RET.

C.N.E.A.R.C. (Centre National d'Etudes Agronomiques den Régions Chaudes) E.S.A.T. (Ecole Supérieure d'Agronomie Tropicale)

Avenue du Val de Montferrend : 34 090 MONTPELLIER

366 bis E.N.S.A.I.A. (Ecole Nationale Supérieure d'Agronomi et des Industries Alimentaires de Nancy)

1, avenue de la forêt de Hayo 54 500 NANCY

OFFICE DU NIGER

BP 11 Niono

MALI

uppop BIBLIOTHERUE

gestion eau Retail annexes LA GESTION DE L'EAU

AU

PROJET RETAIL

**ANNEXES** 

BARRAUD Véronique

C00 0263

Mémoire pour l'obtention du Diplôme d'Agronomie Tropicale (D.A.T.)

Option : Agronomie et Systèmes Agraires

#### ANNEXE I

#### ANNEXE I: COMPLEMENTS

#### D'INFORMATION SUR LE PROJET

#### RETAIL

A. Organigramme du projet RETAIL:

Figure I-1

B. Carte de la zone réaménagée:

Carte I-1

C. Régime foncier à l'Office du Niger et au RETAIL:

Tableau I-1

D. Les sols:

Présentation des sols de l'Office du Niger.

Toposéquence (zone de 140.N.): figure I-2.

Carte des sols au projet RETAIL: carte I-2.

- E. Présentation sommaire de la typologie des edxploitations agricoles au projet RETAIL et données économiques moyennes.
- F. Compléments d'information sur les nonrésidents.

Texte

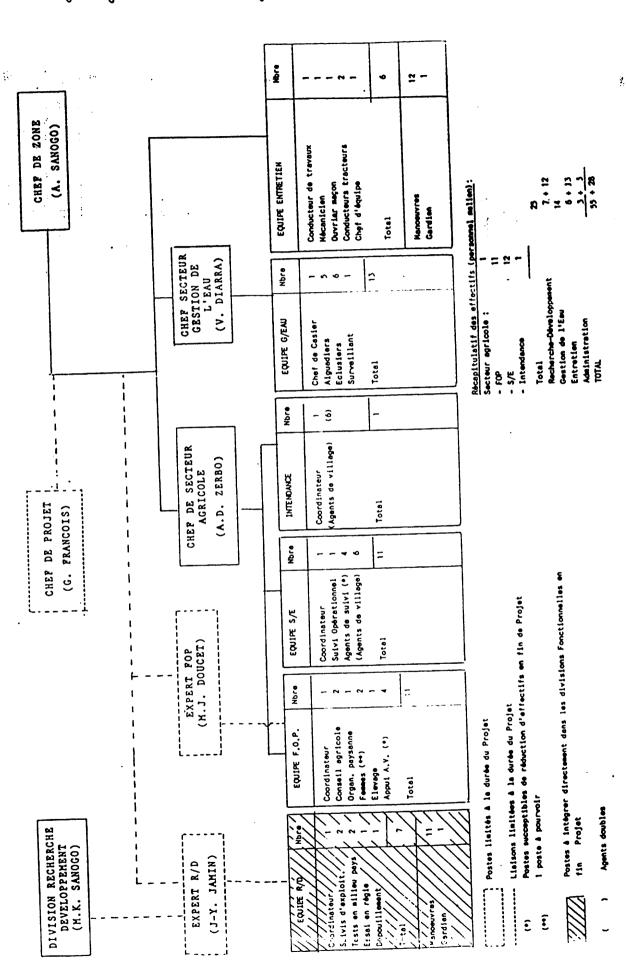
Répartition des arroseurs de type 1 et 2 au (projet RETAIL): carte I-3.

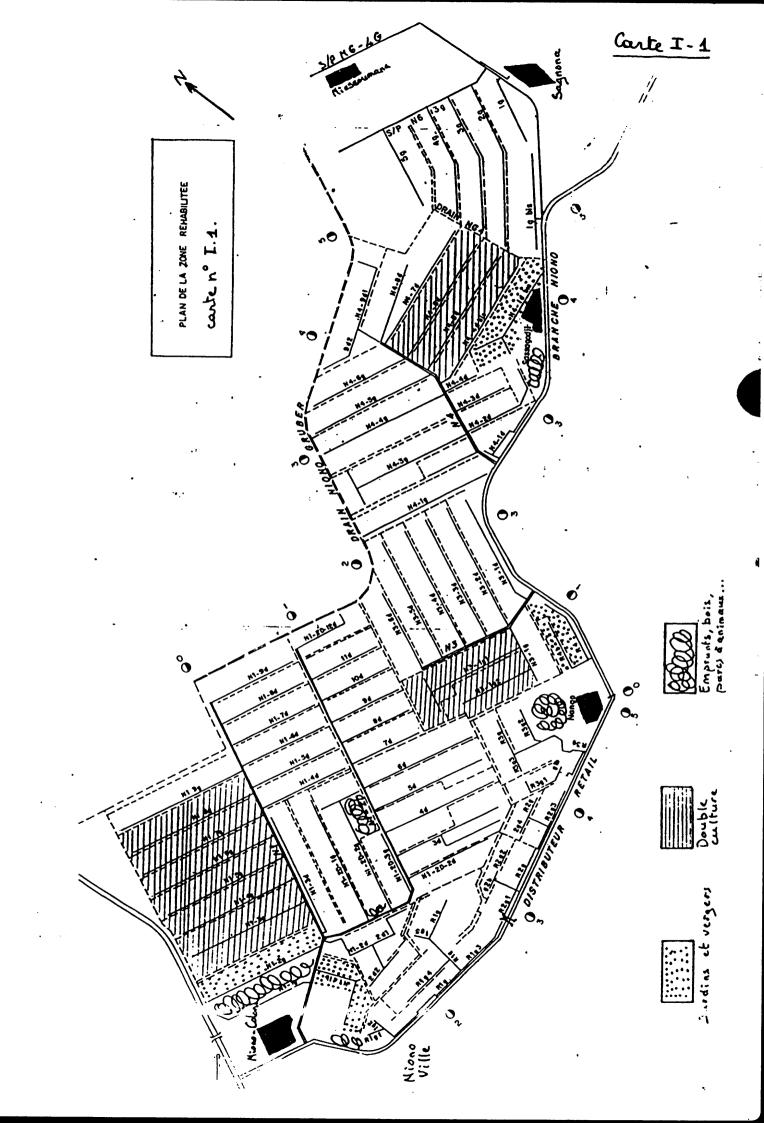
- H. Calendrier cultural théorique.
- I. Compléments d'information sur le réseau:

Schémas complémentaires pour la description du réseau: schémas I-5, I-6 et I-7.

Débits aux têtes de rigole et temps de remplissage d'un bassin: figures I-3 et I-4.

ORGANIGRAMME DU PROJET RETAIL





- Résumé comparatif des cahiers des charges applicables au régime du paysannat à l'Office du Niger. (d'après le Décret n° 290 PG/RM du 36/11/85 et Annexes)

Rubrique	Régime du paysannat avec contrat annuel d'exploitation	Régime du paysannat avec permis d'occuper (projet RETAIL)
1. Durée	1 an tacitement reconductible	Permanent
2. Conditions à remplir	Etre chef de famille ou chef de lot  (c'est à dire représentant de plusieurs familles)     Disposer de moyens de production (non précisés)	Etre chef d'exploitation à titre individuel (familial)     Cultiver les terres irriguées de l'Office du Niger depuis au moins cinq ans à la satisfaction de l'encadrement (réduit à trois ans dans une proposition en cours d'étude)     Etre membre d'un Ton villageois     Etre de bonne moralité     Etre un véritable agent de développement     Vivre en bons termes avec le milieu     Disposer de moyens humains et matériels nécessaires     L'appréciation de ces critères est laissée à la direction de l'O.N., après avis des autorités administratives et politiques locales.
3. Surfaces attribuées	<ul> <li>Selon la capacité de mise en valeur</li> <li>ajustement possible à la demande des exploitants pour raison: techniques ou de commodités</li> <li>Lopin de terre pour cultures maraîchères et traditionnelles, sans gêner l'activité principale.</li> </ul>	<ul> <li>De 5 à 100 ha (réduit à 2 ha dans une proposition en cours d'étude)</li> <li>Lopin de terre pour cultures traditionnelles et maraîchères à la convenance du paysan</li> </ul>
4. Logements	<ul> <li>Construction à la charge de l'Etat</li> <li>Restent propriété de l'O.N.</li> <li>Entretien selon les directives de l'encadrement</li> </ul>	Deviennent propriété du paysan :  • Modifications possibles sans limitation  • Accès interdit à l'encadrement sans l'accord du paysan
5. Possibilités d'aliénation	Interdiction de sous-louer, donner en garantie et saisir	Non précisées, mais probablement identiques
6. Transfert et cession	Impossible sauf vers les associés en cas de décès d'un chef de lot.	Possible vers un descendant direct ou collatéral reconnu ayant habituellement vécu avec le titulaire et participé à l'exploitation.
7. Eviction	En cas de délaissement total ou partiel ou d'abandon.	<ul> <li>En cas d'abandon ou de délaissement total</li> <li>En cas de décès sans héritier</li> <li>En cas de refus systématique de respecter le cahier des charges durant 2 années successives</li> <li>Pour raisons de sécurité nationale</li> </ul>

8. Redevance	Fixée chaque année par le Ministère de Tutelle     Payable en nature     Dégrèvement sur avis d'une commission paritaire	<ul> <li>Fixée chaque année par le Ministère de Tutelle</li> <li>Payable en nature ou en espèces</li> <li>Dégrèvement en cas de force majeure</li> </ul>
9. Cultures pratiquées	Décidées par l'O.N.	Riziculture intensive essentiellement
10. Techniques culturales	L'encadrement de l'O.N. fixe:  • le calendrier cultural  • les variétés à emblaver  • les méthodes culturales  • la fertilisation et amendements  • les traitements des cultures  • les méthodes d'irrigation et de drainage  • les mesures de protection du bétail  • les mesures de conservation des sols	Le paysan peut obtenir le retrait de l'encadrement après avoir fait la preuve qu'il peut s'en passer, qu'il peut s'autogérer.
11. Entretien des aménagements	Le paysan a la charge de l'entretien:  des arroseurs et sous-arroseurs, sauf leurs et des drains primaires ou de champs,  des diguettes principales, de ceinture, de cu  des pistes de champs ou de lots	6 6 6
12. Crédit	Crédit de campagne en nature :  • aide alimentaire (lère campagne)  • semences et plants  • engrais chimiques  • produits de traitement  • petit outillage  • emballages  Crédit d'équipement sur 3 ans maxi :  • boeufs  • matériel attelé	Non précisé
13. Commercialisation des récoltes	Non précisé	Libre

#### LES SOLS A L'OFFICE DU NIGER:

#### PRESENTATION SOMMAIRE

#### Séno:

Sol sableux (formations dunaires)

#### Danga:

Sol sablo-limoneux, à structure battante. Forte rétention en eau. Faible cohésion.

#### Dangafin:

Mêmes caractéristiques que Danga, mais plus riche en matière organique et limon.

#### Dangablé:

Mêmes caractéristiques que Danga, mais présence de fer à la surface.

#### Dian:

Sol argilo-limoneux, compact, présentant des fentes de retrait lors de son déssèchement.

#### Moorsi:

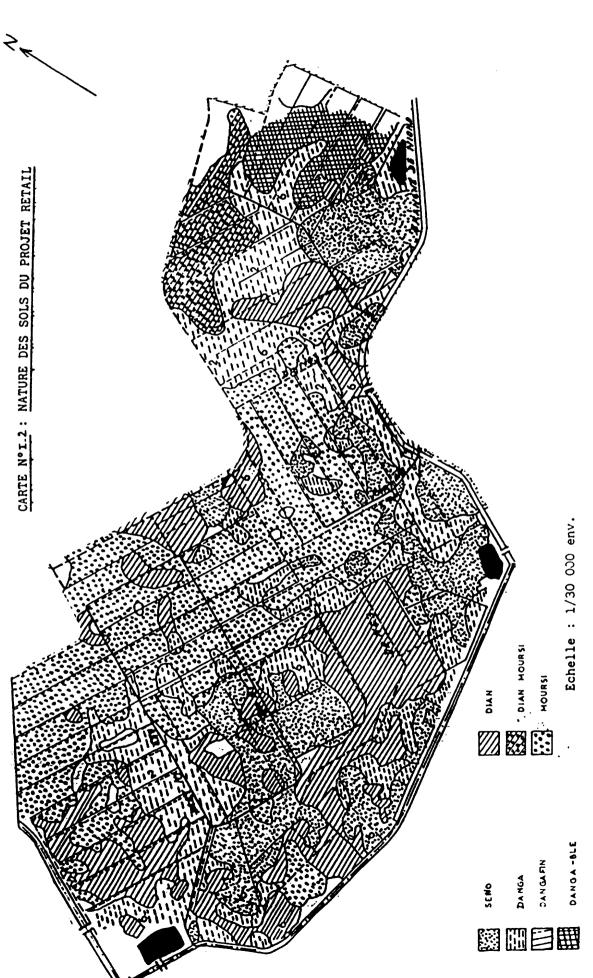
Sol très argileux, se crevassant lors de son déssèchement. Présence de nodules calcaires.

#### Boi:

Sol limoneux, compact et hydromorphe.

Figure I-2

							v	
COUPE TYPES	SYMBOL	IQUE RE	PRESENT LE DEL	TANT LA	REPARTI	TION DE	PRINCI	PAUX
DOGO Marigot Bai ble	Danga- fing Boiling	-     	Moursi	Dian	1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	000 00   000 00   000   000   1	Penge U	



Source : Noture des sols de l'Ottice du Niger(1922) ... (Classification vernacubire)

#### TYPOLOGIE DES SYSTEMES

#### DE PRODUCTION DU RETAIL

Source: bibliographie, n A-8.

# Premier groupe:Les petits exploitants nouvellement installés depuis 1984:

#### Caractéristiques:

Jeunes ménages, enfants en bas âge: main d'oeuvre familiale très restreinte.

Absence de trésorerie.

#### Stratégie:

Pour la contre-saison: 2 types de stratégie:

Donner la priorité au maraîchage (plus avantageux que le riz du point de vue du revenu), et louer la parcelle de riz.

Donner la priorité au riz, afin d'assurer la période de soudure.

Pour l'hivernage: le labour ne peut être effectué qu'après les récoltes de contre-saison, et le calendrier d'hivernage est donc toujours tardif.

#### Deuxième groupe: les non-résidents.

#### Caractéristique:

Peu de disponibilité de la part de l'exploitant (dû à l'éloignement et à l'existence fréquente d'une double-activité): problème de main d'oeuvre.

#### Stratégie:

Assurer l'alimentation en riz de la famille: s'insère en plus d'un revenu salarié, comme sécurisation (retards de paiement des salaires,...) et complément.

Emploi de manoeuvres. Résultat économique faible.

#### Troisième groupe: les unités des grandes

#### familles.

#### Caractéristiques:

Abondance de la main d'oeuvre familiale, surface assez importante (8-12 ha). Installation ancienne.

#### Stratégie:

Accumulation du capital dans le bétail. Pas d'activité extra-agricole. L'installation de la culture d'hivernage peut être précoce (pas de contrainte de main d'oeuvre).

# Quatrième groupe: exploitations récemment engagées dans le processus d'accumulation.

#### Caractéristiques:

Jeunes chefs d'exploitation, ayant pris la relève du père ou provenant de la segmentation d'une famille. Pas de problème de main d'oeuvre. Surface de 4 à 6 ha. Forte technicité.

#### Stratégie:

Producteurs de semence: recherche d'un revenu élevé en vue d'investir dans le secteur "tertiaire" (concessions, décortiqueuses,...). Il existe des activités extra-agricoles, en tant qu'activités individuelles.

## Cinquième groupe:

## Caractéristiques:

Un seul ménage (peu d'actifs). Endettement important. Petite surface. Revenu faible.

#### Stratégie:

Assurer l'autosuffisance alimentaire de la famille, et rembourser les dette de la campagne (pour éviter l'éviction ou la réduction de superficie).

Tableau I.2 Données économiques (source IER : Samaké A. et al. 1988)

Riz. Hivernage 1987	Zone non réaménagée	Zone Retail
Produit Brut/ha	144 000 F	308 000 F
Charges Opérationnelles/ha	66 000 F	128 000 F
Marge Brute/ha	78 000 F	180 000 F
Charges structure/ha	8 000 F	18 000 F
Charges totales/ha	74 000 F	146 000 F
(part salaires)	(5 000 F)	(33 000 F)
Revenu Net/ha	70 000 F	162 000 F
Epargne annuelle/ha	27 000 F	83 000 F
(Rev. Net - impots - autoconsommation)	• • • •	
Epargne annuelle/exploitation	160 000 F	366 000 F
Temps de travail familial/ha	47 jt	122 jt
Revenu Net/journée de travail familial	1 485 F	1 330 F
Valorisation travail familial/ha	25 000 F	110 000 F
(coût d'opportunité)		
Charges total + travail familial	98 000 F	255 000 F
Charges opérationnelles/kg de paddy	32 F	29 F
Charges de structure/kg de paddy	4 F	4 F
Charges travail familial/kg de paddy	12 F	25 F
Coût de production total/kg de paddy	48 F	58 F

#### COMPLEMENTS

#### D'INFORMATION SUR LA

#### COMPOSITION DU COLONAT:

#### "NON-RESIDENTS" ET "DOUBLE-

## ACTIFS" (OU "DIVERS")..

D'après Young, bibliographie A-11.

#### Composition du colonat d'après le critère

#### de résidence:

"Il ressort d'une enquête réalisée par le Bureau du Paysannat sur les 2.600 exploitants non-résidents de l'Office du Niger que 19% d'entre eux sont des agents de l'O.N., 7% appartiennent à l'administration, 15% sont des commerçants ou artisans, 6% des fonctionnaires en retraite."

Dans le secteur Niono, les non-résidents représentent 24% des attributaires 'et 16% de la surface), contre 28% sur l'ensemble de l'O.N. (19% de la surface). [Source: "Les exploitants non-résidents sur les terres aménagées de l'Office du Niger", Décembre 87, Bureau du Paysannat, D.S.E.]

### <u>Composition du colonat d'après le critère</u> "principale activité socio-professionnelle":

Les attributaires qui exercent une autre activité que la riziculture sont désignés sous le terme de "divers" par l'O.N.. Beaucoup sont non-résidents, mais pas la totalité.

