

REPUBLIQUE DU NIGER

PROJET DE REHABILITATION
DE LA ZONE RURALE DE DUALLAM

RAPPORT FINAL

(II)

MARS 1981

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

AFT
[Redacted]
[Redacted]

RY

JICA LIBRARY



1080088(6)

20797

RÉPUBLIQUE DU NIGER

**PROJET DE RÉHABILITATION
DE LA ZONE RURALE DE OUALLAM**

RAPPORT FINAL

(II)

JUILLET 1989

AGENCE JAPONAISE DE COOPÉRATION INTERNATIONALE

国際協力事業団

20797

TABLE DES MATIERES

1.	CONDITIONS NATURELLES	1 - 5
2.	VOLUMES DES BESOINS D'EAU DES PRINCIPALES CULTURES	6 - 44
3.	POPULATION	45 - 49
4.	EXPLOITATIONS AGRICOLES	50 - 72
5.	ELEVAGE	73 - 82
6.	SITUATION DES PUIITS ET FORAGES	83 - 121
7.	INTRANTS AGRICOLES	122 - 143
8.	PROJETS D'ARBORICULTURE, REBOISEMENT ET PISCICULTURE	144 - 154
9.	DÉTAIL DES COUTS	155 - 199
10.	STRUCTURES ADMINISTRATIVES	200 - 208

INDEX DES TABLEAUX

2 VOLUMES DES BESOINS D'EAU DES PRINCIPALES CULTURES		
Tableau 2-1	Relevé des précipitations annuelles	6
Tableau 2-2	(1) Calcul de différence de saturation	10
Tableau 2-2	(2) Calcul de différence de saturation (ea-ed)	11
Tableau 2-3	(1) Calcul Rn de radiation	12
Tableau 2-3	(2) Calcul Rn	13
Tableau 2-4	Calcul ETo	14
Tableau 2-5	(1) Coefficient mensuel Kc et volumes ETcrop	20
Tableau 2-5	(2) Coefficient mensuel Kc et volumes ETcrop	21
Tableau 2-5	(3) Coefficient mensuel Kc et volumes ETcrop	22
Tableau 2-6	Volumes d'eau cultures d'hivernage et de contre-saison (Ouallam)	23
Tableau 2-7	Taux de satisfaction des volumes d'eau et corrélation de rendement	24
Tableau 2-8	Volumes des pluies en période de besoin maximum pour le millet	29
Tableau 2-9	(1) Idem - Ouallam	30
Tableau 2-9	(2) Idem Mangaize	31
Tableau 2-9	(3) Idem Bani Bangou	32
Tableau 2-10	Calcul des volumes d'eau par période de 5 jours (millet) et % de satisfaction (observatoire de Ouallam)	33
Tableau 2-11	% de satisfaction en période de demande maximum du millet (Ouallam)	34
Tableau 2-12	Calendrier d'irrigation (rendements estimatifs) (1)	41
Tableau 2-13	Calendrier d'irrigation (rendements estimatifs) (2)	42
Tableau 2-14	Calendrier d'irrigation (rendements estimatifs) (3)	43
Tableau 2-15	Sulfatage d'insecticides et maladies	44
3 POPULATION		
Tableau 3-1	Nombre de ménages par exploitation (d'après échantillonnage)	45
Tableau 3-2	Taux d'exode (d'après échantillonnage)	46
Tableau 3-3	Pourcentage d'actifs (sur échantillonnage)	47
4 EXPLOITATIONS AGRICOLE		
Tableau 4-1	Enquête agricole (formulaire)	50

Tableau 4-2	Surfaces cultivées par personne et par exploitation.....	55
Tableau 4-3	(1) Cheptel par exploitation	56
Tableau 4-4	Rapport entre les exploitation et les cultures de millet d'hivernage.....	64
Tableau 4-5	Exploitations et culture du millet (1)	65
Tableau 4-6	Exploitations et culture du millet (2)	66
Tableau 4-7	Analyse des villages aux cultures de millet insuffisantes.....	67
Tableau 4-8	Exploitations des 30 villages.....	68
Tableau 4-9	Indice de productivité main-d'oeuvre agriculture et élevage	71
Tableau 4-10	Indice de productivité main-d'oeuvre agriculture et élevage	72
6 PUIITS		
Tableau 6-1	Puits existants (1)	83
Tableau 6-2	Puits existants (2)	84
Tableau 6-3	Puits existants (3)	85
Tableau 6-4	Tableau d'analyse de l'eau.....	86
Tableau 6-5	Population, bétail et nombre de puits utilisables sur les 30 villages	87
Tableau 6-6	Population, bétail et nombre de puits utilisables sur les 30 villages (2).....	88
Tableau 6-7	Résultats d'analyse de l'eau (normes OMS) (1).....	89
Tableau 6-8	Résultats d'analyse de l'eau (normes OMS) (2).....	90
Tableau 6-9	Normes d'eau potable de la CEE (1 et 1bis).....	91
Tableau 6-10	Normes d'eau potable de la CEE (2 et 2 bis)).....	93
Tableau 6-11	Nombre de puits envisagés pour l'eau potable et le cheptel (1).....	95
Tableau 6-12	Nombre de puits envisagés pour l'eau potable et le cheptel (2).....	96
Tableau 6-13	Profondeur estimées des puits planifiés.....	97
Tableau 6-14	Puits d'eau potable sur les 30 villages (1)	98
Tableau 6-15	Puits d'eau potable sur les 30 villages (2)	99
Tableau 6-16	Calcul des besoins d'eau potable des 30 villages (1).....	100
Tableau 6-17	Calcul des besoins d'eau potable des 30 villages (2).....	101
7 INTRANTS AGRICOLES		
Tableau 7-1	Intrants agricoles (Ouallam).....	122
Tableau 7-2	Intrants agricoles (Ouallam).....	123
Tableau 7-3	Intrants agricoles (Ouallam).....	124
Tableau 7-4	Intrants agricoles (Ouallam).....	125

Tableau 7-5	Intrants agricoles (Ouallam).....	126
Tableau 7-6	Intrants agricoles (Ouallam).....	127
Tableau 7-7	Intrants agricoles (Ouallam).....	128
Tableau 7-8	Intrants agricoles (Ouallam).....	129
Tableau 7-9	Intrants agricoles (Ouallam).....	130
Tableau 7-10	Intrants agricoles (Ouallam).....	131
Tableau 7-11	Intrants agricoles (Ouallam).....	132
Tableau 7-12	Intrants agricoles (Ouallam).....	133
Tableau 7-13	Intrants agricoles (Ouallam).....	134
Tableau 7-14	Intrants agricoles (Ouallam).....	135
Tableau 7-15	Intrants agricoles (Ouallam).....	136
Tableau 7-16	Intrants agricoles (Ouallam).....	137
Tableau 7-17	Intrants agricoles (Ouallam).....	138
Tableau 7-18	Intrants agricoles (Ouallam).....	139
Tableau 7-19	Intrants agricoles (Ouallam).....	140
Tableau 7-20	Intrants agricoles (Ouallam).....	141
Tableau 7-21	Intrants agricoles (Ouallam).....	142
Tableau 7-22	Intrants agricoles (Ouallam).....	143

8 PROJETS D'ARBORICULTURE, REBOISEMENT ET PISCICULTURE

Tableau 8-1	Programme d'arboriculture (1)	144
Tableau 8-2	Programme d'arboriculture (2)	145
Tableau 8-3	Programme d'arboriculture (3)	146
Tableau 8-4	Engrais.....	147
Tableau 8-5	Rendements (1)	148
Tableau 8-6	Rendements (2)	149
Tableau 8-7	Programme de plantation	150
Tableau 8-8	Programme de plantation (2) sur 4 ans.....	151
Tableau 8-9	Programme de plantation (3) sur 4 ans.....	152
Tableau 8-10	Programme de pisciculture.....	153
Tableau 8-11	Programme de pisciculture (2)	154

9 DÉTAIL DES COÛTS

Tableau 9-1	Travaux d'aménagement des bases de l'agriculture	155
-------------	--	-----

Tableau 9-2	Installations d'irrigation de contre-saison	158
Tableau 9-3	Travaux de protection des prairies	163
Tableau 9-4	Travaux d'installations de l'élevage	165
Tableau 9-5	Travaux de plantation.....	188

10 STRUCTURES ADMINISTRATIVES

Tableau 10-1	Ecoles de l'arrondissement de Ouallam.....	202
Tableau 10-2	Coopératives de Ouallam	204
Tableau 10-3	Dépendance alimentaire	207

INDEX DES FIGURES

I CONDITIONS NATURELLES	
Figure 1-1	Courbe de corrélation pluviométrique annuelle..... 1
Figure 1-2	Courbe de double masse..... 2
Figure 1-3	Probabilité non excédentaire ³3
Figure 1-4	Carte des sols..... 4
Figure 1-5	Carte de classification des terres..... 5
2 VOLUMES DES BESOINS D'EAU DES PRINCIPALES CULTURES	
Figure 2-1	Evapotranspiration mensuelle de base (Année de critère 1982) 8
Figure 2-2	Coefficient de culture 15
Figure 2-3	Résultats de récolte selon volumes d'eau..... 25
Figure 2-4	% satisfaction d'eau ~ % de production (79~86) 26
Figure 2-5	Consommation effective d'eau du millet 27
Figure 2-6	Consommation effective d'eau du Niebe 28
Figure 2-7	Volumes d'eau utilisés par le millet et volume des pluies (1) 35
Figure 2-8	Volumes d'eau utilisés par le millet et volume des pluies (2) 36
Figure 2-9	Volumes d'eau utilisés par le millet et volume des pluies (3) 37
Figure 2-10	Sillons et périmètres de culture 38
Figure 2-11	Système d'irrigation en saison sèche..... 39
Figure 2-12	Calendrier des cultures de contre-saison avec irrigation 40
3 POPULATION	
Figure 3-1	Population..... 48
Figure 3-2	Taux de croissance démographique..... 49
4 EXPLOITATIONS AGRICOLES	
Figure 4-1	Superficies de terres de culture..... 57
Figure 4-2	Rendements de cultures céréalières 58
Figure 4-3	Production de céréales/personne..... 59
Figure 4-4	Production totale de céréales..... 60
Figure 4-5	Cheptel..... 61
Figure 4-6	Cheptel/100 personnes 62

Figure 4-7	Cultures de contre-saison	63
Figure 4-8	Rendements unitaires ~ surfaces cultivées/personne	69
Figure 4-9	Paramètre d'autosuffisance des cultures extensives.....	70
5 ELEVAGE		
Figure 5-1	Tendances mensuelles des marchés de caprins (nombre de têtes apportées sur le marché).....	73
Figure 5-2	Evolution mensuelle des prix des animaux de grosse taille sur le marché de MANGAIZE.....	74
Figure 5-3	Evolution mensuelle des prix du gros bétail sur le marché de BANIBANGOU	75
Figure 5-4	Tendances mensuelles des prix sur le marché de MANGAIZE (animaux de grosse taille)	76
Figure 5-5	Tendances mensuelles des marchés des ovins (nombre de têtes apportées sur le marché)	77
Figure 5-6	Nombre d'animaux abattus par mois (caprins)	78
Figure 5-7	Nombre de peaux de bêtes vendues sur le marché par mois (ovins)	79
Figure 5-8	Tendances mensuelles des marchés de bovins (nombre de têtes apportées sur le marché).....	80
Figure 5-9	Nombre d'animaux abattus par mois (ovins).....	81
Figure 5-10	Evolution mensuelle des prix des animaux de petite taille sur le marché de BANIBANGOU	82
6 SITUATION DES PUIITS ET FORAGES		
Figure 6-1	Puits existants sur les 30 villages de l'arrondissement de Ouallam.....	102
Figure 6-2	Zones de résistivité (nord-sud)	103
Figure 6-3	Zones de résistivité (est-ouest).....	104
Figure 6-4	Résistivité apparente	105
Figure 6-5	Localisation des coupes hydrogéologiques	106
Figure 6-6	Coupe hydrogéologique (I-I')	107
Figure 6-7	Coupe hydrogéologique (II-II')	108
Figure 6-8	Coupe hydrogéologique (III-III')	109
Figure 6-9	Schéma de niveau des nappes libres (saison sèche avril/juin 88)	110
Figure 6-10	Limite supérieure des nappes libres.....	110

Figure 6-11	Limite supérieure des nappes captives	111
Figure 6-12	Schéma de niveau des nappes captives (Profondeur à partir de la surface)	111
Figure 6-13	Schéma de colonne de Guesse.....	112
Figure 6-14	Schéma de colonne de Bardouga.....	113
Figure 6-15	Graphique de niveau d'eau (1)	114
Figure 6-16	Graphique de niveau d'eau (2)	115
Figure 6-17	Graphique de niveau d'eau (3)	116
Figure 6-18	Graphique de niveau d'eau (4)	117
Figure 6-19	Graphique de niveau d'eau (5)	118
Figure 6-20	Système d'irrigation à Guesse.....	119
Figure 6-21	Système d'irrigation à Bardouga.....	120
Figure 6-22	Schéma d'un puits OFEDES.....	121

9 DÉTAIL DES COÛTS

Figure 9-1	Installations de base des terres de culture (1)	189
Figure 9-2	Installations de base des terres de culture (2)	190
Figure 9-3	Installation du système d'irrigation.....	191
Figure 9-4	Installation du système d'irrigation.....	192
Figure 9-5	Installation du système d'irrigation.....	193
Figure 9-6	Etables bétail (1).....	194
Figure 9-7	Etables bétail (2).....	195
Figure 9-8	Etables jeunes veaux (1).....	196
Figure 9-9	Etables jeunes veaux (2).....	197
Figure 9-10	Travaux de protection des sols.....	198
Figure 9-11	Travaux de construction de route.....	199

10 STRUCTURES ADMINISTRATIVES

Figure 10-1	Organigramme des ministères Nigériens.....	200
Figure 10-2	Organismes agricoles du Niger.....	201

