

ISRA - CNRA
Bibliothèque
BAMBEY

CN0101117
F610
D10

(T.D. / I.D.)

~~DOCUMENTS CN° / 001~~

AGROPHYSIOLOGIE DU NIEBE

Par

T. DIOUF

Ingénieur de Recherches .

ISRA-CNRA Bambey

avec collaboration Equipe Physiologie du Niébé

SOMMAIRE

I - Physiologie de la résistance à la sécheresse

Etude comparative du comportement de quelques variétés de niébé sous différents régimes hydriques

	Pages
11 - <u>Introduction</u>	1
12 - <u>Matériel et méthodes</u>	1
121 - <u>Matériel</u>	1
122 - <u>Méthodes</u>	2
1221 - <u>Bambey</u>	2
1222 - <u>Louga</u>	2
123 - <u>Conditions d'expérimentation</u> * *	2
1231 - <u>Sole</u>	2
1232 - <u>Semis</u>	3
1233 - <u>Caractéristiques climatologiques de</u> <u>l'hivernage 1985</u>	3
1234 - <u>Mesures</u>	3
13 - <u>Résultats et discussions</u>	4
131 - <u>Caractéristiques physiques des feuilles</u>	4
132 - <u>Détermination de la teneur en chlorophylle</u> <u>lipidoprotéique</u>	6
133 - <u>profil hydrique</u>	6
134 - <u>Rendement</u>	9
1341 - <u>Bambey</u>	9
13411 - <u>Semis précoce</u>	9
13412 - <u>Semis tardif</u>	10
1342 - <u>Louga</u>	10
13421 - <u>Série irriguée (contrôle)</u>	11
13422 - <u>Série sans irrigation</u>	10
1.15 - <u>Relation entre les paramètres étudiés et les ren-</u> <u>dements (semis tardif) Bambey</u>	12
14 - <u>Conclusions</u>	14

II - Agronomie d u niébé

Etude de la densité optimale de peuplement de l'écartement et de l'association niébé x niébé

	Pages
21 - <u>Introduction</u>	15
22 - <u>Matériel et méthodes</u>	15
221 - <u>Matériel</u>	15
222 - <u>Méthodes</u>	16
23 - <u>Conditions d'expérimentations</u>	16
231 - <u>Bambey</u>	16
232 - <u>Niogo</u>	16
24 - <u>Résultats et discussions</u>	16
241 - <u>Etude de la densité optimale de peuplement et de l'écartement</u>	16
2411 - <u>Bambey</u>	16
24111 - <u>Variété rampante 58-57</u>	17
24112 - <u>Variété érigée Bambey-21</u>	17
24113 - <u>Etude de l'association niébé x niébé</u> ..	18
24114 - <u>Rendement à l'ha des variétés 58-57 et Bambey-21 prises ensemble</u>	18
24115 - <u>Rendement à l'ha des deux variétés prises séparément</u>	19
24116 - <u>Etude comparative de l'association niébé x niébé par rapport à la culture pure</u>	19
2412 - <u>Niogo</u>	20
24121 - <u>Variété rampante 58-57</u>	20
24122 - <u>Variété érigée Bambey-21</u>	20
24123 - <u>Etude de l'association niébé x niébé</u> ..	21
241231 - <u>Rendement à l'ha des variétés 58-57 et Bambey-21 prises ensemble</u>	21
241232 - <u>Rendement à l'ha des deux variétés prises séparément</u>	21
241233 - <u>Etude comparative de l'association niébé x niébé par rapport à la culture pure</u>	22
25 - <u>Conclusions Générales</u>	7%
26 - <u>Bibliographie</u>	23

1.1 - Introduction :

Le niébé est une plante relativement modérée, capable de donner un peu de rendement avec une pluviométrie inférieure à ses besoins à condition que cette pluviométrie soit fréquent et bien répartie dans l'espace et dans le temps.

Car, il n'y a pas de vie sans eau et chaque plante a une période critique pendant laquelle tout déficit hydrique peut affecter les processus de croissance et de reproduction, conduisant à une perte considérable des rendements. Les limites et les possibilités d'autorégulation de l'organisme végétal dans les conditions changeantes du milieu dépend du degré de résistance de cet organisme.

C'est pourquoi en caractérisant les réponses des différentes variétés au déficit hydrique, il est important, de savoir les caractéristiques physiologiques et biochimiques qui influent sur l'état et le mouvement de l'eau dans les tissus cellulaires.