Au RETAIL, les proportions sont les suivantes:

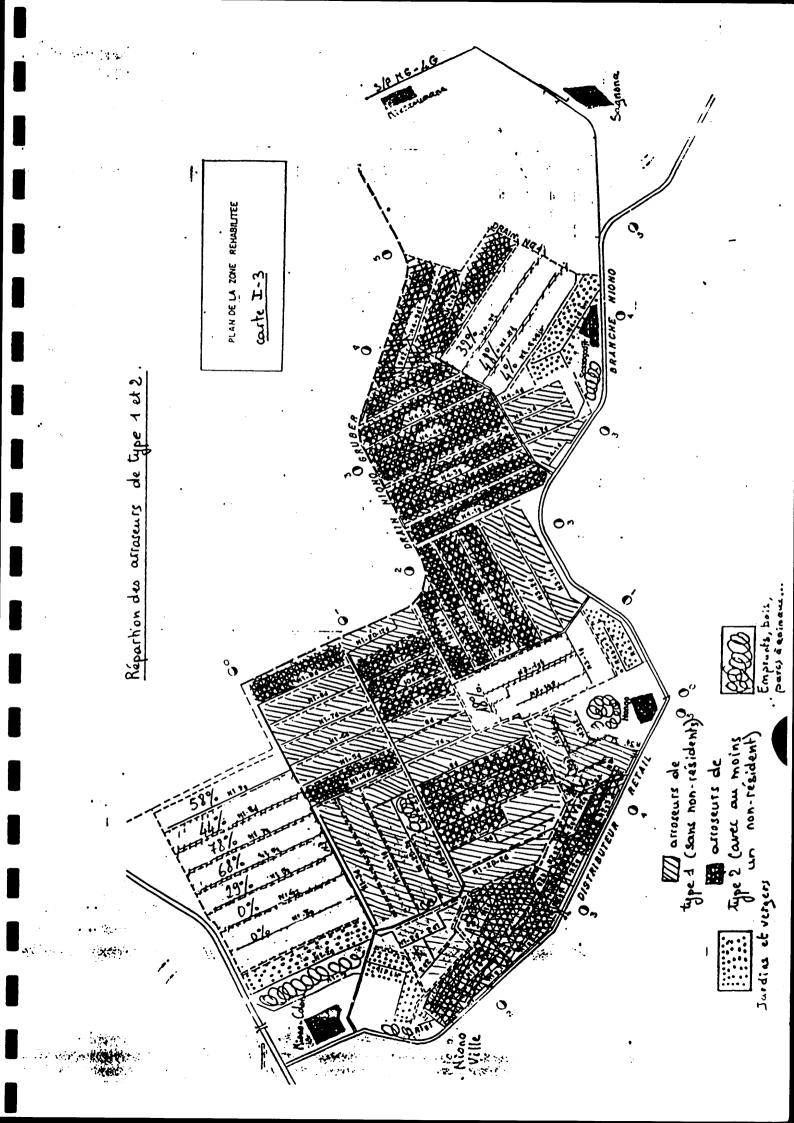
Attributaires Superficies
Paysans 69% 68%
"Divers" 31% 32%

En 1984, lors d'une tournée du président à l'O.N., les "délégués" des paysans se sont plaints "de se trouver expropriés de leurs bonnes terres au profit de colons non paysans". Le président a interdit l'attribution de terres aux "Divers". Ceux-ci ont continué à investir les périmètres par l'intermédiaire de "prête-nom".

52% des "Divers sont fonctionnaires ou agents de l'O.N. (étude D.S.E.).

Au fil des ans parait se développer une croissance très marquée de l'installation des "non paysans", avec une accentuation particulièrement marquée à partir de 1985.

Le réaménagement, qui s'est accompagné d'une réduction de superficie par famille ( lha/T.H. au lieu de 2ha/T.H. environ avant réaménagement) a libéré des terres. Young signale que ces dernières "vont pour une bonne part vers les non paysans". Il cite l'exemple des partiteurs KL.KO.G, du réaménagement ARPON (réductions de superficies plus faibles qu'au RETAIL): le pourcentage de "Divers" y était de 4 avant réaménagement, et de 26 après.

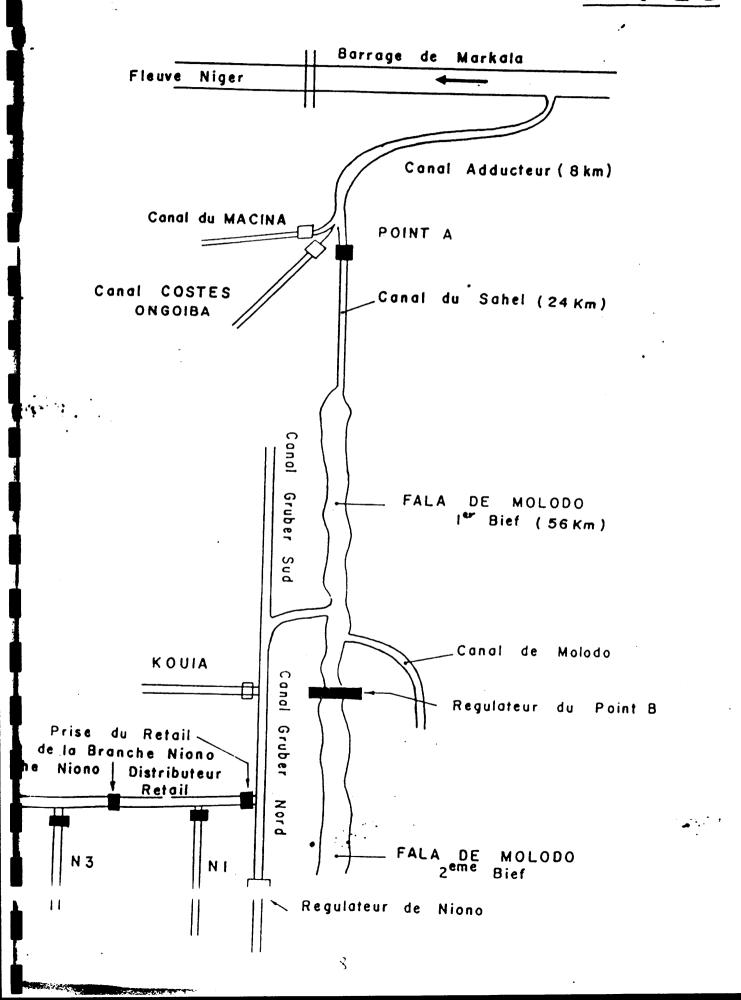


OFFICE DU MISER D. R. D H I O N O

# CALENDRIER AGRICOLE

O PERATIONS	<del></del>		_	_		_	_		_	_	×		<u> </u>	<u>U</u>	Ε		0,	Ε	X	٤	C	U	T	1 (	)	۲			•					
	AV	RN	4	W	ı,ı	1	JU	IN		JU	iı		AC	Ù	7	SE	PT.	0	CT.		NÇ	V.	T	DE	C.	1	JAI	NV.	F	Έ/	v.	N	IR:	S
STEME SEMI-INTENSIF	H	╁	┿	╀	+	4	4	4	4	4	4		$\Box$	_	$\Box$	Ξ	ı		I	I	I	I	I	I	Τ	i	T	I			口			Γ
Préinigation / Compartimentage poort famine arganique (1)	H		+	╁	┿	+	+	-	4	4	┥	Н	4	4	4	<u> </u>	<u> </u>	•	-4	4	1	1	4	1	L	1		L	$\Gamma$					I
Labour		Ť	<del>,</del> t	+	+	+	+	+	┪	H	-	Н	Н	-	4	<del>-</del> -			+	+	+	+	4	+	1	4	1	1	L	┺	Ш	Ц	Ц	l
Préirification –			-	i	†	†	7	15	┪	Н	-	H	H	$\dashv$	+				+	+	┿	╁	+	+	+	1	+	+	H	₽	Н	Н	Ш	Ļ
Labour	$\Box$	I	Ι	T	3	T	1	7			15	Т	┪	-	┪	-	:	H	+	╅	Ť	+	+	÷	╁	+	┿	┿	╀	╀	Н	Н	Н	ł
oport fumure de fond	Н	1	1	I	I	1	Π				15						-	-	†	+	+	+	+	7	†	+	+	╁	╁	╁	Н	Н	Н	t
ersage avant semis emis à la volée qu'en ligne	H	+	+	-	4	4	4	4	4		15			-	$\Box$					I	<u> </u>	I	1	Ţ	Ì	1	T	士	十	十	H	Н	F	t
WITEGOD CIDIDE SAMIS	H	+	+	+	뙭'	+	+	┥	ᅱ		जत	Н	Н	•	-4		•	:	4	4	<u> </u>	-	4		Ţ	1.	I	I	I	$oldsymbol{\Gamma}$	$\overline{\cdot}$			I
arciace		7	7	Ť	Ť	7	si	┪	$\dashv$	Н	ĭ	30	Н	H	Н		-	÷	+	+	+	╁	+		+	+	- -	+	1	╄	Ш	Ц	L	1
If Desharbase : 11	П	I	$\Box$	I	T	П	٦	×				Ť	Ţ	15	Н		÷	:	7	┪	╁	+	╅	÷	┿	+	+	┿	╁	╁	₩	Н	┝	÷
Prilisation, azolég (15 fuedes )	H	4	4	4	1	_	_	•						15		- :	:			7	+	†	+	ij	$\dagger$	†	†	十	十	╁	Н	Н	┢	t
se_en_equ; de soutien_ A Désherbage	H	+	4	4	4	1	4	5	Ц						됩		-				1	I		T	T	1	+	†	十	十	Ħ	Н	H	t
estilisation azotés ( as s	H	+	+	+	+¦	H	-	Н	Н	H	Н	L	Ц	15	Н		15	⊥_	4	$\bot$	I	I	$\perp$	T	I	ī	T	I	I	$\perp$	$\Box$	Г	Г	Ť
ertilisation azotés (25 frectos) dise en eau définitive	H	7	+	+	+	╗	┪	Н	Н	-	Н	⊢	H	H			15 3	<del>}</del> _	-	4	+	4	4	-	1	1	Ţ	Ţ	I	I	$\Box$			1
DOSSO OISONIX I		1	1	1	$\dagger$	7	٦		г	H	H	╁	Н	H	Н	-	+	÷	13	4	+	╅	+	÷	+	#	4	+	+	+	╀	1	L	1
idange -	Ц	J	$\Box$	I	I	ij							Г	П	П	1	÷	Ť	-	n	7	+	+	10	+	╫	┿	╫	┿	+	╁	╀	╀	4
idange :	H	4	4	4	_	-		Ц		Г	Ĺ	Γ	$\Box$	П			1	Τ			7	<u> </u>	1	1	†	न्रो	+	十	+	+	+	F	t	1
	H	-1	$\dashv$	+	4	H	H	$\vdash$		L	L	Ļ	Ļ	Ц		П	I	I			I	न्डा	I	1		Ä	d	st	†	†	T	t	T	1
ollected	H	H	H	+	+	H	Н	H	┢	╀	┝	╀	╀	H	H	Н	+	+	-	Ц	1	I	_[	П		di		I	I	I	I	P	r	j
Collecte 7 Park Collecte 7 Par			╛	7	+	Н	H	۲	H	+	H	+	+	Н	H	Н	+	+	-	Н	+	4	చ	-	4	4	Ц	1	Ţ	Ŀ	Į	L	13	Ц
ubour de fin de rycle	П			$\Box$	I	П					T	t	t	ti	H	H	+	十	i−	Н	H	┪	۴	+	+	붊	+	+	╇	+	╀	╀	Ļ	١
	Н	Н	Ц	4	4	Ц			Г	L	Г	I	L	П			T		Ť	H	٦	7	┪	7	+	7	+	╁	+	╈	╁	╀	╀	4
Apport fumire organique	·K	5	Н	4	P	Н	H	┡	╀	╀	╀	╄	1	Ц	L			Ţ	Γ			3	$\exists$		1	1	1	土	士	十	T	t	†	_
Labour (12)		4		+	$\dashv$	Н	⊢	┢	╁	╁	111	+	╀	Н	╀	<b>!</b>	÷	+	<u>.                                    </u>	Н	4	4	_	_	4	-	I	I	I	I	I	Ι	I	
2' Préigigation	П	П	$\overline{\cdot}$	3		H	H	11	r	t	۳	Ψ	十	Н	$\vdash$	Hi	1	╁	÷	Н	$\dashv$	-{	$\dashv$	-	4	4	+	4	4	4	$\bot$	Ļ	F	_
2 Labour				- 1	8			Γ		1-	115	╅	t	H	+	ŀ	1	╈	-	Н	┪	-	Н	+	+	-1	+	+	+	╀	╄	╀	╀	4
Kise_en_equ					6			Γ	Γ	Γ	$\mathbb{R}$		I				-	+		Н	┪	-	H	┪	┪	+	┪	┿	+	+	┿	╀	╀	4
Puddiggers etgeter	Н	Н	Н	Н	1	Į.	Ŀ	Ļ	╄	L	Þ		I	Г	L			Ι						i	Ť	1	+	+	+	+	+	t	十	٦
Fumure de fond	Н	Н	Н	Н	H	ľ	┝	╄	┾	╄	1		╀	Н	L	Ш	Н	1	i						I	1		I	1	T	T	T	T	
5 HDis_Décinière :	卜	Н	Н	H	7	÷	┝	┢	┾	┿	H	_	╀	╀	╟	Н	Н	+		Н					_	1	$\Box$	Į	I	I	I	I	I	
Raniona			П	П	٦	T	3	t	t	۲	۳	+	15	╁	╫	Н	-	╁		Н	Н		Н	$\dashv$	4	4	4	4	+	4	4	╀	Ļ	_
Drainage 14 Sarriage / Désperbage Fertilisation						Π		I	9			Ť	T	1	5			十	_	H		Н	Н	+	+	-	┪	+	+	┿	┿	╀	╀	4
Fertilisation	$\vdash$	┞	Н	Н	Ц		L	Ļ	9		Ţ	I	Ţ	T	1		$\Box$		_				L		7	╡	7	_	十	十	╁	+	十	_
Mise en eau de soutien	$\vdash$	┝	Н	Н	Н	!	╀	╀	20	_	+	+	+	+	7	L	- 1	$\perp$		L								コ	土	$\top$	$\top$	十	Ť	_
A Drainage / Déshérbane	上	T	H	Н	H	İ۰	t	╁	卡	╬	+	+	╄	+	3		15	ᆜ		╀	L		L		4	_		_	$\bot$	$\bot$	I	I	I	_
Fertilisation :					П	F	T	t	Ť	t	†	t	十	+	╫	+-		ä	•	╁	Н		H		-	-]	4	4	4	+	+	1	1	_
Mise en eau définitive Chasse alseaux		E	£			Ľ	L	Ι	T	I	Ī	1	Ī	1	1			0	-	7	Н	Н	H	П	Н	-	$\exists$	$\dashv$	+	┿	╁	╀	+	
Vidance	⊢	╄	╀	Ŀ	H	Ļ	Ļ	╀	4	1	4	4	1	ļ	Ţ			1		$\Gamma$	-						Н	ヿ	+	+	+	+	+	_
> sisson/mise en moyettes	<b>†</b>	╁	t	-	Н	┝	╁	╁	+	╁	+	+	╀	+	╬-	╀		4		2				1		$\Box$		$\square$	I	I	工	I	1	_
A ise, on corbler			T			T	T	+	十	+	+	+	t	+	╫	╁	<del>:                                    </del>	+		╀	┝	0 स		H		ı	+	늬	+	+	+	4	4	_
E attage	<b> </b>	L	ŀ			E	Γ	Ι	Ι	Ι	Ι		1	1	1		٠,	+		十	r	ř	H	1		ä		뮈	$\dashv$	+		+	╅	-
Collecte Entertien de resecutivement	$\vdash$	╀	╄	L	L	Ļ	╀	1	$\perp$	1	1	$\bot$	I	$\mathbf{I}$	I	L	: 1					Г	1	1		_	Н	М	十	寸	┿	+	-	15
Entretien du reseautsemme-compe) Labout de fin de trytle.	-	╀	╀	⊢	₽	ł.	╀	4	+	+	4	4	4	4	4	L		$\Box$		I	1		130					П	T	ヿ	╅	T	†	-
UNIRETSAISON CHAIRM	H	+	╁	┞	╁	ŀ	-	╀	╁	+	+	+	+	+	+	+	1 1	4		1	L	1				31	E		$\Box$	ユ	$\perp$	I	I	_
	1	十	t	t	t	1	_	+	+	+	+	+	╁	+	╁	╀	<u>:  </u>	+		╅-	┞	115	Ľ	1	L	Ц	Ц	Ц	$\perp$	$\dashv$	1	I	I	_
Recensement des exploitants	. [	Ι	Ι		I	ŀ	Ť	†	十	†	+	+	+	+	+		i i	$\dashv$		<del>"</del>	┢	_	20	╁	15	Н	Н	Н	-	+	+	+	4	_
Détermination des sur légique etint	. [	I	I	Γ	Γ	Ŀ	Ι	I	I	I	1		1	1	1	†	1 1	+	:	╁	┢	-			ř	Н	Н	Н	-1	╛	+	+	+	_
Libération de sécurité duipe	╌├	╄	╀	┞	╄	ļ.	4	4	4	4	1	$\perp$	$\perp$	I	:[	I			_=	Τ			Γ				-	13		$\dashv$	+	+	†	-
Securitation Recensement des suppoitants Délemination des sur éculos et int Mise en place letturis et éculos Libération du réseau Préparation de la pépiniére Préparation de la paratie à sepique	1	+	╁	╁	+	+	+	+	+	+	+	4	+	4	4	_	-			Ţ	Γ	Г	L	L				П	M		豇	I	I	-
Préparation de la pécialière	۲	†	t	t	†	+	+	+	十	╡	+	╅	+	+	╬	╁				+-	╄	┞	╀	╀	L		L	Ц	빋	ᄀ		1	Į	_
Prégermination sema de la pépiniée		I	I	I	I	Ì	İ	1	士	+	+	+	+	+	╫	十	+-			╁	╁	╁	╀	╀	⊦	H	L	Н		ř		4	4	_
Préparation de la palcelle à replace	٠	+	1	L	Į	Į,	Į	1	I	Į	I	$\Box$	I	I	1	I	1			1	T	Ť	T	۲	t		H	Н	ST.		4	+	+	ť
Peolesias 33	H	+	+	╀	+	#	+	4	4	4	4	4	4	4	1	Ţ	_	$\Box$		I	L	Ţ	I	Γ								롸	3	5
Mise en equ de souties	r	+	+	+	+	†	+	+	+	╁	+	+	+	+	#	-	1	-		+	Ļ	╀	1	1	1	L			Ц	$\Box$	$\Box$	Į	Ì	Ť
WDrainage / 14 Decherbage		T	T	T	T		$\dagger$	+	+	+	+	+	+	+	╁	十	+		÷	┿	╀	+	+	+	╀	H	-	Н	Н	$\dashv$	4	4	Ų	Ĺ
Fertilisation azotée Latthinhen		I	Ι	Ι	I	ľ	1	_†	T	_†	7	+	+	+	╫	十	÷	- +	÷	+	╁	╁	+	╁	╁	╁	╁	Н	Н	Н	+	+		Ì
Hise en eau de soutles Historiage / 14 Desherbage Fertilisation archée ( Al Charles ) Hise en eau de soutles ( Laite) 2º Drainage / 2º Desherbage Fertilisation archée ( 2º freefen ) Hise en eau definitive Chasse alsseaux		1	I	T	I	I	Ι	J	I	I	J		I	1	!	1	÷			+	t	+	+	+	t	t	1-	H	H	Н	$\dashv$	+		į
Fertiliartics	· <b> </b> -	4	4	<b>!</b>	1	1	1	J	4	I	I	П	I		1	I	Ι			I	1	I	İ	I	T	İ		T	H	H	$\Box$	+	1	۴
Mae an ann detinishe	-			7	+	+	+	4	+	+	4	Н	4	4	4	1	Ŧ	$\Box$	+	1	Ţ	I	Ţ	Ţ	Ţ	L	Γ	I	口		口	ユ	ゴ	ſ
Chasse classedin	H	1	4	۲	1	+	╗	١,٠	-	$\dashv$	4	Н	Н	$\dashv$	-1	+	+	$\dashv$	-+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	⊢	Н	H	4	H
	-	-		7	:+:	=+	-	•	$\vdash$	1	_	Н	-	$\vdash$		-+-	•	-	<u>-</u> -	+	+	+	+	+	÷	+	+	÷	÷	-	↤	Н	∹	t
Vidange •. Récolie		_	1	7	ЯT.	ы	.1	. 1	ப	_			ш			L				_!			_1		_i		_1		∟.	L	L		_	٠