1 CONDITIONS NATURELLES

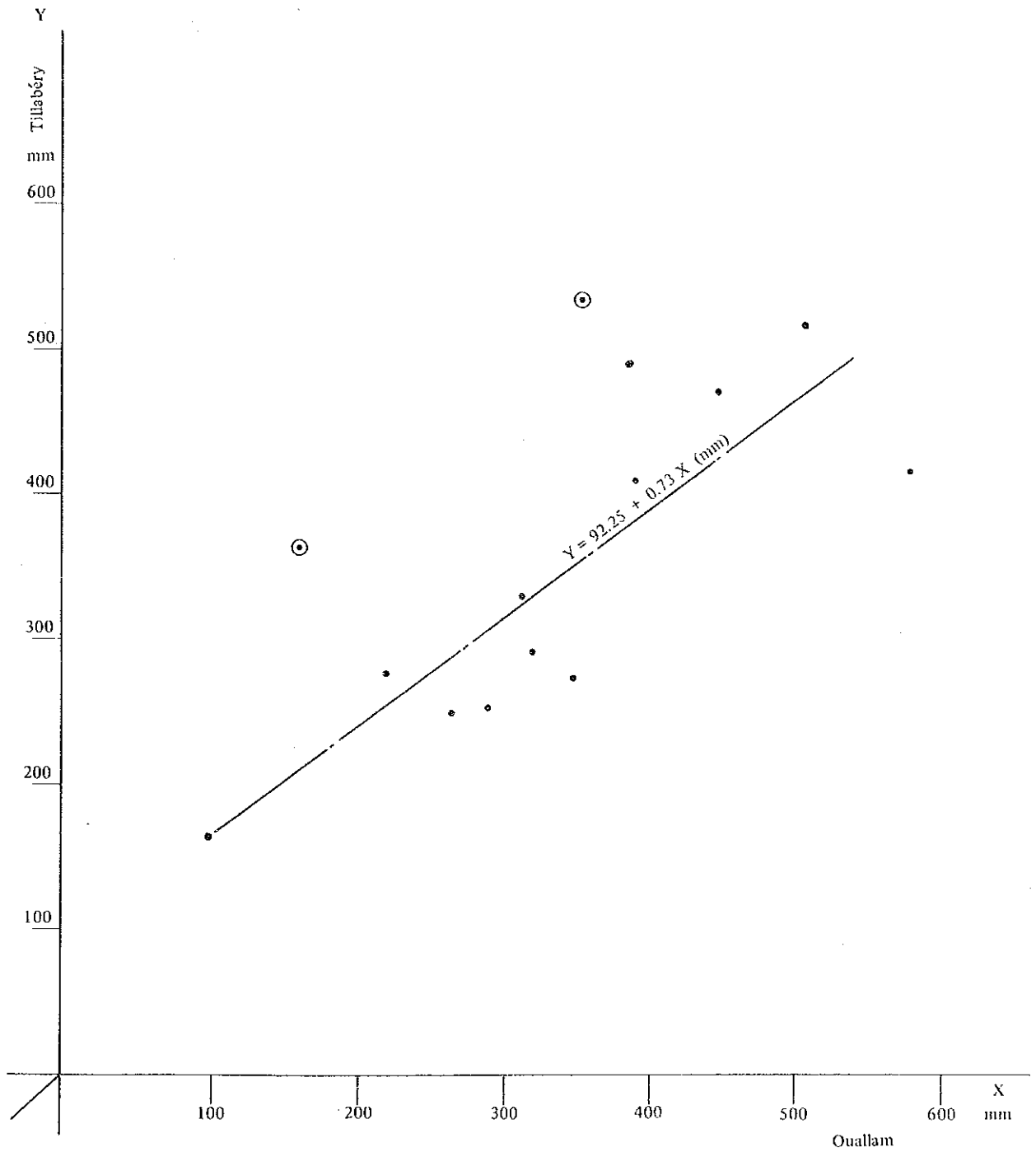


Figure 1-1 Courbe de corrélation pluviométrique annuelle

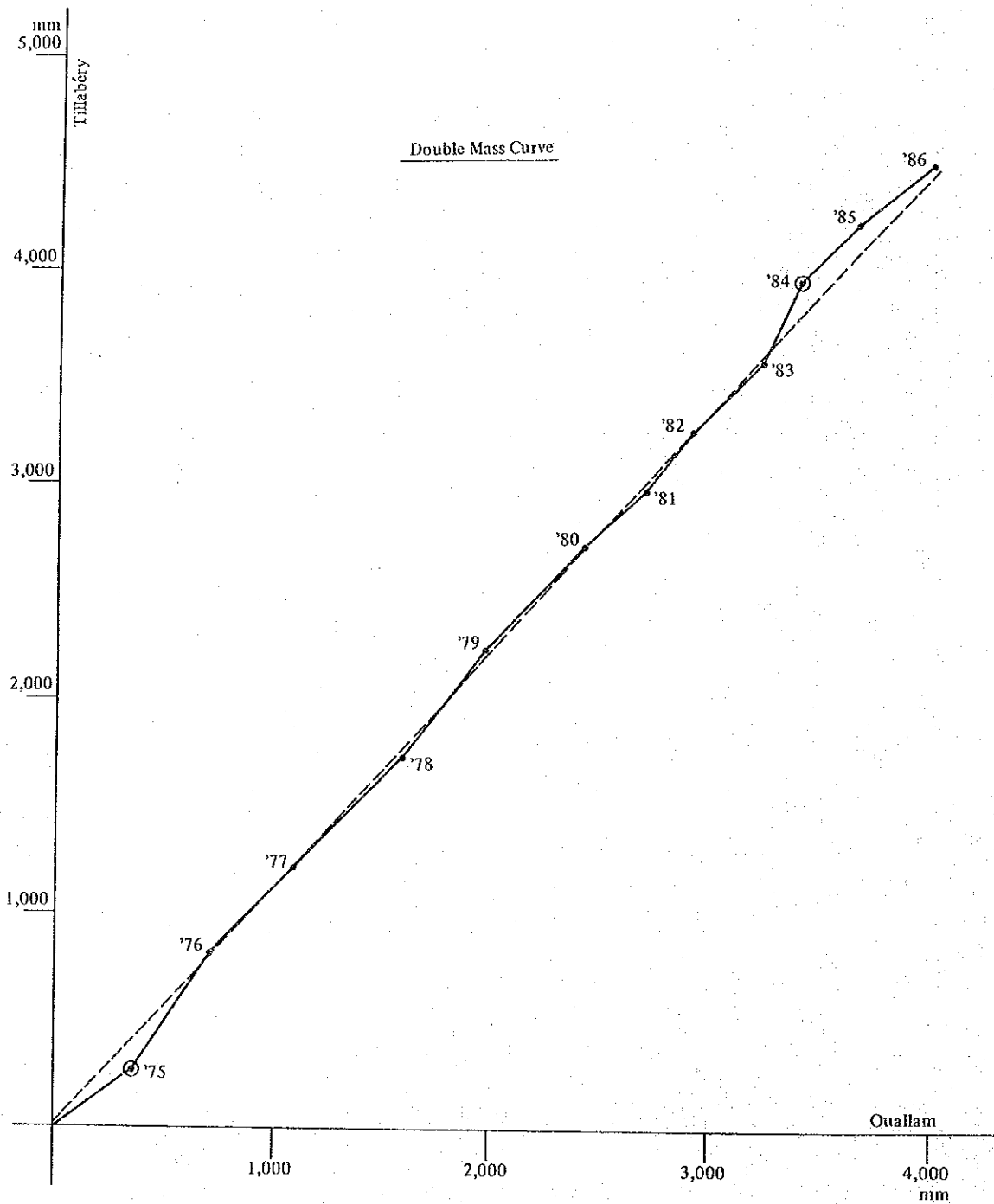


Figure 1-2 Courbe de double masse

Weibull - Plot
Ouallam '75 - '86

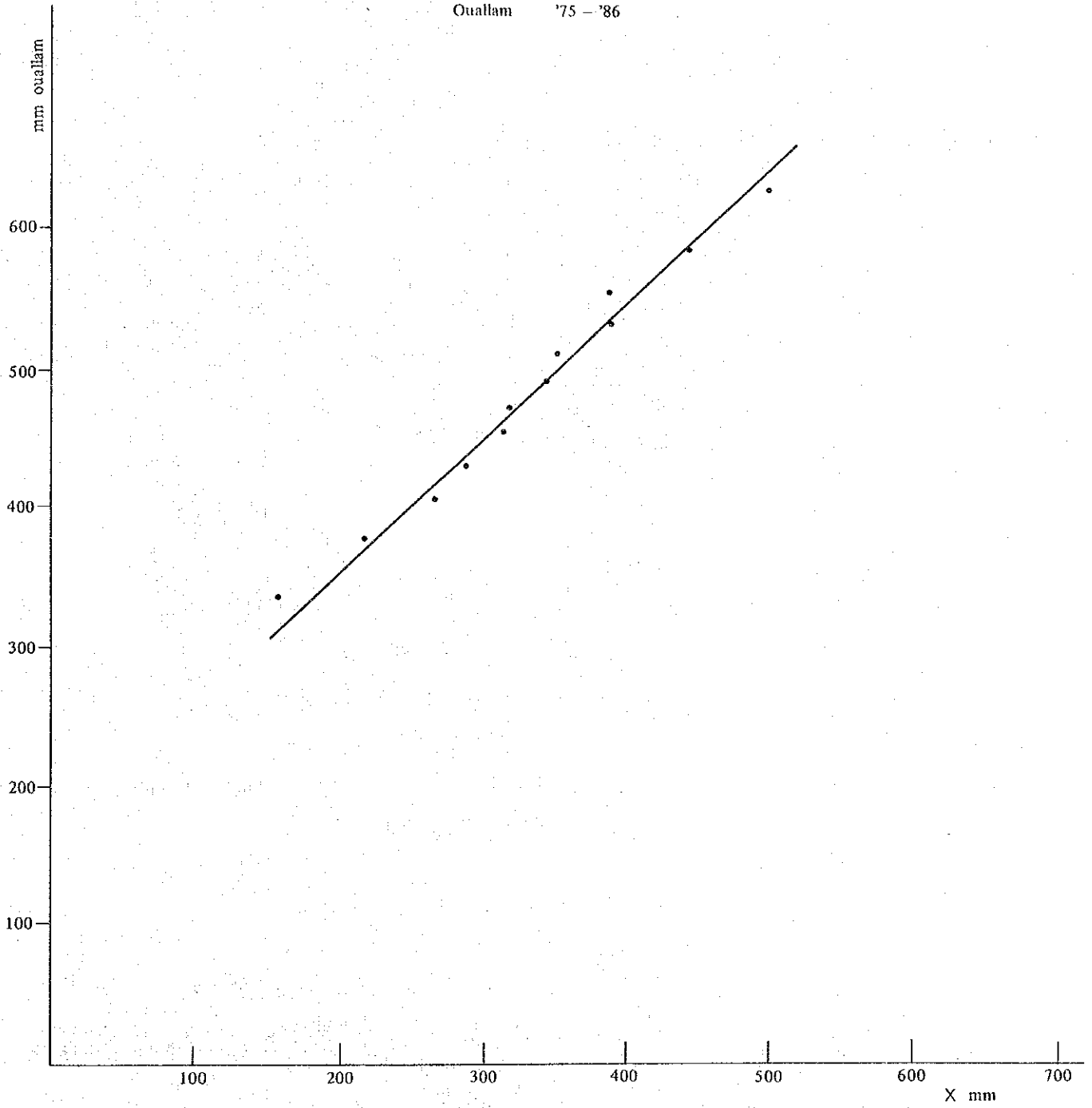


Figure 1-3 Probabilité non excédentaire

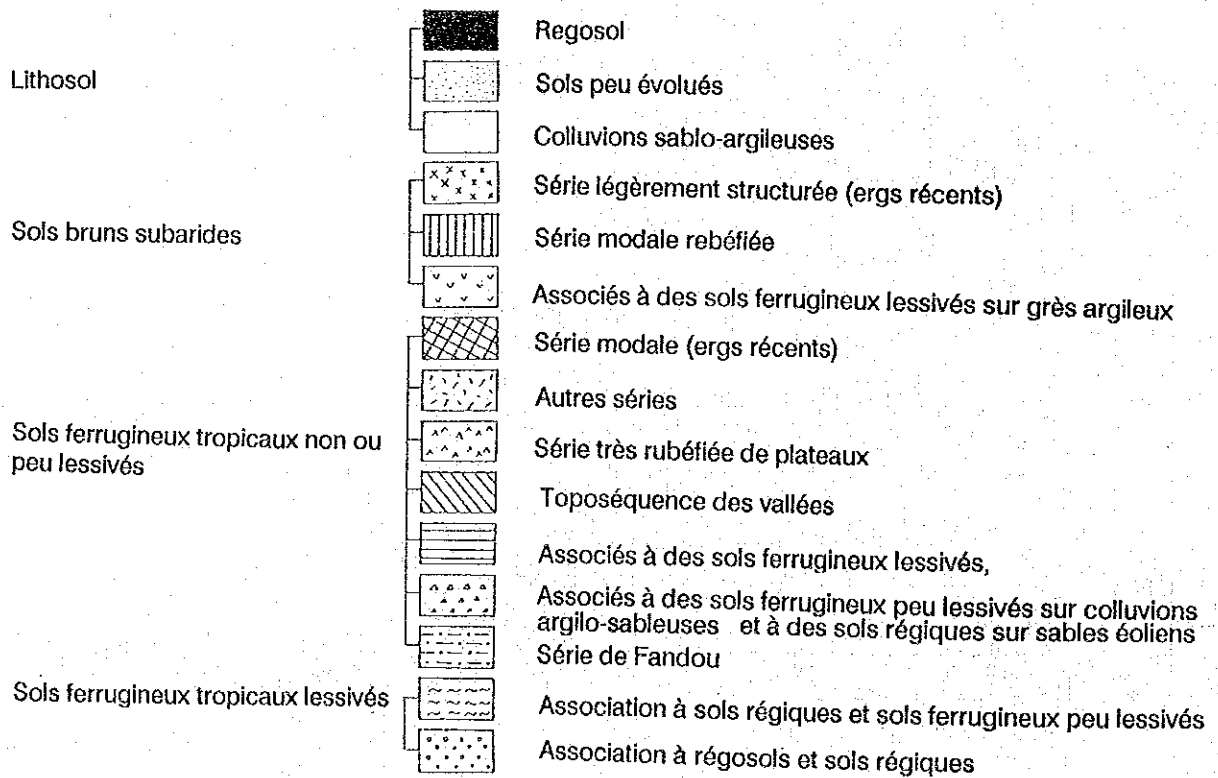
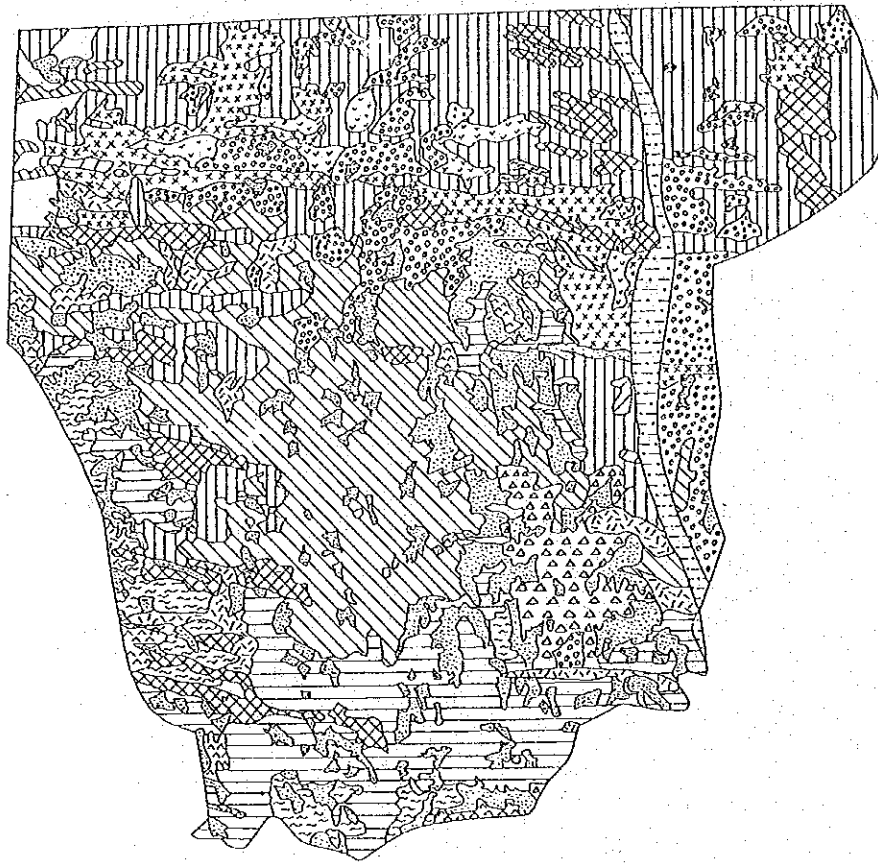


Figure 1-4 Carte des sols

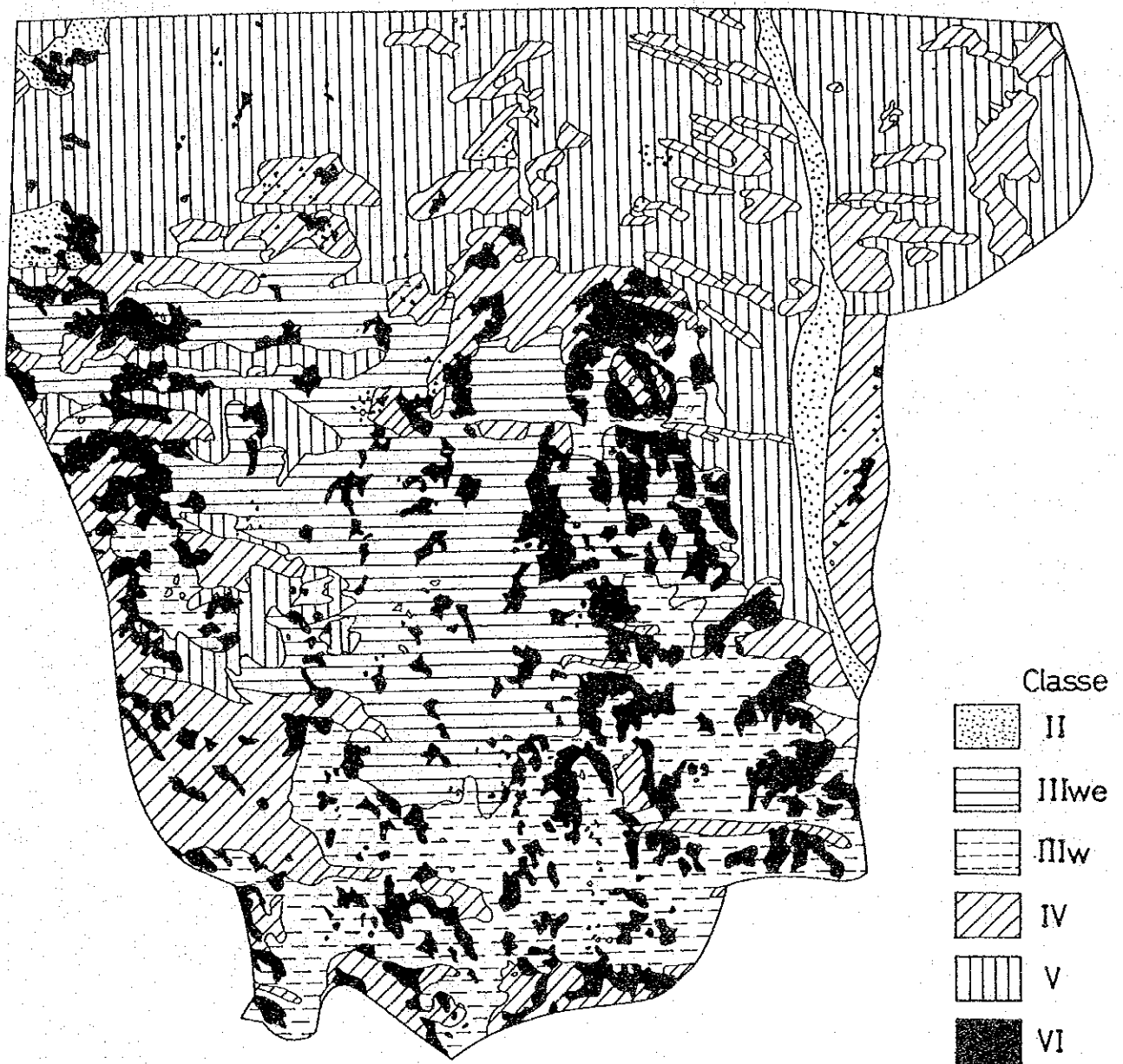


Figure 1-5 Carte de classification des terres

2 VOLUMES DES BESOINS D'EAU DES PRINCIPALES CULTURES

2. Eau d'irrigation

2.1 Etude des documents de météorologie

Dans l'arrondissement de Ouallam, on ne dispose que des relevés de pluviométrie. Nous avons donc utilisé les relevés de la station météorologique voisine de Tillabery qui a pu nous fournir tous les éléments nécessaires pour le calcul des volumes d'eau d'irrigation.

