la contre-saison 1991
- 2° l'évolution des consommations en eau de 1987 à 1991
- 3° compte-rendu des réunions sur les consommations en eau avec les paysans des villages N1, N3, N4
- 4° le test de réduction de débit.

Les résultats sur les consommations moyennes ont été obtenus à partir des données de base sur les consommations en eau des trois dernières campagnes d'hivernage et de contre-saison 1991. Ces données de base ont été calculées à partir de débits relevés chaque jours sur les modules à masque.

L'analyse de ces résultats a concerné seulement les villages N1, N3, N4 pour la campagne d'hivernage. Pour les autres villages réaménagés du Secteur les résultats sur les consommations en eau d'hivernage ne sont pas traités, car par manque de temps nous n'avons pas pu faire un suivi plus complet.

En zone non réaménagée, nous n'avons pas de résultats sur les consommations en eau car les ouvrages installés en tête d'arroseur (vannes plates) ne permettent pas de connaître le débit.

Ainsi les commentaires sur les consommations en eau ne concernent que les trois villages réaménagés.

Pour informer les paysans de ces résultats sur les consommations en eau, nous avons organisé une série de réunions à l'attention des exploitants et chefs d'arroseur.

D'une manière générale ces réunions avaient pour objectif de sensibiliser les paysans à une utilisation optimale de l'eau d'irrigation et à un bon entretien du réseau.

En fin pour donner une certaine souplesse aux paysans sur l'irrigation au niveau des arroseurs, nous avons testé une nouvelle main d'eau de 10 litres par seconde.

Ce test a concerné trois arroseurs dont le débit initialement de 20 litres par seconde a été réduit à 10 litres par seconde, et deux arroseurs considérés comme témoins et dont le débit des prises de rigole n'a pas été modifié.

Les arroseurs choisis comme témoin a les caractéristiques suivantes:

- un arroseur en béton (N6-6G-2d) avec un module d'une capacité de 120 l/s irrigant une superficie de 50.09 hectare avec 26 prises de rigole et exploité par 16 paysans.

- un arroseur en remblai compacté avec un module d'une capacité de 60 l/s, irrigant une superficie de 11.19 hectares avec 6 prises de rigole et exploité par 2 paysans.

- un troisième arroseur en remblai compacté avec un module d'une capacité de 30 l/s irrigant une superficie de 12.86 hectares et sur lequel exploitent 7 paysans.

Les deux arroseurs témoins sont des indépendants ayant les caractéristiques suivantes:

- un arroseur en remblai compacté (N7-1d2) avec un module d'une capacité de 60 l/s, avec 11 prises de rigole irrigant une superficie de 20.43 hectares et exploité par 8 paysans.

- un second arroseur également en remblai compacté avec un module d'une capacité de 90 l/s irrigant une superficie de 42.63 avec 22 prises de rigole, et exploité par 14 paysans.

Des enquêtes ont été menées sur ces différents arroseurs en vue de connaître l'opinion des exploitants, ce qui nous a permis de mieux apprécier l'efficacité de la nouvelle main d'eau et de situer les contraintes de cette modification.

3 ANALYSE DES CONSOMMATIONS D'EAU DE LA CAMPAGNE D'HIVERNAGE 1990

Cette analyse a concerné seulement les villages du Retail 1 (N1, N3, N4). Les consommations moyennes ont été calculées à partir de débits relevés chaque jour sur les modules à masques placés en tête d'arroseur.

L'étude n'a pas concerné le Retail 2 à cause du retard accusé dans la mise à la disposition des paysans des parcelles nouvellement réaménagées.

En plus de cela, une insuffisance de la cote d'irrigation en amont du Distributeur Retail est venue perturber le système d'irrigation, si bien que les débits relevés ont été souvent inférieurs au débit normal.

3.1 EVOLUTION GENERALE DES CONSOMMATIONS D'EAU AU COURS DE LA CAMPAGNE D'HIVERNAGE 1990.

En hivernage 1990, on a constaté une légère augmentation des consommations d'eau par rapport à l'année précédente.

En effet le niveau de consommation d'eau est passé de 18.286 m³/ha en 1990 à 17.600 m³/ha environ en hivernage 1989. Cette différence s'explique par l'apport pluviométrique qui n'a été que de 345 mm en hivernage 1990 contre 475 mm en 1989. La figure suivante montre la répartition de la consommation mensuelle au cours de la campagne.

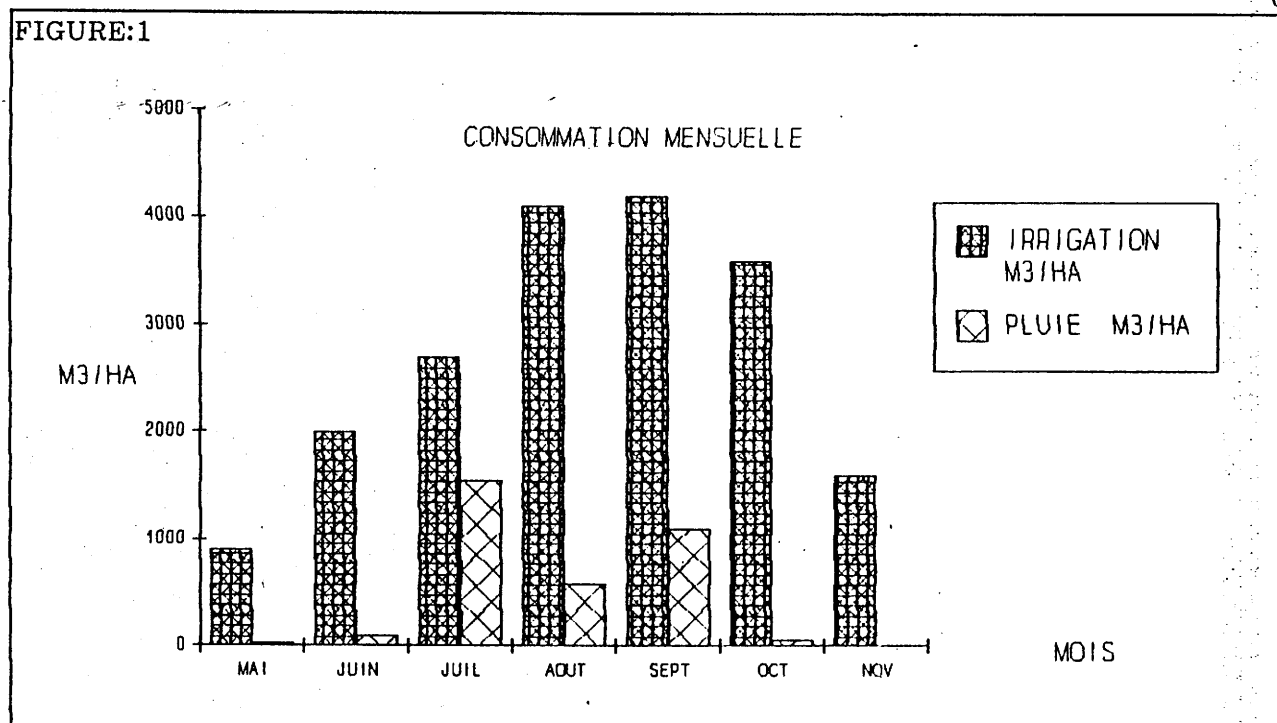
3.2 VARIATION DE LA CONSOMMATION D'EAU PAR ZONE DE CULTURE

a) En zone de simple culture:

Pour l'ensemble des zones de simple culture, la consommation moyenne a évolué de 19.200 m³/ha en hivernage 1990 à 18.080 m³/ha en 1989.

La plus forte consommation 35.300 m³/ha a été enregistrée à Sassagodji sur l'arroseur N4-3g. Cette hausse de consommation s'expliquerait, par la présence sur l'arroseur d'un régulateur dont la crête semble être trop élevée: les parcelles situées en aval ne sont alimentées que si l'arroseur est excessivement rempli.

FIGURE:1



Une consommation minimale 13.150 m³/ha a été observée sur l'arroiseur N4-2g sur lequel on trouve 4 exploitants dont 3 non résidents.

b) En zone de double culture

La consommation moyenne est de 15.720 m³/ha en 1990, contre 16.400 m³/ha en 1989.

En hivernage 1990 la plus faible consommation était de 13.300 m³/ha sur l'arroiseur N1-3g et la plus forte, 19.000 m³/ha a été enregistrée sur l'arroiseur N1-8g. Par contre en hivernage 1989 une consommation minimale de 14.160 m³/ha a été observée à Nango sur l'arroiseur N4-6d alors que la plus forte consommation de 18.860 m³/ha a été observée au Km 26 sur l'arroiseur N1-8g en hivernage 89.

La faible consommation sur l'arroiseur N1-3g s'expliquerait par l'état du cavalier d'arroiseur. Les infiltrations latérales à travers le cavalier d'arroiseur ont eu lieu au niveau de certaines parcelles situées dans le bas fond et dont le drainage pose déjà un problème.