Compte tenu des conditions climatiques difficiles que connaît le Sénégal et l'introduction de nouvelles variétés de niébé, priorité doit être donnée à toute recherche visant la mise en place d'une carte variétale par zone de culture à travers des études de comportement et de screening variétal.

C'est pourquoi, la recherche doit être dynamique, car les facteurs à améliorer ne sont pas constants.

1.2 - Matériels e t méthodes :

1.2.1 - Le matériel utilisé comporte les variétés suivantes

Tableau 1 : Liste du matériel
=====

Variétés	Type-por t	Origine	Cycle floraison 50 %
58-57	rampant	Sénégalaise	46 jours
Mougne	intermédiaire	"	47 jours
Ndi ambour	intermédiaire	"	44 jours
Eambey-21	Erige		41 jours
TVX 3 2 3 6	Semi-érigé	IITA-NICEHIA	46 jours
.CB5	érigé	Américaine	38 jours
IAR-48	érigé	Burkina Faso	42 jours
15- 316	semie-érigé	Mali	41 jours
Gorom Gorom	rampant	Burkina Faso	48 jours
TN 88 -63	rampant	Niger	46 jour8

N.B. : Le cycle de le Ploreison n'est pas constant. Il varie suivant la date de semis, les conditions climatiques et la durée du jour.

1.2.2 - Méthodes

L'essai a été conduit à Bambey et à Louga.

1.2.2.1 - Bambey

L'essai comporta deux traitements basés sur la date de semis.

Au premier traitement, les cultivars sont semés à la première pluie utile de façon à couvrir sans risque, leurs besoins en eau (témoin). Au second traitement, les niébés sont semés tardivement vers la fin des pluies de façon à les soumettre dans des conditions de stress hydrique difficiles coïncidant avec les phases de développement les plus sensibles, ceci dans le but de faire un screening variétal basé sur les capacités d'émission du système racinaire dans le sol et d'endurance au déficit hydrique.

1.2.2.2 - Louga

Ici l'essai comportait deux traitements :

1°/ une série sans irrigation

2°/ une série avec irrigation de complément

Au second traitement le principe repose sur le fait que les besoins moyens en eau du niébé pour la zone de Louga sont de l'ordre de 300 mm. Cette quantité répartie sur le cycle de la plante qui set de 75 jours environ, nous donne un besoin de 20 mm tous les 5 jours (fréquence fixée par les apports complémentaires).

Si donc durant une tranche considérée de 5 jours, la pluviométrie enregistrée est inférieure à 20 mm, un appoint égal à la différence doit en principe être apporté.

Les disponibilités en eau de la station n'ayant pas permis de satisfaire des besoins de cet ordre, il a été donc effectivement apporté environ 4 mm à chaque fois qu'une irrigation était nécessaire.

Les apports ont été faits à l'arrosoir capacité 10 l, muni de pomme pour une meilleure distribution.

1.2.3 - Conditions d'expérimentation

1.2.3.1 - Sole

A Bambey le sole est un "deck" qui a été mis en jachère.

La dureté du terrain n'a pas permis une bonne levée, malgré les resemis répétés. Le terrain était très hétérogène et comportait des termitières.

A Louga, la sole est ^{un} "dior" meuble avec comme précédent culturel

1.2.3.2 - Semis

Les niébés ont été semés en 6 lignes de 9 poquets charogne avec un écartement de 0,60 x 0,60 m. Le dispositif est en bloc de fichier randomisé et chaque variété était répétée quatre fois. Après le travail du sol, une dose de 150 kg de 6.20.10 a été épandue.

A Bambeý le premier semis a eu lieu le 15 juillet après une pluie utile de 26 mm et le second semis a été effectuée le 56 septembre 1985, après un cumul de 355,5 mm d'eau. Après ce cumul jusqu'à la récolte il est tombé 28 mm de pluie. fig. 1.

A Louga, les deux traitements ont été semés en même temps;.

1.2.3.3 - Caractéristiques climatologiques de l'hivernage 1985

L'hivernage 1985 a été caractérisé dans l'ensemble par une fréquence et une bonne répartition des pluies dans l'espace et dans le temps. D'un point d'essai à un autre les quantités d'eau tombée ont varié par rapport à l'année dernière.