Tableau 2-1 Relevé des précipitations annuelles des stations de Ouallam et Tillabery

Année	Poste de Ouallam		Poste de Tillabery		Remarques
	Total annuel (mm)	Ordre	Total annuel (mm)	Ordre	
1975	349.5 mm	7	274.3 mm	4	
1976	357.0	8	532.6	12	
1977	393.0	9	402.9	8	
1978	505.4	12	514.5	11	
1979	393.5	10	485.5	10	
1980	447.7	11	470.5	9	
1981	290.1	4	250.3	2	
1982	220.6	2	262.1	3	
1983	316.2	5	321.5	6	
1984	160.6	1	363.1	7	
1985	271.7	3	248.6	1	
1986	320.7	6	291.3	5	

Localisation du poste météorologique de Ouallam :

14°19' nord, 2°05' est, altitude 250 m

Localisation du poste météorologique de Tillabery :

14°07' nord, 1°30' est, altitude 209 m

Après analyse des corrélations entre les relevés des deux postes, le test de signification a donné les résultats suivants :

Relevés sur 12 ans de 1975 à 1986

Equation estimative $Y = 0,76.X + 113,15$

où X = Hauteur des précipitations annuelles de la station de Ouallam (mm)

Y = Hauteur des précipitations annuelles de la station de Tillabery (mm)

Coefficient de corrélation = 0,66

Donc, le coefficient de crédibilité étant de 95 %, il y a signification.

Si on observe les relevés sur 12 ans tracés à partir d'une courbe de double masse, on voit que la courbe des années 75 et 84 présente une ligne anormale. Si on annule ces deux années et que l'on ne conserve qu'une corrélativité sur 10 ans, on obtient une signification très élevée.

Equation estimative $Y = 0,73.X + 92,25$

Coefficient de corrélation $r = 0,90$

L'équation ci-dessus donne un coefficient de crédibilité de 99 %. Ainsi, les relevés météorologiques de la station de Tillabery constituent des documents tout-à-fait valables pour être appliqués à l'arrondissement de Ouallam.

2.2. Etablissement d'une année témoin

La méthode-parcelle effectuée sur la base des relevés donne $R = 268$ mm avec une probabilité non excédentaire de précipitations de 1/5e, ce qui correspond aux précipitations relevées au poste de Tillabery pour les années 75 ou 82. Si on compare les précipitations mensuelles moyennes des années 81 à 85 avec la répartition mensuelle des précipitations de ces deux années, on remarque que l'année 1982 est la plus significative. Nous prendrons donc les relevés de l'année 82 comme normes de calcul.

2.3 Calcul du volume des besoins d'eau

(1) Méthode de calcul

Pour obtenir les volumes des besoins en eau d'irrigation à partir des relevés météorologiques il existe plusieurs méthodes. Nous avons choisi la méthode Penman corrigée, qui offre l'avantage d'être très précise avec un faible pourcentage d'erreurs.

ET crop = $K_c \cdot ETo$

où ET crop = volume d'eau d'irrigation (mm/jour)

K_c = coefficient de culture

ETo = évapotranspiration de base (mm/jour)

= $C \cdot (W \cdot R_n + (1-W) \cdot f(u) \cdot (ea-ed))$

- ou C = Coefficient corrigé avec la différence de vitesse des vents et autres éléments climatiques entre le jour et la nuit.
- W = Constante altitude/ T_o moyenne
- Rn = Valeur de conversion des radiations thermiques en évapotranspiration de l'eau (mm/mois)
- f(u) = Coefficient de vitesse du vent
- ea-ed = différence de saturation entre la pression des vapeurs à température moyenne et la pression des vapeurs réelles (mbar)

(2) Calcul de l'évapotranspiration de base E_{To}

Comme nous l'avons vu au chapitre précédent, la valeur E_{To} des évapotranspirations de base de la région de Ouallam a été calculée à partir des relevés météorologiques de la station de Tillabery voisine qui possède tous les documents nécessaires. Les méthodes, coefficients, valeurs constantes et fonctions, sont celles de la FAO (Crop Water Requirement N° 24, 1977).

Les procédés et résultats de calcul sont indiqués tableaux 2-3 et 2-4.

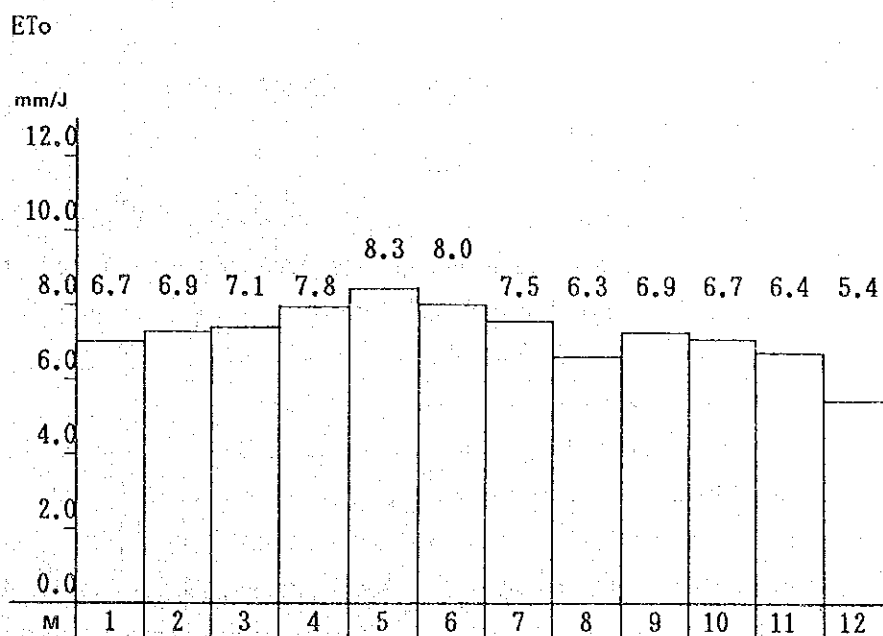


Figure 2-1 Evapotranspiration mensuelle de base (Année de critère 1982)

(3) Calcul du coefficient de culture Kc

Un cycle de culture se divise en 4 temps, chacun avec un coefficient de culture.

1er temps (Tout de suite après semis) ETo --- Nombre de jours sans interruption --- Ko

2e temps (Période avant croissance des plantes)

3e temps (Période après croissance des plantes RHmin, U moyen --- Kc

4e temps Avant récolte " " "

Le coefficient de culture Ko qui s'applique à la période qui suit les semis implique une irrigation selon que les pluies sont interrompues pendant 7 jours dans le mois qui suit les semis. Le coefficient de culture Kc correspond aux périodes 3 et 4 de chaque étape de croissance (facteurs obtenus avec RHmin - humidité relative minimum - et la vitesse mensuelle moyenne des vents) permet de définir la forme de base. Le graphe Kc est ensuite tracé pour chaque culture et les données relevées pour chaque mois de croissance. Le résultat est indiqué à la figure 2-2.

(4) Calcul des besoins en eau ETcrop

Les besoins en eau sont obtenus en ajoutant le nombre de jours correspondant à chaque mois au facteur ETo et Kc.

$$ET_{crop} = Kc.ETo.n$$

Le processus de calcul est indiqué tableaux 2-1 à 2-5.

(5) Calcul des volumes réels

Les volumes réels In sont obtenus en général de l'équation suivante.

$$In = ET_{crop} - (Pe + Ge + Wb)$$

où Pe = Hauteur des précipitation effectives

on prend 75 mm comme base pour les volumes effectifs des couches limitées des régions avec racines en supposant un niveau inférieur de précipitation de 5 mm/jour insuffisant.

Ge = Volume d'alimentation de la nappe pour une profondeur de nappe de 1,5 mm avec un sol en général de terreau limoneux.

Wb = Eau retenue dans le sol en début de saison ... début de saison signifie la période qui suit la saison sèche et n'est pas considérée.

Les volumes réels sont des volumes apportés par l'eau d'irrigation. Pour les cultures d'hivernage (millet, sorgho, niébe), on ne pratique par l'irrigation et donc les volumes même insuffisants sont maintenus tels quels. Pe et Ge n'apparaissent pas non plus pour les cultures de contre-saisons (saison sèche) et par conséquent $In = ET_{crop}$.

Tableau 2-2 (1) Calcul de différence de saturation

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T° moyenne T ° mC	23.4	26.7	28.4	34.3	34.8	33.2	31.6	28.6	31.9	32.0	27.7	25.1
Saturation Pression ea mb	28.8	35.1	38.7	54.1	55.6	50.9	46.5	38.4	45.8	47.6	37.2	31.9
Moyenne mensuelle Hygrométrique RH mean %	31	31	35	32	43	52	60	75	59	50	34	34
Moyenne mensuelle pression vapeur ed mb	8.9	10.9	13.5	17.3	23.9	26.5	27.9	23.8	27.0	23.8	12.6	10.8
Différence (ea-ed) mb	19.9	24.2	25.2	36.8	31.7	24.4	18.6	9.6	18.8	23.8	24.6	21.1
							ed =		ea ×		RH mean/100	

Tableau 2-2 (2) Calcul de différence de saturation (ea-ed)

MOIS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Vitesse des vents f(u)												
Vitesse moyenne u (m/s)	2.5	2.2	2.3	1.5	1.8	2.1	2.6	2.0	1.8	1.3	2.0	1.7
Vitesse moyenne U (km/jour)	216	190	199	130	156	181	225	173	156	112	173	147
f(u)	0.86	0.78	0.81	0.62	0.70	0.76	0.89	0.73	0.70	0.57	0.73	0.67
Constante Altitude et t° W	: ALT 250m											
W	0.73	0.77	0.78	0.82	0.83	0.81	0.80	0.78	0.81	0.81	0.78	0.75

Tableau 2-3 (1) Calcul Rn de radiation

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Radiation Ra	12.4	13.6	14.9	15.7	15.8	15.7	15.7	15.7	15.1	14.1	12.8	12.0
Ensoleillement/latitude N ^{hrs}	11.3	11.6	12.0	12.5	12.8	12.9	12.9	12.6	12.2	11.8	11.4	11.3
Moyenne ensoleillement n ^{hrs}	9.3	10.1	7.7	8.7	8.8	8.4	7.4	8.1	8.3	9.2	9.1	8.9
n / N	0.82	0.87	0.64	0.70	0.69	0.65	0.57	0.64	0.68	0.78	0.80	0.79
Proportion (1-α) (0.25 + 0.5n/N)	0.50	0.51	0.43	0.45	0.45	0.43	0.40	0.43	0.44	0.48	0.49	0.49
Radiation nette onde courte Rn ³ mm/jour mm/day	6.2	6.9	6.4	7.1	7.1	6.8	6.3	6.8	6.6	6.8	6.3	5.9
f(T _m) = α · T _m · K ⁴	15.3	16.0	16.4	17.8	17.9	17.5	17.1	16.4	17.2	17.2	16.2	15.7
f(ed) = 0.34 - 0.044√ed	0.21	0.19	0.18	0.16	0.12	0.11	0.11	0.10	0.11	0.13	0.18	0.20
f(n/N) = 0.1 + 0.9 n/N	0.84	0.88	0.68	0.73	0.72	0.69	0.61	0.68	0.71	0.80	0.82	0.81

Tableau 2-3(2) Calcul Rn

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Radiation nette onde longue mm/jour $R_m = f(\text{Im}) \cdot f(\text{ed}) \cdot f(n/N)$	2.7	2.7	2.0	2.1	1.5	1.3	1.1	1.1	1.3	1.8	2.4	2.5
$R_n = R_{ns} - R_m$ mm/jour	3.5	4.2	4.4	5.0	5.6	5.5	5.2	5.7	5.3	5.0	3.9	3.4
Facteur d'ajustement												
$R_s = R_a(0.25 + 0.5n/N)$ mm/jour	8.2	9.3	8.5	9.4	9.4	9.0	8.4	8.9	8.9	9.0	8.3	7.7
RH max %	46	44	46	48	62	72	82	94	84	70	51	49
U day m/sec	3.1	2.8	2.9	1.9	2.3	2.6	3.3	2.5	2.3	1.6	2.5	2.1
Uday/Unight	1.5	1.5	1.5	1.0	1.2	1.3	1.5	1.3	1.2	1.0	1.3	1.0
C	0.87	0.91	0.89	0.95	0.98	1.00	1.00	1.05	1.02	1.01	0.92	0.89

Tableau 2-4 Calcul ETo

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
① $W \cdot R_n$	2,555	3,234	3,482	4,100	4,648	4,455	4,160	4,446	4,293	4,050	3,042	2,550
② $(1-W)f(u)$ (ea-ed)	4,621	4,341	4,491	4,107	3,772	3,523	3,311	1,542	2,500	2,578	3,951	3,534
$(① + ②)$	7,176	7,575	7,923	8,207	8,420	7,978	7,471	5,988	6,793	6,628	6,993	6,084
mm/jour												
$E.T_o = C (① + ②)$	6.7	6.9	7.1	7.8	8.3	8.0	7.5	6.3	6.9	6.7	6.4	5.4
mm/mois	208	193	219	234	256	239	232	195	208	208	193	168
"												