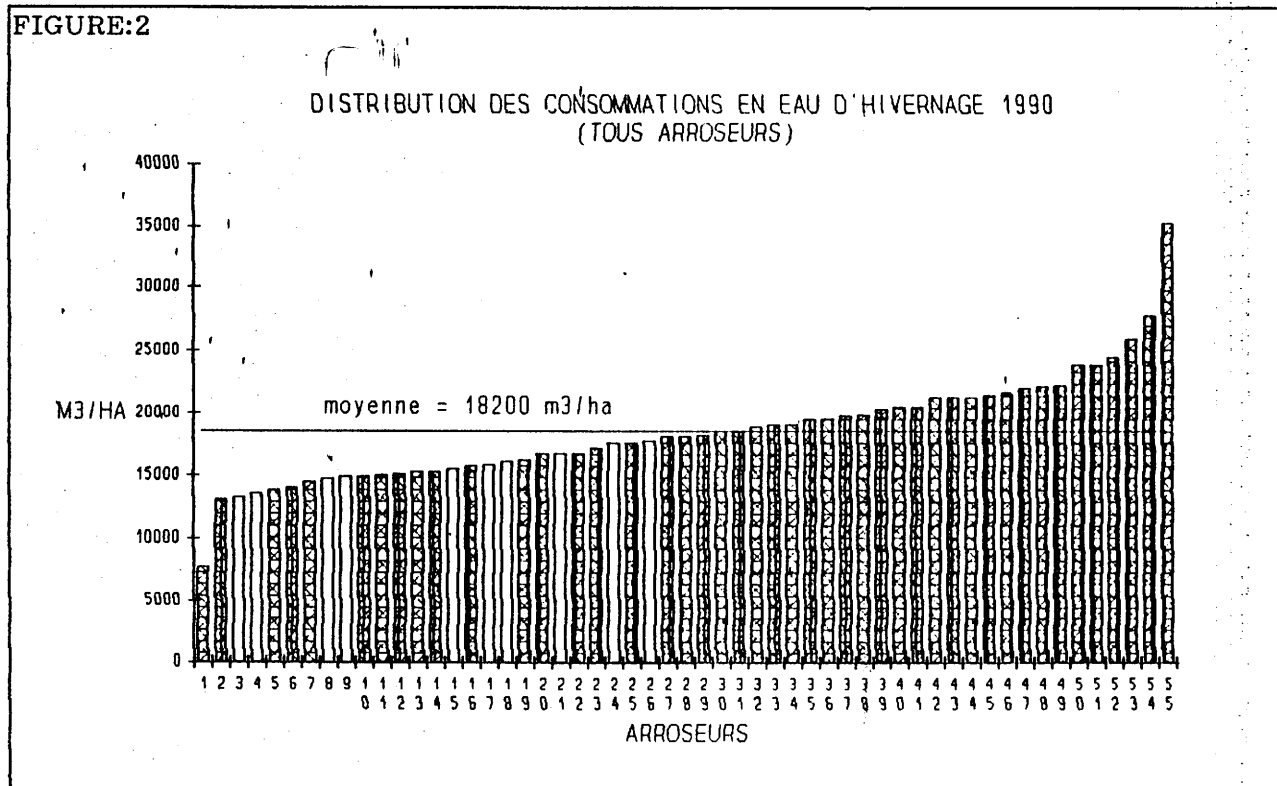
La différence entre les consommations sur les soles de simple culture et de double culture s'explique, d'une part, par le fait que sur les soles de double culture, les paysans ne font pas de préirrigation car le sol bénéficie déjà de l'humidité résiduelle de la culture de contre-saison et d'autre part, du fait que ces parcelles sont exploitées à un moment où l'hivernage est avancé (mise en boue et repiquage sont facilités par l'apport pluviométrique).

3.3 VARIATION DES CONSOMMATIONS D'EAU

3.3.1 Variation des consommations d'eau par arroseur

Le graphique suivant montre la distribution des consommations en eau des arroseurs de simple et double culture.

Les histogrammes en blanc représentent les consommations en eau des arroseurs de double culture et ceux en aspect grillagé, celles des arroseurs de simple culture



3.3.2 Variation des consommations d'eau par village

Le tableau suivant indique la variation des consommations en eau par village.

consommation m ³ /ha	Km26 1990	Nango 1990	Sassagodji 1990
Simple Culture(SC)	18.149	18.880	21.814
Double Culture(DC)	15.098	14.767	17.200
Moyenne(SC+DC)	16.624	16.824	19.554

La campagne d'hivernage a connu des perturbations en début de saison. Celles ci résultent d'une chute du niveau de l'eau le Fala. Cette baisse du plan d'eau dans le Fala (au point B) a entraîné une insuffisance de la cote en

amont de la prise Retail et donc dans tout le réseau desservi par le distributeur. La situation a été surtout plus grave entre le 11/08/90 et le 21/08/91.

Des tours

d'eau ont été organisés sur le distributeur et entre les partiteurs. Rappelons que ce tour d'eau est contraire à la conception du distributeur qui fonctionne en

commande par aval (maintien à l'aval d'un plan d'eau constant). Ainsi le distributeur, les partiteurs et tous les arroseurs indépendants qui sont directement rattachés au distributeur ont connu ce tour, ce qui a permis d'atténuer les effets de la crise. Il faut signaler qu'en période où les besoins en eau sont importants (période de repiquage), les plans d'eau admis comme nominaux ne semblent pas être suffisants pour assurer les besoins d'irrigation, surtout dans les derniers biefs, car bien que la situation ait été rétablie (côte d'irrigation atteinte en amont de la prise Retail), les deux derniers biefs n'ont pu revenir à la situation normale. Ces cotes nominales d'irrigation semblent être adaptées aux besoins des périodes de faible demande d'eau et non à des périodes de forte demande. Il semble également que ce problème soit dû à un sous dimensionnement de la prise de l'ouvrage du régulateur "R1", puisqu'en période de forte demande celui-ci ne laisse pas écouler un débit suffisant pour permettre d'atteindre la côte indiquée.

Au point de vue drainage d'une manière générale, aucune difficulté n'a été constatée. Le drain Grüber, faucardé en cours de campagne, a permis une évacuation relativement facile des eaux de drainage.

4. ANALYSE DES CONSOMMATIONS EN EAU DE LA CAMPAGNE D'HIVERNAGE 1991

Cette analyse concerne les villages réaménagés de la 1ère tranche (N1, N3, N4). Nous n'avons pas pu avoir le résultat complet sur les consommations en eau des villages N6, N6bis, N10, N9, du fait que le temps qui nous était accordé ne nous a pas permis de faire un suivi complet des consommations en eau pour ces derniers villages.

Nous n'avons donc actuellement que des résultats partiels qui ne nous permettent pas de faire une analyse détaillée et complète des niveaux de consommation pour ces villages.

4.1 VARIATION DES CONSOMMATIONS EN EAU PAR VILLAGE

4.1.1 Au km 26

a). Zone de simple culture

La consommation moyenne était de $16.269 \text{ m}^3/\text{ha}$ en hivernage 1991 contre $18.149 \text{ m}^3/\text{ha}$ en 1990. On constate une légère diminution des niveaux de consommation.

Une consommation maximale 26.508 m³/ha a été enregistrée sur l'arroseur N1-9d, alors que la minimale de 9932 m³/ha sur l'arroseur N1-2D-3g.

b) Zone de double culture:

La consommation moyenne a évolué de 12.082 m³/ha en hivernage 1991 contre 15.098 m³/ha en 1990, soit une diminution d'environ 20 % sur les deux dernières campagnes.

L'arroseur qui a le plus consommé est le N1-7g avec une consommation d'environ 13.913 m³/ha.

La consommation minimale 11.124 m³/ha a été enregistrée sur l'arroseur N1-3g.

4.1.2 A Nango

a) En zone de simple culture:

La consommation moyenne est de 12.944 m³/ha. La plus forte consommation 17.990 m³/ha a été enregistrée sur l'arroseur N3-5d, tandis que la plus faible consommation est de 6767 m³/ha sur l'arroseur N3-1d exploité par un seul attributaire.

b) En zone de double culture

La double culture est pratiquée sur un seul arroseur qui a consommé 13.314 m³/ha en hivernage 1991 contre 14.767 m³/ha en 1990.

4.1.3 A Sassa-godji

En zone de simple culture

En zone de simple culture la consommation moyenne est d'environ 13.853 m³/ha la plus forte consommation est de 25.081 m³/ha sur l'arroseur N4-3d.

Par contre en zone de double culture la consommation moyenne est d'environ 12.900 m³/ha, l'arroseur qui a le plus consommé est l'arroseur N4-3d avec 15.761 m³/ha, alors que la plus faible consommation d'environ 10.000 m³/ha a été enregistrée sur l'arroseur N4-4d.

CONCLUSION.

On constate une légère diminution des niveaux de consommation en zone de simple culture et de double culture pour les deux dernières campagnes d'hivernage.