# Schema de principe de la distribution de l'eau jusau'au Retail



# DISTRIBUTEUR RETAIL ET BRANCHE NIONO

Schema

Hydraulique

schema n°I-6

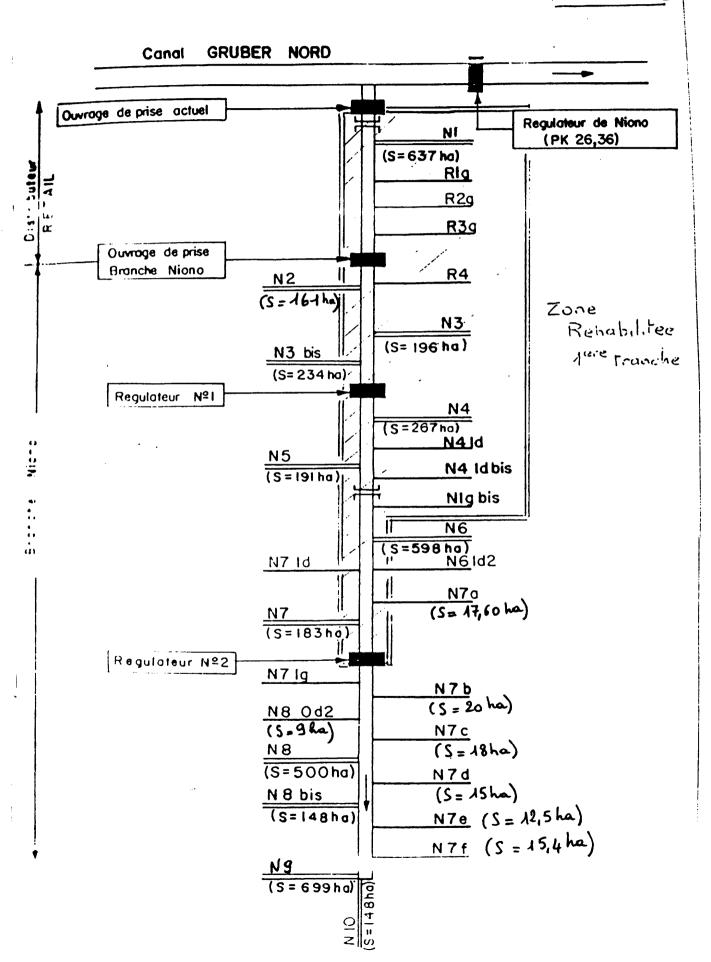
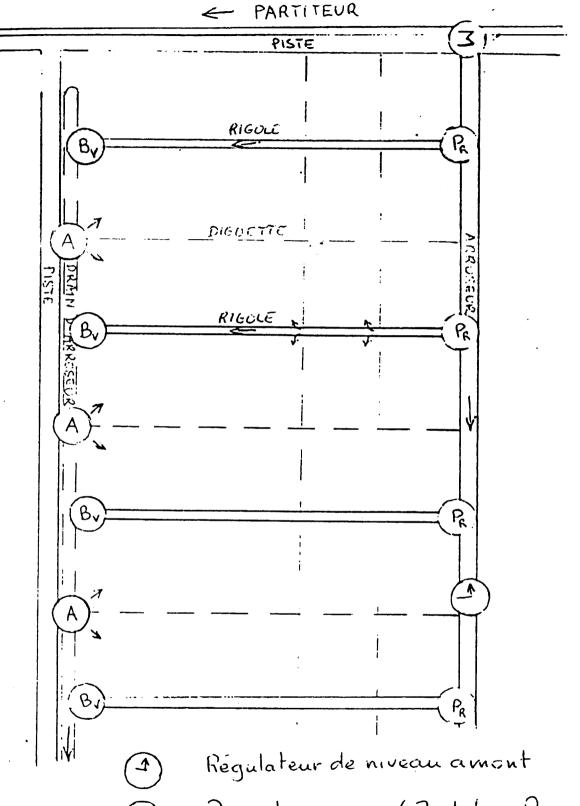


Schéma nºI-7



Prise d'arroseur (Midule a Masque)

M (By) Buse de vidange = Bouchon de rigde

Prise de rigole = tête de rigole.

Buse d'accès à la pricelle

Figure I-3

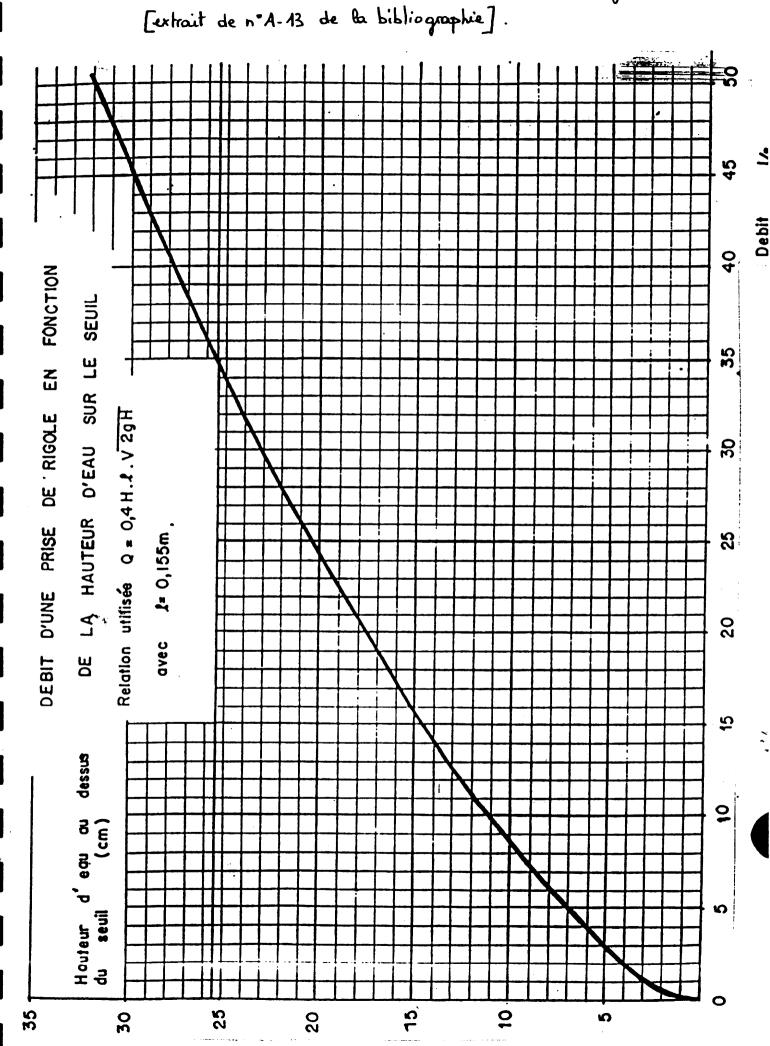
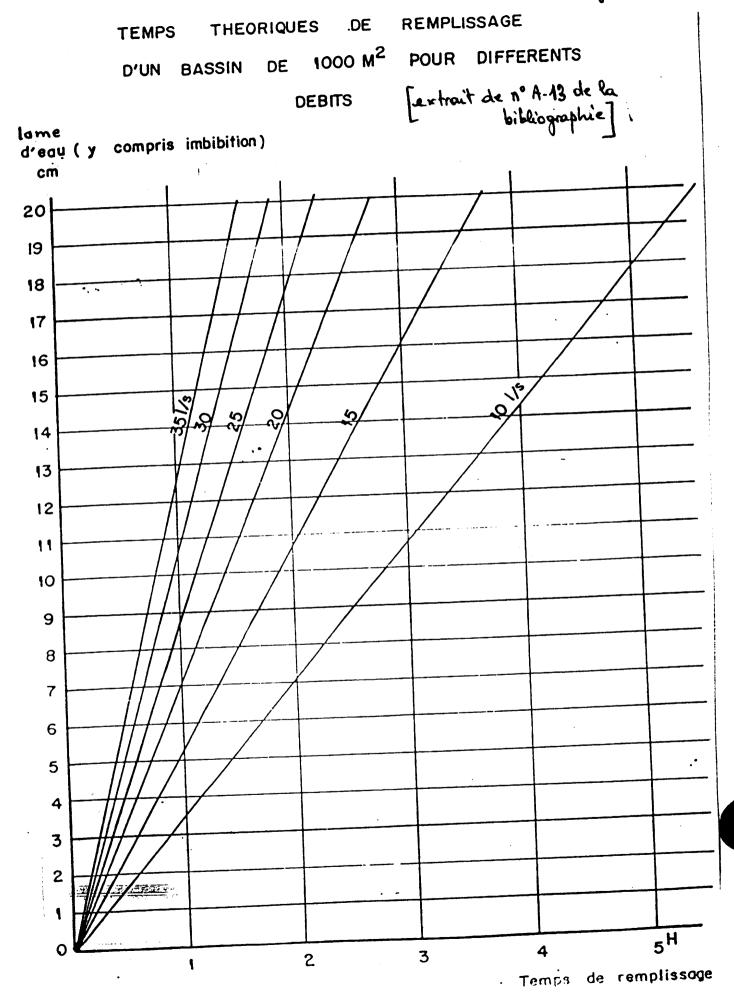


Figure I-4



#### ANNEXE II

#### ANNEXE II: COMPLEMENTS

#### D'INFORMATION SUR8 LA

## METHODOLOGIE.

#### A. Démarche méthodologique:

- 1. Pré-enquête.
- 2. Première enquête.

Echantillon et résultats: tableau II-1.

3. Deuxième enquête.

Echantillon: tableau II-2.

Ensemble des arroseurs: tableau II-3.

# B. Fiches utilisées pour le suivi de

<u>l'hivernage 89:</u>

Exemples d'histogrammes utilisés pour le suivi: figures II-1, II-2 et II-3.

Volumes cumulés, par décade, pour les arroseurs suivis sur le partiteur N1: figure II-4.

Pluviométrie journalière: figure II-5.

<u>C. Extrait des plans utilisés pour la localisation et le comptage des non-résidents.</u>

Carte II-1.

#### METHODOLOGIE.

#### I. Pré-enquête:

La pré-enquête a été réalisée sous forme d'entretiens ouverts, sur les thèmes suivants: quels sont les problèmes existants sur l'arroseur concernant l'irrigation, le drainage, et l'entretien du réseau; quelle est l'organisation des exploitants de l'arroseur.

#### Les conclusions étaient les suivantes:

-Concernant l'irrigation: il n'existe pas de tour d'eau. L'irrigation ne pose pas de problème en général: certains exploitants se plaignaient cependant de problèmes topographiques: existence de points hauts et de points bas (têtes de rigole ou parcelles), qui défavoriseraient certains. Le chef d'arroseur a en général été désigné suivant les critères de fréquence au champs, de "confiance" des autres exploitants envers lui, de proximité de son champs par rapport à la tête d'arroseur. L'organisation au niveau de l'arroseur est apparue souvent comme difficile à mettre en place: le chef d'arroseur ne dispose d'aucun poids (ou "moyen de pression") par rapport aux exploitants qui refusent de l'appliquer.

-Concernant le drainage: le drainage semble difficile, de manière généralisée. Sont invoquées les causes de topographie et de mauvais entretien des drains (sur le "réseau paysan") par des non-résidents, ou des associations (champs collectifs) plus particulièrement.

-Concernant l'entretien: l'entretien courant est individuel, et chacun est responsable de la partie en face de son champs. Nous avons observé de nombreux cas où le travail n'est pas fait par tous les exploitants, notamment sur la double culture. Pour les gros travaux (réparation d'une brèche sur l'arroseur ou d'une tête de rigole), nous avons constaté une inadaptation de la technicité et des moyens dont disposent les paysans par rapport aux réparations à effectuer.

#### 2. Première enquête:

#### a. Hypothèses.

Différentes causes éventuelles des fortes consommations ont été retenues comme hypothèses:

#### Causes d'"organisation", liées à:

- -Nombre de paysans sur l'arroseur.
- -Nombre de non-résidents sur l'arroseur.
- -Surface de l'arroseur.
- -Eloignement par rapport au village.
- -Synchronisation (ou décalage) du calendrier cultural des différents exploitants de l'arroseur.
- -Organisation de l'irrigation: recensement ou non des besoins en eau des exploitants par le chef d'arroseur, transmission ou non de ces besoins à l'aiguadier.
  - -Aspect personnel du chef d'arroseur:
- .lien de parenté avec les autres exploitants de l'arroseur.
- .critères selon lesquels le chef d'arroseur a été choisi.
- .respect des paysans envers le chef d'arroseur, et envers ses décisions ou suggestions.
- .satisfaction que le chef d'arroseur tire de son statut.

#### Causes plus "techniques":

- -Utilisation de l'eau comme moyen de lutte contre les adventices.
- -Conscience des différentes conséquences d'un excès d'eau.
- -Aménagement défectueux (au niveau de l'arroseur, des parcelles, ou du drainage...).
  - -Nature du sol.

#### b. Résultats

voir tableau

						,	,						1 4 4451
		45	<u> </u>		1_	1	1_	<u> </u>	➣		ldash	هجيما	aging the sea there & Oscarings difficulty for family
			<u></u>		$\geq$	⋈	1_	┼	┼		<u> </u>	(0)	regioner de residen To tallage.
		٧	<u>∵</u> ⊉	傘	撃	ጮ	۹	┼	+-	+-		7.	I Combre les adde tras les l'em X= oris
_	_ 2	华	Į.	+	2	<b>X</b>	+		+-	+	-	1	where many X = ori
_	4	+		42	42	*~	*	<del>\</del> -	+	+-	<del>                                     </del>	-	I-= mam
- 1		.	. 1	ιΙ.	.1	11	1	1.	1	1		۱.,	1 P41 67.
	"	1	<u>'                                    </u>	1		1+	<u>. +</u>	<u> </u>	`	-	<del> </del>	1/20	15 Sena; D=donyo; B= loi
	7	$\exists$	E	١.		١ _	+36+	2	1	1	۱. ۵	1	15° 2000
	7	- 1	+	_   \	(24) M	+	+	+	. 1	1	古		on des sols De dangable 11 = mourai
ł	2	تلو	2 2	5 2	·   3	8	$\Delta \mathbf{z}$	~	4	-	<del>                                     </del>	1//	
		T		$\top$	$\top$	T		1.		l		ــــــــــــــــــــــــــــــــــــ	sistent de finlière an vinem des têtes de sigles T=
4	+	+	<del>-</del>		+	+1	+ 1	<b>1</b> 4	-	7	TT	] 2	riotent de l'intimes au nisseur des letrade lagres La
_	#	븨	1	4	4-	43	44	_			T		11- 11 111 by exided += new.
	<b>H</b> -	₽.		١l٦	H	1+	-   +	-  +	•   4	-	+	14	J+= M
+	<del>: </del> -	+	-			1	+	+	- +		1	110	James to cate assurder halling de pout on de lachertent -=.
	4	T		14	디_	43	-   -	4-		-	+:	10	113
	اند	r I	1	۱-۱-۱	H	14	-  -	-  -	-   1		1+	- [8	premenade ta horer de having de descrate - m.
ان		4	=	#	+	#	╪	#		+	-	. 1	1 = out
T	را	١.	┺1-	니.	ان	14	<b>-</b>  -	<b>-</b>  -	<b>-</b>	+	•	+1,	bet d'avore Contacte l'aiguable -= non += oui
1	T	<u>ال</u>		1	_					-			t= oni
T	$\mathbf{I}$	Π,	+1-	+1	<u> </u>		4-1-	<b>-</b>   -	+	ىلىد	<u>,''</u>	<u>+  </u>	salislasting diesel d'anoscu T == mon
4	η.	-	<del>+</del>	<del>`</del> +`	=	_	77	7			4	77	Author an
┙	$\perp$	_			+	13	4	-+	-+	-+	-1-		3 X= on exprine
	$\perp$	_}	XQ.	×	_	+	$\Rightarrow$			-	-	-	33 X= on Conseque
1	L		$\mathbb{D}$	$\leq$	4		_+					-+	133 x = vin Meseace
	ΧL			$\bowtie$	<b>X</b> _	-	_+	-	<del>.</del>	<del>-</del>	-+	-+	
I	1		ϫ.	P	⋍	_	_	-=	<b>≃</b> ¥	$\Rightarrow$	++	<del>, +</del>	of the ovit to be beginned to a mon
-	+	-	<b>+</b> - ·	+		-	<b>+</b> - `	<b>+</b>	+	71	11	+1	l'entente existe entre les fayons t== mon chet d'accoreur et il respet l== min
┥	+	+	+		4		T	1	1	1	ران)	7	chel d'auseur et it ushit ! -= min
Ⅎ	4	4	#	<b>+</b>	4		<b>-</b>	2			-	-	
I					imes	$\bot$			$\succeq$				ne deligne fas deligne à quilqu'un d'autre s'il est absent
П				$\times$									allegue a quity my dante is a massan
	X	1	$\neg$	$\Box$				$\bowtie$				≥⊴	the delegar a ma he sidest about
₹	7	$\neg$	7					$\overline{}$			4		f== m'existe fas
- [	1	1	1	1	1	잎	1		1	1	C.A.	1	in the declination of the dismoster
4	4	╌┼	-	-+	-+	-	-	-+			-+		polime operfiques 1 c. 03 hors cautes
ĺ	¥ľ	11	- 1	- 1	- 1	- 1	i	1	1		.	1	Il ileitation los Cascade 1 -= mon
-	`-}∙		<del></del> k	$-\lambda$		$\rightarrow$		<del>. 1</del>	<del>-</del>	-	_		
-	- 1	- 1		XI	- 1	- 1	1	X		j			l'inigation Commence for les points bas
7	VΤ	$\neg$	T			$\neg$							l'éveration commence for les prints hants
-	4	$\sigma$	<del>\</del>	-	<del>\</del>	<del></del>	$\overline{}$			<del>√</del>			l'éveration repart les faits les friets heuts
+	+	4	4	-+	4								
1	+	.	1	1	- 1	1	+		+	+		7	entrelien their fait:+
ل	1		ان			l			1			$\cong$	
H	$\dashv$	$\dashv$		$\dashv$	J	$\dashv$						$\times$	
J	7						$\mathbf{x}$	X	3	X			perform comment leurs begins a l'équadit
	Ţ					·							
	4	9 77		0	4	0	0	c.	1	ม	3	٠.	467
7	+				-	-		<del>                                     </del>	<del>                                     </del>	· ·	-	-	
ļ	4	77	*	ا م	H	-2	60	31	3	23.12	12	3	
4			_	_				5	17	12	1	<u> </u>	_ d
1	2	29	8	65	<u></u>	12	🛬	13	1	1	1		امنه
	25,53	54,62	33'00	21,65	454	44,55	5,04	74/17	1	-	-	-	13 S
ŀ	4	W	60	~	7	~	-'	12	3	77	7	7	-   W
7	_				-			<b>T</b>	1	1	1		Y
١	إ		_,		اما		-		١.	N	S	110	
١	4	c4.1	4	6	4	5	2	3	1	17	۱۳,	N	Tranche
						L				1	1_		[F 3
1								24	. 24	120	-1	-	
- 1	ł		1	1			1	10	+	4	보호	16	
			Ь	-0	-9	9	10	آما	1 - 7	Too	17	17	
	<u> </u>	9	T	٦.				-	100				
	7	- 19	80	5,	7	27	1	1	13	1-		2	
	N3-14	N3-49	R3 9	N3-24	N3-64	N4-24	N6-14	N4-64	N1-32	N	NI-215-10	NI-10-124	

#### 3. Deuxième enquête.

#### a. Nature des entretiens:

Cette enquête a également été réalisée sous forme d'entretiens ouverts, sur les points suivants:

--Quelles sont les différences constatées entre l'hivernage 87 et 88: du point de vue de l'organisation, de l'arrivée ou du départ d'exploitants, de l'état du réseau,... Quelles sont les causes avancées par le chef d'arroseur pour expliquer l'évolution de "sa" consommation (hausse, baisse, ou stabilité)?