Ainsi à Bambeý on enregistre 383,5 mm de pluie par rapport à l'année dernière 435,80 mm.

A Louga, on note une progression 216,10 mm de pluie contre 173,60 mm l'année dernière.

Les fluctuations mensuelles des précipitations des températures et de l'humidité relative de l'air sont représentées aux figures 2 et 3.

Les moyennes de toutes ces données sont illustrées au tableau 2.

Données climatologiques de l'hivernage 1985

Tableau 2 :

Localités	Pluie en mm	Température moyenne en °C	Humidité relative de l'air en %	Evaporation eau libre bacs (mm)	Insolation moyenne h/j
Bambeý	383,50	28,05	71,92	6,88	7,00
Louga	216,10	29,44	73,38	6,88	7,30

1.2.3.4 - Mesures

Au cours du cycle végétatif des niébés, les paramètres suivants ont été mesurés sur le semis tardif à Bambeý :

- Caractéristiques physiques des feuilles (quantum, température foliaire, humidité relative, transpiration, conductance stomatique à l'aide d'un paramètre LI-1600) ;

- Détermination de la liaison consistante chlorophylle-lipide protéique (après extraction à l'acétone et au mélange acétone-benzène) à l'aide d'un

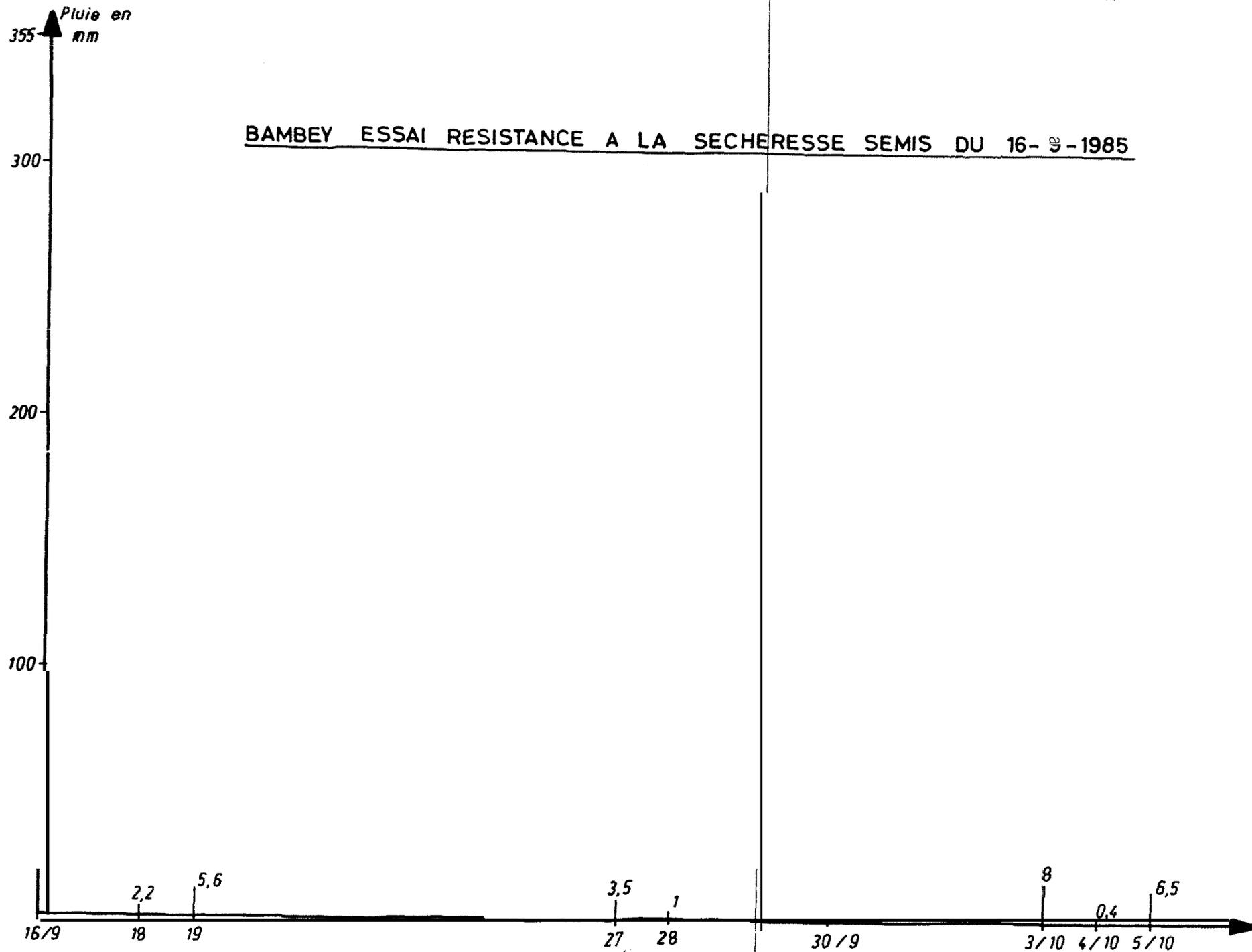


FIG.1: DATES DES PRECIPITATIONS A PARTIR DU CUMUL DU 16-9-1985

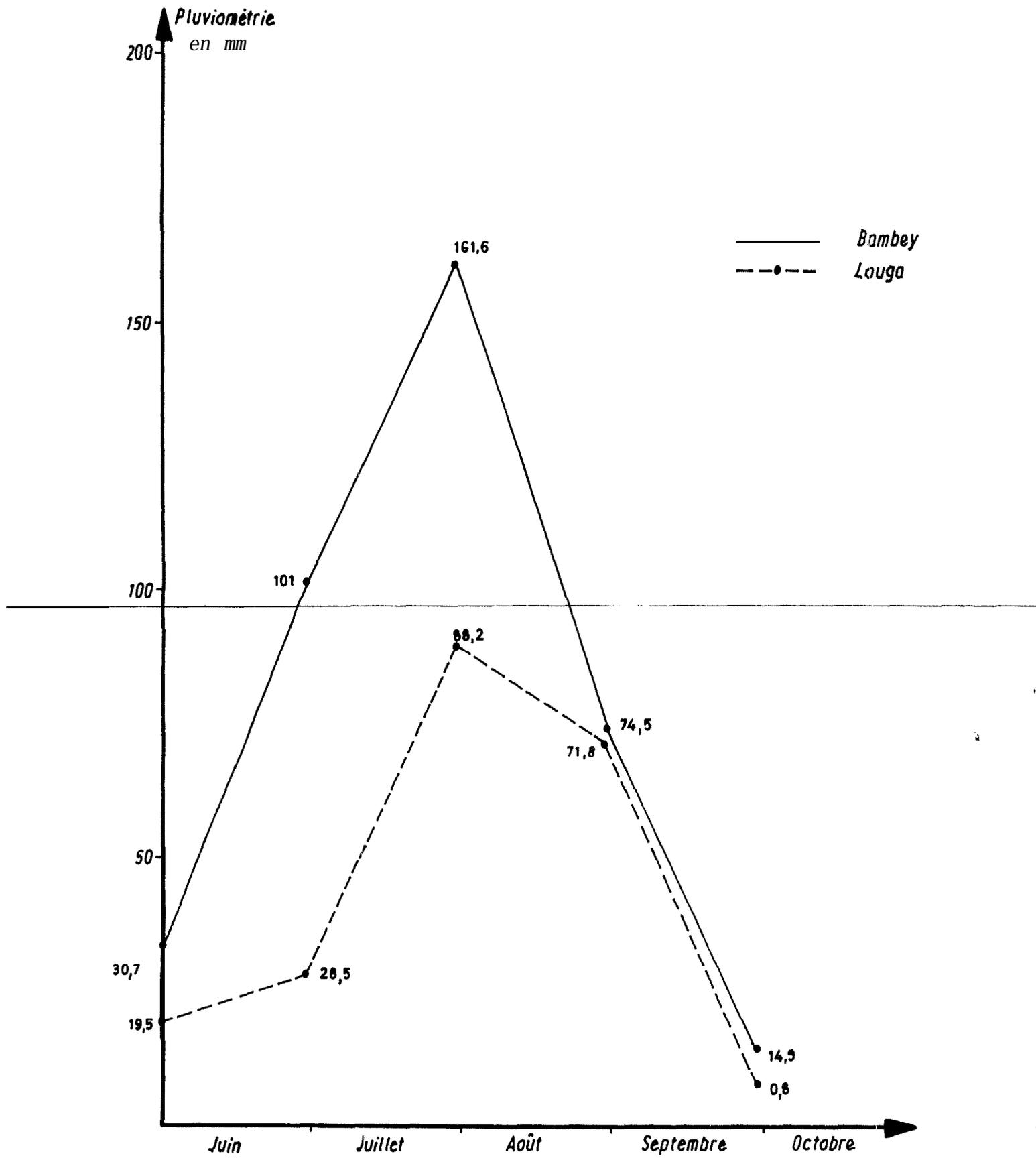
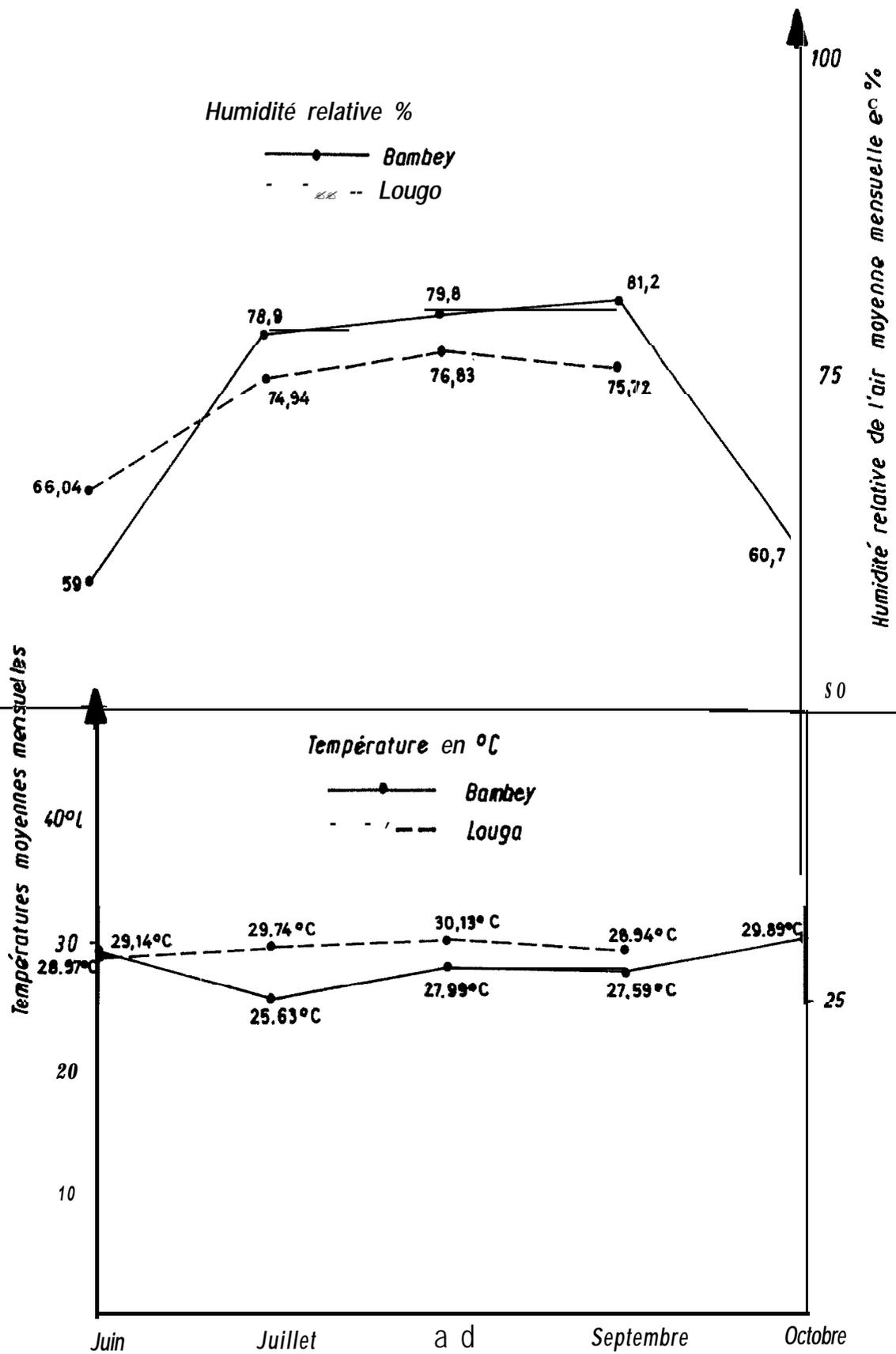


FIG. 2 : PLUVIOMETRIE CUMUL MENSUEL



F16.3 : VARIATIONS MENSUELLES DES TEMPERATURES ET DE L'HUMIDITE RELATIVE DE L'AIR

spectrophotomètre Perkin Elmer. Profil hydrique (avec une sonde à neutrons).