5 **EVOLUTION DES CONSOMMATIONS EN EAU D'HIVERNAGE DE 1987 à 1991**

5.1 EVOLUTION DES CONSOMMATIONS D'EAU PAR VILLAGE

5.1.1 évolution des consommations en eau au km26

Le tableau suivant montre l'évolution des consommations en eau d'hivernage de 1987 à 1991.

Années	1987	1988	1989	1990	1991
Consommations en eau (m ³ /ha)	23.801	21.267	17.648	16.224	15.178

5.1.2 évolution des consommations d'eau a Nango

On constate une diminution des consommations en eau de 1987 à 1991 d'après le tableau suivant

Années	1987	1988	1989	1990	1991
Consommations moyennes en (m ³ /ha)	17.526	18.808	16.800	16.824	12.924

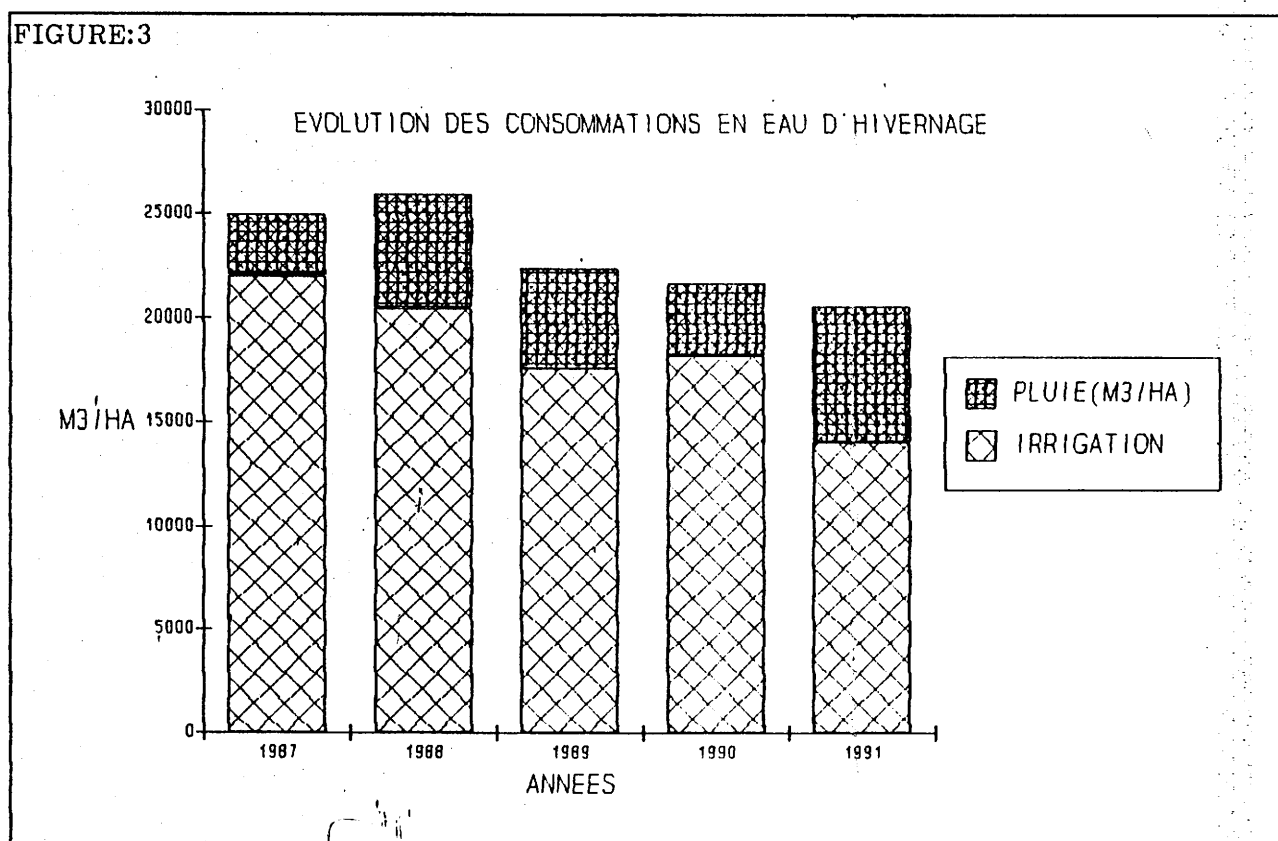
5.1.3 évolution des consommations en eau à Sassa-godji.

Les consommations moyennes sont indiquées dans le tableau suivant

Années	1987	1988	1989	1990	1991
Consommations moyennes en (m ³ /ha)	21.097	20.603	16.600	19.554	13.620

La figure suivante montre l'évolution des consommations d'eau d'hivernage dans les villages (N1, N3, N4) du Secteur Sahel de 1987 à 1991

FIGURE:3



D'après cette figure, on constate une diminution des consommations d'eau d'hivernage de 1987 à 1991.

Les fortes consommations de la première campagne s'expliqueraient par le fait que les paysans n'avaient pas entièrement confiance dans le nouveau système d'irrigation, et craignaient les crises d'eau, d'où une forte demande d'eau. Ceux ci étaient habitués, avant la réhabilitation, au système d'irrigation par vannes plates, dont

l'ouverture et la fermeture étaient entièrement assurées par les paysans eux mêmes.

Au moment des irrigations certains paysans oubliaient de fermer les bouchons de vidange, entraînant ainsi une perte importante d'eau dans les drains.

Par inexpérience les chefs d'arroseurs n'avaient pas une bonne connaissance du volume d'eau que pouvait débiter une prise d'arroseur dont ils sous estimaient la capacité.

La fourniture de l'eau se faisant à la demande des exploitants (le chef d'arroseur notamment), celui ci a toujours tendance à demander une grande ouverture dans l'espoir de satisfaire rapidement les besoins en eau des paysans.

Les variations des niveaux de consommation d'eau d'une année à une autre s'expliquent aussi par les différences des apports pluviométriques: sur le graphique on constate que les consommations sont élevées pour les années où la pluviométrie n'a pas été abondante, les besoins en eau des cultures étant ainsi satisfaits en grande partie par l'irrigation.

Avant réaménagement la consommation moyenne par hectare était d'environ

30.000 m³/ha à 35.000 m³/ha. D'une manière générale la diminution des consommations d'eau après réaménagement s'explique par l'acquisition d'expérience dans la gestion de l'eau par les paysans, et la meilleure efficacité du réseau hydraulique.

6 ANALYSE DES CONSOMMATIONS D'EAU DE LA CONTRE-SAISON 1991

Le tableau ci dessous indique l'évolution des consommations d'eau en contre-saison dans les trois villages du Retail (N1, N3, N4).

Années	1988	1989	1990	1991
Moyenne Générale m ³ /ha	20.312	20.515	19.108	19.317
Maximum	30.339	28.744	26.259	28.426
Minimum	16.376	15.331	14.584	13.661

D'après ces résultats nous constatons une stabilité des consommations d'eau de 1988 à 1991.

6.1 Pour le village km26:

La contre-saison est pratiquée sur 6 arroseurs. La moyenne générale était de 20.580 m³/ha pour la campagne 1990 contre 17.263 m³/ha en 1991

L'arroseur qui a le plus consommé est le N1-8g avec une consommation de 23.673 m³/ha. C'est l'arroseur dont les exploitants sont en majorité des non résidants. Cette augmentation semble être due à l'influence de ces non résidants qui ne font pas l'irrigation en même temps que les autres exploitants. Certains d'entre eux laissent leurs prises de rigole ouvertes avant de revenir les fermer quelques jours plus tard.

Par contre la consommation minimale de 13.661 m³/ha a été enregistrée sur l'arroseur N1-3g. Cette diminution s'explique d'une part par les infiltrations latérales qui ont lieu en certaines parties du cavalier de l'arroseur, d'autre part par les difficultés de drainage qui se posent dans certaines parcelles. Cette situation persiste jusqu'à la fermeture complète de la prise de l'arroseur en fin de campagne.

On constate une légère diminution d'environ 15% de la consommation de 1988 à 1991

6.2 Pour le village N3 (Nango)

La culture du riz en contre-saison est pratiquée sur un seul arroseur. Pour la campagne 1990 la consommation était de 14.584 m³/ha contre 19.375 m³/ha en 1991.

6.3 Pour le village N4 (Sassa):

La consommation moyenne a baissé de 21.120 m³/ha en 1990 à 18.317 m³/ha en 1991, soit une légère diminution d'environ 14%

La plus forte consommation est de 20.960 m³/ha sur l'arroseur N4-6d tandis que la plus faible est de 15.200 m³/ha sur l'arroseur N4-4d.