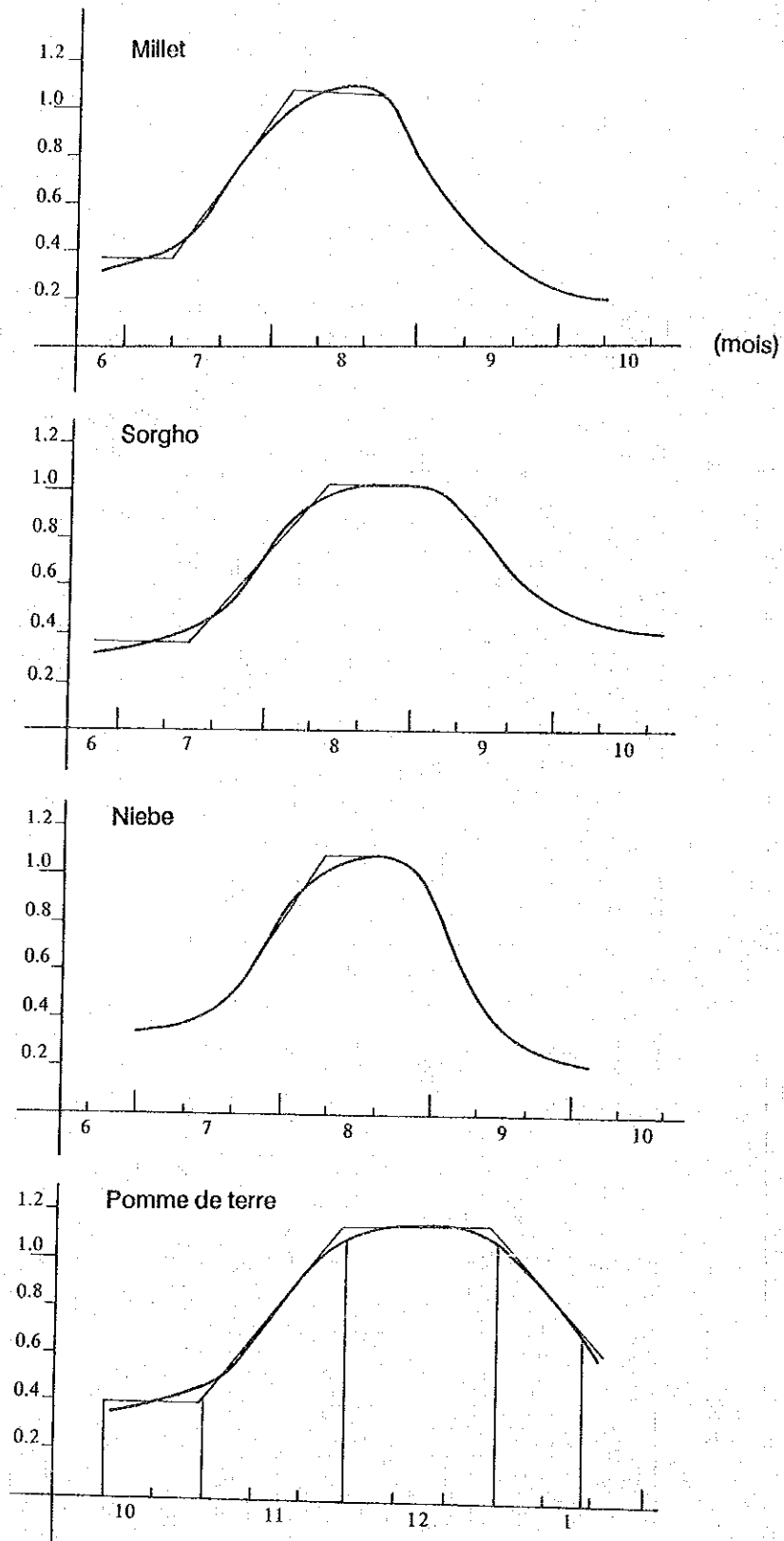
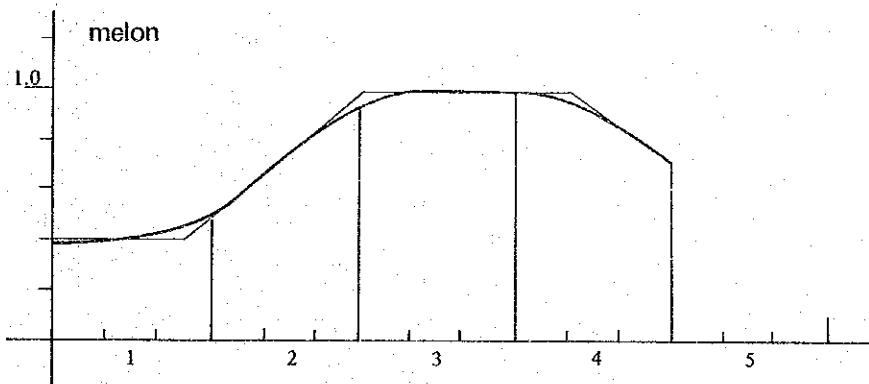
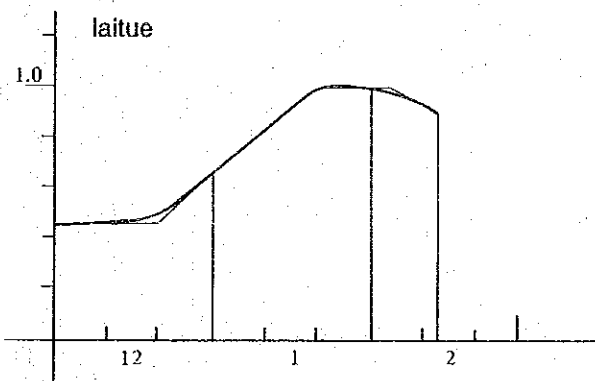
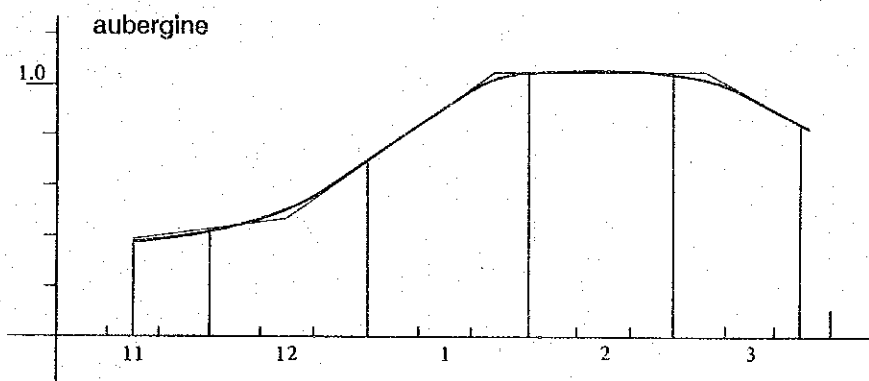
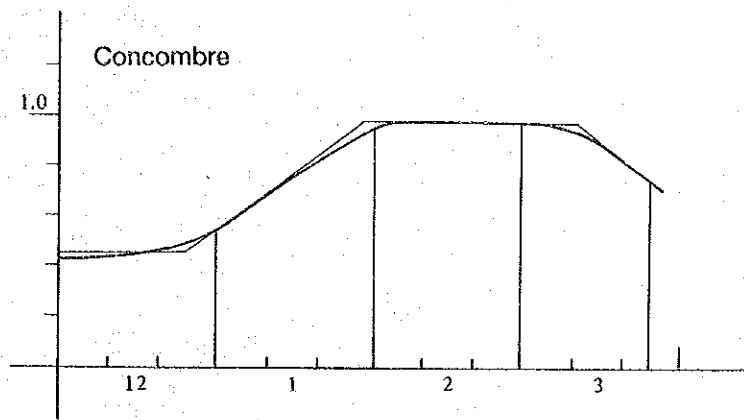
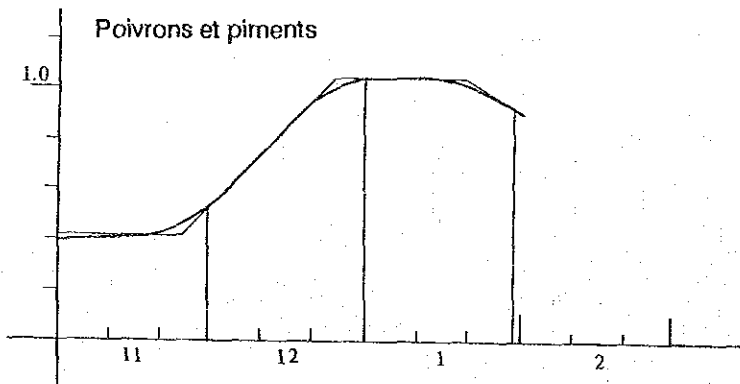
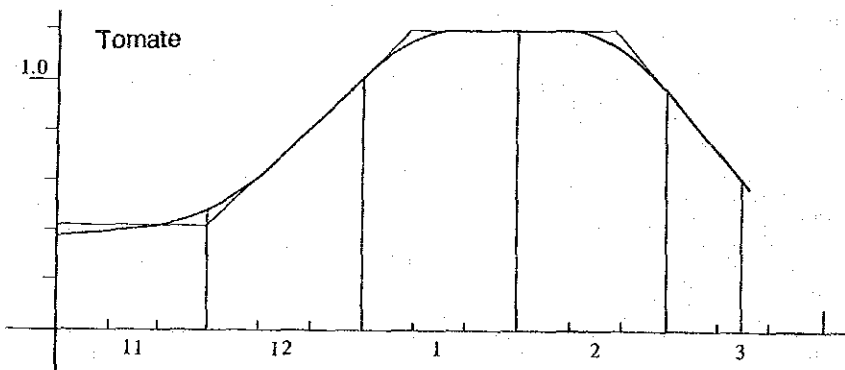
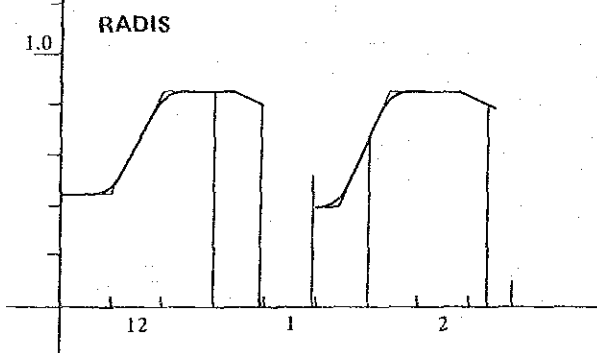
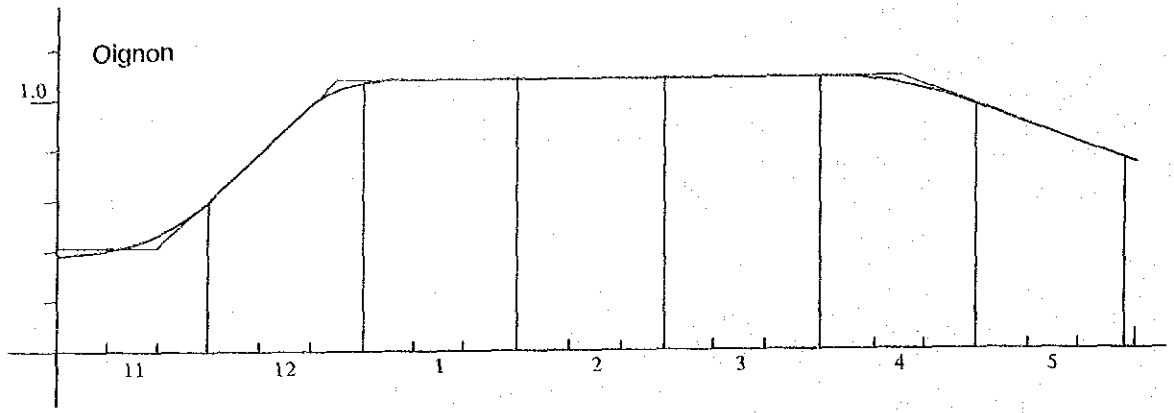
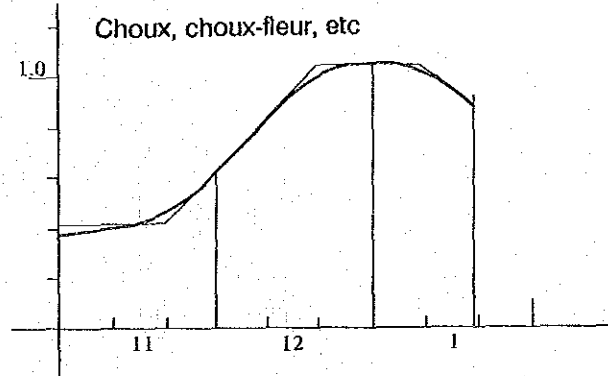
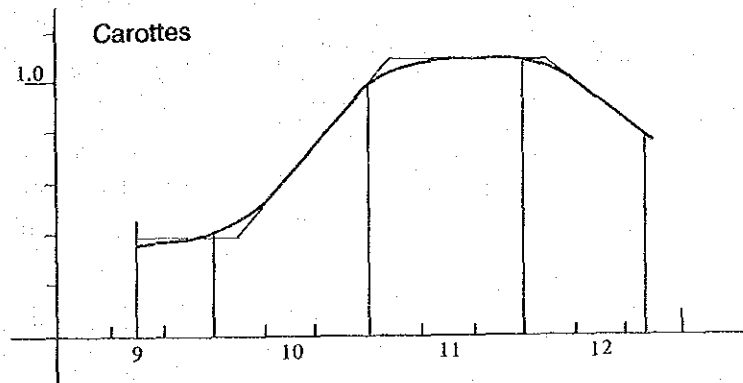
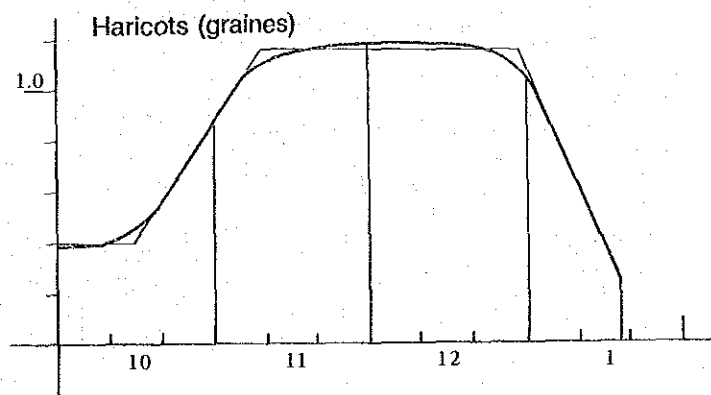
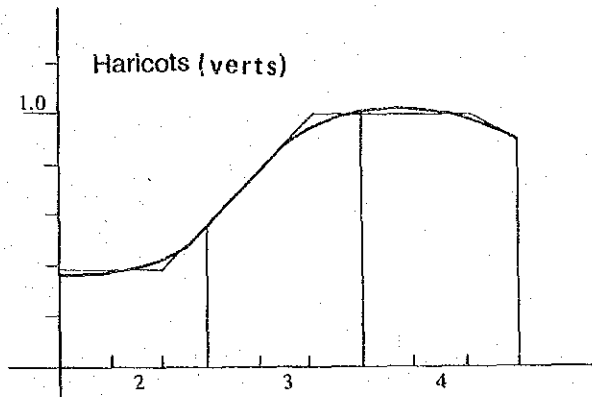
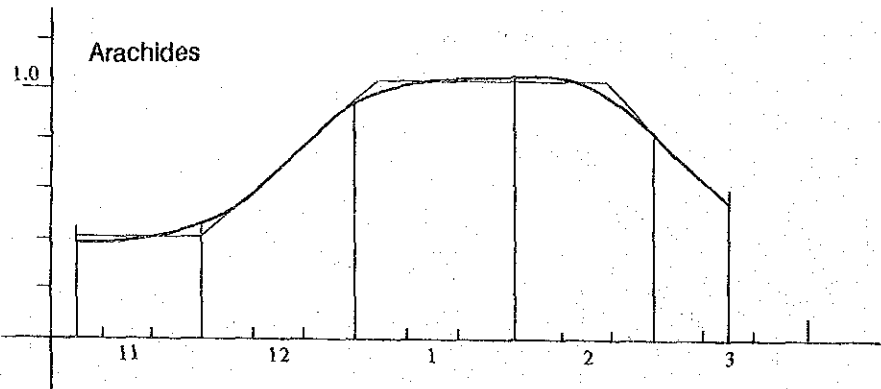
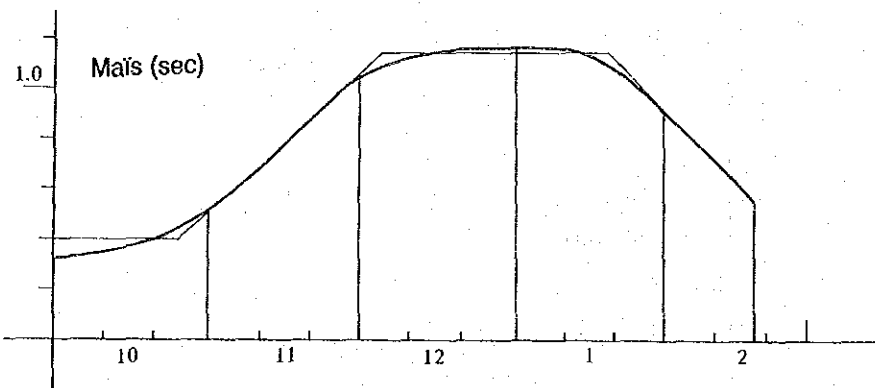
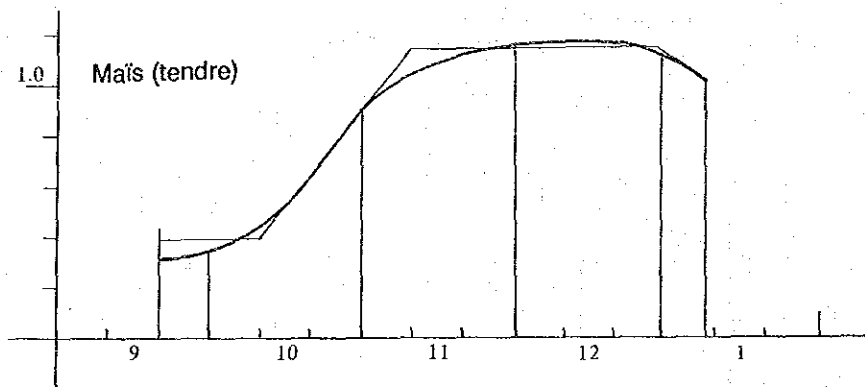
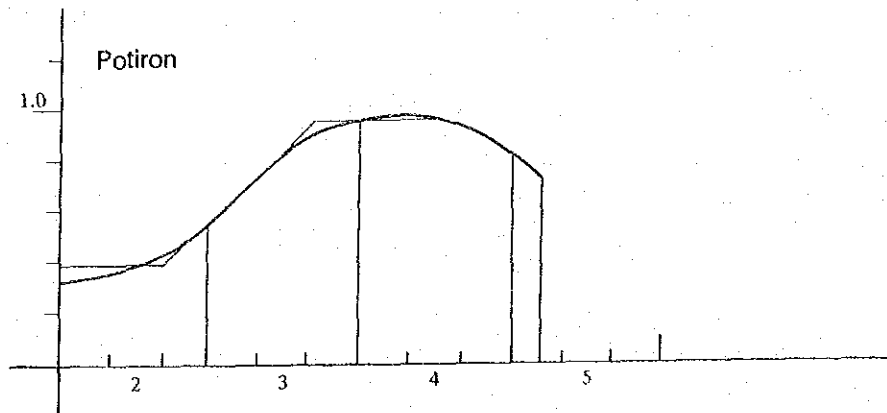


Figure 2-2 Coefficient de culture









Kc x nbre jours
ETcrop/mois

Tableau 2-5 (1) Coefficient mensuel Kc et volumes ETcrop

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Eto mm/jour	6.7	6.9	7.1	7.8	8.3	8.0	7.5	6.3	6.9	6.7	6.4	5.4	Jours
													mm/an
Millet						0.32×5	0.37×10 +0.50×10 +0.81×11	1.00×10 +1.07×10 +0.92×11	0.59×10 +0.49×10 +0.27×10	0.21×8			105
						12.8	132.1	194.2	88.3	11.3			438
Sorgho						0.32×5	0.37×10 +0.54×10 +0.59×11	0.82×10 +0.98×10 +1.02×11	0.97×10 +0.80×10 +0.58×10	0.47×10 +0.42×13			120
						12.8	107.2	184.7	162.2	68.1			535
Niebe							0.34×10 +0.42×10 +0.85×11	0.94×10 +1.06×10 +1.03×11	0.68×10 +0.57×10 +0.25×10	0.23×3			95
							110.6	197.4	89.7	4.6			402
Pommes de terre	0.90×18									0.40×20	0.75×30	1.14×31	100
	108.5									53.6	144.0	190.8	497
Potiron		0.38×28	0.75×31	0.94×30	0.77×6								95
		73.4	165.1	220.0	38.3								497
Mais tendre	1.07×8								0.33×10	0.55×31	1.10×30	1.16×31	110
	57.4								22.8	114.2	211.2	194.2	600
Mais grain	1.13×18 +1.00×13	0.27×17								0.36×31	0.75×30	1.14×31	140
	223.4	84.5								74.8	144.0	190.8	718
Arachides	1.04×31	1.05×13 +0.92×15	0.69×15								0.40×25	0.68×31	130
	216.0	189.4	73.5								64.0	113.8	657