-Non-résidents: emploient-ils des manoeuvres, si oui, en emploient-ils plus de un? Y a-t-il une bonne entente entre résidents et non-résidents? Nous avons essayé de juger à travers le discours du chef d'arroseur de l'influence des non-résidents sur la consommation, sur l'entretien,...

-Double activité: combien d'exploitants ont une autre activité que la riziculture (ensemble des exploitants de l'arroseur)? Laquelle? Les non-résidents ont-ils un autre métier?.

-Quel est l'avis du chef d'arroseur sur les conséquences d'un excès d'eau.

-Quel est le type d'organisation pour l'ouverture journalière du module à masque: le chef d'arroseur voit-il chaque jour les exploitants qui ont besoin d'eau? Voit-il chaque jour l'aiguadier? Les paysans contactent-ils parfois l'aiguadier directement?,...

-Quelles solutions le chef d'arroseur propose-t-il en vue d'une réduction de la consommation en eau?

-Quel est l'avis du chef d'arroseur sur l'instauration d'une redevance bonus/malus fonction de la consommation en eau? Pourquoi?

Les thèmes ont été abordés dans un ordre différent suivant les interviews.

Un recoupement des informations a été réalisé par interviews des aiguadiers (sur tous les arroseurs de l'échantillon).

#### b. Echantillon.

L'échantillon est répertorié dans le tableau .Il a été élaboré de telle façon que pour chaque type (type 1, type 2, et double culture avec différents pourcentages de non-résidents) on ait les différentes évolutions de consommation observées sur l'ensemble du RETAIL. Le nombre d'arroseurs de l'échantillon (par type et caractéristique de consommation) n'est pas donc pas proportionnel aux effectifs réels.

# Tableau II-2

4	Arroseur	Type de	Londomina Non(m <sup>5</sup> /ha) HIV·87	tion(m³/ha)	Transh 87	Trank 88	NL	Nb, mon-resi- dents	% de non-visi- dents	TYPE	Variation Livethives m3/ha
**************************************	N1-2b-12d	3 c	29.611	33.692	8	10	3	0	0	1	4.081
	N1-20-7d	SC	30.872	19.463	9	4	3	0	O	1	-11.409
اله	N1-7d	SC	22.059	15.359	5	3	5	0	0	1	-6.700
b immuhan	N1-3d	Sc	21.865	16.707	5	3	11	0	0	Λ	-5.158
	N1-6d	SC	24948	19.536	6	4	3	0	0	1	-5.412
الهو	NA-2D-8d	Sc	18.316	18.203	4	4	4	0	٥	1	- 113
shale	N4-2d	SC	32.757	31.680	10	9	3	O	0	1.	- 1077
	N4-29	SC	13.936	19.435	2	4	7	3	22	2	+5.499
	N4-39	Sc	21.413	28.922	5	8	7	2	15	2	+7.509.
Augmentation	N4-7d	SC	22.489	31664	5	9	4	2	50	2	+9.175
and me	N3-6d	S.C	24.484	27.958	6	8				2	3.474
	N3-39	Sc	20.950	23.216	5	6	.8	1	12	2	+5566
8	NI-20-10d	SC	38.090	34.849	12	10	5	٤	40	2	-3.241
Diminuhon	N1-20-4d	SC	29.960	24.563	8	6	10	2	೭೦	ચ	-5.397
e d	N4-9L	SC	26.382	20.922	7	5	9	7	FF	2	-5.460
Hable	N1-9d	SC	36.078	34.495	水	10	5	4	80	2	-1583
*	N1-4d	SC	23.395	23.321	6	6	5	1	20	2	+ 126
	N1-49	DC	14.879	17.879	ع	3	21	0	0	/	-687
	N4-4d	DC	25.466	20.535	7	5	25	1	4	/	-4931
	N1-58	DC	20.721	23.337	5	6	31	9	29	_	+2616
	N4-5d	D.C.	21.978	16.819	5	3	27	13	48	./	-5.059
	N1-98	<b>)</b> C	28.764	25.225	8	7	12	¥	58	/	-3539
	N1-48	DC	25.594	28.149	7	8	33	26	79	/	+2.555
	<u></u>	<b></b>	<del></del>	<del> </del>		+					•

# CONSONNATIONS EN EAU PAR ARROSEUR, HIVERNAGES 87 et 88

Tableau II - 3

					(m)	zahion	tariation		Nombre :	Bureenhaji	Tranch	e de	Variation	!
				:	. (m ? . Kiv. 87	fiv.88	consom. mation	porplans	de non-résideal	de f.	. —	hiv. 88	: de :tranche	:
Enr.	VILLAGE	ARROSEUR	TYPCULT	•	•				:   BBBOBESDTS	: Inonesdes	TRANCHES?		•	SURPACE
1	<b>81</b>	1.	DC	0 -	17558	11056	-6502	40	0	0.00		1	-3	43.45
- 2	91 94	3g 5d	DC DC	0	21878	15340	-6539	27	13	0.48	5	3	-2 -2	21.91
- 3	H1	4g	DC	0	19467	15485	-3982	21	0	0.00	4	3	-1	21.37
-4	14	4d	DC	0	25466	17386	-8080	25	1	0.04	7	3	-4	24.55
-5	91	5g	DC	0	20721	19291	-1430	31	9	0.29	5	4	-1	21.14
6	34	6d	DC	0	22324	19754	-2571	32	11	0.34	Ş	4	-1	21.41
-7	81	?g	DC	0	25594	23582	-2012	33	26	0.79	7	6	-1	21.47
8 -	91	68	DC	0	23544	27771	4227	28	19	0.68	6	8	2	20.44
9.	H1	8g	ĎC	0	35687	28252	-7435	25	11	0.44	11	8	-3	16.56
10	H3	1g	DC	ſ	16344	16760	416	58	<b>*</b>	0,2\$	3	3	0	59.62
11	<b>B</b> 3	2d	SC	0	16351	18158	1807	4	0	0.00	3	4	1	21.65
-12 -13	91 71	9g	SC	9	28754	25225	-3539	12	7	0.58 0.00	8 6	3	-1 -3	14.12
• •	B1	7d	SC	1	24629 21865	15359 16707	-9270 -5159	5 11	0	0.00	5	3	-3 -2	20.35
- 14 ·	91 94	3d 3d	SC SC	1	20812	16794	-4019	4	0	0.00	5	3	-2 -2	7.46
15	ni Ni	2D-3g	SC	1	17390	17335	-55	4	0	0.00	3	3	Ō	7.85
17	#1 #1	2D-1g	SC	1	17975	17392	-583	7	0	0.00	i	3	-1	20.02
18	93	Rig	SC	i	544	17806	17162	8	Ö	0.00	1	4.	3	33.00
-19	91	2D-8d	SC	i	18316	18203	-113	4	0	0.00	4	4	0	11.51
20	· 91	2D-2d	SC	i	20015	19204	-811	7	0	0.00	5	4	-1	11.72
- 21	<b>9</b> 1	2D-7d	SC	1	30872	19463	-11409	3	0	0.00	9	4	-5	12.23
- 22	91	6d	SC	1	24948	19536	-5411	3	0	0.00	6	4	-2	14.13
23	<b>#1</b>	Sd	SC	1	22592	20547	-2046	1	0	0.00	6	5	-1	14.15
24	· #1	2D-6d	SC	1	21477	21428	-49	9	0	0.00	5	5	0	17.58
25	· <b>8</b> 1	2D-2g	SC	1	24376	21544	-2732	7	0	0.00	6	5	-1	19.86
26	· #1	8d	SC	1	23558	22090	-1469	4	0	0.00	6	5	-1	14.12
- 27	H3	3d	SC	1	20950	23216	2266	9	0	0.00	5	6	1	21.38
28	NI	2D-3d	SC	1	26132	24386	-1746	6	0	0.00	1	6	-1	20.78
- 29	1 84	2d	SC	1	32765	31680	-1085	3	0	0.00	10	9	-1	11.55 11.54
- 30 31	· #1	2D-12d	SC	1	29611	33692	4080	3 *	0 *	0.00	8 1	1 <u>0</u> 1	2 0	30.98
32	#4 #3	3G-6g 1d	SC SC	? 1	0 11220	12118 13554	12118 2333	1	0	0.00	1	2	1	20.59
33	) NO 84		SC	2	14879	17133	2254	<b>‡</b>	ŧ	<b>*</b>	2 .	3	1	19.97
34	#3	lg R1g	SC	2	14361	17858	3497	*	<b>‡</b>	*	2	i	ž	44.22
35	n.s 84	ld	SC	2	0	18171	18171	*	<b>*</b>	<b>‡</b>	1	4	3	- 5.04
36	H3	4d	SC	2	18037	18369	332	8	1	0.12	4	4	0	21.59
37	#1	2D-9d	SC	2	21561	19405	-2156	4	1.	0.25	\$	4	-1	11.02
	84	2g	SC	2	13936	19435	5499	1	3	0.43	2	4	2	21.65
39	- 91	2d	SC	2	21189	19793	-1396	12	5	0.42	5	4	-1	27.85
	· #3	R2g	SC	2	15242	20127	4885	18	18	1.00	3	5	2	33.32
41	F4	4g	SC	2	16067	20306	4238	15	2	0.13	3	5	2	42.89
	· 11	2D-5d	SC	2	20334	20636	301	9	1	0.11	5	5	0	21.50
- 43	84	9L	SC	2	26382	20922	-5460	9	7	0.78	1	;	-2	17.20
44	· #3	54	SC	2	18495	21686	3191	7	2	0.29	4	Ş	1	20.00
45	. 14	5g	SC	2	25200	21784	-3416	9	1	0.11	!	5	-2 0	16.44 13.72
-46	81	4d	SC	2	23395	23521	126	5 10	1	0.20 0.20	6 8	6	0 -2	20.70
- 47 48	91	2D-4d 8d	SC SC	2 2	29960 21625	24563 26697	-5397 5072	10 5	2	0.80	5	7	2	13.90
19	94 94	6g	SC SC	2	23069	26711	3641	4	3	0.75	6	,	i	10.82
50		2D-11d	SC	2	24829	26911	2082	3	1	0.33	6	7	ī	12.12
	#3	6d	SC	2	24484	27958	3474	*	*	*	6	8	2	14.54
	14	3g	SC	2	21413	28922	7509	7	2	0.29	5	8	3	21.24
	1 114	7d	SC	2	22489	31664	9175	4	2	0.50	5	9	4	12.92
- 54	· #1	9d	SC.	2	36078	34495	-1583	5	4	0.80	11	10	-1	12.01
55	31	2D-10d	SC	2	38400	34849	-3551	5	2	0.40	12	10	-2	11.07
			_											

Des double culture; Se = simple culture

#### FICHES UTILISEES POUR LE SUIVI DE

#### L'HIVERNAGE 89.

Nous avons jugé utile de présenter ici ces fiches, comme exemple dans le cas où un suivi des consommations serait mis en place en hivernage ou en contre-saison.

Un histogramme correspond à un arroseur. Utilisés sur des périodes (décades par exemple), sous auprès d'enquêtes des exploitants, ces graphes peuvent n support pour comprendre le pourquoi "au quotidien": comprendre les raisons constituer un support pour comprendre irrigations des différentes ouvertures, et replacer les calendriers culturaux par rapport aux consommations en eau.

Par exemple, on peut constater sur les trois histogrammes ci-après que:

Les débits choisis sont très différents suivant les arroseurs (quantitativement, mais aussi dans leur répartition dans le temps).

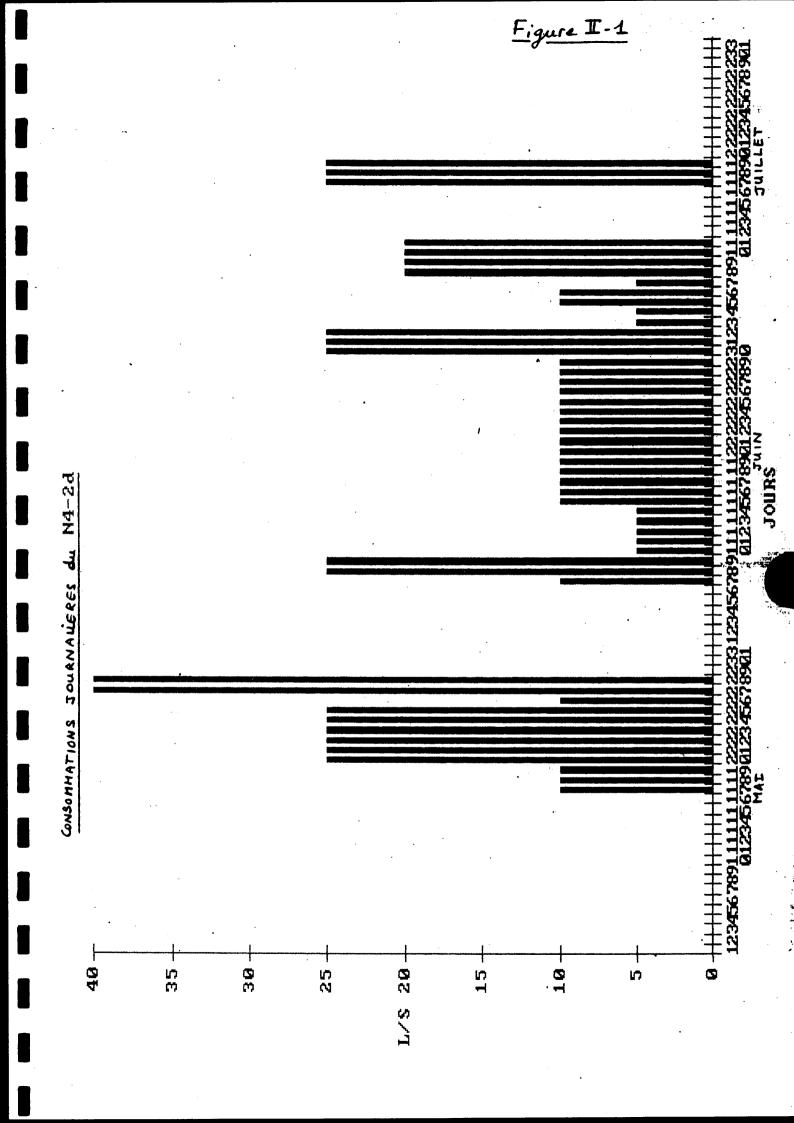
Pour le N1-2D-10d, on peut distinguer plusieurs périodes: 4 jours d'irrigation fin mai; puis une semaine mijuin; puis une reprise en juillet;...

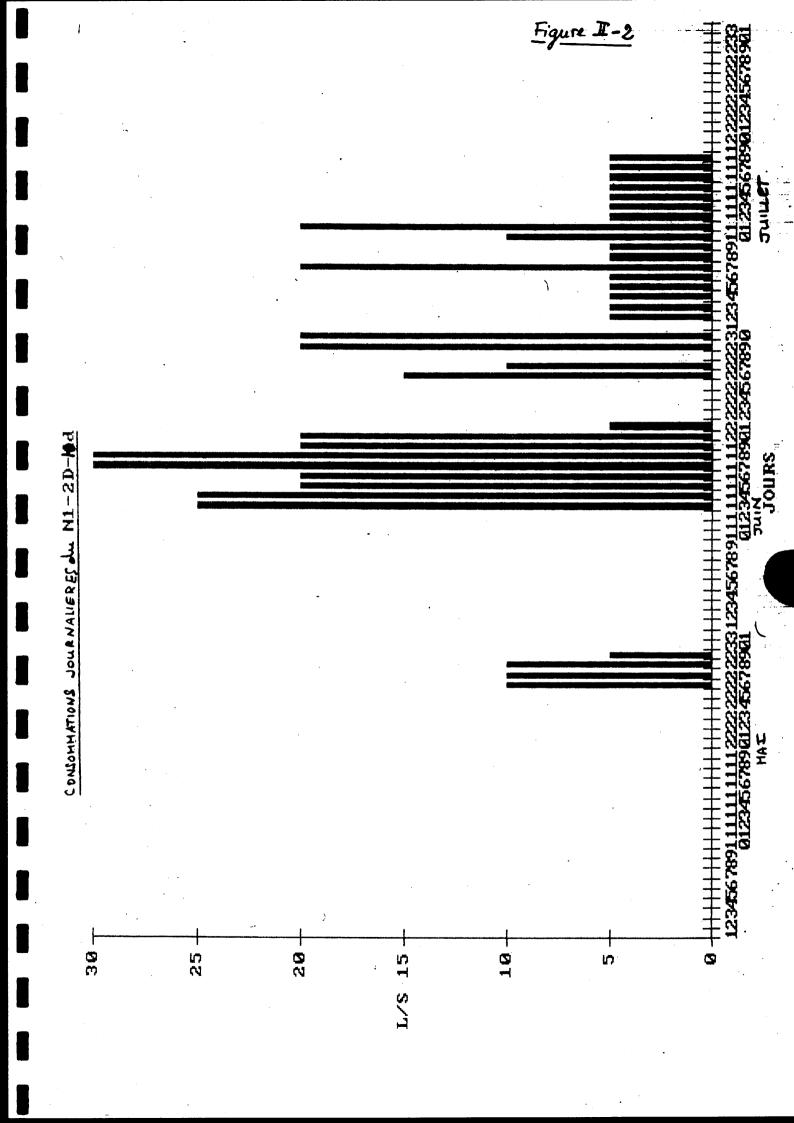
Pour le Rlg, l'ouverture est au contraire "continue", avec une baisse progressive du débit jusque mijuin, puis une augmentation progressive...

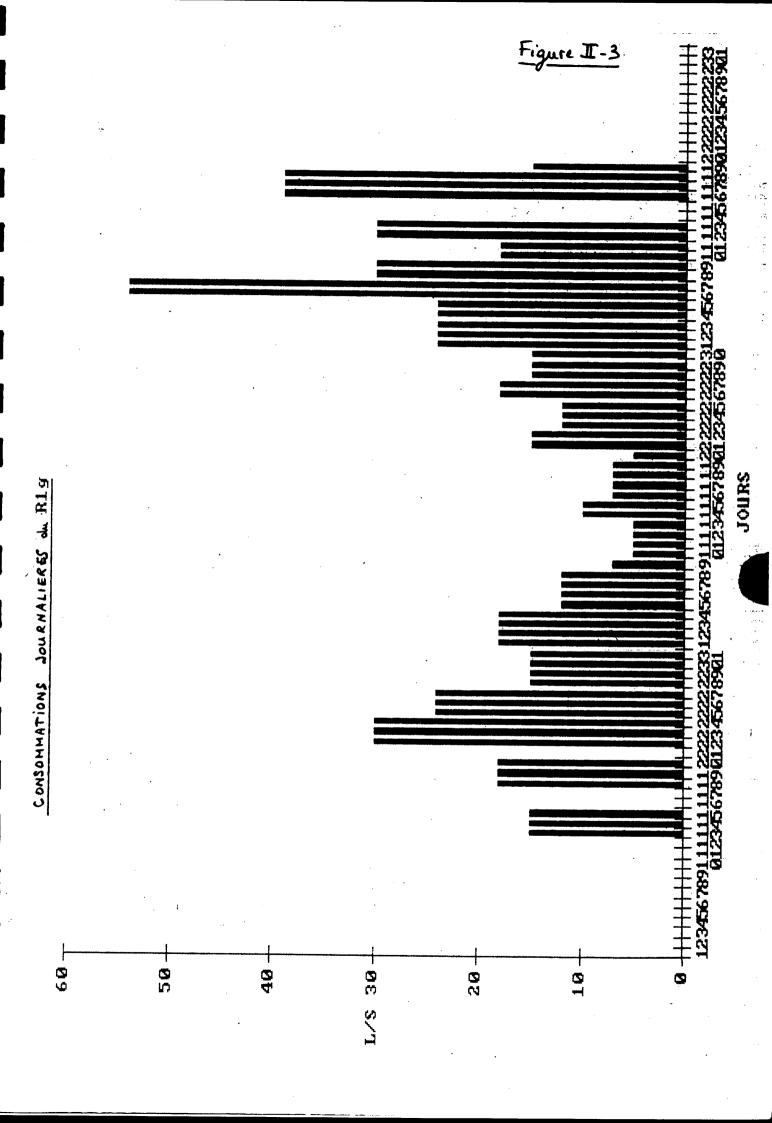
On peut également avec ce support essayer d'expliquer les forts débits journaliers "accidentels", etc...