6.4 Pour le village N6:

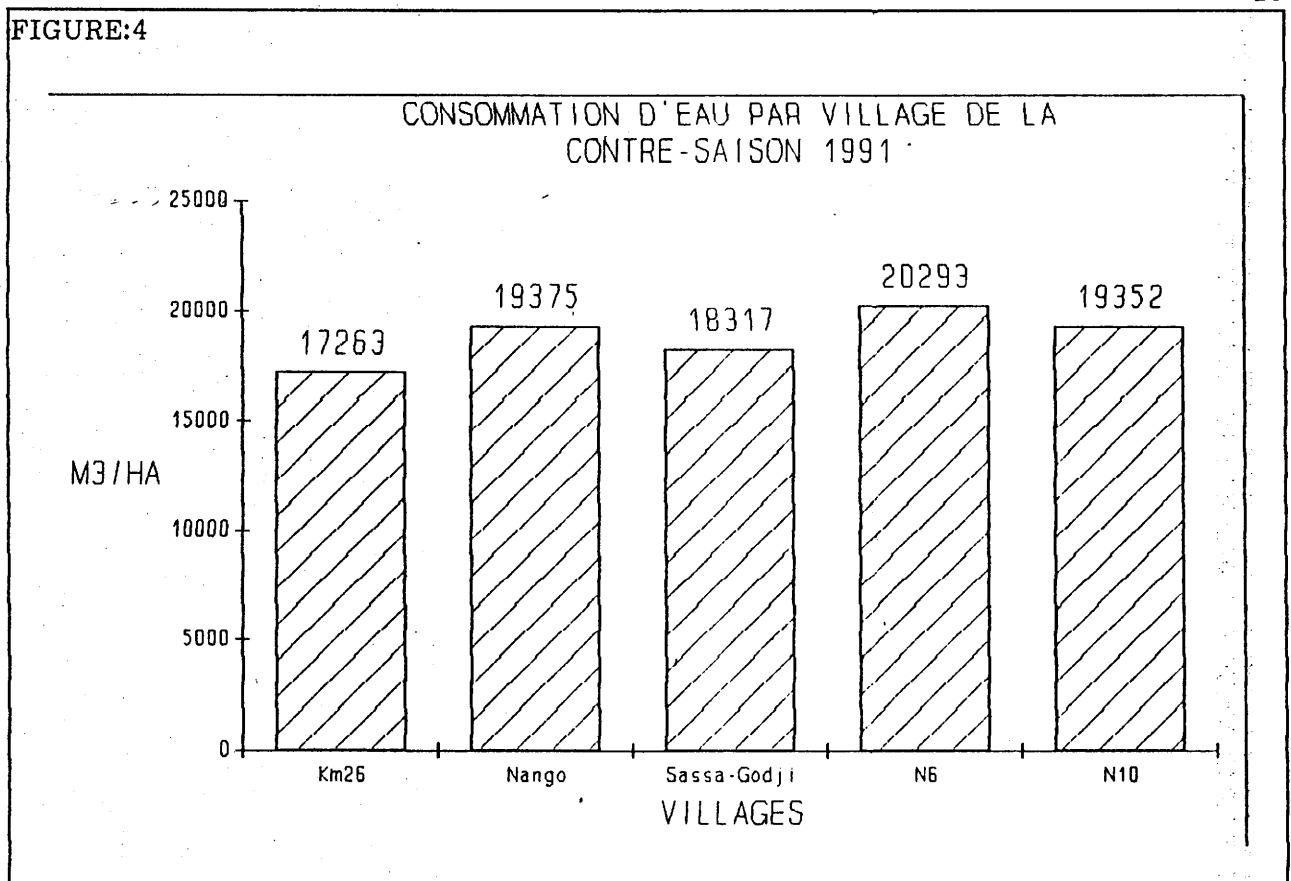
Ce village n'a pas pratiqué la riziculture de contre-saison en 1990 car le réseau n'était pas réhabilité. Par contre elle a été pratiquée en 1991 avec une consommation moyenne de 20.293 m³/ha.

Il en est de même pour le village N10 où la consommation moyenne a été de 19.352 m³/ha en 1991.

CONCLUSION:

D'une manière générale on remarque dans l'ensemble une stabilité dans les consommations d'eau. Par conséquent les consommations moyennes d'eau restent élevées par rapport à la norme théorique (14.500 m³/ha) soit une surconsommation d'environ 25% de la consommation moyenne.

FIGURE:4



7 **COMPTE RENDU DES REUNIONS SUR LES CONSUMMATIONS D'EAU AVEC LES PAYSANS DES VILLAGES (N1, N3, N4)**

Nous avons organisé à l'intention des paysans, avec le service gestion de l'eau une série de réunions dans les trois villages réaménagés du Retail 1.

BUT:

Ces réunions organisées à l'intention de tous les exploitants et notamment les chefs d'arroseur, avaient pour objectifs de:

- sensibiliser les paysans à une optimisation des consommations d'eau.
- leur expliquer certaines notions fondamentales pour une bonne gestion de l'eau.
- les informer de leur niveau de consommation.
- leur expliquer l'importance et la nécessité de l'entretien du réseau tertiaire (partie du réseau dont l'entretien est à la charge du paysan).

METHODE

Une carte du plan parcellaire du secteur sur laquelle les différents arroseurs étaient marqués avec des couleurs variables suivant les consommations d'eau a servi pour situer les arroseurs avec leurs consommations d'eau.

Des explications ont été données avec des histogrammes sur les consommations d'eau et leur évolution depuis la première campagne après le réaménagement jusqu'à la dernière campagne d'hivernage. La taille des histogrammes exprimée en hauteur d'eau a servi pour faire la différence entre les fortes consommations et les faibles consommations. Les consommations moyennes sont comparées à une norme optimale de 15.000 m³/ha environ ou 1,5 m de lame d'eau.

7.1 AVIS DES PAYSANS SUR LES VARIATIONS DES CONSOMMATIONS D'EAU

Au cours de la réunion les paysans ont donné leurs avis sur les variations des consommations d'eau d'une campagne à une autre.

Ainsi pour certains les fortes consommations trouvent leur explication dans le mauvais état de réaménagement des parcelles. Ils trouvent que les parcelles n'ont pas été planées au niveau souhaité. Les paysans auraient été informés que les champs seraient planés et nivelés comme "la surface d'une table", ce qui n'a pas été fait.

Pour d'autres, elles seraient dues à une mauvaise organisation des paysans, à la méconnaissance de l'importance de nouvelles techniques de gestion de l'eau (tour d'eau par exemple), au non respect du calendrier cultural etc. Ce dernier problème s'accroît d'ailleurs avec l'arrivée de nouveaux colons non résidents. Ceux-ci pour des raisons d'éloignement et souvent par un manque de main d'œuvre disponible sur place débutent tardivement la campagne et terminent également après les autres.

7.2 SUGGESTIONS DES PAYSANS ET ANALYSE DE LEURS POINTS DE VUE POUR L'AMÉLIORATION DE LA GESTION DE L'EAU

Les paysans ont exprimé la nécessité du respect du calendrier cultural et reconnaissent l'importance du tour d'eau comme solution pouvant satisfaire rapidement les besoins en eau.

Nous avons constaté la nécessité d'une formation des paysans notamment les chefs d'arroseur ce qui leur permettra d'améliorer leur connaissance en matière de gestion de l'eau.

L'entretien du réseau tertiaire est indispensable pour une bonne maîtrise de l'eau d'irrigation. Le renforcement des diguettes de ceinture, le nettoyage des rigoles et arroseurs doivent être exécutés correctement et à temps; on constate que l'exécution de ces travaux qui relèvent des paysans eux-mêmes pose des problèmes, surtout en début d'hivernage.

Certains paysans préoccupés par d'autres activités, par exemple récolte et battage du riz de la contre-saison, exécutent mal ou n'exécutent même pas les travaux d'entretien et il est nécessaire que des dispositions particulières soient prises à leur encontre. Les organisations paysannes (Tons et associations

villageoises) pourraient par exemple prendre des sanctions contre toute personne qui ne fait pas correctement le travail. L'Office du Niger doit appuyer une telle décision. La nature des dites sanctions, discutée et arrêtée doit être communiquée au comité paritaire.

Par exemple les AV peuvent imposer une amende (paiement d'une somme d'argent ou augmentation de la redevance) à toute personne réticente à l'entretien du réseau.

Les paysans ont exprimé toute leur satisfaction quant aux informations qui leur ont été fournies et quant aux enseignements qu'ils en ont tirés.

De ce fait, ils souhaitent même que des réunions de ce genre soient tenues à la fin de chaque campagne car elles leur permettent de connaître les consommations d'eau au niveau de l'arroseur, les raisons éventuelles des fortes consommations, ainsi que les dispositions qu'il faut prendre pour une optimisation des consommations d'eau et pour un bon entretien du réseau.

8 *TEST DE REDUCTION DE DEBIT*

OBJECTIF DU TEST

Avec le réaménagement on constate une certaine rigueur dans la gestion de l'eau au niveau de certains arroseurs, rigueur à laquelle les exploitants ont des problèmes pour s'adapter, car le fonctionnement de ces arroseurs nécessite désormais un tour d'eau par prise de rigole.

Pour donner une certaine souplesse à ce principe de gestion de l'eau par la recherche d'une possibilité d'ouverture d'un plus grand nombre de prises de rigole, une nouvelle combinaison de main d'eau et de période de retour est testée:

- 10 litres par seconde pour deux hectares (soit 10 l/s/ha) avec une période de retour de 2 à 3 jours.