Tableau 2-5 (2) Coefficient mensuel Kc et volumes ETcrop

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
	Eto mm/jour	6.9	7.1	7.8	8.3	8.0	7.5	6.3	6.9	6.7	6.4	5.4	Jours mm/an
Haricots (verts)	0.38×20 +0.48×8	0.82×31	0.99×31										90
	78.9	180.5	239.4										499
Haricots (grain)	0.64×18									0.40×15 +0.65×16	1.0×10 +1.15×20	1.14×31	110
	77.2									109.9	211.2	190.8	589
Carottes										0.64×31	1.08×30	0.96×24	100
									89.3	132.9	207.4	124.4	504
potiron	1.02×19										0.40×20 +0.52×10	0.84×21 +1.05×10	80
	129.8										84.5	152.0	366
Concombre	0.72×31	0.98×28	0.88×25									0.45×31	115
	149.5	183.5	156.2									75.3	565
Aubergine	0.87×31	1.05×28	0.98×25								0.40×15	0.50×31	130
	180.7	202.9	174.0								38.4	83.7	660
Laitue	0.80×20 +1.0×11	0.96×13										0.45×20 +0.56×11	75
	180.9	86.1										81.9	349
Melon	0.41×31	0.73×28	0.99×31	0.90×30									120
	85.0	141.0	217.9	210.6									655

Tableau 2-5 (3) Coefficient mensuel Kc et volumes Etcrop

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Eto mm/jour	6.7	6.9	7.1	7.3	8.3	8.0	7.5	6.3	6.9	6.7	6.4	5.4	Jours mm/an
	1.05×31	1.05×28	1.05×31	1.00×30	0.85×29						0.41×20 +0.52×10	0.87×31	210
Oignons (secs)	218.1	202.9	231.1	234.0	204.6						85.8	145.6	1.322
	0.84×9 0.47×12	0.82×23										0.45×10+ 0.32×18+ 0.85×11	40~35
Radis	50.7	130.1										108.3	159~168
	1.07×15 +1.20×16	1.20×15 +1.08×13	0.75×15								0.40×30	0.71×31	135
Tomate	286.2	221.1	79.9								76.8	118.9	738
	1.05×20 +0.98×9										0.42×30	0.82×31	90
Betterave	199.8										80.6	137.3	418
	1.0×9										0.40×20 +0.46×10	0.72×20 +0.98×11	70
Oignon (vert)	60.3										80.6	136.0	277

Tableau 2-6 Volumes d'eau cultures d'hivernage et de contre-saison (Ouallam)

Cultures	Volumes nets	Nbre de jours	Début des cultures
Cultures d'hivernage			
Millet	439 ^{mm}	105	Fin juillet
Sorgho	535	120	"
Niebe	402	95	Début juillet
Pommes de terre	497	100	Mi-Aout. — à début Oct.
Tomate	733	135	Mi-Aout. — à début Nov.
Cultures de contre-saison			
Maïs (tendre)	600	110	Fin Sep.
Maïs (grain)	718	140	Début Oct.
Potiron	497	95	Début Fév.
Arachides	657	130	Début Nov.
Haricots (verts)	499	90	Debut Fev.
Haricots (secs)	589	110	Début Oct.
Carottes	504	100	Mi-Sep.
Choux	366	80	Début Nov.
Concombre	565	115	Début Déc.
Aubergine	680	130	Mi-Nov.
Oignon (vert)	277	70	Début Nov.
Oignon (sec)	1,322	210	"
Laitue	349	75	Début Déc.
Melon	655	120	Début Jan.
Radis	159–168	40	Début Déc;
Betterave	418	135	Début Nov.

Volumed'eau brut = volume d'eau net/taux d'irrigation 0,8–0,9

Tableau 2-7 Taux de satisfaction des volumes d'eau et corrélation de rendement (millet)

Taux de satisfaction floraison (%)	Taux de satisfaction Maturation	Rendements (kg/ha)	1 %	R %
100	100	1,500	100	100
100	95	1,270	98	85
100	94	1,070	97	71
98	98	920	98	61
92	92	740	92	49
87	84	650	86	43
85	85	540	85	36
80	78	540	79	36
64	64	460	64	31
63	49	330	56	22
52	47	310	50	21

Courbe de coefficient indiquée fig. 2-2

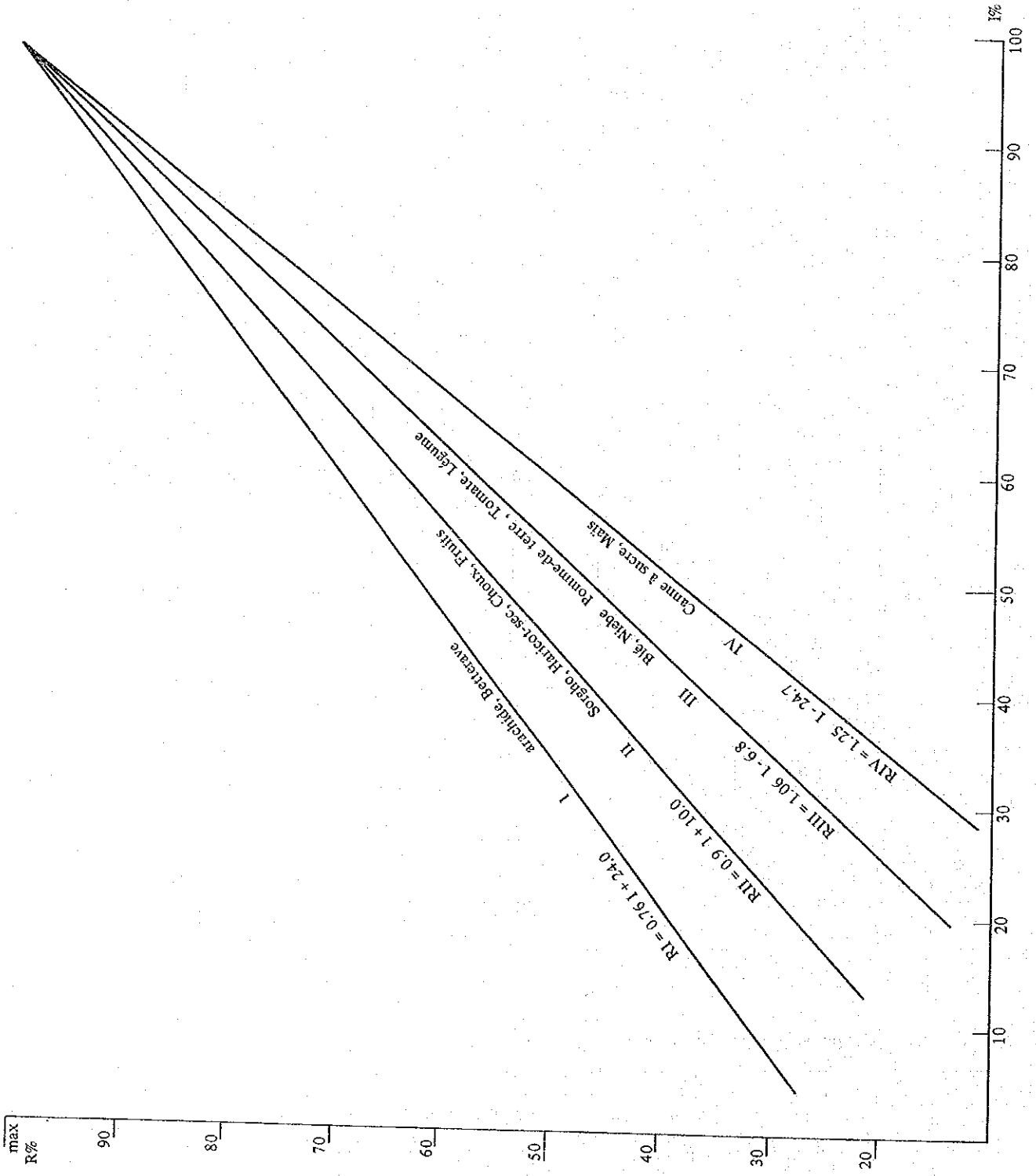


Figure 2-3 - Résultats de récolte selon volumes d'eau

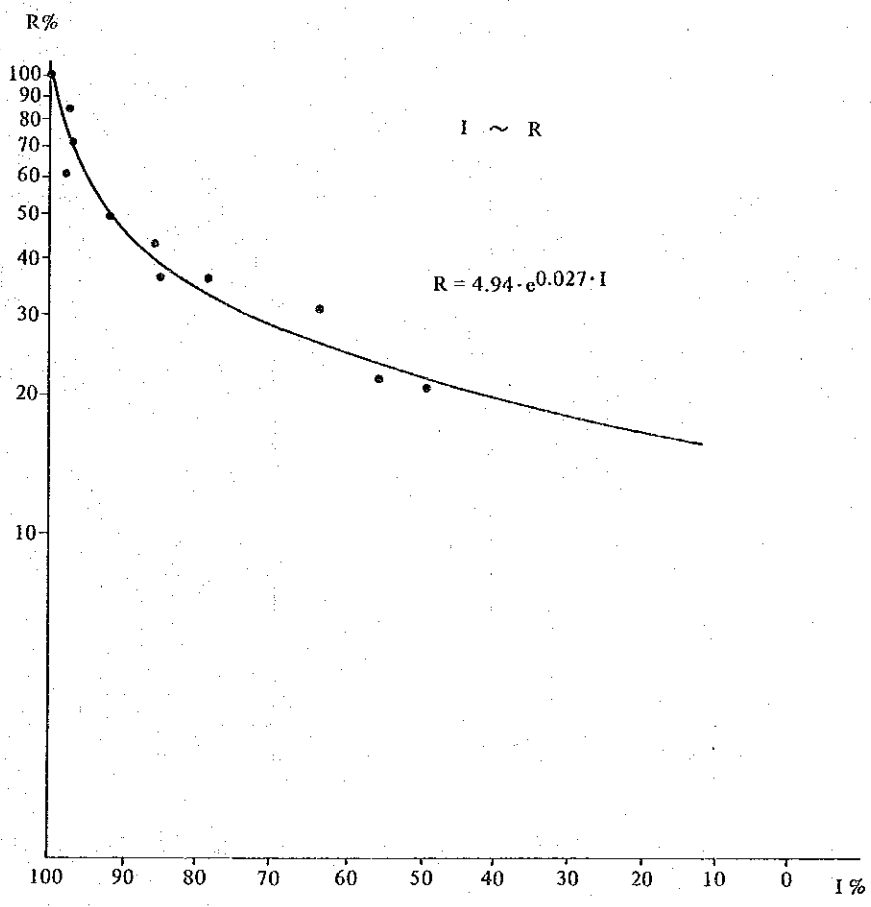


Figure 2-4 % satisfaction d'eau ~ % de production (79~86)

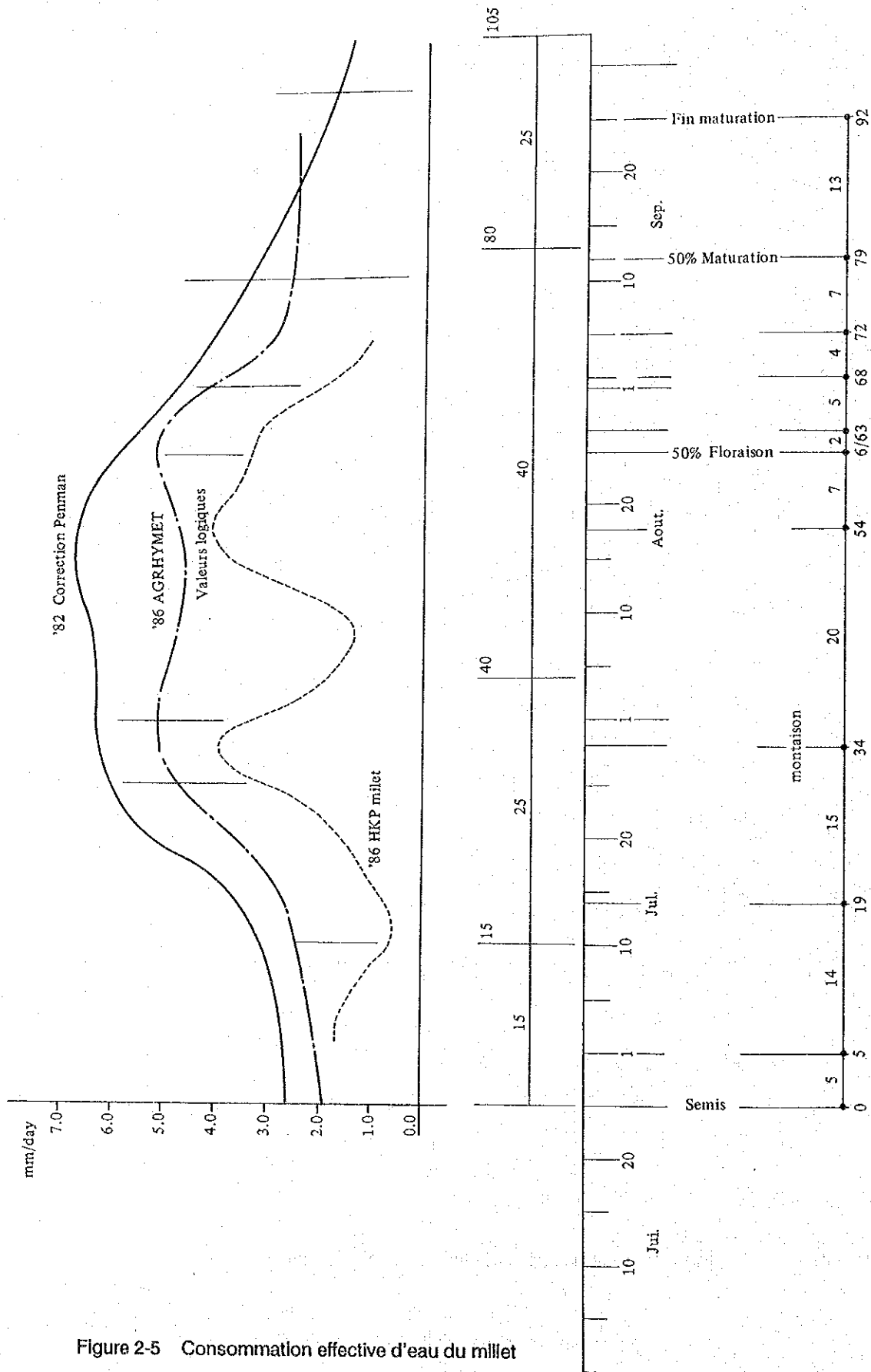


Figure 2-5 Consommation effective d'eau du millet

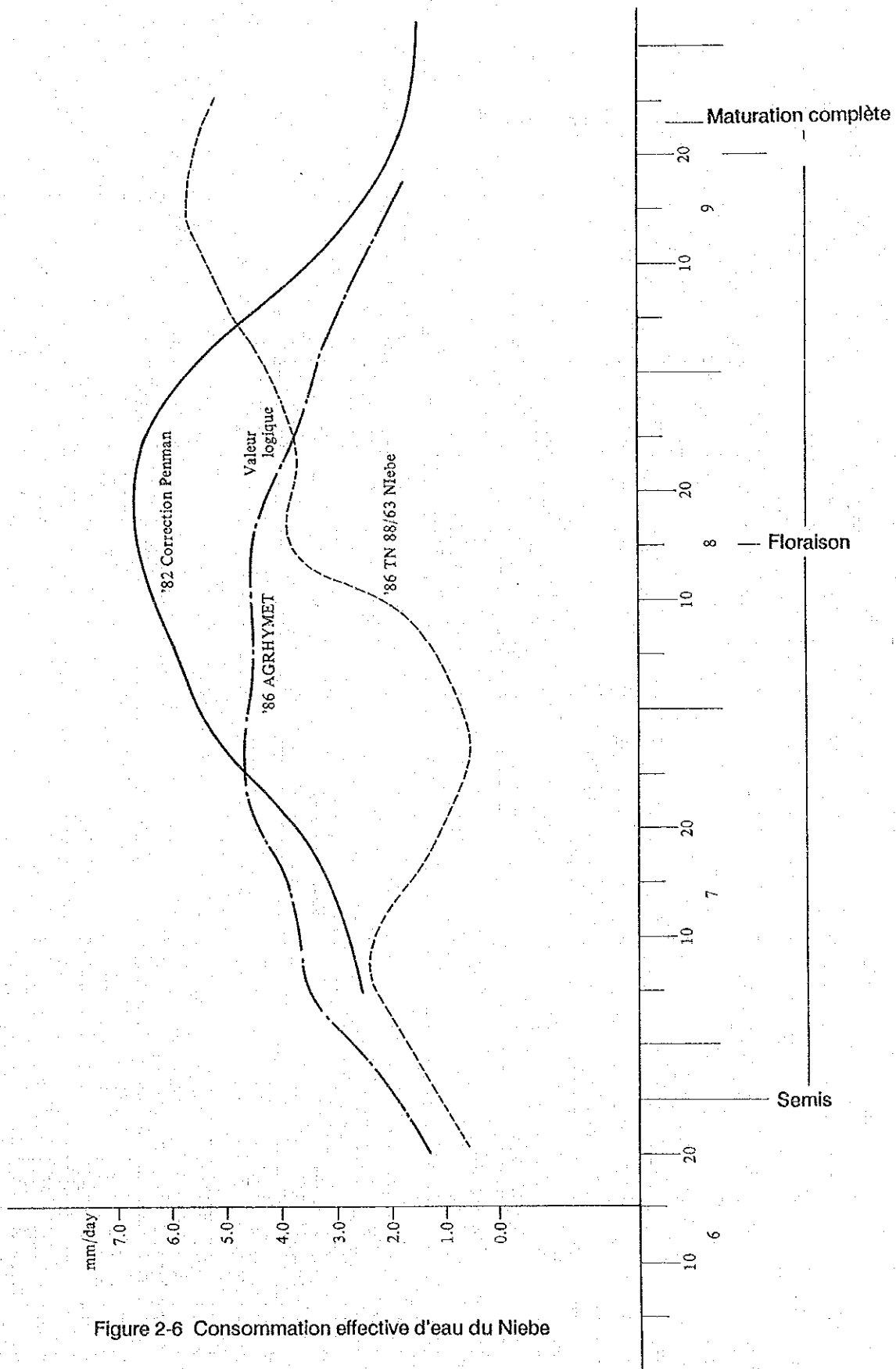


Figure 2-6 Consommation effective d'eau du Niebe

Tableau 2-8 Volumes des pluies en période de besoin maximum pour le millet

		7.16~7.31	8.1~8.15	8.16~8.31
'82 Ouallam	Période totale	86.7mm	96.5mm	95.8mm
'86 AGM	Période totale	67.0	78.5	79.0