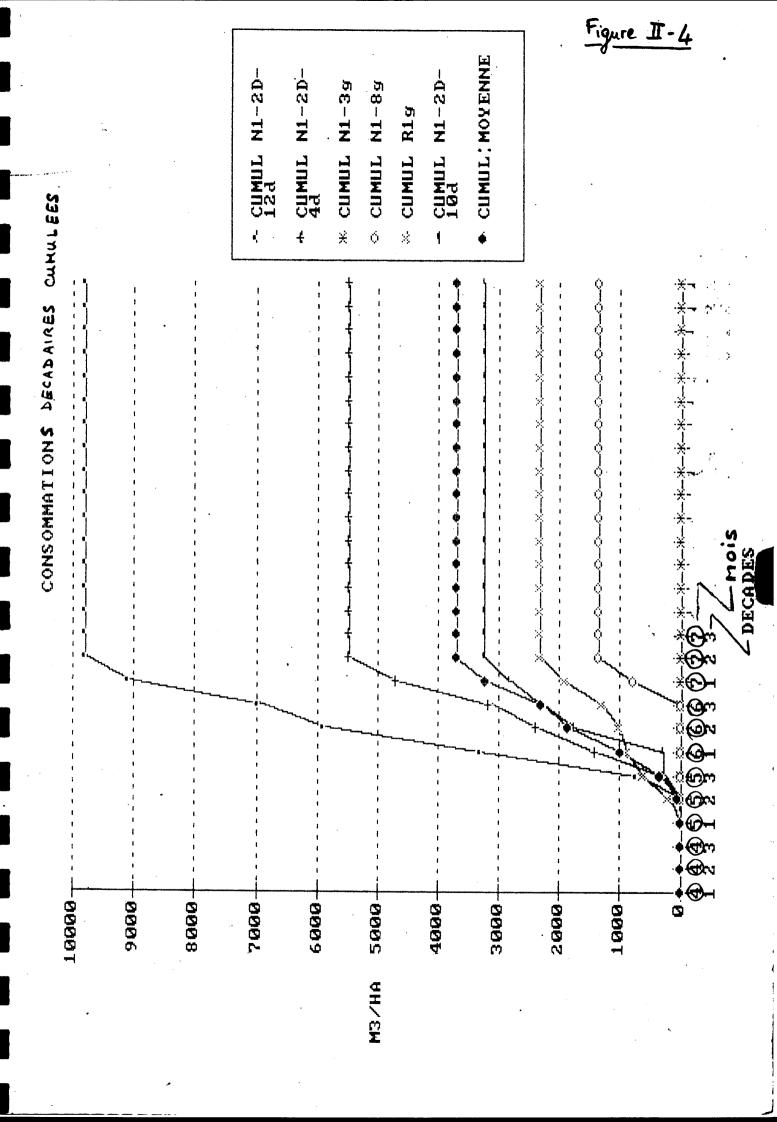
Nous avions joint à ces histogrammes celui de la pluviométrie journalière.

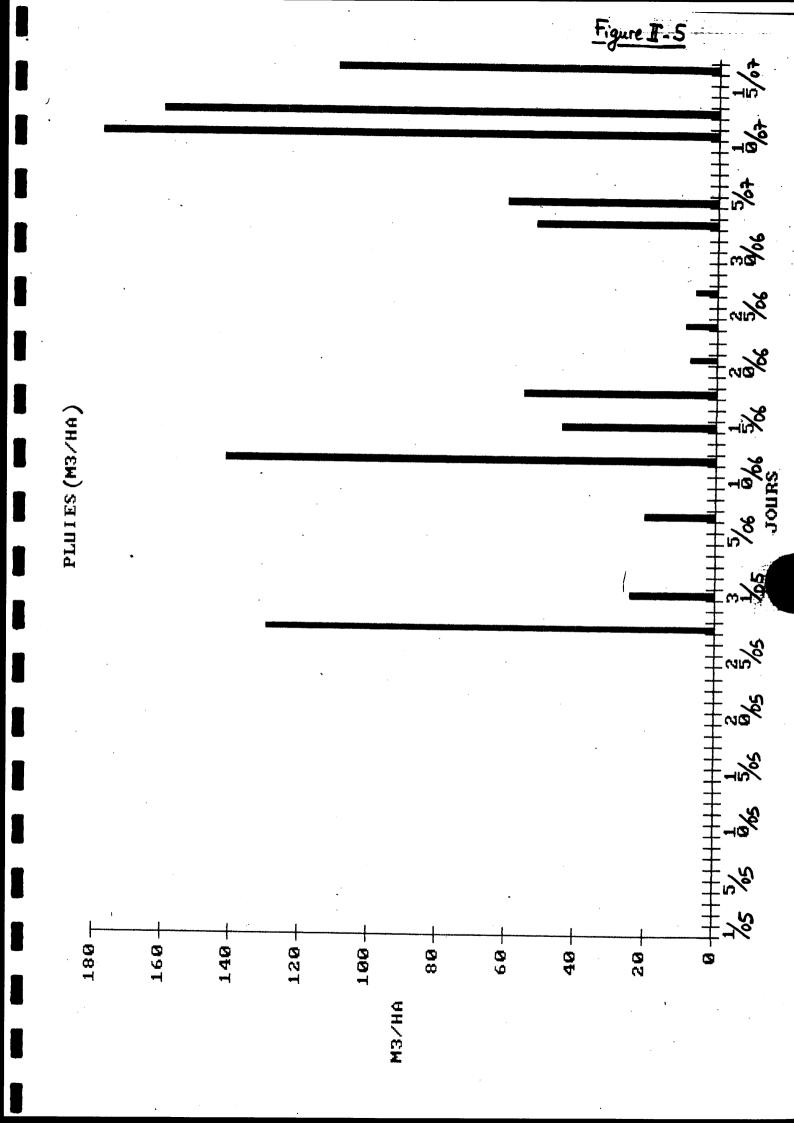
Ces histogrammes ont été réalisés à partir de fichiers LISA, grâce au logiciel CHART.











PLANS UTILISES POUR la LOCALISATION 23ddes non-résidents. et le COMPTAGE Carte II-1 Maraid Mararinge Virger

## ANNEXE III

#### ANNEXE III:

#### COMPLEMENTS8 D'INFORMATION

#### SUR LES CONSOMMATIONS EN

#### EAU.

#### A. Tranches de consommation:

Valeur des tranches.

Comparaison entre les variations de tranche (de 2.500m3/ha) et les tranches de variation (de 2.000m3/ha): figures III-1 et III-2.

#### B. Chiffres de consommation:

Moyennes: tableau III-1.

Consommations par arroseur:contre-saison:tableau III-2.

hivernage: tableau III-3.

C. Cartes des consommations d'hivernage:

Hivernage 87: carte III-1. Hivernage 88: carte III-2.

D. Drainage: relevé de la hauteur d'eau dans le drain principal: figure III-3.

E. Volumes décadaires des arroseurs aux consommations extrêmes (hivernage 88):

Courbes des trois arroseurs ayant le moins (respectivement: le plus) consommé; en simple culture: figure III-4 (respectivement: III-5); en double culture: figure III-5 (respectivement: figure III-7).

#### F. Pluviométrie et consommations:

Simple culture, hivernage 88:

-Volumes décadaires des trois arroseurs ayant le plus consommé (respectivement: le moins) et pluviométrie: figure III-8 (respectivement: figure III-10).

-Volumes décadaires moyens (tous arroseurs) et pluviométrie: figure III-10.

Simple et double culture: moyennes décadaires et pluviométrie: figures III-11 et III-12.

G. Comparaison de la simple et de la double culture (consommations décadaires): figure III-13.

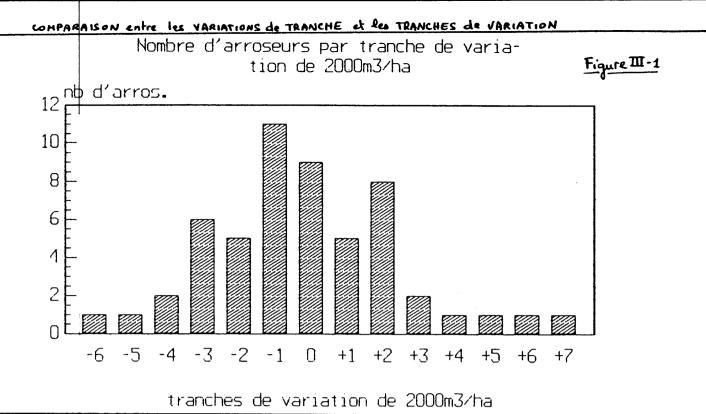
H. Critère "nombre de non-résidents sur l'arroseur" en simple culture:

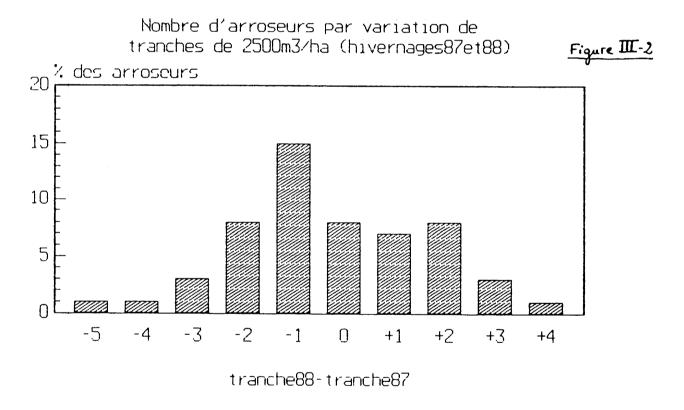
"Corrélation" entre Nombre de non-résidents et Consommation (hivernage 88): figure III-14.

## TRANCHES DE CONSOMMATION.

Plusieurs graphes et cartes font référence à des tranches de consommation (de 2.500m3/ha). Voici leurs valeurs:

TRANCHES (n)	VALEUR DES BORNES (m3/ha)
1	10.000-12.500
2	12.500-15.000
3	15.000-17.500
4	17.500-20.000
5	20.000-22.500
6	22.500-25.000
7	25.000-27.500
8	27.500-30.000
9	30.000-32.500
10	32.500-35.000
11	35.000-37.500
12	37.500-40.000
	27.230 40.000





### . Tranches de variation de 2000 m3/ha:

-6: de -13.000 m³/ha à -11.000 m³/ha -5: de -11.000 m³/ha à -9.000 m³/ha -4: de -9.000 m³/ha à -7.000 m³/ha -3: de -7.000 m³/ha à -5.000 m³/ha -2: de -5.000 m³/ha à -3.000 m³/ha -1: de -3.000 m³/ha à -1.000 m³/ha 0: de -1.000 m³/ha à +1.000 m³/ha + 1 : + 1.000 m<sup>3</sup>/ha à +3.000 m<sup>3</sup>/ha + 2 : +3.000 m<sup>3</sup>/ha à +5.000 m<sup>3</sup>/ha + 3 : +5000 m<sup>3</sup>/ha à +7.000 m<sup>3</sup>/ha + 4 : +7.000 m<sup>3</sup>/ha à +9.000 m<sup>3</sup>/ha + 5 : +9.000 m<sup>3</sup>/ha à +13.000 m<sup>3</sup>/ha + 6 : +11.000 m<sup>3</sup>/ha à +15.000 m<sup>3</sup>/ha + 7 : +13.000 m<sup>3</sup>/ha à +15.000 m<sup>3</sup>/ha

· Variation de tranche de 2.500 m³/ha: différence entre la tranche de consommation de l'hivernage 88 et celle de 87/voir page précédente).

# CONSOMMATIONS HOYENNES PAR CAMPAGNE,

## Tableau III-1

						Impreum and
	SAISON	ANNEE	VILLAGE	CONSHA	SURFACE	Légende:
	CS	87	DC	23595	91.00	redenoe:
i	CS	87	N1	23595	91.00	• • • • • • • • • • • • • • • • • •
	CS	87	N3	0	0.00	DC: double culture
	CS	87	N4	Ŏ	0.00	SC: simple culture
	CS	88	DC	21312	271.00	SC: simple culture SD: simple at double culture
	CS	88	N1	23256	144.43	•
	CS	88	N3	16376	59.62	CS: contre-saison.
	CS	88	N4	21514	67.87	HI: hivernage -
	CS	89	DC	20515	271.00	WZ: WENNEY
	CS	89	N1	22068	144.43	
	CS	89	N3	18071	59.62	
	CS	89	N4	22226	67.87	
	HI	87	DC	21231	271.00	
	HI	87	N1	23801	504.61	
	HI	87	N3	17526	179.37	
	HI	87	N4	21097	263.91	
٠.	HI	87	SC	21890	677.24	•
1	HI	87	SD	21861	947.89	
1	HI	88	DC	18189	271.00	
1	ΗI	88	N1	21267	504.61	
j	HI	88	N3	18808	179.37	
]	HI :			20603	263.91	
1	HI			21175	822.44	
1	HI :				1094.60	

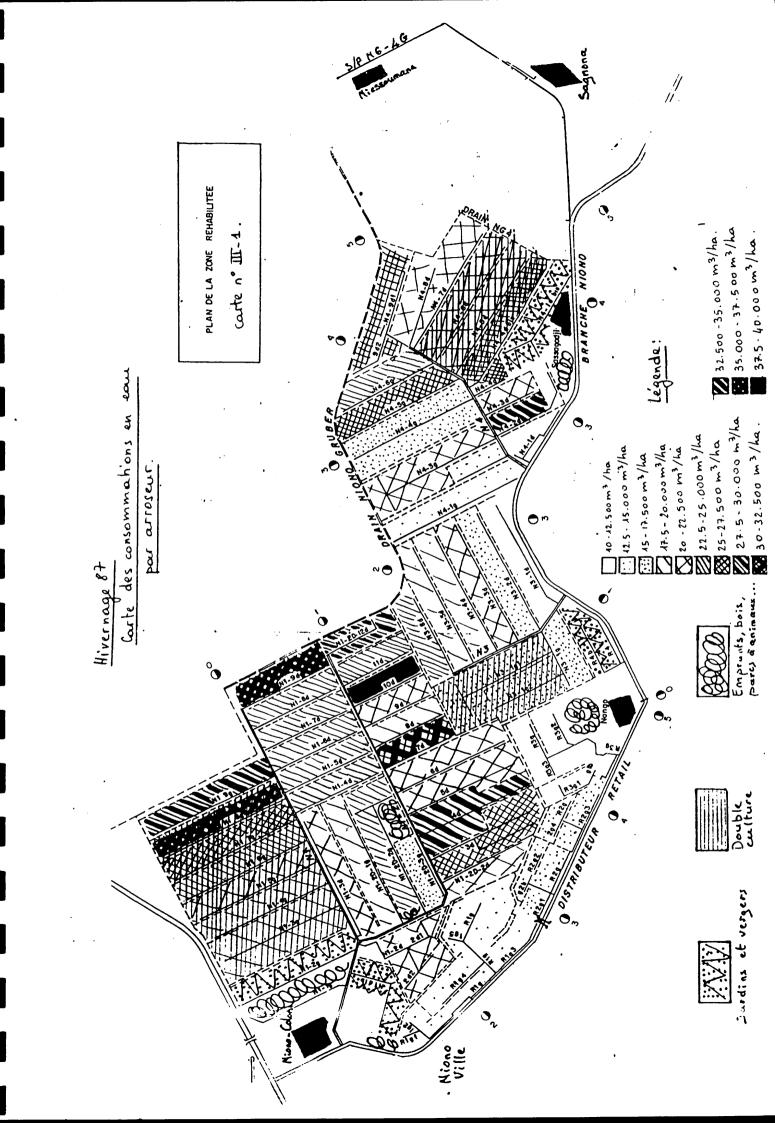
## Consommations par arraseur en contre-saison

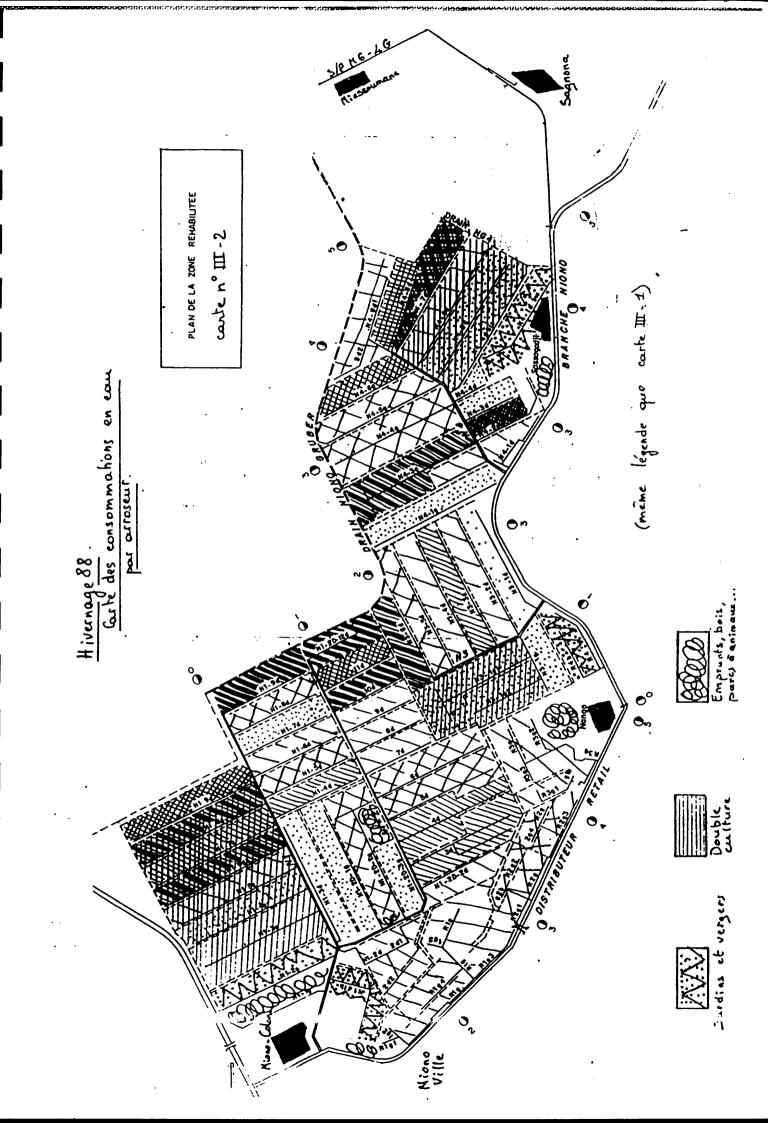
## Tableau III-2.