METHODOLOGIE DU TEST:

Le test porte sur les arroseurs dont le débit des prises de rigole¹, initialement de 20 litres par seconde pour deux hectares, a été ramené à 10 litres par seconde avec des périodes de retour différentes.

les arroseurs concernés sont:

- un arroseur d'une superficie 12.86 ha (N6-1g)
- un arroseur en béton (N6-6G-2d) irriguant une superficie de 50.09 hectares.
- un troisième arroseur en remblai compacté irriguant une superficie de 11.19 hectares.

Parallèlement deux arroseurs dont les prises de rigole n'ont pas subi de modification ont été également observés.

¹le débit à la prise de rigole correspond à la main d'eau

Il s'agit des arroseurs suivants:

- un arroseur en remblai compacté (N7-1d2) irrigant une superficie de 20.43 ha
- un second arroseur également en remblai compacté irrigant une superficie de 42.63 ha

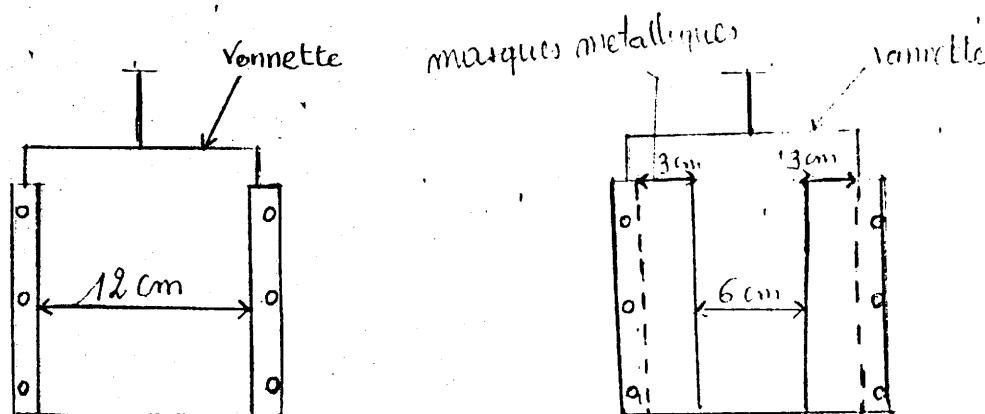
Cela nous a permis de mieux apprécier le résultat du test et de voir les conséquences de ces modifications sur la satisfaction des besoins en eau.

Les arroseurs concernés sont suivis; une main d'eau équivalente aux besoins recensés est délivrée en tête d'arroseur après observation (détermination du nombre de prises ouvertes).

8.1 METHODE DE MODIFICATION APPORTEE SUR LES PRISES DE RIGOLE

Les prises de rigole ont un débit d'écoulement de 20 litres par seconde. chacune Elles ont subi une modification pour les adapter aux conditions du test:

deux masques métalliques sont placés en avant de l'ouverture de chaque prise de rigole. Ces masques métalliques d'une largeur de 3 cm chacun (soit au total 6 cm pour les deux) permettent ainsi de réduire la largeur initiale de 12 cm à 6 cm. Le débit (20 l/s) correspondant à la largeur initiale est réduit de moitié (à 10 l/s), voir le schéma suivant.



debit initial = 20 l/s

debit après modification = 10 l/s

8.2 ANALYSE DES OBSERVATIONS

Des observations sont faites durant toute la campagne et suivant les opérations culturales sur les arroseurs tests. Celles-ci ont permis de connaître la nature des problèmes qui peuvent découler des modifications apportées sur les arroseurs. Une analyse de ces observations a permis de trouver éventuellement des solutions à ces problèmes.

8.2.1 Préirrigation

La majeure partie des paysans sur les arroseurs suivis n'ont pas fait de préirrigation au moment du labour par crainte d'inondation des parcelles au cas où la préirrigation coïnciderait avec une grosse pluie.

Néanmoins le temps de remplissage des bassins a semblé assez long pour certains paysans. Selon eux sans la modification ils arrivaient à préirriguer un hectare en 24 heures, alors qu'après réduction il faut désormais plus d'un jour (durée d'irrigation pendant un tour d'eau).

8.2.2 Pépinière

Au moment de l'entretien des pépinières, la maîtrise de la cote nominale d'irrigation dans l'arroseur posait des problèmes (baisse du plan d'eau au dessous de la cote nominale d'irrigation ou déversement au niveau du déversoir de sécurité et au dessus du seuil de certaines prises de rigole si le plan d'eau nominal est dépassé). Cette situation était due au fait que le nombre de prises de rigole ouvertes ne correspondait pas à l'ouverture faite en tête de la prise d'arroseur. Le temps d'irrigation des pépinières étant court (largement inférieur à 24 heures considérées comme durée normale d'irrigation pendant un tour d'eau), les paysans ouvraient et fermaient les vannettes des prises de rigole sans tenir compte du réglage correspondant sur la prise de l'arroseur. Il en résulte ainsi soit une chute considérable du niveau d'eau dans l'arroseur au cas où le débit correspondant au nombre de prises ouvertes est supérieur au débit délivré en tête d'arroseur, soit un déversement, si le débit correspondant au nombre de prises ouvertes est inférieur au débit délivré en tête d'arroseur.

8.2.3 Repiquage

La période de repiquage a coïncidé avec les pluies diluviennes qui ont été plus abondantes cette année par rapport à la campagne précédente. Cette situation a beaucoup complété les besoins en eau pour le repiquage. Il est vrai qu'il n'y a pas eu un grand décalage dans le calendrier agricole entre les exploitants pour le repiquage, les travaux de repiquage se sont déroulés sans tour d'eau.

Par exemple: sur l'arroseur N6-6G-2d la réduction du débit des prises de rigole a entraîné une certaine facilité dans l'irrigation et a permis à plusieurs exploitants d'avoir de l'eau au moment où les besoins se sont faits sentir simultanément.

Avant la réduction, l'ouverture d'un nombre de prises supérieur à 5 entraînait l'affaissement du plan d'eau dans l'arroseur et, par conséquent, des difficultés pour irriguer les parties les plus hautes du champ. Cette situation a été partiellement allégée, car désormais avec le nouveau système on peut ouvrir jusqu'à 10 prises de rigole sans qu'il y ait nécessité d'un tour d'eau.

8.3 ANALYSE DE L'EVOLUTION DES CONSOMMATIONS EN EAU SUR LES ARROSEURS SUIVIS

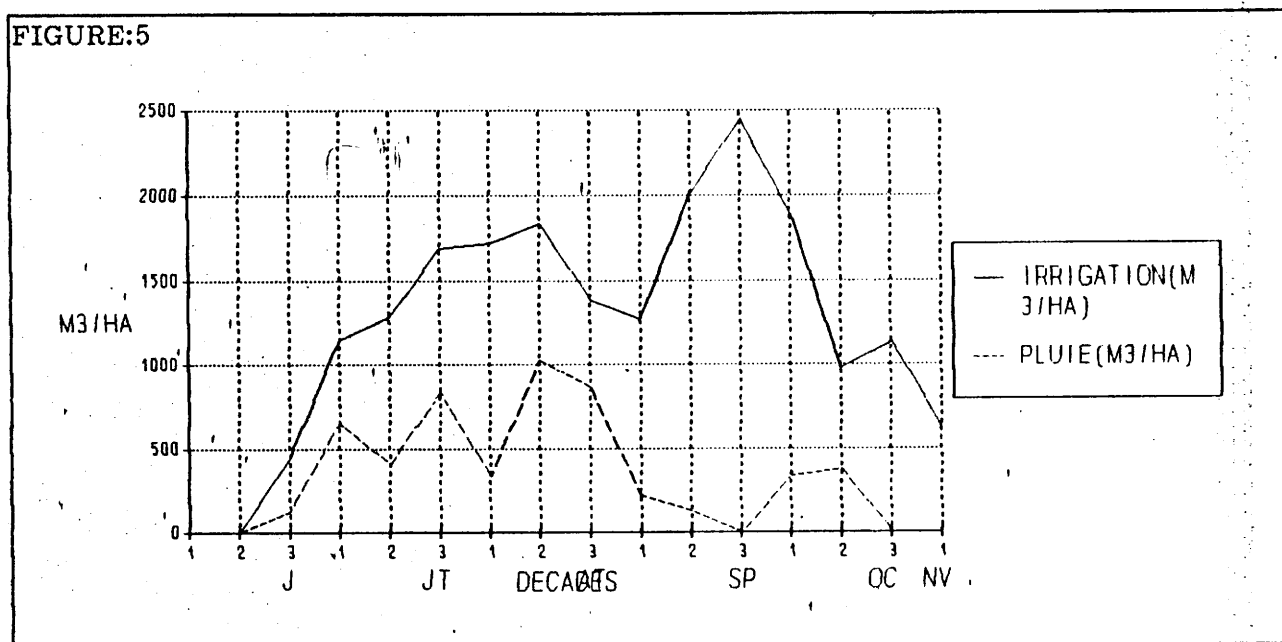
8.3.1 VARIATION DES CONSOMMATIONS DECADEAIRES SUR LES ARROSEURS TESTS

La figure suivante indique les variations des consommations décadaires d'hivernage sur les arroseurs tests.

la première partie ascendante de la courbe du mois de juin à la première décade du mois d'août indique les besoins en eau pour la preirrigation et surtout pour l'irrigation des pépinières et pour le repiquage. Les besoins en eau en cette période de pointe ont été beaucoup compensés par des précipitation importantes et fréquentes.