Unité: %

	Ouallam				Mangaize				Bani Bangou				Note
	7.16~ 7.31	8.1~ 8.15	8.16~ 8.31	Tous les délais	7.16~ 7.31	8.1~ 8.15	8.16~ 8.31	Tous les délais	7.16~ 7.31	8.1~ 8.15	8.16~ 8.31	Tous les délais	
'67	86.7	96.5	95.8	519.6	53.5	53.3	72.3	337.2	-	-	-	-	
68	70.0	24.0	70.0	257.0	41.9	45.0	65.3	269.8	-	-	-	-	
69	43.9	23.5	91.5	261.8	82.7	45.3	85.9	321.2	-	-	-	-	
70	86.7	67.5	17.5	311.0	40.9	75.5	47.6	257.8	-	-	-	-	
71	30.5	63.0	95.8	307.8	28.5	86.0	80.0	292.0	-	-	-	-	
72	32.0	6.0	66.5	261.1	34.0	85.0	81.5	242.3	-	-	-	-	
73	86.5	57.0	48.3	259.8	37.2	85.3	16.0	223.9	-	-	-	-	
74	57.0	87.5	78.3	348.0	54.1	53.7	37.3	258.3	-	-	-	-	
75	76.0	35.0	95.8	320.5	86.7	16.4	52.6	246.6	-	-	-	-	
76	21.5	29.0	30.0	268.3					-	-	-	-	
77	46.5	65.0	95.8	359.0	56.5	53.0	65.8	275.3	-	-	-	-	
78	86.7	87.7	35.5	373.9	65.2	48.7	36.8	224.9	-	-	-	-	
79	44.0	25.5	95.8	303.3	22.4	59.2	87.8	249.2	-	-	-	-	
80	86.7	51.8	95.8	427.5	22.6	69.6	95.8	405.1	-	-	-	-	
81	24.7	28.0	33.0	194.5	39.6	15.0	21.2	170.1	72.5	42.4	31.1	184.2	
82	39.0	92.2	22.8	175.7	59.4	96.5	90.9	332.7	16.8	56.1	52.4	187.6	
83	37.9	93.7	50.2	231.0	14.1	36.2	95.8	218.2	44.2	34.0	41.4	215.2	
84	19.8	48.7	-	83.5	6.5	37.2	0.3	77.6	5.9	32.6	-	52.8	
85	86.7	96.5	79.7	347.3	86.7	69.9	40.2	229.7	86.7	56.6	4.2	225.5	
86	30.0	48.6	55.3	180.2	31.5	51.3	4.5	274.6	63.8	38.1	13.0	285.0	
87	17.8	8.5	24.2	117.9	20.4	14.6	35.7	114.1	43.8	9.7	37.1	167.5	
88	64.5	53.4	95.8	335.6	27.6	36.3	20.4	165.9	13.4	38.0	48.3	162.1	

Tableau 2-10 Calcul des volumes d'eau par période de 5 jours pour le millet et % de satisfaction (observatoire de Ouallam)

	6					7					8					9					10		Total				
	30	5	10	15	20	25	31	5	10	15	20	25	31	5	10	15	20	25	31	5	10	15		20	25	30	8
'82 Correction Penman	2.6 mm/4.7	2.7	2.9	3.4	4.3	5.6	6.2	6.3	6.4	6.6	6.6	6.6	6.2	5.3	4.5	3.8	3.2	2.7	2.2	1.8	1.5						
	12.8 mm	13.5	14.5	17.0	21.5	28.0	37.2	31.5	32.0	33.0	33.0	31.0	31.8	22.5	19.0	16.0	13.5	11.0	9.0	7.5	435.8						
'86 I G M	2.0 mm/4.7	2.1	2.3	2.6	3.2	4.2	5.0	5.1	4.9	4.6	4.7	5.1	5.0	3.5	2.8	2.6	2.5	2.5	2.4	—	—						
	10.0 mm	10.5	11.5	13.0	16.0	21.0	30.0	25.5	24.5	23.0	23.5	25.5	30.0	17.5	14.0	13.0	12.5	12.5	12.0	—	—	—					
'80	28.0	33.0	2.0	55.5	20.5	—	33.5	39.5	6.5	—	146.2	—	20.1	23.1	0.9	18.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	427.5
						100%			48%			100%															98%
'81	5.9	21.5	26.5	—	6.9	11.0	6.8	18.0	—	10.0	22.0	—	11.0	22.9	31.7	1.5	—	4.1	0.6	—	—	—	—	—	—	—	194.5
						32%			29%			34%															45%
'82	5.0	—	5.0	—	16.0	23.0	—	42.6	43.0	6.6	15.0	—	7.8	16.0	—	—	0.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	175.7
						45%			96%			24%															40%
'83	(67.8)	—	—	—	—	0.7	65.5	14.4	18.0	41.5	17.2	24.5	—	11.2	—	17.0	—	21.0	—	—	—	—	—	—	—	—	231.0
						44%			100%			49%															53%
'84	(25.3)	—	2.5	—	3.8	3.6	12.4	—	18.0	30.7	—	—	—	2.6	1.9	—	8.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	83.5
						22%			50%																		19%
'85	—	—	—	2.0	33.0	62.6	40.2	12.0	32.0	44.0	41.0	14.0	13.7	4.8	42.5	3.2	—	2.3	—	—	—	—	—	—	—	—	347.3
						100%			83%			83%															80%
'86	(80.6)	10.3	6.0	30.0	—	—	30.0	32.0	7.5	9.0	—	51.6	3.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	180.2
						50%			50%			58%															41%
'87	(7.5)	—	3.5	14.4	1.7	—	16.1	—	—	8.5	18.0	6.2	—	14.4	6.9	0.5	7.2	20.5	—	—	—	—	—	—	—	—	117.9
						21%			9%			25%															27%
'88	(18.0)	25.0	8.2	40.0	1.5	17.0	19.0	35.0	13.4	5.0	5.4	78.1	19.7	—	17.0	13.5	—	1.5	23.5	—	—	—	—	—	—	—	335.6
						70%			55%			100%															77%

Tableau 2-11 % de satisfaction en période de demande maximum du millet (Ouallam)

Unité: %

	Ouallam				Mangaize				BaniBangou				Note
	7.16~ 7.31	8.1 ~ 8.15	8.16~ 8.31	Tous les délais	7.16~ 7.31	8.1 ~ 8.15	8.16~ 8.31	Tous les délais	7.16~ 7.31	8.1 ~ 8.15	8.16~ 8.31	Tous les délais	
67	100	100	100	100	62	55	75	77	—	—	—	—	
68	81	25	73	59	48	47	68	62	—	—	—	—	
69	51	24	96	60	95	47	90	74	—	—	—	—	
70	100	70	18	71	47	78	50	59	—	—	—	—	
71	35	65	100	71	33	89	84	67	—	—	—	—	
72	37	6	69	60	39	88	85	56	—	—	—	—	
73	100	59	50	60	43	88	17	51	—	—	—	—	
74	66	91	82	80	62	56	39	59	—	—	—	—	
75	88	36	100	74	100	17	55	57	—	—	—	—	
76	25	30	31	62					—	—	—	—	
77	54	67	100	82	65	55	69	63	—	—	—	—	
78	100	91	37	86	75	50	38	52	—	—	—	—	
79	51	26	100	70	26	61	92	57	—	—	—	—	
80	100	54	100	98	26	72	100	93	—	—	—	—	
81	28	29	34	45	46	16	22	39	84	44	32	42	
82	45	96	24	40	69	100	95	76	19	58	55	43	
83	44	97	52	53	16	38	100	50	51	35	43	49	
84	23	50	—	19	7	39	0	18	7	34	—	12	
85	100	100	83	80	100	72	42	53	100	59	4	52	
86	35	50	58	41	36	53	5	63	74	39	14	61	
87	21	9	25	27	24	15	37	26	51	10	39	38	
88	70	55	100	77	32	38	21	38	39	39	50	37	

Fréquence d'apparition par %

100%	6 27%	2 9	5 23	1 5	2 10	1 5	2 10	— 0	1 13	— 0	— 0	— 0
plus de 80%	8 36%	5 23	10 45	6 27	3 15	4 20	7 35	1 5	2 25	— 0	— 0	— 0
plus de 60%	10 45%	9 41	12 55	15 68	8 40	8 40	10 50	8 40	3 38	— 0	— 0	1 13
moins de 60%	12 55%	13 59	10 45	7 32	12 60	12 60	10 50	12 60	5 62	8 100	8 100	7 87
moins de 40%	7 32%	8 36	7 32	2 9	8 40	5 25	7 35	3 15	3 38	5 62	5 62	3 38

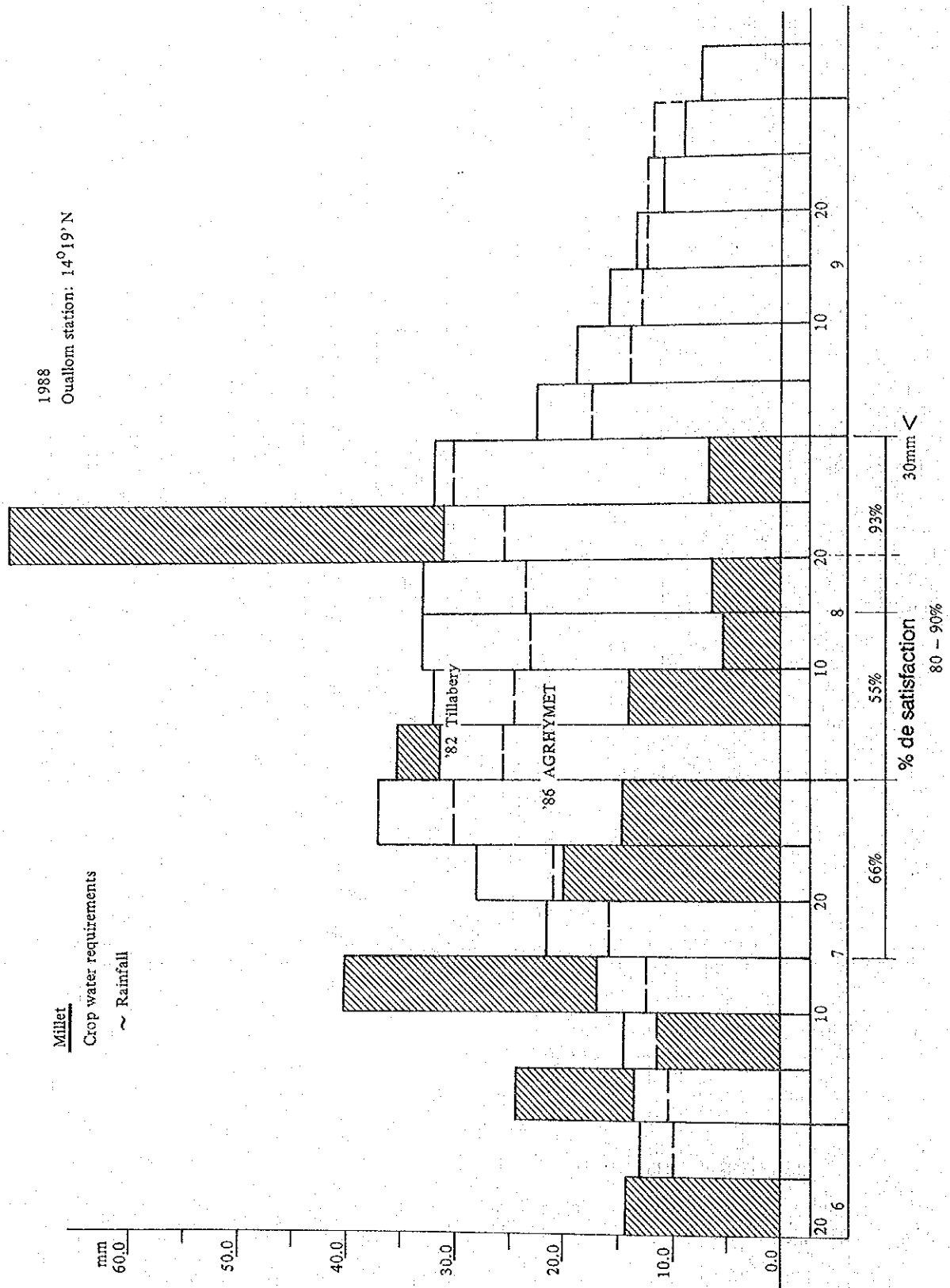


Figure 2-7 Volumes d'eau utilisés par le millet et volume des pluies (1)

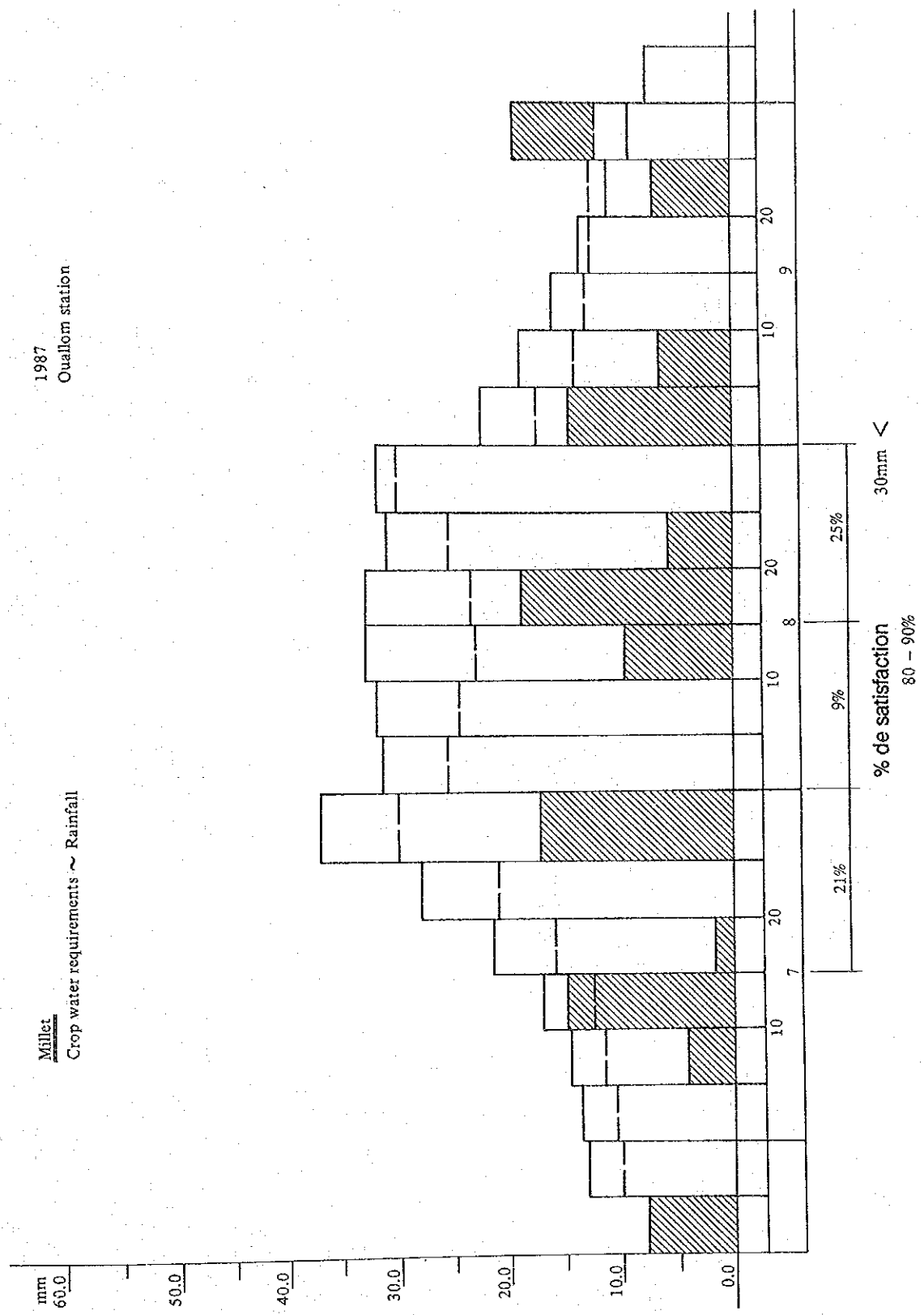


Figure 2-8 Volumes d'eau utilisés par le millet et volume des pluies (2)