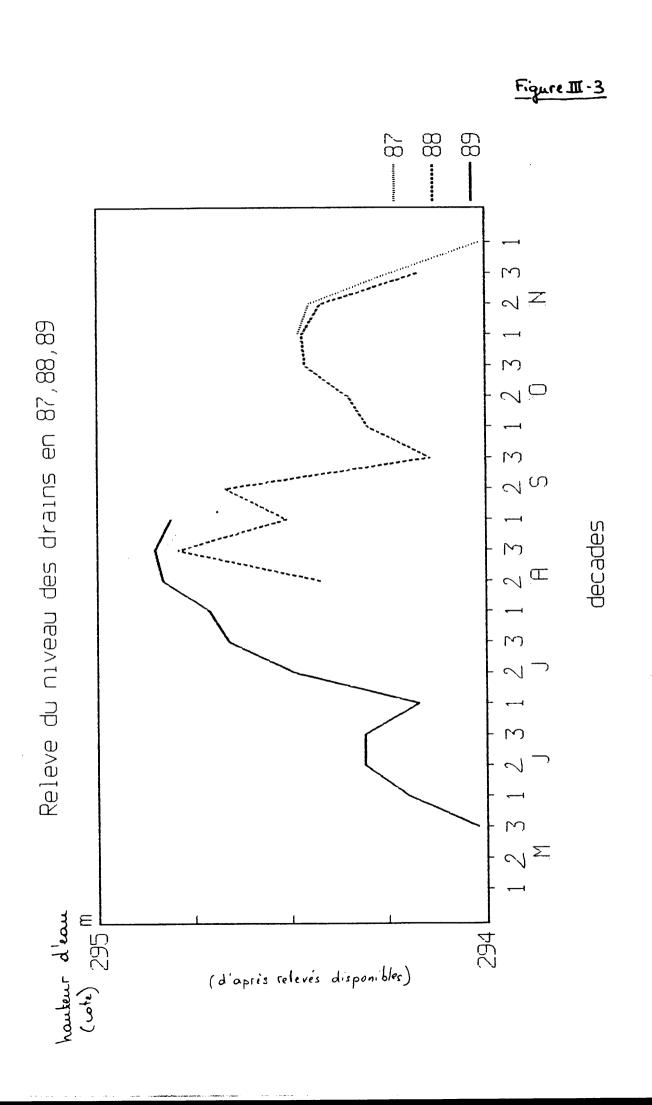
VILLAGE	ARROSEUR	SURPACE	COMSHA87	COMSHA88	COMSMA89	DIFF89_88	<b>HBPAYSABS</b>	BBBORRSDTS	INOURSDITS
#1	3g	43.45	15552	16465	15332	-1133	40	0	0.00
<b>8</b> 1	4g	21.37	11232	20559	17672	-2887	21	0	0.00
<b>8</b> 1	5 g	21.14	14688	25360	22785	-2575	31	9	0.29
#1	6g	20.44	22464	29103	31093	1990	28	19	0.68
81	9 g	21.47	21600	26580	24395	-2185	33	26	0.79
91	8g	16.56	0	30339	30339	0	25	11	0.44
<b>H</b> 3	1g	59.62	0	16376	18071	1696	4	0	0.00
84	4d	24.55	0	23316	19392	-3924	25	1	0.04
84	5d	21.91	0	19776	21436	1660	27	13	0.48
84	64	21.41	0	21227	26285	5058	32	11	0.34

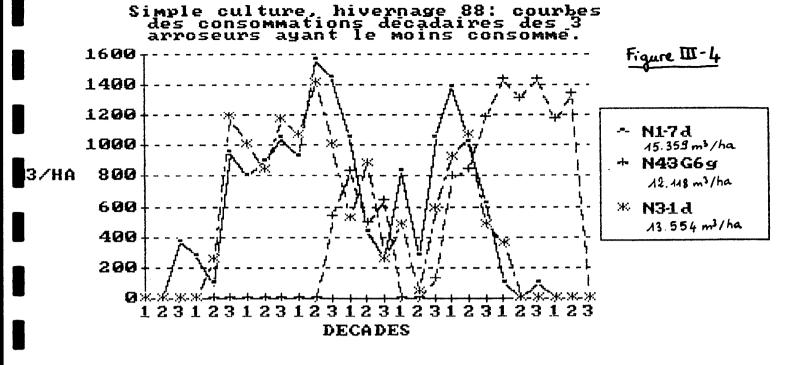
				•	GPS0 Cm	mmahin 3/ha)					Tranche	s de		
					:hiv87	hiv 🎖				•	kiv 87			
Ear.	VILLAGE	ARROSEUR	TYPCULT	TYPE	VOLHA87		•	<b>HBPAYSANS</b>	BRBOBESDTS	INOURSDIS		TRANCHESS	VARTRANCH	SURPACE !
1	<b>9</b> 1	2D-10d	SC	2	38400	34849	-3551	5	2	0.40	12	10	-2	11.07
2	N1	20-11d	SC	2	24829	26911	2082	3	1	0.33	6	7	1	12.12
- 1	91 81	2D-12d 2D-1g	SC SC	1	29611 17975	33692 17392	4080 -583	3	0	0.00	9	10	2	11.54
5	H1	2D-2d	SC	1	20015	19204	-963 -811	7	0	0.00 0.00	5	3 4	-1 -1	20.02 11.72
6	91	2D-2g	SC	1	24376	21644	-2732	; 7	0	0.00	6	? (	-1 -1	19.85
7	<b>B</b> 1	2D-3d	SC	1	26132	24386	-1746	6	0	0.00	7	s s	-1 -1	20.78
8	<b>F</b> 1	2D-3g	SC	1	17390	17335	-55	4	Ö	0.00	3	3	Ô	7.85
ĝ.	<b>#</b> 1	2D-4d	SC	2	29960	24563	-5397	10	2	0.20	8	6	-2	20.70
10	91	2D-5d	SC	2	20334	20636	301	9	1	0.11	5	5	0	21.50
11	<b>B</b> 1	2D-6d	SC	1	21477	21428	-49	9	0	0.00	5	5	0	17.58
12	B1	2D-7d	SC	1	30872	19463	-11409	3	0	0.00	9	4	-\$	12.23
13	H1	2D-8d	SC	1	18316	18203	-113	4	0	0.00	4	4	0	11.51
14	91 n1	2D-9d	SC	2	21561	19405	-2156	4	!	0.25	5	4:	-1	11.02
16	91 91	2d 3d	SC SC	2	21189 21865	19793 16707	-1396	12	5	0.42	5	4	-1	27.85
17 '	B1	3g	DC	1	17558	11056	-5159 -6502	11 40	0	0.00 0.00	5 4	3	-2 -3	20.35 43.45
18 -	B1	4d	SC	2	23395	23521	126	5	1	0.20	6	6	0	13.72
19	<b>9</b> 1	4g	DC	0	19467	15485	-3982	21	Ô	0.00	4	3	-1	21.37
20	Hi	54	SC	1	22592	20547	-2046	1	0	0.00	6	5	-1	14.15
21	<b>81</b>	5 g	DC	0 .	20721	19291	-1430	31	9	0.29	5	4	-1	21.14
22	91	6d	SC	1	24948	19536	-5411	3	0	0.00	6	4	-2	14.13
23 -	<b>8</b> 1	<b>6</b> g	DC	0	23544	27771	4227	28	19	0.68	5	8	2	20.44
24	N1	7d	SC	1	24629	15359	-9270	5	0	0.00	6	3	-3	14.12
25	<b>H</b> 1	1g	DC	0	25594	23582	-2012	33	26	0.79	7	6	-1	21.47
26	Bi mi	89	SC	1	23558	22090	-1469	4	0	0.00	6	5	-1	14.12
27 28	81 81	gg	DC	0	35687	28252	-7435	25	11	0.44	11	8	-3	16.56
29	#1 #1	9d 9g	SC SC	2	36078 28764	34495 25225	-1583 -3539	5 12	4	0.80 0.58	11 8	10 7	-1	12.01 i
30	<b>B</b> 3	1d	SC	2	11220	13554	2333	20	19	0.95	1	2	-1 1	20.14
31	H3	1g	DC	2	16344	16760	416	*	*	*	3	3	0	59.62
32	W3	2d	SC	0	16351	18158	1807	4	0	0.00	3	4	1	21.65
33	<b>H</b> 3	3d	SC	1	20950	23216	2256	9	0	0.00	5	6	1	21.38
34	<b>#3</b>	4d	SC	2	18037	18369	332	9	1	0.12	4	4	0	21.59
35	<b>H</b> 3	5d	SC	2	18495	21686	3191	?	2	0.29	4	5	1	20.00
35	#3	6d	SC	2	24484	27958	3474	ŧ	<b>‡</b>	<b>‡</b>	6	8	2	14.54
		Rig	SC	2	14361	17858	3497	*	*	*	2	4	2	44.22
38 39	H3 H3	22g	SC	2	15242	20127	4885	18	18	1.00	3	5	2	33.32
40	84	R3g Id	SC SC	1 2	644 0	17806 18171	17162	8	0 <b>‡</b>	0.00	1	4	3	33.00
41	94	ig	SC	2	14879	17133	18171 2254	t t	* *	•	1 2	9	3	5.04
42	84	2d	SC	i	32765	31680	-1095	3	0.	0.00	10	3	1 -1	19.97 11.55
43	<b>84</b>	2g	SC	2	13936	19435	5499	7	3	0.43	2	ı	2	21.65
i	84	3G-6g	SC	2	0	12118	12118	ŧ	ŧ	‡	i	1	0	30.98
	94	3d	SC	1	20812	16794	-4019	4	0	0.00	5	3	-2	7.46
		3g	SC	2	21413	28922	7509	7	2	0.29	5	8	3	21.24
47		4d	DC	0	25466	17386	-8080	25	1	0.04	7	3	-4	24.55
48 -		4g	SC	2	16067	20306	4238	15	2	0.13	3	5	2	42.89
491		5d	DC	0	21878	15340	-6539	27	13	0.48	\$	3	-2	21.91
50!		5g	SC	2	25200	21784	-3416	9	1	0.11	1	5	-2	16.44
51) 52)		6d	DC	0	22324	19754	-2571	32	11	0.34	5	4	-1	21.41
53		6g 7d	SC SC	2 2	23069	26711	3641	4	3	0.75	6	7	1	10.82
54.		8d	8C	2	22489 21625	31664 26697	9175 5072	4 5	2	0.50 0.80	5 5	9	4 2	12.92 13.90
551		9[	SC	2	26382	20922	-5460	9	?	0.78	; ?	5	-2	17.20
			. ,	- ,,		- /	* 100	•	i	V	•	ě.	•	11.50

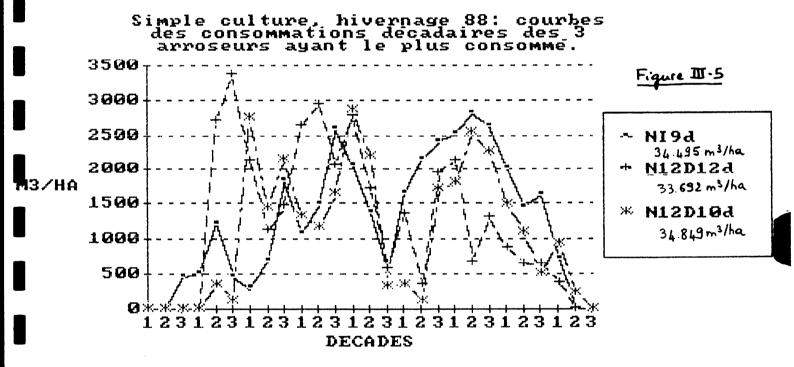
Sc: simple culture; Dc: double culture.

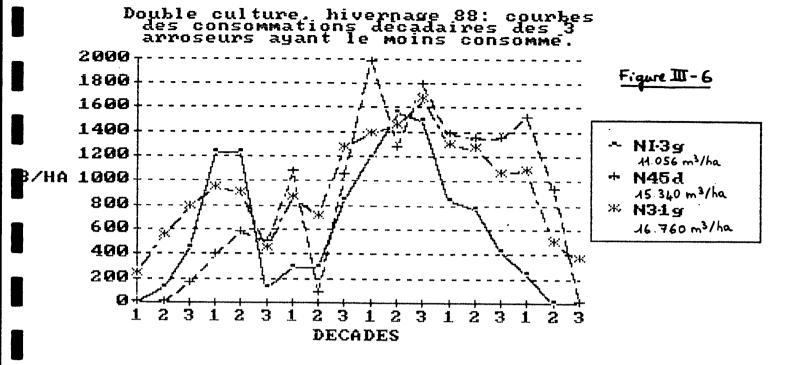


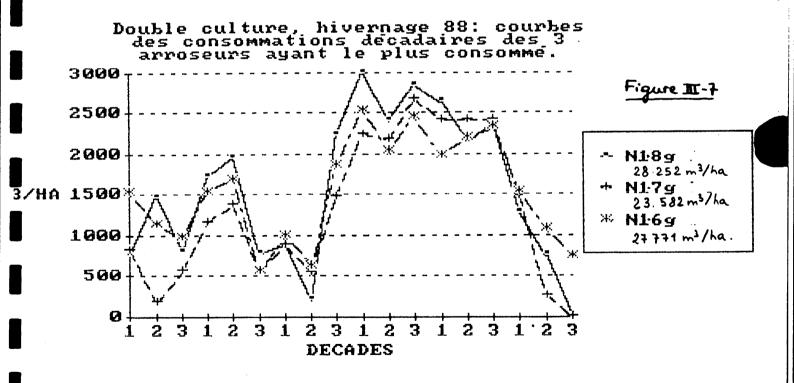




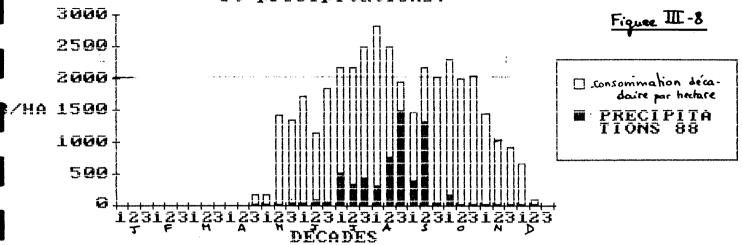




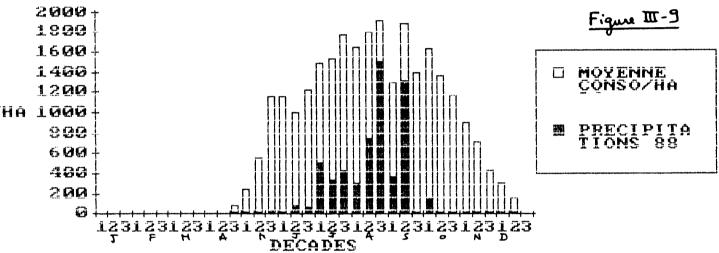




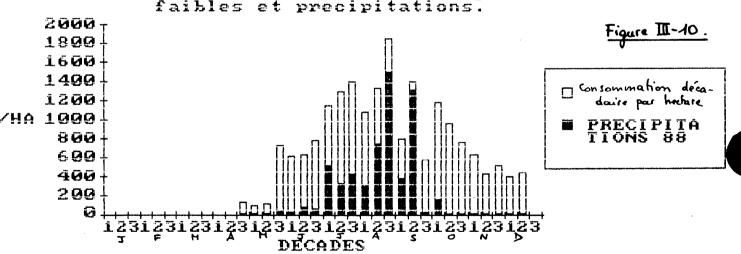
Hivernage 88 (simple culture): moyenne des trois consommations les plus fortes et precipitations.



Hivernage 88 (simple culture): movenne des consommations et precipitations.



Hivernage 88 (simple culture): moyenne des trois consommations les plus faibles et precipitations.



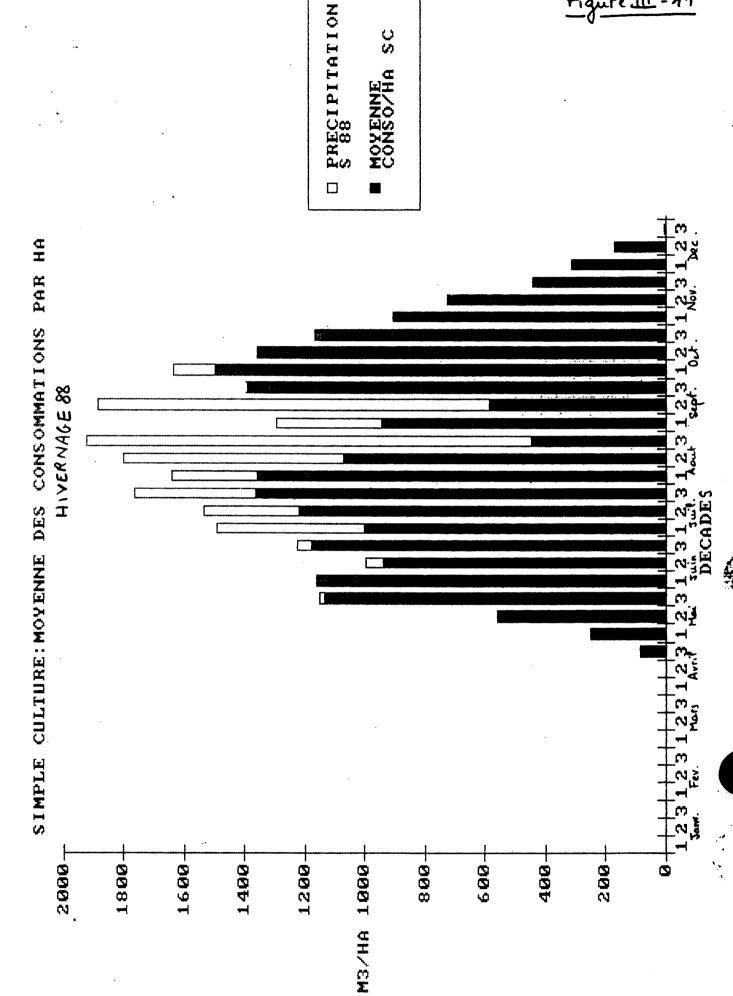
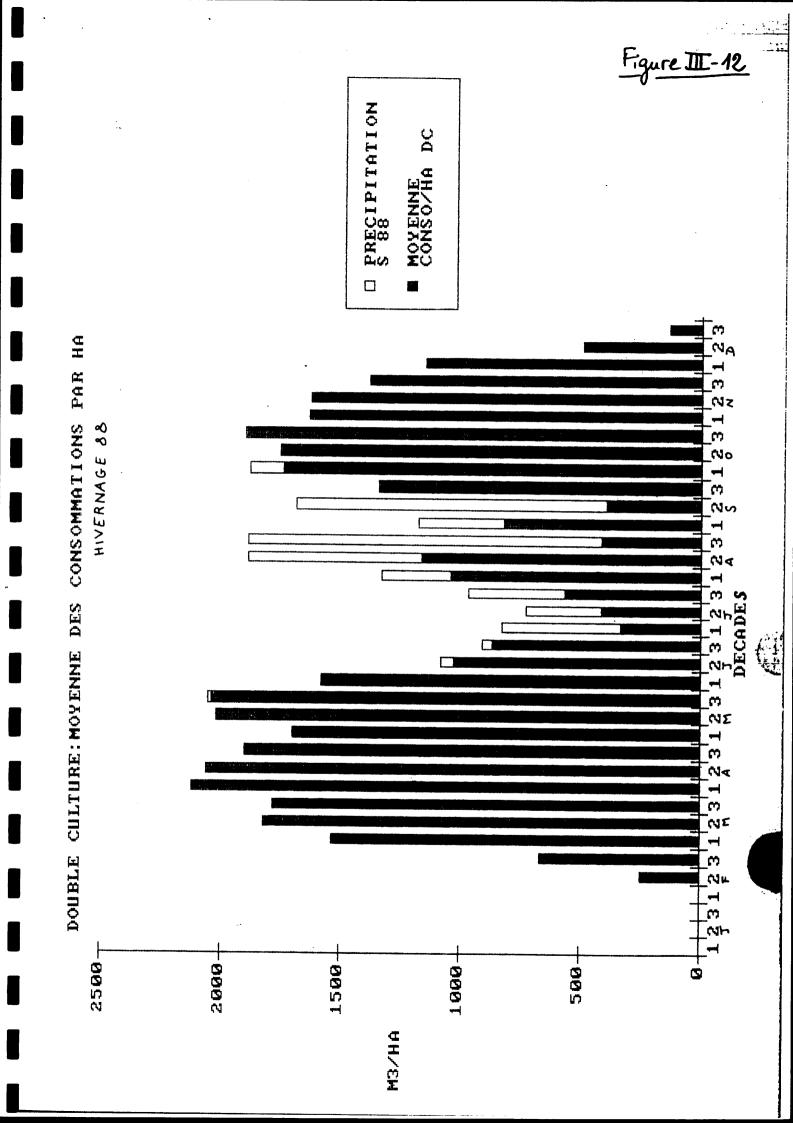
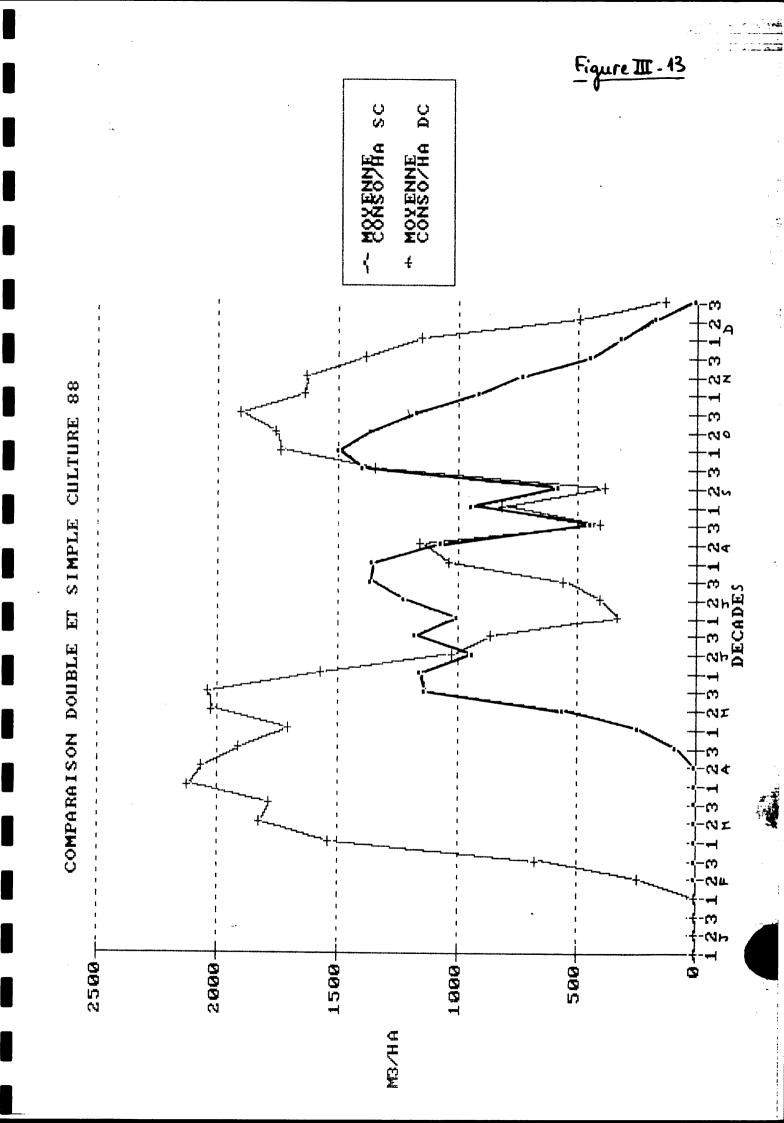