A partir de la deuxième décade du mois d'Août on constate une augmentation des besoins qui ont atteint à la troisième décade du mois de Septembre environ 2500 m³/ha. L'apport pluviométrique a été faible en cette période ce qui explique les augmentations des consommations en eau.

FIGURE:5

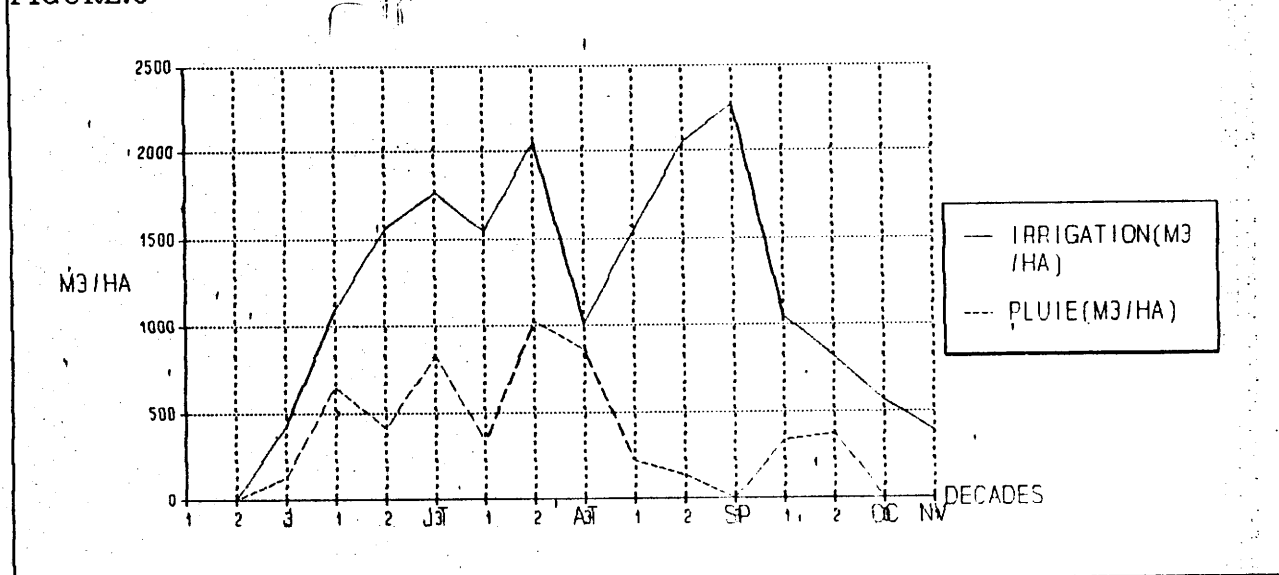


8.3.2 VARIATIONS DES CONSOMMATIONS DECADEAIRES SUR LES ARROSEURS TEMOINS

On distingue une première partie ascendante de la courbe qui indique les besoins en eau pour la preirrigation et pour l'irrigation des pépinières. La période intense de repiquage a coïncidé avec des précipitations abondantes qui ont joué un rôle important dans la satisfaction des besoins en eau des cultures.

A partir de la troisième décade du mois d'Août l'irrigation a servi à la satisfaction des besoins en eau pour la mise en eau définitive.

FIGURE:6



CONCLUSION:

les deux figures présentent une même allure, on constate qu'il n'y a pas une différence notable entre les variations des consommations décadaires pour les deux types d'arroiseur. La nouvelle main d'eau ne semble pas avoir d'influence sur les variations des consommations en eau des cultures.

8.4 AVIS DES EXPLOITANTS SUR L'EFFICIENCE DU TEST DE REDUCTION

Afin de connaître leurs avis sur l'efficience du test de réduction nous avons procédé à des enquêtes auprès des chefs d'arroiseurs et d'autres paysans exploitant sur les arroseurs tests.

Ces enquêtes ont concerné 26 exploitants et nous ont permis de connaître la nature des problèmes rencontrés, ainsi que de situer la période à laquelle ces problèmes sont intervenus, par rapport au calendrier cultural. D'après les résultats de ces enquêtes, certaines difficultés résultant de la réduction de la main d'eau ont été constatées surtout au moment de la mise en boue pour le repiquage. Le temps d'irrigation est assez lent et surtout sur les parcelles situées sur butte.

Il est en revanche vrai que si le débit semble être lent pour certains paysans, d'autres affirment être satisfaits avec la nouvelle main d'eau et souhaitent son extension sur d'autres arroseurs. Selon eux la réduction de la main d'eau a donné aux paysans une certaine souplesse dans l'irrigation. Elle aurait permis à plusieurs exploitants de pouvoir irriguer à un moment où les besoins en eau se sont faits sentir simultanément, sans procéder à un tour d'eau difficile à respecter par les paysans.

Sur l'ensemble des paysans enquêtés, 50 % affirment avoir rencontré des difficultés dues à la réduction de la main d'eau, 38,5% la trouvent avantageuse et 11,5% sont sans avis.

des difficultés d'irrigation dues à la nouvelle main d'eau ont été constatées par 84,6% des paysans au moment du repiquage (durée d'irrigation lente), contre 3,9% en période de tallage et 11,5% sont sans avis.

- 65,4% des paysans enquêtés ne sont pas favorables à une extension du système, 23,1% sont pour, et 11,5% (sans avis) se sont réservés de se prononcer à la place des paysans qui ne sont pas concernés par le test (sans avis).

8.5 Conclusion-suggestions

Les résultats obtenus ne permettent pas de tirer une conclusion définitive sur l'efficience de ce test pour des raisons suivantes:

- la campagne d'hivernage a connu des perturbations importantes au mois de Septembre dues à une crise d'eau dans le distributeur. Cette situation a entraîné dans les partiteurs et arroseurs un abaissement du plan d'eau au dessous de la cote nominale d'irrigation. Ainsi des défaillances ont été constatées dans l'irrigation le réseau n'ayant pas fonctionné en condition normale.
- les besoins en eau des cultures en période de pointe ont été largement satisfaits par une pluviométrie abondante et relativement bien répartie dans le temps. L'irrigation n'a joué qu'un rôle complémentaire dans la satisfaction des besoins en eau. Cette situation n'a pas permis de déceler ces défaillances qui pourraient éventuellement résulter de l'utilisation de la nouvelle main d'eau.

D'après les résultats obtenus par enquête, la majorité des paysans ne semble pas avoir été satisfaits avec la nouvelle main d'eau. Il serait alors nécessaire de tester une nouvelle main d'eau de 15 l/s par exemple sur un échantillon plus large. Ce test pourra être réalisé en plus des arroseurs de l'échantillon, sur des arroseurs irriguant de grande superficie et dont la durée de la période de retour est supérieure à trois jours ce qui permettrait de mieux apprécier l'avis des paysans sur la satisfaction des besoins en eau des cultures.

Les difficultés d'irrigation ont été constatées sur les deux derniers biefs du distributeur, bien que la cote nominale d'irrigation soit atteinte en amont de la prise. Il serait donc nécessaire de refaire une étude plus détaillée sur le distributeur, afin de pouvoir situer le problème et lui trouver éventuellement une solution.