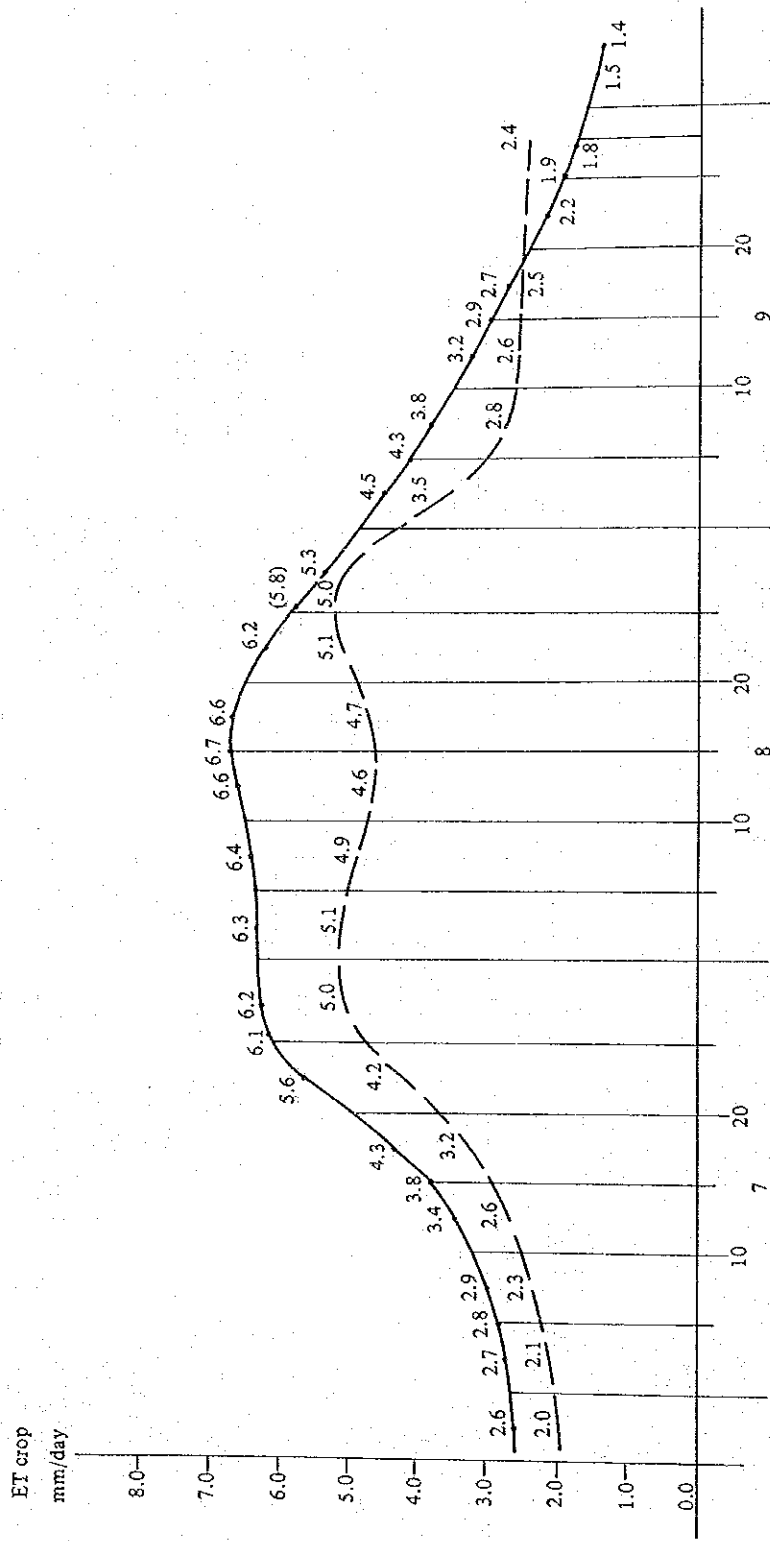
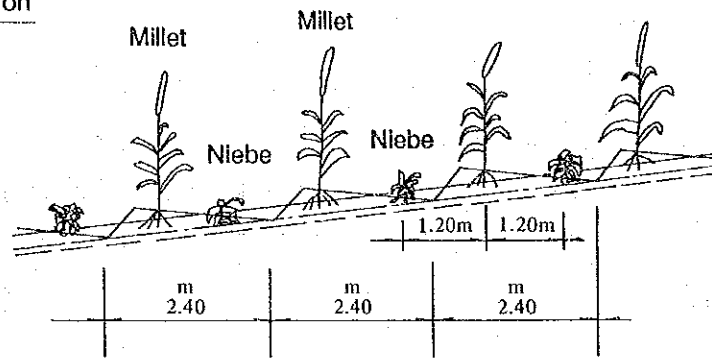


Figure 2-9 Volumes d'eau utilisés par le millet et volume des pluies (3)

Sillon



Périmètres de culture

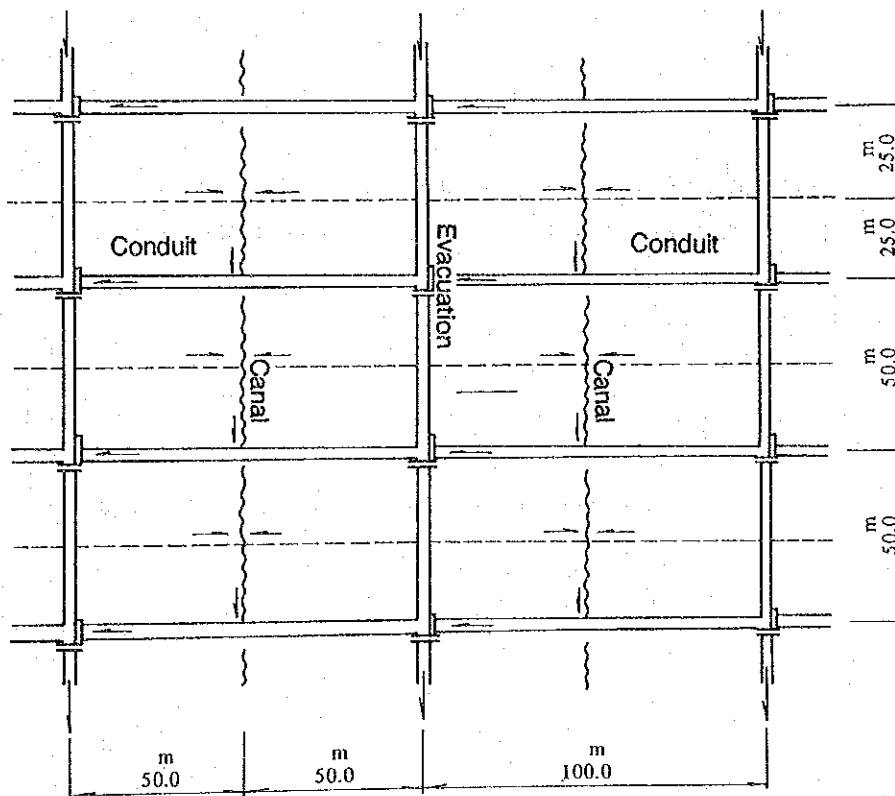
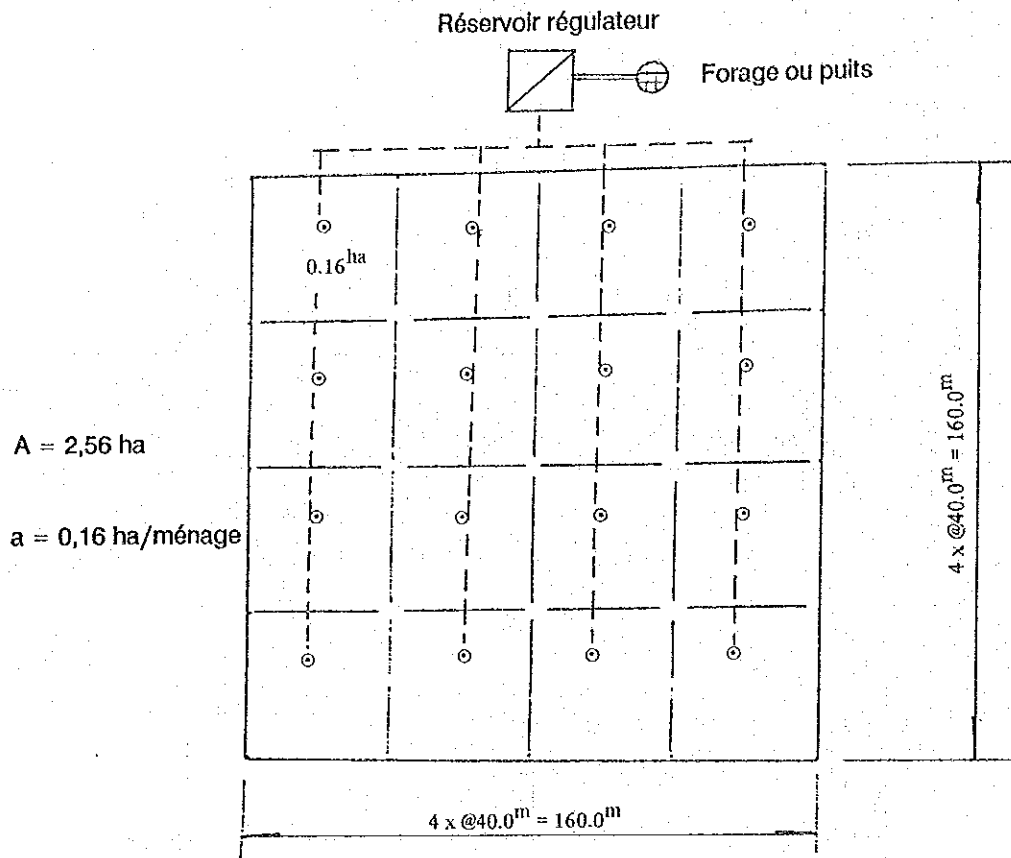


Figure 2-10 Sillons et périmètres de culture



Volumes des besoins des cultures : 400 ~ 600 mm

Durée d'irrigation : 100 jours à intervalles de 8 jours ; 12,5 fois (32~48 mm)

Volumes d'irrigation : 10.240~15.360 m³

Répartition des blocs : 8 (=16/2)

Par bloc : 102,4~153,6 m³/j8h/jour

Par heure : 12,8~19,2 m³/h ... 2 ménages

(213~320ℓ/mn)

Capacité du réservoir régulateur = 3 heures 40 m³ 5,0 x 4,0 x 2,0 m

Figure 2-11 Système d'irrigation en saison sèche

Figure 2-12 Calendrier des cultures de contre-saison avec irrigation

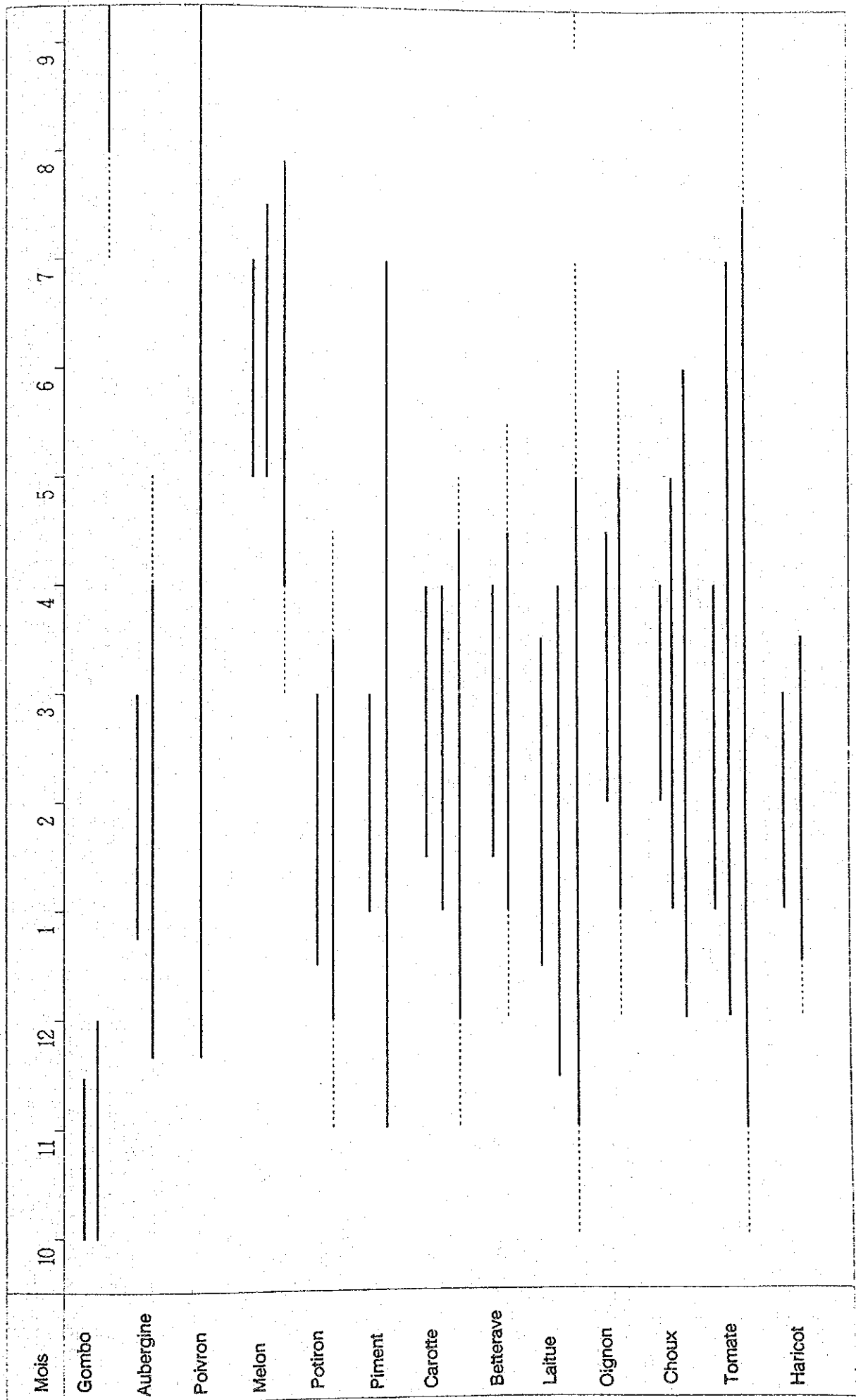


Tableau 2-12 Calendrier d'irrigation (rendements estimatifs) (1)

Produit	Irrigation	Irrigation annuelle et nbre												Rendement q = quintal = 100kg	
		JAN	FEV	MARS	AVR	MAI	JUI	JUL	AOUT	SEP	OCT	NOV	DEC		
Maïs	5.400m ³ /ha								3	3	2	1			Grains : 35q/ha
	6.000m ³ /ha			2	2	3	2								Vert : 30~50q/ha
Grand Mil															Grains : 20~25q/ha
Sorghos fourragers	5.400m ³ /ha			2	2	3	2								: 500q/ha
	6.000m ³ /ha						3	4	3	1					500q/ha en 3 coupes en vert
Cultures Vivrière	5.400~	2	1	2	2	1						1	1		: 30~40q/ha de fruits
	6.000m ³ /ha														
Carotte	4.800m ³ /ha	2								2	2	1	2		: 250~350q/ha de racines
Navet	4.200m ³ /ha										2	2	1		: 200~400q/ha de fruits
Pomme de terre	5.400m ³ /ha								2	3	2	1	1		: 200~250q/ha
	6.000m ³ /h								2	3	2	2	1		: 100~500q/ha Plus de fruits
Tomate	7.800m ³ /h			2	2	3	3	3							
Piment (Poivron)	7.200m ³ /h				2	3	3	4							: 100~200q/ha de fruits frais

Tableau 2-13 Calendrier d'irrigation (rendements estimatifs) (2)

Produit	Irrigation	Irrigation annuelle et nbre												Rendement q = quintal = 100kg			
		JAN	FEV	MARS	AVR	MAI	JUI	JUL	AOUT	SEP	OCT	NOV	DEC				
Melon	6.000m ³ /h			2	2	3	3										: 200~400q/ha de fruits
Gombo oucoune	11.400m ³ /h			2	2	3	3	3									: 500q/ha Plus de fruits
Aubergine	7.800m ³ /h			2	3	3	4	1									: 150~250q/ha Plus de fruits
Pois	6.000m ³ /h	2	2	2								2	1	1			: 40~60q/ha de gousses
Betterave	5.400m ³ /h		1	2								2	1	1			: 250q/ha de racines
Choux potager	4.800m ³ /h	2	1									2	2	1			: 200~250q/ha de feuilles
Oignon	7.200m ³ /h	1	1	1	2	3	3	1									: 250~300q/ha de bullexes
Fève	6.000m ³ /h	2	2	2	1							1	1	1			: 30~35q/ha en grain : 65~70q/ha Vertes
Lentille	6.000m ³ /h	1	2	2								1	2	1	1		: 10~15q/ha Grains, Doses 30~60kg/ha

Tableau 2-14 Calendrier d'irrigation (rendements estimatifs) (3)

Produit	Irrigation	Irrigation annuelle et nbre												Rendement q = quintal = 100kg			
		JAN	FEV	MARS	AVR	MAI	JUI	JUL	AOUT	SEP	OCT	NOV	DEC				
Laitue	3,600m ³ /h												1	2	2	1	: 80~160q/ha de feuilles
	5,400m ³ /h		2	2	2	3	1										
Potiron	9,000m ³ /h				2	3	3	4	3								: 800q/ha de fruits
Poireau	7,200m ³ /h	1	1	1	2	3	3	1									: 150~200q/ha de bulbes

(Fumure de fond) 30t

Tableau 2-15 Sulfatage d'insecticides et maladies

Début	2 fois	Début	2 fois	Début	2 fois
Carotte	Aubergine	tomate	Choux	Laitue	patate douce
	Oignon		Navet		Choux
	(poireau)		Oignon		Oignon

Culture	Maladies et traitement	Traitement	Volume d'insecticide
Pomme de terre	Criquet	—	—
	Tiques, gale	Kelthane	—
	chenille	Systoate	11/ha
		Decis	31/ha
	rouille	Thimul 35	31/ha
Sumicidine 25		31/ha	
Tomate	Manasan 80	2.5kg/ha	
	chenille	Difolatan 80	2.5kg/ha
	tique	" "	
	rouille	" "	
	mildew	Sofril 95	5kg/ha
Oignon	fanage	Cuorosan	8.5kg/ha
	thrips	Systoate + Adhesol	11/ha+041/ha
Choux	chenille		
Carotte	mildew	Sofril	5kg/ha