Figure III-11





Conélation entre le nombre de non-résidents et la consommation des arroseurs sur la zone de jemple culture (hivernage 88) % de non-15dts sur l'arroseur 100% \$ Figure III - 14 50% 22.500m3/ha

## ANNEXE IV

#### ANNEXE IV: COMPLEMENTS8

#### D'INFORMATION SUR LES

#### NORMES UTILISEES.

#### 1. Critique des normes SOGREAH.

## 2. Calcul des normes rapportées aux conditions réelles du RETAIL.

Tableau IV-1: Besoins d'entretien (décadaires), simple culture.

Tableau IV-2: Besoins en eau totaux (décadaires), simple culture.

Tableau IV-3: Besoins d'entretien (décadaires), double culture.

Tableau IV-4: Besoins en eau totaux (décadaires), double culture.

Tableau IV-5: Besoins en eau totaux (décadaires), contre-saison.

Tableau IV-6: Evapotranspiration de référence à Niono.

Tableau IV-7: calcul de l'évapotranspiration de référence par la méthode de PENMAN.

Tableau IV-8: évapotranspiration calculée par SOGREAH.

#### NORMES DE CONSOMMATION

#### EN EAU

#### I. CRITIQUE DES NORMES SOGREAH

#### a. Critique des données brutes:

L'évapotranspiration de la culture de référence a été calculée avec la formule de PENMAN. Les résultats sont assez différents de ceux effectivement mesurés à Niono par le projet B.Eau: parfois supérieurs, parfois inférieurs.

Le coefficient cultural utilisé est celui recommandé par la FAO (1975), et est, là aussi, assez différent de celui mesuré in situ, surtout en mi-saison.

#### b. Critique du calendrier cultural:

-<u>Pré-irrigation</u>: 3 pré-irrigations sont prévues, alors que, pratiquement, au RETAIL, une seule est pratiquée (voire aucune pour les travaux tardifs). Le deuxième labour, s'il a lieu, coincide avec l'arrivée des pluies.

-Calage du calendrier cultural dans le temps: les calculs ont été effectués pour une simple culture d'hivernage commençant en Avril, alors que l'on constate que la majorité des paysans démarrent leur pépinière entre le 15 mai et le 20 juin. De même pour la double culture d'hivernage, sensée débuter en juin, ne démarrant en pratique pas avant juillet.

#### c. Pluie effective:

Ont été prises en compte les pluies de fréquence décennale (hauteur d'eau dépassée 9 années sur 10), alors que le projet B.Eau a pris en compte la quantité de pluies correspondant à la probabilité de 80% (sur la période 1950-1980)

#### d. Confrontation aux résultats réels:

On a observé des consommations moyennes sur certains arroseurs en dessous de ces normes: en hivernage (simple culture), un arroseur a utilisé 11.220m3/ha en 87 (année à relativement faible pluviométrie), et deux ont consommé respectivement 11.056m3/ha et 12.118m3/ha en 88 (norme SOGREAH: 13.500m3/ha).Notons que les rendements moyens sur ces arroseurs étaient très bons.

#### II. CALCUL DE NORMES RAPPORTEES AUX

#### CONDITIONS REELLES DU RETAIL:

#### a. Bases du calcul:

#### + Données "brutes":

Nous avons retenu l'ETO mesuré par le projet B.Eau pour l'hivernage (que nous considérons comme plus juste, car mesurée dans les conditions précises du lieu considéré). Quant à la contre-saison, ne disposant pas de mesure in situ, nous avons utilisé l'ETO donnée par la& formule de PENMAN.

Pour le coefficient cultural, nous avons également préféré les données mesurées (B.Eau). Pour la pluviométrie "utile", nous avons là encore choisi les valeurs données par B.Eau, calculées sur 30 ans, au lieu de 10 pour SOGREAH.

#### + Calendrier cultural:

Nous nous sommes basés sur le calendrier réel, qui a été observé par les stagiaires HAIDARA et RAYMAEKERS (en 89) sur un échantillon de 15 exploitations. Nous nous sommes placés dans le cas de l'itinéraire technique utilisé consommant le plus d'eau. Au niveau des dates, nous avons considéré un calendrier cultural précoce, correspondant au début des travaux de la majorité des exploitants.

#### + Résultats:

Hivernage: simple culture:12.000m3/ha

double culture:10.500m3/ha

Contre-saison: 14.500m3/ha

#### B. Calcul proprement dit.

#### 1. Hivernage, simple culture.

#### Pré-irrigation:

- Humidification de 30 cm d'un sol sec: 750 m3/ha (calculé par BEAU, biblio. B-9, en fonction des sols rencontrés à 1'0.N.).
- Les planage au Retail a été effectué à 5 cm. En théorie, il faut donc 500 m3/ha pour que les points hauts soient mouillés.
- L'eau est laissée pendant une durée variant avec le type de sol (maximum 7 jours). Du 3 Juin au 21 Juillet, l'ET<sub>0</sub> maximum est de 7,8 mm/jour (on confondra l'évaporation et l'ET<sub>0</sub>): 546 m3/ha, soit 550 m3/ha environ.

Au total, 1.800 m3/ha.

#### Pépinières:

- Préparation du sol: tous les exploitants ne pratiquent pas une pré-irrigation de leur pépinière. Cependant, en calculant les besoins maximisés, nous la prendrons en compte. Le planage étant nettement meilleur sur les pépinières (surfaces réduites et meilleur entretien du planage), on compte 1.500 m3/ha.
- Conduite de la pépinière: nous prenons en compte le premier type de pépinière, celui préconisé par le conseil agricole (semis en pré-germé), qui utilise le plus d'eau. La mise en eau journalière (avec vidange le soir) correspond à 1, (cm d'eau par jour environ (150m3:ha). L'évapotranspiration (durée:3( jours maximum; période: 15 mai-19 juin; coefficient cultural: 1,15): 8.500 m3/ha.
- Les pépinières représentent un vingtième de la surface des arroseurs.

On obtient: 500 m3/ha.

### Mise en eau (pour repiquage):

Une lame d'eau de 6 cm permet d'avoir 1 cm d'eau aux points hauts. Les pertes par infiltration et percolation sont quasi-nulles en raison de la nature des sols et de l'affleurement de la nappe phréatique (BEAU, biblio. A-9).: 600 m3/ha (le sol est déjà humecté).

#### Entretien:

Durée du cycle: 130 jours (théorique), soit 120 jours (maximum) après repiquage: 20 jours de pépinière minimum, et 10 jours maximum de retard de croissance dû au repiquage.

Les besoins d'entretien se limitent à l'évapotranspiration (percolation quasi-nulle): 7.100 m3/ha (cf. tableau 1).

Au total, on obtient 10.000 m3/ha cf. tableau 2). On majore par un coefficient de 1,2 (d'après SOGREAH) correspondant aux besoins de pointe et pertes inévitables.

#### Soit 12.000 m3/ha.

#### 2. Hivernage, double culture.

1

#### Pré-irrigation:

Trois familles sur les quinze de l'échantillon de l'étude des itinéraires techniques ont pratiqué une pré-irrigation en 89: ceci pour un labour "dans l'eau" (au lieu d'un labour "en boue"). Nous considérons donc que les paysans ne pratiquent pas de pré-irrigation en double culture (grande majorité des cas).

#### Pépinières:

Les plants proviennent la plupart du temps de la simple culture. Nous considérons le cas où il existe une pépinière sur la double culture:

- Préparation du sol: 1.500 m3/ha.
- Conduite de la pépinière: 1,5 cm d'eau par jour, plus l'ETP (35 jours, mois d'Août): 3.910 m3/ha.
- Les pépinières représentent 1/20 de la surface des arroseurs.

Soit 270 m3/ha.

#### Mise en eau:

Lame d'eau de 6 cm: 600 m3/ha.

#### Entretien:

Cf. tableau 3. Total: 7.725 m3/ha.

Au total, on obtient 8.595 m3/ha (cf. tableau 4), que l'on majore par le coefficient 1,2: 10.314 m3/ha,

#### soit 10.500 m5/ha.

#### 3. Contre-saison.

#### Pré-irrigation:

- Humidification d'un sol ; sec: 750m3/ha.
- Lame d'eau: 500 m3/ha.
- Evaporation (7 jours): 550 m3/ha (Mars).

Soit 1.800 m3/ha.

#### Pépinières:

- Préparation du sol (pré-irrigation): 1.500 m3/ha.
- Conduite: 1,5 cm chaque jour: 5.250 m3/ha. Evapotranspiration (1 Février au 5 Mars): 2.483 m3/ha.
  - Sur 1/20 de la surface: 462 m3/ha.

#### Mise en eau:

600 m3/ha.

#### Entretien:

Durée du cycle: 110 jours (théorique). Soit 100 jours (maximum) après repiquage: 20 jours minium de pépinière et 10 jours maximum de retard dû au repiquage. Soit 9.203 m3/ha (cf. tableau 5).

Au total, on obtient: 12.065 m3/ha.

Soit 14.500 m3/ha majoré.

réalité (échantillon "qualitatif").

	ETO (BEEOU)	Kc(BEau)	ETP/j (mm)	plules à 80%proba. (mm)	Besoins Théoriques (m³/ka)
	7,8	-	-		-
mai	8,0	-	-		-
	8,0	-	-		-
	7,7	-	-	5	-
juin	7,8	•	-	7	-
	7,6	-	-	12	-
	7,3	-	-	18	-
juillet	6,8	-	-	26	-
	6,2	-	-	34	-
	6,2	-	-	37	_
aout	5,9	-	-	38	-
	5,8	-	-	35	-
	5,8	4,4	6,38	20	438
sept.	5,7	1,1	6,27	7	557
	5,9	<i>A</i> , 1	6,49	2	629
	5,9	111	6,49		649
oct.	5,7	1,1	6,27		627
	5,8	1,1	6,38		638
	5,9	1,25	7,38		738
nov.	5,7.	1,25	7,12		712
	5,8	1,25	7,25		725
	5,7	1,25	7,12		712
dec.	5,2	4,25	6,50		650
	5,2	1,25	6,50		650

## Besoins en eau: hivernage, simple.culture.

(m3/ha)

Tableau IV-2

•	decade	pré-Irr. et mue en eau	рер.	Entret.	Total	Total majoré
	1					
mai	2		103		103	124
	3		133		133	160
	1		120		120	144
juin	2	1.800	108		1908	2.290
	3	600		716	1316	1580
	1			623	623	748
juillet	2			488	488	586
	3			342	342	410
	1			312	312	374
aout	2			269	269	323
	3			2 88	288	346
	1			525	525	630
sept.	2			642	642	770
	3			718	718	862
	1			738	738	886
oct.	2			712	712	854
	3			725	725	870
	1					
nov.	2					
	3					
	1					
dec.	2					
	3					

						<del>~</del>	_
		ETO (8 <i>E</i> au)	Kc(BEau)	ETP/j (mm)	pluies à 80%proba. (mm)	Besoins théoriques (سع/ هم)	-
	1	7,8	_	-		-	Γ
mai	2	8,0		-		-	Γ
	3	8,0	-	-		-	Γ
	1	7,7	-	-	5	~	Γ
juin	2	7,8	_	-	7	_	Ī
	3	7,6	1,1	8,36	12	716	Ī
	1	7,3	1,1	8,03	18	623	T
juillet	2	6,8	1,1	7,48	26	488	Ī
	3	6,2	1,1	6,82	34	342	T
	1	6,2	1,1	6,82	37	312	Ī
aout	2	5,9	1,1	6,49	3 8	269	T
	3	5,8	1, 1	6,38	35	288	T
	1	5,8	1,25	7,25	20	525	Ī
sept.	2	5,7	1,25	7,12	7	642	T
	3	5,9	1,25	7,38	2	718	T
	1	5,9	1,25	7,38		738	Ī
oct.	2		1,25	7,12		712	Ī
	3	5,8	1,25	7,25		725	T
	1	5,9	-			0	Ī
nov.	2	5,7	_			0	T
	3	5,8				0	T
	1	5,7	~			0	T
dec.	2	1 '	.;-			0	T
	3	5,2	-			0	T

## Besoins en eau: hivernage, double culture.

(m3/ha)

Tableau IV-4

	decade	mise en	рер.	Entret.	Total	Total majoré
	<i>J</i>					·
mal	2				·	
	3		-			
	1					
juin	2					
	3					
	1					
juillet	2					
	3		119		119	143
	Λ		111		111	133
aout	2		109		109	131
	3	600	119,		.419	503
	1	600		438	738	386
sept.	2			557	557	668
	3			629	629	755
	1			649	649	779
oct.	2			627	627	752
	3			638	638	766
	1			738	738	886
nov.	2			712	712	854
	3			725	725	870
	1			712	712	854
dec.	2			650	650	780
	3			650	650	780

	_	Pré-Irr. et mise en eau (m3/ha)	Pepinières (m³/ha)	ETo (mm).	ETP (mm/j) (entretien)	Besoins théoriques d'entretien (m3/ha)	Total majoré (m3/ha)
	1			5,6	-		
Janv	2			6,0	-		
	3			6,6	-		
	1		189	6,8	-		227
Feur.	2		116	7,1	-		139
	3		117	7,3			140
	1	J. 800	60	7,9	8,69	434	2.753
Hars.	2	600		7,8	8,58	858	1.750
	3			7,7	8,47	847	1016
	1			8,1	8,91	891	1069
Avril	2			7,9	8,69	869	1043
	3			8,0	8,8	880	1056
	1			7,8	9,75	975	1170
Mai	2			8,0	10,00	1000	1200
	3			8,0	10,00	1000	1200
, , ,	1			7,7	9,62	962	1154
Jain	2			7,8	24,6	487	585
	3			7,6			
- 20.1	1			7,3			
Juillet	2			6,8			
	3			6,2			
	1			6,2			
Août	2			5,9			
	3			5,8			

Evapotranspiration de référence à Niono, 1972-1981, mm/10 jours

		1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	moyenne
Janvier	1 2 3	5.6 6.1 6.9	5.8 5.5 6.6	5.6 5.6 6.2	6.9 6.8 7.1	5.8 6.2 6.7	5.0 6.4 6.9	6.1 6.0 6.4	4.8 5.7 6.6	-	5.2 5.6 5.9	5.6 6.0 6.6
Fövrier	1 2 3	7.2 7.5 8.1	6.4 6.9 7.6	7.3 6.7 6.8	6.7 7.9 7.8	6.6 7.4 7.5	7.3 7.6 7.4	5.7 6.7 6.3	7.3 7.2 7.5	- - -	6.9 5.8 6.3	6.8 7.1 7.3
Mars	1 2 3	7.4 9.4 8.2	8.9 7.4 8.5	8.1 8.1 7.5	8.7 8.4 6.5	7.4 7.5 9.5	9.2 8.8 7.5	6.9 7.5 7.5	7.6 7.2 7.7	- - -	7.1 6.2 6.8	7.9 7.8 7.7
Avril	1 2 3	7.7 7.3 7.9	8.7 8.9 8.0	8.3 8.4 8.2	8.3 8.1 8.2	8.3 8.1 7.8	8.5 7.7 7.9	6.8 7.0 6.8	8.0 8.0 9.2	- - -	8.3	8.1 7.9 8.0
Mari	1 2 3	8.2 8.6 7.3	7.7 6.9 7.9	8.9 8.6 8.2	6.9 7.5 8.6	7.4 8.5 7.6	8.5 9.7 8.6	7.1 7.5 8.1	7.5 6.9 7.4	- - -		7.8 8.0 8.0
Juin	1 2 3	6.2 8.3 7.4	7.2 7.8 8.4	8.7 9.0 7.6	9.7 8.1 8.4	8.1 7.2 6.9	8.4 7.7 8.1	7.3 8.6 8.4	6.7 7.0 7.1	7.0 6.3 6.0		7.7 7.8 7.6
Juillet	1 2 3	7.9 7.1 6.9	7.4 7.3 5.6	6.0 7.2 6.0	7.4 6.8 5.9	8.2 6.6 7.1	7.6 6.8 6.9	6.6 5.5 5.6	8.0 6.7 6.5	6.2 7.6 5.6		7.3 6.8 6.2
Août.	1 2 3	6.4 6.3 5.6	5.2 5.8 6.2	6.5 5.2 5.2	6.9 7.0 5.4	5.9 5.5 6.4	7.1 5.9 6.0	5.9 6.1 6.6	5.9 6.3 5.3	5.9 5.4 5.2		6.2 5.9 5.8
Septembre	1 2 3	1	6.0 5.2 6.5	6.1 5.8 6.3	5.9 5.3 5.6	5.9 5.8 6.1	5.3 5.7 5.7	6.1 5.0 4.9	5.1 6.2 5.8	5.6 6.1 6.2		5.8 5.7 5.9
!Octobre	1 2 3	5.9 5.7 6.2	6.6 5.8 5.7	5.9 6.3 6.7	5.7 6.0 6.3	5.4 5.8 4.9	5.2 5.8 5.8	5.9 5.9 5.6	6.0 4.2 5.6	6.2 6.2 5.4		5.9 5.7 5.8
Novembre	2 3		6.0 5.8 6.1	6.1 6.0 6.4	6.5 6.0 6.2	5.4 5.2 6.4	6.3 5.8 5.8	5.8 6.1 5.9	- - -	5.5 5.7 4.5		5.9 5.7 5.8
Décembre	1 2 3	4.9 4.8 4.7	5.2 5.0 4.8	5.9 5.9 5.9	5.7 5.9 5.7	6.4 5.3 5.4	5.8 5.2 5.3	7.1 5.4 5.3	- - -	4.6 4.3 4.6		5.7 5.2 5.2

[D'après projet B.EAU, bibliographie B-9].