ANNEXES

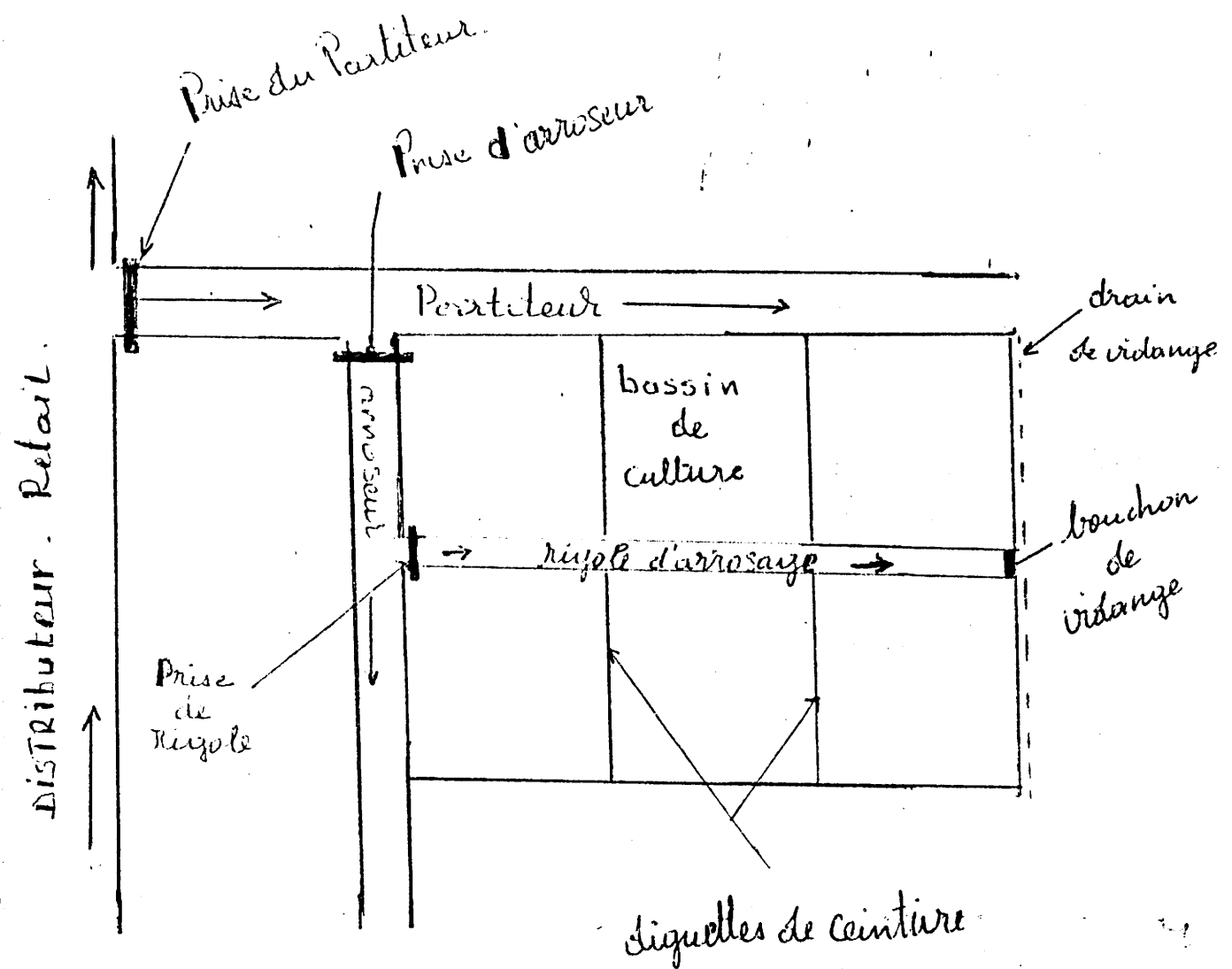
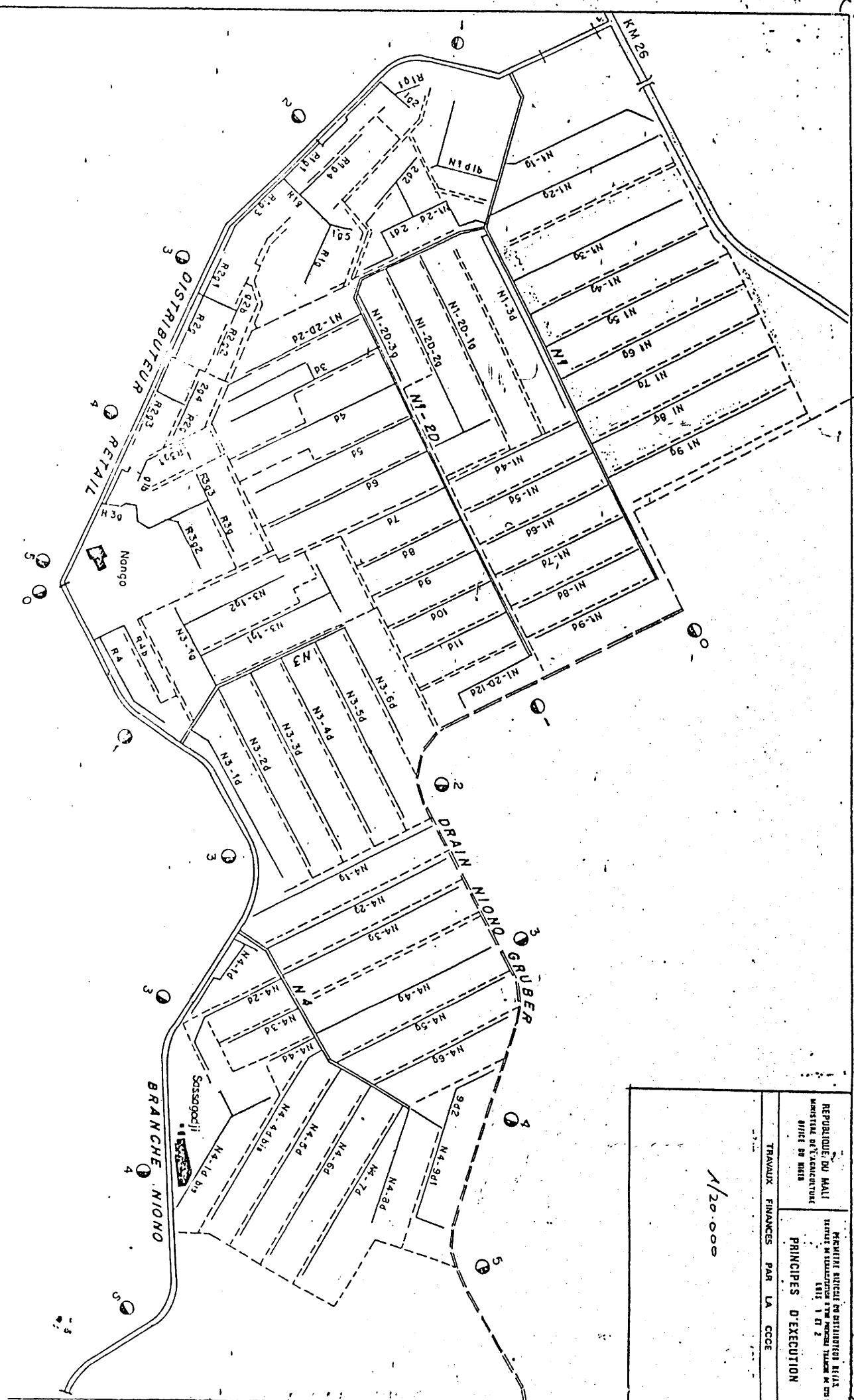


Schéma explicatif du système d'irrigation



REPUBLIQUE DU MALI MINISTERE DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE DIRECTION DES TRAVAUX PUBLICS		PRINCIPES D'EXECUTION LES 1 ET 2	
TRAVAUX FINANCES PAR LA CCCE		1/20.000	

Fichier.....: C:\TEMP\MOYPON.GST - 6 champs - 55 enreg.
 Titre.....: CONSOMMATION MOYENNE HIV 90
 Sél. d'enr.: 1 à 55

A2

Enr. VILLAGE ARROSEUR TYPECULT SURFACE VOLHECT

1	N6-3G	6g	SC	30.98	7822
2	N1	2d	SC	27.85	15158
3	N1	3d	SC	20.35	15879
4	N1	3g	DC	43.45	13383
5	N1	4d	SC	13.72	17696
6	N1	4g	DC	21.37	13704
7	N1	5d	SC	14.15	19875
8	N1	5g	DC	21.14	16164
9	N1	6d	SC	14.13	18619
10	N1	6g	DC	20.40	14972
11	N1	7d	SC	14.12	16797
12	N1	7g	DC	21.47	15902
13	N1	8d	SC	14.12	17684
14	N1	8g	DC	16.50	19161
15	N1	9d	SC	12.01	22265
16	N1	9g	SC	20.14	19948
17	N1	R1g	SC	44.22	19143
18	N1	R2g	SC	33.32	17187
19	N1-2D	10d	SC	11.07	22087
20	N1-2D	11d	SC	12.12	18178
21	N1-2D	12d	SC	11.54	27814
22	N1-2D	1g	SC	20.02	14565
23	N1-2D	2d	SC	11.72	13933
24	N1-2D	2g	SC	19.86	18163
25	N1-2D	3d	SC	20.78	18586
26	N1-2D	3g	SC	7.85	15024
27	N1-2D	4d	SC	20.70	20577
28	N1-2D	5d	SC	21.50	17823
29	N1-2D	6d	SC	17.58	16784
30	N1-2D	7d	SC	12.23	18227
31	N1-2D	8d	SC	11.51	16251
32	N1-2D	9d	SC	11.02	19522
33	N3	1d	SC	20.59	14981
34	N3	1g	DC	59.62	14767
35	N3	2d	SC	21.65	18936
36	N3	3d	SC	21.38	22327
37	N3	4d	SC	21.59	20409
38	N3	5d	SC	20.00	21618
39	N3	6d	SC	14.54	21394
40	N3	R3g	SC	33.00	15280
41	N4	1d	SC	5.05	23952
42	N4	1g	SC	19.97	15273
43	N4	2d	SC	11.51	21394
44	N4	2g	SC	21.65	13150
45	N4	3d	SC	7.46	14130
46	N4	3g	SC	21.24	35349
47	N4	4d	DC	24.55	16787
48	N4	4g	SC	42.89	21575
49	N4	5d	DC	21.91	15557
50	N4	5g	SC	16.44	24574
51	N4	6d	DC	21.41	19653
52	N4	6g	SC	10.82	26060
53	N4	7d	SC	12.92	23974
54	N4	8d	SC	13.20	21404
55	N4	9l	SC	17.20	20570