1.3 - Résultats et discussions

1.3.1 - Caractéristiques physiques des feuilles

Tableau 3 : Caractéristiques physiques des feuilles

Moyenne durant tout le cycle végétatif à 10 h

Variétés	Quantum ES-1 m ⁻²	Température foliaire °C	Humidité relative %	Transpira- tion mg cm ⁻² s ⁻¹	Conductan- ce stoma- tique cm S ⁻¹
58-57	891,90	31,07	52,19	10,18	1,36
Mougne	860,12	29,42	51,60	11,64	1,09
Ndi ambour	965,40	31,00	52,03	8,59	1,12
Bambey-21	979,70	31,73	52,02	10,76	1,38
TVX 3236	800,70	30,08	51,63	9,39	1,34
CBS	734,46	32,89	50,06	12,45	1,37
IAR 48	669,71	32,63	49,97	13,10	1,33
15-316	1014,51	32,37	52,15	10,25	1,30
Gorom-gorom	921,41	31,01	52,01	7,28	0,75
TN 88-63	907,45	32,21	50,53	8,82	0,82
Moyen gén.	874,54	31,44	51,42	10,25	1,19
PPdS05	127	0,79	0,60	1,36	NS
CV	8,47	1,47	0,67	7,73	22,94

Tableau 4 : Caractéristiques physiques des feuilles

Moyenne durant tout le cycle végétatif à 13 h

Variétés	Quantum ES-1 m ⁻²	Température foliaire °C	Humidité relative mg % cm ⁻² s ⁻¹	Transpira- tion itique cm S ⁻¹	Conductan- ce stoma- tique cm S ⁻¹
58-57	1184,64	36,31	33,5	5,63	0,241
Mougne	1146,01	34,04	34,34	4,84	0,270
Ndi ambour	1229,49	37,22	32,53	6,06	0,248
Bambey-21	1174,14	37,30	32,52	5,54	0,173
TVX 3236	1130,82	34,75	35,12	5,73	0,268
CBS	1166,43	38,00	32,21	7,93	0,309
IAR 48	1006,18	38,11	33,00	8,01	0,281
15-316	1089,66	38,00	32,00	8,89	0,309
Gorom-Gorom	1154,60	36,13	33,32	4,72	0,193
TN 88-63	972,29	37,71	32,15	8,22	0,246
Moyen gén.	1125,43	36,75	33,06	6,56	0,254
PPdS05	NS	0,84	1,04	2,09	NS
cv	10,58	1,33	1,83	18,53	21,68

Durant le cycle végétatif des ⁽¹⁾ niébés, la dynamique journalière de certains paramètres physiques ont été déterminés.

Ces paramètres liés entre eux portent sur la radiation photosynthétique active, la température foliaire, l'humidité relative de la feuille, la transpiration et la conductance stomatique.

Les données des différentes dates de mesures figurent aux tableaux 3 et 4.

Le matin à 10 h, tableau 3, les variétés absorbent différemment des quantités de chaleur. Entre variétés on note une différence significative tableau 3. La variété 15-316 absorbe plus de chaleur. La température foliaire moyenne est de 31,44 °C avec une PPdS05 de 0,79 °C et un coefficient de variation de 1,47 %.

Entre variétés, on note une différence significative.

Les variétés CB5, IAR 48, 15-316 et TN 88-63 se chauffent beaucoup plus que les autres.

En raison de 1 heure, l'humidité relative moyenne est de 51,42 % avec une PPdS05 de 0,60 % et un coefficient de variation de 0,67 %.

~~Entre variétés, on note une différence significative.~~

58-57, Ndiambour, Bambey-21, 15-316 et Gorom-Gorom maintiennent un taux d'humidité relativement supérieur à la moyenne générale.

On observe une transpiration assez importante et entre variétés, on note une différence significative.

IAR 48, CB5 et Mougne dépensent plus d'eau à la transpiration, ce qui explique donc leur taux d'humidité par rapport à la moyenne générale.

Il convient de noter que certaines particularités morphologiques contribuent beaucoup à la diminution de la transpiration (cuticule épaisse, dimensions de la feuille et des stomates).