CALCUL DE Etp (PERMAN)

2 2 25,3 22, 0,75 0, 3,25 0, 48,1 32, 34,2 27, 16,4 6, 17,6 18, 150,1 197, 0,67 0, 3,0 4, 9,00 8, 11,47 11, 0,79 C,
0,75 0, 3,2\$ 0, 48,1 32, 34,2 27, 16,4 6, 17,6 18, 150,1 197, 0,67 0, 3,0 4, 9,00 8, 11,47 11,
3,25 0, 48,1 32, 34,2 27, 16,4 6, 17,6 18, 150,1 197, 0,67 0, 3,0 4, 9,00 8, 11,47 11,
48,1 32, 34,2 27, 16,4 c, 17,8 18, 150,1 197, 0,67 0, 3,0 4, 9,00 8, 11,47 11,
34,2 27, 16,4 é. 17,6 18, 150,1 197, 0,67 0, 3,0 4, 9,00 8, 11,47 11,
16,4 c.  17,6 12,  150,1 197,  3,67 0,  3,0 4,  9,00 8,  11,47 11,
17,6 18, 150,1 197, 0,67 0, 3,0 4, 9,00 8,
150,1 197, 0,67 0, 3,0 4, 9,00 8,
3,67 0, 3,0 4, 9,00 8,
3,0 4. 9,00 8.
9,00 8,
:1,47 11,
0.79 C.
1 17
500 510
5,41 é,
:6,2   15,
0,16 C,
0,30 C,
2,04 2,
4,39 4,
3,3 2,
5,2 7,
1.7 2.
1,06 0,

[D'après Etude de factibilité, Annere 4, SOGREAH]

BESOTHS EN EM DES RIZIERES : EVAPOTRANSPIRATION

colule SocreAH.

P													
de anison  de anison		2	a.	<b>y</b> .	٧	×	٦		۷	s :	0	*	a
de maison  de maison		7,4	8,8	10,2	6'6	8,8	. 7,2	5,1	8.	5,6	5,8	6,7	7,0
18   74   114   38   -   -		230	250	315	285	275	215	160	150	15.1	180	200	215
Culture de maison { 1,15 1,15 1,15 1,15 1,15 1,15 1,15	Pluie de fréquence décamale (mm/mois)	,	ı	•	ı	1	8	74	4	38	1	•	•
Culture de maison { 1,15 1,15 1,15 1,15 1,15 1,15 1,15											1,10	1,00	
Coulti de contre enison  Co	Culture de saison	1	•	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,05	1
Culture de contre saison   1,15 1,15 1,15 1,15 1,05											1,15	1,10	0,1
1,15 1,15 1,25 1,05	Coefficient ke (FAO).			1,35	1,15	•							
1,15 1,35 1,10  11,7 10,5 10,1 8,3 5,9 5,5 5,8 6,7  8,5 10,1 13,3 10,9		1,15	1,15	1,30	1,25	1,05	ı	1	ı	1.	ı	•	1,15
6,4 11,7 10,9 10,1 8,3 5,9 5,5 5,8 6,7 13,3 10,9 5,2				1,15	1,35	1,10						•	
\begin{cases} - & - & 11.7 & 10.9 & 10.1 & 8.3 & 5.9 & 5.5 & 5.8 & 6.7 \\ 13.3 & 10.9 & \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \											6,4	6,7	
8,5 10,1 13,3 10,9	Seize		•	11,7	5,01	10,1	8,3	6,8	5,5	5,8	6,7	7,0	,
8,5 10,1 13,3 11,9 9,2											6,7	7.4	7,0
8,5 10,1 13,3 11,9 9,2	Evapotranspiration des risières (mm/jour)			13,3	10,9					: ——			
11,7 12,8	( chief city )	8,5	10,1	13,3	11,9	9,2	1	•	ı	E 1	,	437	<b>6</b>
_				11,7	12,8	6,9							

[D'après Etude de Fachbilité, annexe 4, SOGREAH].

ANNEXE V

#### ANNEXE V: PROPOSITION

### DE SUIVI DE LA CONTRE-

#### SAISON.8

Evolution des consommations décadaires (de 87 à 89) en contre-saison:

-de la moyenne des trois arroseurs ayant le plus consommé: figure V-1.

-de la moyenne des trois arroseurs ayant le moins consommé: figure V-lbis.

B. Volumes décadaires de référence:

En chiffres: tableau V-1.

En courbes: figures V-2.

C. Volumes décadaires cumulés par arroseur:

Contre-saison 88: figure V-3.

Contre-saison 89: figure V-3bis.

D. Volumes décadaires cumulés (moyennes) utilisés pour le calcul des consommations de référence du modèle de prévision de la consommation finale:

Figure V-4.

E. Test du modèle de prévision de la consommation finale:

Sur la contre-saison 88: figure V-5.

Sur la contre-saison 89: figure V-5bis.

F. Calcul des références pour le tableau de suivi:

Volumes décadaires calculés à partir de la moyenne de 5 arroseurs, et correspondant à un volume final de 16.900 m3/ha: figure V-6.

Volumes décadaires calculés à partir du modèle de prévision des consommations finales, et cvorrespondant à un volume final de 13.500 m3/ha.

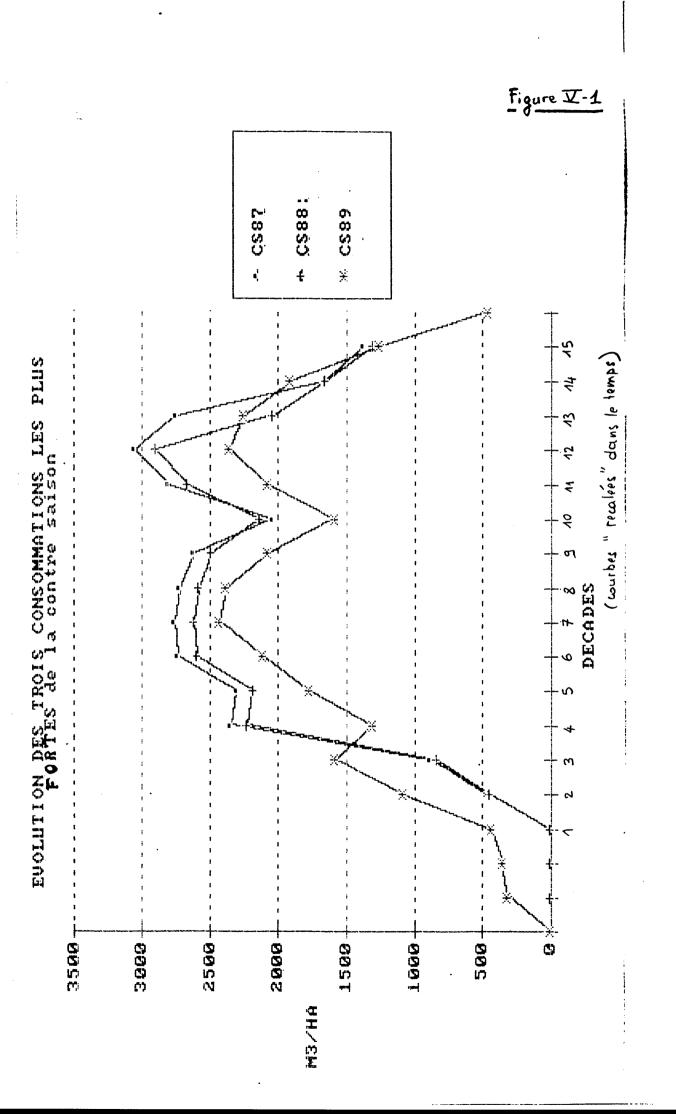


Figure V-16is - CS87: + CS88: CS 8 9 × EUOLUTION DES TROIS CONSOMMATIONS LES PLUS FAIBLES de la contre saison (courbes "recolées" dans le temps) DECADES <u>⊹</u> 25000 2888 1500-1866 500-武弘/出舟

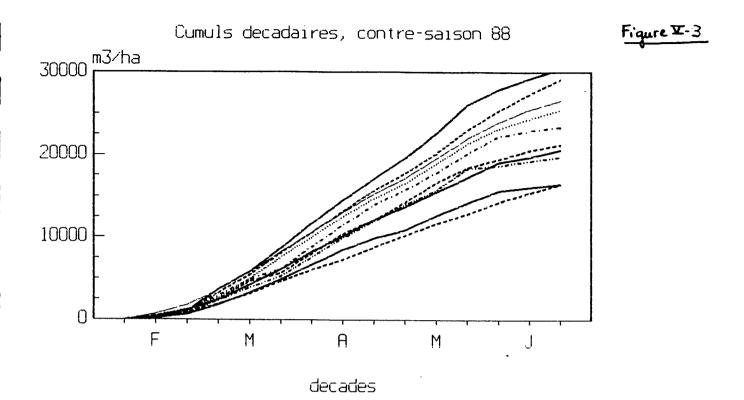
## Volumes décadaires de référence.

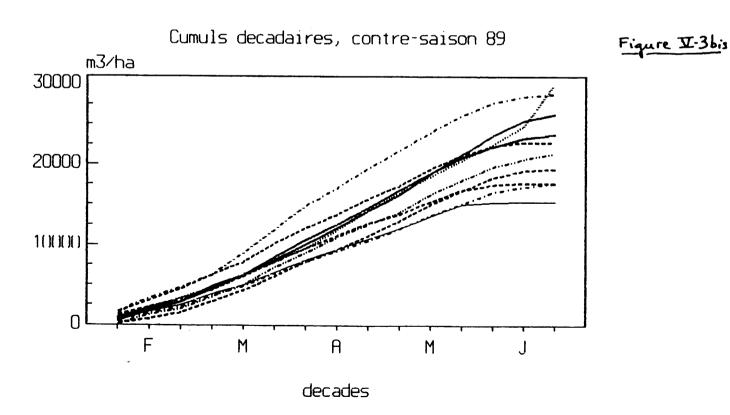
Tableau V-1

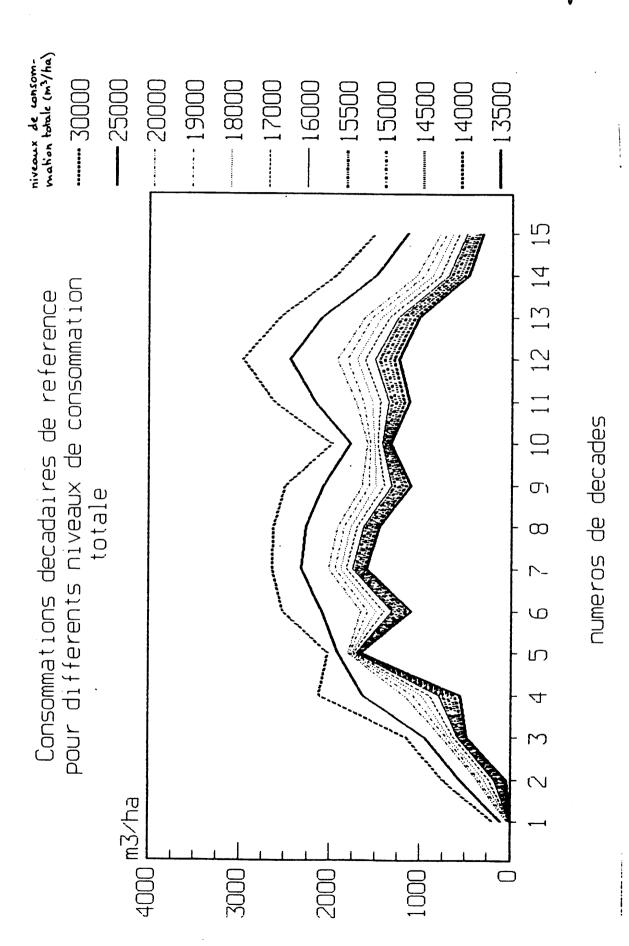
VFR	13.500	14 000	14500	15000	15500	16000	17000	18000	19000	20.000	25000	30000
1	0	0	0	0	0	0	0	0	7	22	100	177
2	40	67	93	120	146	173	225	273	331	362	549	734
3	477	497	519	539	560	580	622	663	704	745	951	1156
4	555	602	649	696	743	790	885	979	1073	1168	1639	2111
5	1656	1667	1678	1689	1700	1712	1733	1756	1778	1800	1911	2022
6	1099	1143	1185	1228	1272	1314	1401	1487	1573	1659	2090	2521
7	1593	1624	1656	1688	1719	1751	1815	1847	1942	2005	2322	2638
8	1456	1492	1527	1562	1597	1633	1702	47.54	1844	1914	2266	2619
9	1111	1152	1193	1235	1277	1318	1402	1485	1567	1651	2067	2483
10	1329	1349	1369	1389	1408	1428	1467	1506	1546	1585	1781	1977
11	1130	1175	1220	1265	1310	1355	1445	1535	1625	1715	2164	2614
12	1245	1297	1349	1401	1453	1505	1609	1712	1816	1920	2441	2960
13	1021	1067	1114	1159	1206	1259	1344	438	1530	1623	2085	2548
14	473	517	561	606	650	695	784	872	961	1050	1494	1939
15	315	351	387	423	459	494	566	638	410	781	1140	1638

VFR: volumes finaux de référence, en m³/ha.

D: décades (numéros).

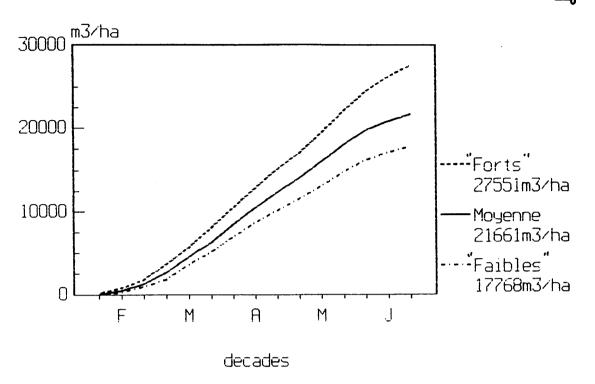






Cumuls (moyennes) utilisés pour l'élaboration des consommations de référence du modèle de prévision de la consommation finale des arraseurs.

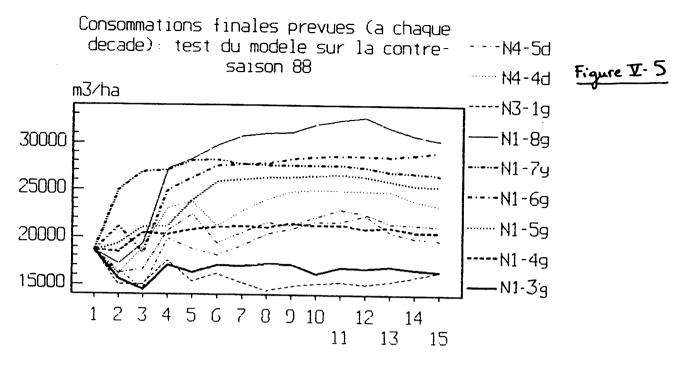
Figure V-4



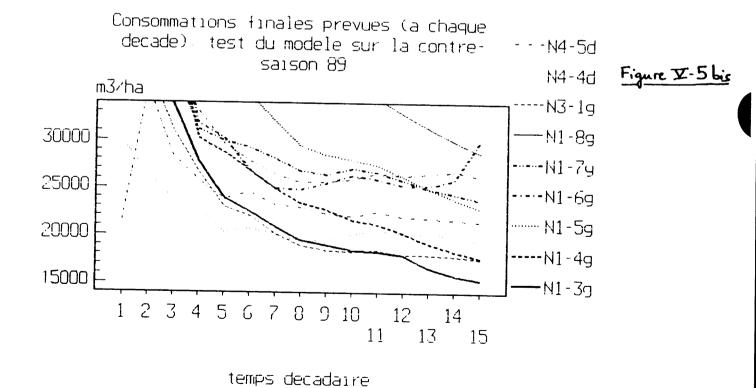
\*Forts : moyennes décadaires des trois arroseurs ayant le plus consommé en 87,88, et 89 (soit moyenne de 9 consommations). Consommations cumulées depuis le début de la campagne.

Moyenne: moyennes décadaires de tous les arraseurs, de 87,88, et 89 (soit la moyenne de 25 consommations). Consommations cumulées depuis le début de la campagne.

"Faibles": moyennes décadaires des trois arreseurs ayant le moins consommé en 87, 88 et 89 (soit moyenne de 9 consommations). Consommations armulées depuis le début de la campagne.



temps decadaire



Reference calculee a partir des consomma tions decadaires de 5 arroseurs (88 et 89). consommation finale 16900m3/ha

Figure I-6

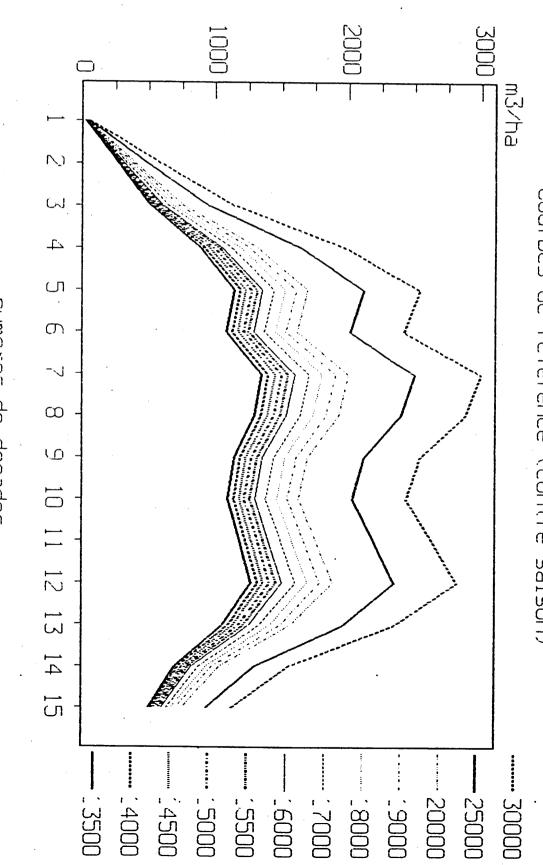


Références utilisées pour les deux dernières colonnes du tableau de suivi.

La référence à 13.500 m³ /ha a été calculée à partir de la moyenne décadaire de la consommation de tous les arroseurs (trois campagnes), et par la formule:

Consommation décadaire = (moyenne des consom-) - (volume final) xB50 de référence = (mations décadaire) - (moyen moyen)

Courbes de reference (contre-saison)



numeros de decades