Fichier..... C:\TEMP\MOYR2.GST - 7 champs - 46 enreg.
 Titre.....: DONNEES DE BASE CONSOMMATION EAU RETAIL2
 Sél. d'enr.: 1 à 46

A3

Enr. PARTITEUR ARROSEUR SURFACE TYP CUL VOL HECT

1	N10	1d	19.66	17293
2	N10	1g	22.92	20812
3	N10	2d	11.26	35719
4	N10	3d	17.93	17926
5	N10	4d	11.03	23774
6	N10	4g	23.36	14868
7	N10	6l	18.88	16452
8	N6	10g	27.08	21137
9	N6	1gb	*	*
10	N6	6d	11.98	34149
11	N6	8g	23.15	21199
12	N6-5D	1m	45.89	14657
13	N6-5D	3d	15.25	27790
14	N6-5D	3g	44.29	18425
15	N6-5D	4d	2.85	?
16	N6-6G	2g1	24.56	16165
17	N7	1d2	20.43	26580
18	N7	1g	*	*
19	N7	a	16.36	22894
20	N7	c	42.63	18849
21	N7	d	13.52	36618
22	N7	e	27.19	19622
23	N9	11d	12.82	16343
24	N9	12d	9.24	15335
25	N9	13d	19.08	15623
26	N9	15d	27.01	13947
27	N9	16l	20.70	15110
28	N9-10D	1d	11.32	30072
29	N9-10D	2d	22.63	12237
30	N9-10D	3d	25.13	10727
31	N9	4g	9.84	20459
32	N9	5g	20.80	13417
33	N9	4d	7.34	34019
34	N9	6d	13.03	16511
35	N9-7G	1d	17.56	16138
36	N9-7G	2d	23.21	12072
37	N9-7G	3d	21.72	13028
38	N9-7G	4d	11.25	24269
39	N9-7G	6l	17.94	13220
40	N9-8D	1d	10.65	22959
41	N9-8D	1g	10.64	24726
42	N9-8D	2d	25.48	12139
43	N9-8D	2g	21.13	11899
44	N6-6G	2d	50.09	14988
45	N6	6db	11.19	24631
46	N6	1g	12.86	9204

Fichier.....: C:\TEMP\MOYGEN.GST - 6 champs - 33 enreg.
 Titre.....: DONNEES GENERALES CS91
 Sél. d'enr.: 1 à 33

A4

Enr. VILLAGE ARROSEUR TYPECULT SURFACE VOLTOTAL VOLHECT

1 N1	3g	CS	43.45	593568	13661
2 N1	4g	CS	21.37	353376	16536
3 N1	5g	CS	21.14	364608	17247
4 N1	6g	CS	20.44	366764	17943
5 N1	7g	CS	21.47	425520	19819
6 N1	8g	CS	16.15	382320	23673
7 N10	1d	CS	19.66	438044	22281
8 N10	1g	CS	22.92	394848	17227
9 N10	2d	CS	11.26	318384	28276
10 N10	2g	M	10.98	200016	18216
11 N10	3L	CS	8.06	151200	18759
12 N10	3d	CS	17.93	397872	22190
13 N10	4d	CS	11.03	250128	22677
14 N10	4g	CS	23.36	370224	15849
15 N10	6L	CS	18.88	293392	15540
16 N10	1d	CS	19.66	37584	22281
17 N3	1g	CS	43.50	843696	19395
18 N4	4d	CS	24.55	373248	15204
19 N4	5d	CS	21.91	444960	20309
20 N4	6d	CS	21.41	459216	20959
21 N4	9L	CS	17.20	280800	16326
22 N6	1g	M	12.86	140832	10951
23 N6	2d1	CS	9.61	140832	14655
24 N6	2d2	CS	20.75	468288	22568
25 N6-3G	2g	CS	25.40	394416	15528
26 N6-3G	3g	CS	21.16	431400	20388
27 N6-3G	4g	CS	17.41	241488	13871
28 N6-3G	5g	CS	11.91	266112	22344
29 N6-3G	6g	CS	30.98	450576	14544
30 N6-3G	6m	CS	20.00	568512	28426
31 N6-4G	2d	CS	14.07	315248	22406
32 N6-4G	4d	CS	16.87	448848	26606
33 N6-6G	2g1	CS	24.52	583264	23787

Fichier.....: C:\TEMP\CONSMOYR.GST - 8 champs - 56 enreg.
 Titre.....: RETAIL1 HIV 91 DONNEES DE BASE
 Sél. d'enr.: 1 à 56

A5

Enr. PARTITEUR ARROSEUR SURFACE TYPECULT VOLHECT

1 N1	1d	16.69	Ma	12638
2 N1	2d	26.93	SC	20164
3 N1	2g	23.70	Ma	7749
4 N1	3d	21.13	SC	11776
5 N1	3g	47.30	DC	11124
6 N1	4d	14.36	SC	18080
7 N1	4g	23.00	DC	11551
8 N1	5d	14.53	SC	12904
9 N1	5g	22.30	DC	13018
10 N1	6d	13.80	SC	18313
11 N1	6g	22.50	DC	12000
12 N1	7d	14.16	SC	14522
13 N1	7g	22.60	DC	13916
14 N1	8d	14.41	SC	19756
15 N1	8g	23.20	DC	11954
16 N1	9d	14.26	SC	26508
17 N1	9g	21.50	SC	12759
18 N1	R1g	44.22	SC	15822
19 N1	R2g	33.32	SC	20106
20 N1-2D	10d	11.02	SC	21130
21 N1-2D	11d	12.51	SC	14918
22 N1-2D	12d	11.82	SC	23610
23 N1-2D	1g	21.33	SC	10653
24 N1-2D	2d	11.35	SC	12446
25 N1-2D	2g	22.35	SC	14439
26 N1-2D	3d	21.82	SC	17205
27 N1-2D	3g	8.36	SC	9932
28 N1-2D	4d	23.83	SC	16225
29 N1-2D	5d	24.37	SC	13455
30 N1-2D	6d	19.92	SC	15745
31 N1-2D	7d	12.04	SC	17725
32 N1-2D	8d	11.96	SC	11089
33 N1-2D	9d	11.32	SC	17898
34 N1-2D	4d	23.83	SC	1233
35 N3	1d	21.77	SC	6767
36 N3	1g	61.52	DC	13314
37 N3	2d	22.57	SC	10910
38 N3	3d	22.57	SC	15274
39 N3	4d	22.61	SC	13317
40 N3	5d	20.70	SC	17990
41 N3	6d	15.12	SC	12429
42 N4	1d	6.44	SC	12880
43 N4	1g	20.70	SC	11311
44 N4	2d	12.82	SC	13782
45 N4	2g	10.40	SC	13666
46 N4	3d	8.05	SC	8318
47 N4	3g	35.03	SC	11814
48 N4	4d	25.64	DC	10834
49 N4	4g	45.59	SC	13706
50 N4	5d	22.35	DC	12564
51 N4	5g	18.30	SC	13692
52 N4	6d	21.16	DC	15761
53 N4	6g	9.99	SC	25081
54 N4	7d	13.50	SC	16288
55 N4	8d	14.59	SC	15723
56 N4	9d	17.90	SC	14698

ETUDE GESTION EAU

FICHE D'ENQUETE

ARROSEUR: N6-66-2d , NOMBRE D'EXPLOITANT: 16.

1) Sur vos arroseurs avez vous eu des difficultés dues à la réduction de la main d'eau au niveau des prises de rigole.

Nous avons eu des difficultés dues à la réduction du débit, surtout au moment de la crise d'eau - car le débit correspondant à 10 l/s ne passait pas, peut être 5 l ou même moins de 5 l.
Lesquelles ?

En période de crise d'eau dans le distributeur, les prises laissent passer moins de 10 l/s.

et à quelle période du calendrier cultural ?

C'est au moment du repiquage que les difficultés d'irrigations interviennent

quels sont les avantages et les inconvénients ?

Ce système permet un plus grand nombre de prise d'être ouvertes à la fois.
Je souhaiterai une extension de ce système -

2) Comment voyez vous la gestion de l'eau cette campagne par rapport à la campagne passée ?

Je ne vois pas de différence entre les deux manières d'eau (20 l/s et 10 l/s), car nous avons connus les mêmes problèmes avec les deux manières d'eau et au même moment.

3) Avec le réaménagement êtes vous satisfaits avec le débit actuel des prises de rigole ?