3 POPULATION

Tableau 3-1 Nombre de ménages par exploitation (d'après échantillonnage)

N°	Village	1	2	3	4	5	Total	Moyenne
1	Salkadamna	1	1	1	1	1	5	1.00
2	Chinagodar	1	1	-	1	1	4	1.00
3	In Ekar	2	2	3	1	1	9	1.80
4	Tilola	1	-	-	1	-	2	1.00
5	Bani Bangou	1	1	1	2	-	5	1.25
6	Tuizegorou	1	1	1	1	1	5	1.00
7	Tingara*1	1	1	2	1	1	6	1.20
8	Moudouck	1	1	1	2	-	5	1.25
9	Bendoro	4	1	3	1	3	12	2.40
10	Mangaize	1	2	1	2	1	7	1.40
11	Taroum	1	1	2	1	1	6	1.20
12	Fourmey	1	1	1	1	1	5	1.00
13	Tondi Kiwindi	10	1	1	4	1	17	3.40
14	Sewan	1	2	1	1	1	6	1.20
15	Berey Basale Koara	1	1	1	1	1	5	1.00
16	Farka	2	2	2	4	2	12	2.40
17	Bardouga	1	1	1	1	1	5	1.00
18	Quallam	1	1	1	3	1	7	1.40
19	Annaw Tondi	1	1	1	1	1	5	1.00
20	Dabre	1	1	1	2	1	6	1.20
21	Hassou	1	1	1	-	-	3	1.00
22	Guesse	2	3	3	3	5	16	3.20
23	Dingazi Banda	2	5	7	4	6	24	4.80
24	Bangoutawa	2	1	1	2	1	7	1.40
25	Dadaga	1	3	2	4	2	12	2.40
26	Guinaou Bangou	3	2	4	2	1	12	2.40
27	Baneberi	5	2	1	1	2	11	2.20
28	Laaban Bangou	1	3	5	1	1	11	2.20
29	Sawari	1	1	4	1	1	8	1.60
30	Nazey	3	2	3	5	1	14	2.80

Nota : *1 = estimations

Source : JICA

Tableau 3-2 Taux d'exode (d'après échantillonnage)

N°	Village	1	2	3	4	5	Total	(%)
1	Salkadamna	18 (0)	11 (0)	5 (0)	10 (0)	16 (0)	60 (0)	0.0
2	Chinagodar	10 (0)	7 (0)	-	7 (0)	14 (1)	38 (1)	2.6
3	In Ekar	20 (0)	9 (0)	34 (1)	26 (2)	8 (0)	97 (3)	3.1
4	Tilola	10 (0)	-	-	13 (0)	-	23 (0)	0.0
5	Bani Bangou	10 (0)	21 (0)	9 (0)	9 (0)	-	49 (0)	0.0
6	Tuizegorou	75 (15)	17 (0)	21 (0)	32 (0)	7 (0)	152 (15)	9.9
7	Tingara	24 (0)	13 (0)	17 (0)	16 (0)	11 (0)	81 (0)	0.0
8	Moudouck	27 (3)	13 (2)	21 (0)	21 (0)	-	82 (5)	6.1
9	Bendoro	28 (0)	9 (1)	21 (0)	7 (0)	17 (1)	82 (2)	2.4
10	Mangaize	-	7 (1)	10 (0)	22 (1)	5 (0)	44 (2)	4.5
11	Taroum	26 (0)	28 (0)	42 (0)	55 (45)	18 (0)	169 (45)	26.6
12	Fourmey	26 (5)	21 (0)	13 (0)	24 (5)	9 (0)	93 (10)	10.8
13	Tondi Kiwindi	30 (0)	13 (0)	17 (4)	16 (1)	9 (4)	85 (9)	10.6
14	Sewan	13 (0)	9 (0)	7 (0)	6 (0)	10 (0)	45 (0)	0.0
15	Berey Basale Koara	20 (6)	24 (6)	10 (2)	16 (0)	12 (1)	82 (15)	18.3
16	Farka	16 (0)	27 (12)	18 (1)	12 (2)	20 (1)	93 (16)	17.2
17	Bardouga	19 (2)	19 (2)	16 (1)	9 (0)	9 (2)	72 (7)	9.7
18	Ouallan	15 (0)	21 (6)	12 (0)	31 (13)	29 (1)	108 (20)	18.5
19	Annaw Tondi	40 (6)	17 (0)	16 (0)	20 (2)	17 (10)	110 (18)	16.4
20	Dabre	11 (1)	10 (3)	11 (1)	19 (0)	8 (0)	59 (5)	8.5
21	Hassou	30 (0)	27 (2)	29 (2)	-	-	86 (4)	4.7
22	Guesse	15 (0)	13 (1)	12 (1)	15 (8)	43 (2)	98 (12)	12.2
23	Dingazi Banda	19 (0)	24 (0)	30 (0)	30 (0)	28 (0)	131 (0)	0.0
24	Bangoutawa	54 (2)	18 (0)	15 (0)	53 (4)	9 (1)	149 (7)	4.7
25	Dadaga	11 (0)	18 (1)	12 (0)	23 (3)	13 (2)	77 (6)	7.8
26	Guinaou Bangou	25 (0)	19 (1)	38 (1)	24 (0)	10 (0)	116 (2)	1.7
27	Baneberi	34 (0)	19 (0)	12 (0)	7 (0)	12 (1)	84 (1)	1.2
28	Laaban Bangou	13 (1)	17 (2)	25 (1)	7 (0)	8 (0)	70 (4)	5.7
29	Samari	18 (0)	12 (0)	29 (0)	6 (1)	12 (3)	77 (4)	5.2
30	Nazey	21 (0)	9 (0)	13 (1)	22 (0)	5 (0)	70 (1)	1.4

Nota : Le chiffre de gauche indique le nombre de personnes à l'exploitation. Le chiffre de droite entre parenthèses le nombre de personnes en exode.

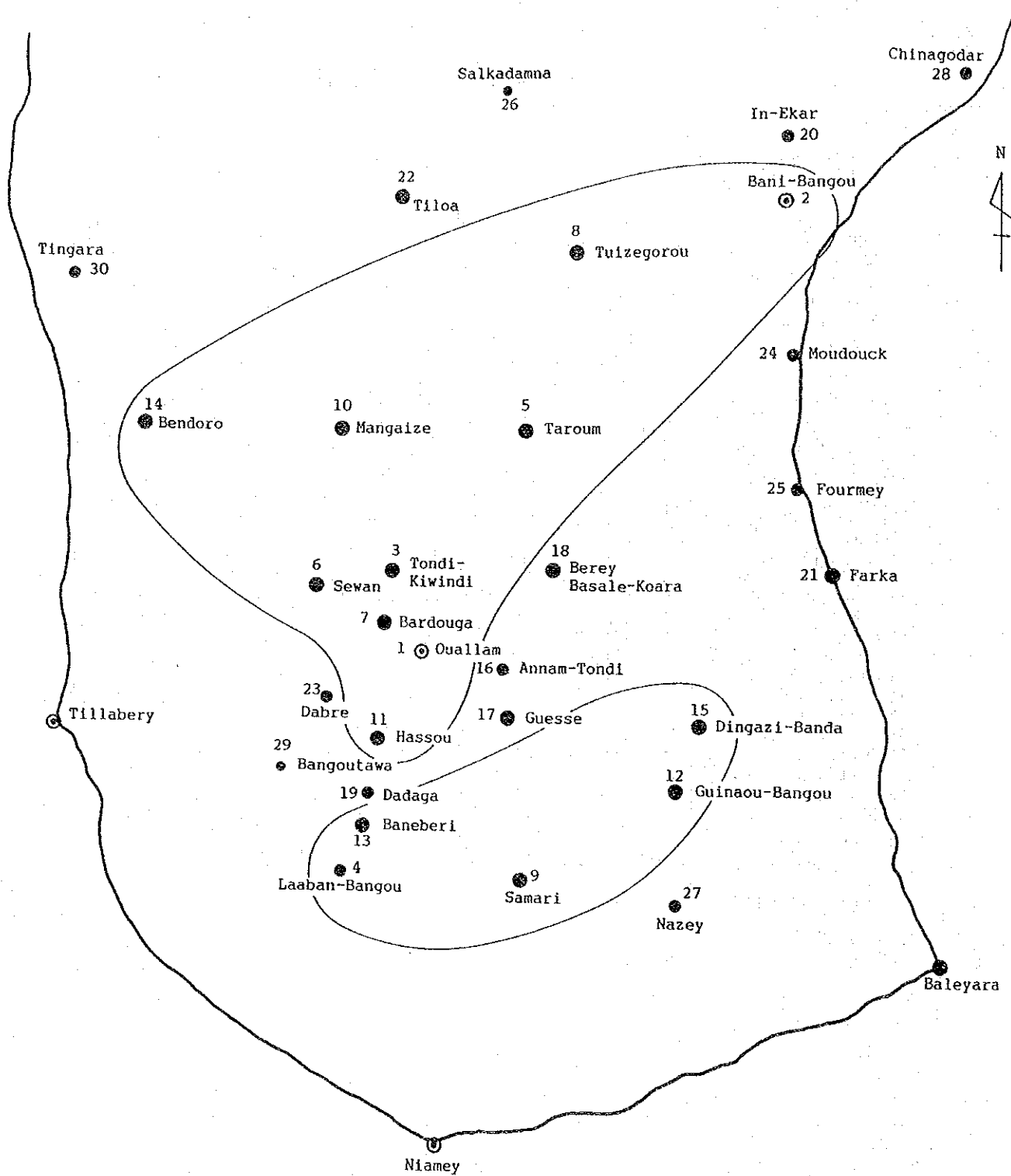
Source : JICA

Tableau 3-3 Pourcentage d'actifs (sur échantillonnage)

N°	Village	1	2	3	4	5	Total	(%)
1	Salkadamna	18 (8)	11 (4)	5 (1)	10 (3)	16 (7)	60 (23)	0.38
2	Chinagodar	10 (4)	7 (4)	-	7 (4)	14 (7)	38 (19)	0.50
3	In Ekar	20 (3)	9 (0)	34 (10)	26 (6)	8 (5)	97 (24)	0.25
4	Tiloa	10 (7)	-	-	13 (7)	-	23 (14)	0.61
5	Bani Bangou	10 (2)	21 (5)	9 (3)	9 (4)	-	49 (14)	0.29
6	Tuizegorou	75 (15)	17 (12)	21 (11)	32 (17)	7 (5)	152 (60)	0.39
7	Tingara *1	24 (7)	13 (5)	17 (6)	16 (7)	11 (6)	81 (31)	0.38
8	Moudouck	27 (5)	13 (4)	21 (6)	21 (2)	-	82 (17)	0.21
9	Bendoro	28 (4)	9 (2)	21 (4)	7 (3)	17 (4)	82 (17)	0.21
10	Mangaize	-	7 (1)	10 (3)	22 (2)	5 (1)	44 (7)	0.16
11	Taroum	26 (7)	28 (6)	42 (13)	55 (4)	18 (6)	169 (36)	0.21
12	Fourbey	26 (0)	21 (16)	13 (5)	24 (5)	9 (4)	93 (30)	0.32
13	Tondi Kiwindi	30 (10)	13 (7)	17 (6)	16 (2)	9 (1)	85 (26)	0.31
14	Sewan	13 (4)	9 (4)	7 (1)	6 (1)	10 (3)	45 (13)	0.29
15	Berey Basale Koara	20 (3)	24 (0)	10 (2)	16 (0)	12 (6)	82 (11)	0.13
16	Farka	16 (5)	27 (4)	18 (4)	12 (3)	20 (4)	93 (20)	0.22
17	Bardouga	19 (3)	19 (6)	16 (6)	9 (6)	9 (5)	72 (26)	0.36
18	Ouallam	15 (4)	21 (3)	12 (2)	31 (8)	29 (4)	108 (21)	0.19
19	Annam Tondi	40 (10)	17 (4)	16 (4)	20 (6)	17 (7)	110 (31)	0.28
20	Dabre	11 (3)	10 (3)	11 (2)	19 (10)	8 (3)	59 (21)	0.36
21	Hassou	30 (17)	27 (9)	29 (4)	-	-	86 (30)	0.35
22	Guesse	15 (4)	13 (10)	12 (9)	15 (1)	43 (23)	98 (47)	0.48
23	Dingazi Banda	19 (7)	24 (8)	30 (10)	30 (8)	28 (7)	131 (40)	0.31
24	Bangoutawa	54 (15)	18 (6)	15 (6)	53 (14)	9 (1)	149 (42)	0.28
25	Dadaga	11 (3)	18 (3)	12 (9)	23 (4)	13 (9)	77 (28)	0.36
26	Guinaou Bangou	25 (7)	19 (9)	38 (12)	24 (8)	10 (6)	116 (42)	0.36
27	Banebari	34 (12)	19 (11)	12 (6)	7 (6)	12 (7)	84 (42)	0.50
28	Laaban Bangou	13 (8)	17 (7)	25 (14)	7 (2)	8 (3)	70 (34)	0.49
29	Samari	18 (6)	12 (5)	29 (8)	6 (1)	12 (1)	77 (21)	0.27
30	Hazey	21 (9)	9 (3)	13 (2)	22 (7)	5 (2)	70 (23)	0.33

Nota : Le chiffre de gauche indique le nombre de personnes dans l'exploitation, le chiffre de droite entre parenthèses le nombre d'actifs.

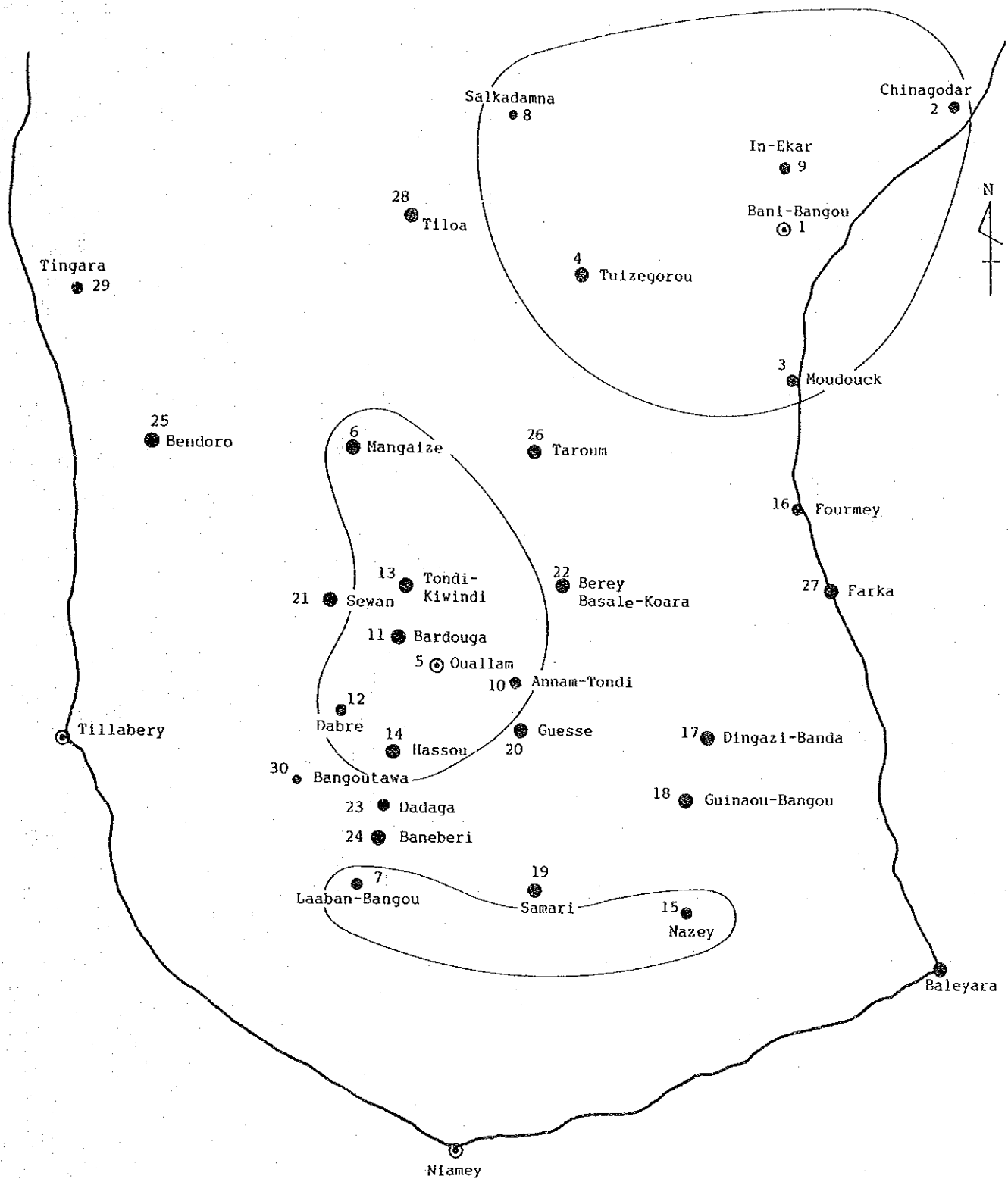
Source : JICA



Le périmètre encerclé contient les villages les plus peuplés.

Le chiffre indique le classement par ordre d'importance.

Figure 3-1 Population



Le périmètre encerclé contient les villages au taux de croissance démographique le plus élevé.

Le chiffre indique le classement par ordre d'importance.

Figure 3-2 Taux de croissance démographique