Chez les plantes à fèves et en particulier les *Phaseolus vulgaris* Savi ou vigna *unguiculata* Walp, les feuilles sont amphistomatiques et dont il faut tenir compte dans le choix, de variétés à port rampant ou érigé pour les études de résistance à la sécheresse ou de densité de peuplement.

Au niveau de la conductance stomatique entre variétés, on ne note pas de différence significative.

A 13 h, tableau 4, sous l'effet de l'augmentation de la radiation, de l'élévation de la température et de la diminution de l'humidité relative de la feuille, la transpiration et la conductance stomatique ont beaucoup diminué.

Au niveau de la radiation photosynthétique active, entre variétés, il n'y a pas de différence significative.

La température foliaire est très élevée, ce qui déprécie la photosynthèse. Entre variétés, on note des différences significatives. Les variétés CB5, IAR 48, 15-316, TN 88-63, Bambey-21 et Ndiambour enregistrent des températures très élevées.

L'humidité relative est très basse. En moyenne générale on enregistre 33,06 %. Entre variétés on note une différence significative, TVX 3236 et Mougns ont une humidité relativement plus élevée ce qui peut être, est lié à leur faible température foliaire.

On observe une baisse notable de la transpiration par rapport à 10 h. Entre variétés, on observe une différence significative. Les variétés qui ont une température élevée dépensent plus d'eau à la transpiration.

Les stomates sont pratiquement fermes. Entre variétés, on ne note pas de différence significative à la conductance stomatique.

1.3.2 - Détermination de la liaison consistante Chlorophylle lipidoprotéique (tableau 5 ci-après)

Le principe de cette méthode repose sur le fait qu'un solvant polaire tel que l'éthanol ou l'acétone extrait entièrement les pigments (Chlorophylle a, b et c), alors qu'un solvant non polaire tel que le benzène ne peut pas extraire entièrement les pigments dans le complexe, si ce dernier n'est pas affecté par de hautes températures ou de déficit hydrique. Suivant le degré de dénaturation du complexe, une extraction complète de la Chlorophylle peut être obtenue, avec un mélange de solvants polaire et non polaire dans des proportions bien définies.

La liaison consistante sera le rapport entre la concentration non extraite par le mélange de solvants sur la concentration totale obtenue par extraction directe à l'acétone ou à l'éthanol.

En début de fructification jusqu'à la formation et le développement des gousses coïncidant avec le stress hydrique, il a été étudié la dynamique de la liaison consistante de la Chlorophylle a, b et c tableau 5. Le degré de résistance à la dénaturation du complexe Chlorophylle lipidoprotéique dépend de la variété et du rapport entre les différentes chlorophylles. D'une période à une autre ce rapport varie.

Il est à constater que ce rapport est plus régulier chez Mougne que chez toutes les autres variétés. Une maîtrise de la méthode avec un rapport entre solvants (acétone : benzène) permettra de trouver des différences significatives entre variétés.

1.3.3 - Profil hydrique

Les mesures ont été effectuées par le service de Bioclimatologie du CNRA de Bambey.

Au cours du cycle végétatif des niébas, un suivi des consommations en eau a été assuré sur quatre variétés à port différent avec 3 répétitions par variété.

Ce suivi portait sur les variétés suivantes : 58-57, TVX 3236, Bambey-21 et CR5.

Tableau 5 : Dynamique de la liaison consistante du complexe chlorophylle lipidoprotéique en % par stade de développement - Semis du 16/9/85

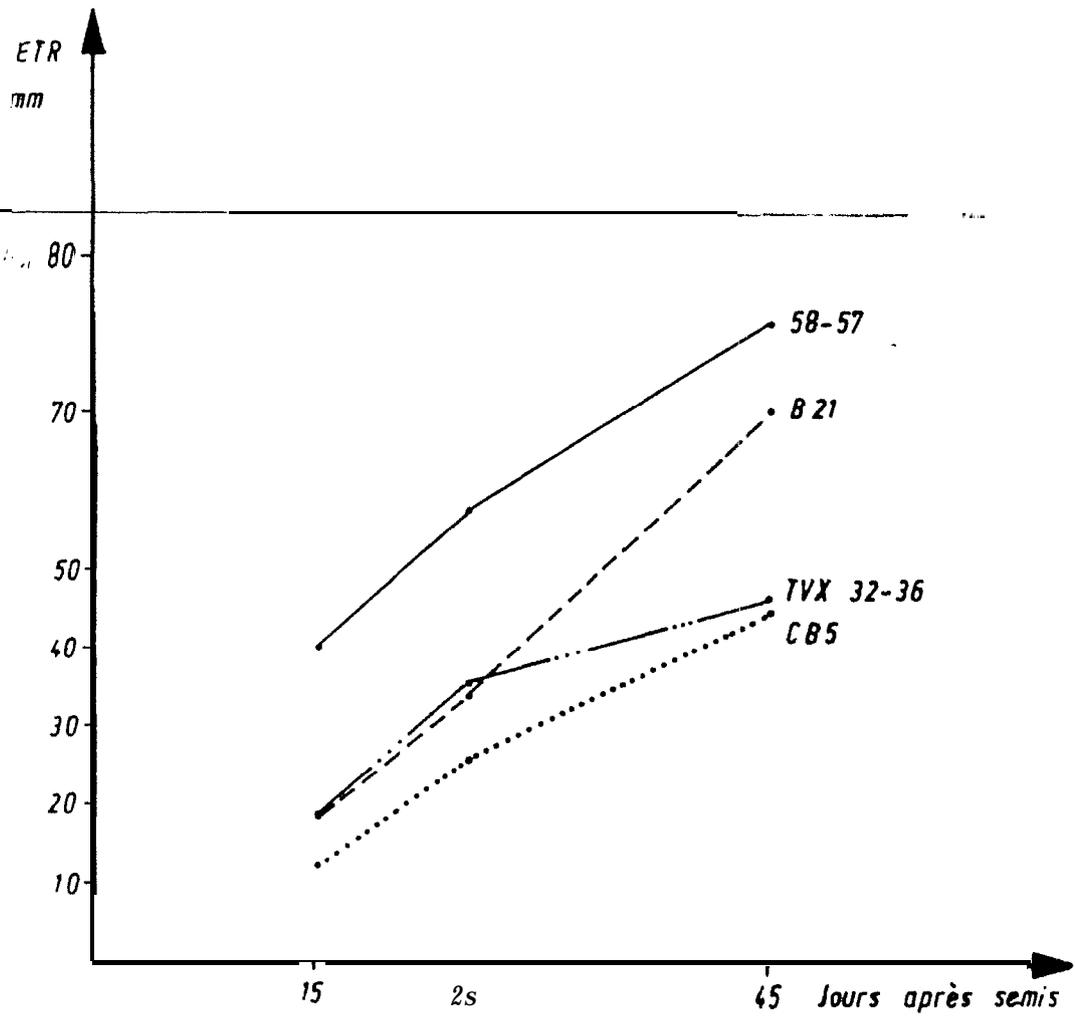
Variétés	21/10/85			29/10/85			06/11/85			18/11/85			21/11/85		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
58-57	62.34	29.22	71.0	62.3	26.78	73.20	37.28	30.2	61.51	69.25	40.23	81.62	94	-	22
Mougne	64.02	75.41	67.0	79.0	55.72	86.05	78.83	60.18	170.24	81	71.70	87.19	73.18	-	54.43
Ndiambour	50.0	29.12	74.12	78.0	53.65	75.60	78.0	80.65	83.0	66.77	43.25	76.06	63.22	64.14	66.50
Bambey-21	65.08	36.03	86.0	72.07	54.80	77.50	61.52	22.19	12.75	67.72	49.19	79.42	77.41	57.0	72.11
TVX 3 2 3 6	59	29.11	71.30	61.10	30.50	71.23	75.16	68.04	82.00	78.55	64.77	77.02	78.85	52.34	82.0
CB5	71.41	32.4	84.0	80	57	87.24	51.0	34.65	65.4	77	70.72	81.28	75.0	72.80	77.81
IAR 48	60.4	110.4	175.0	64.77	-	76.68	55.25	53.18	67.00	29.10	34.0	46.61	73.18	74.40	85.52
15-316	56.5	136.0	172.5	56.61	27.0	69.64	69.16	47.55	81.34	59.28	-	72.65	77.27	65.47	82.69
Gorom-Gorom	64.32	47.34	74	49.35	30.42	64.25	59.13	23.32	68.26	60.20	12.26	69.16	82.20	86.27	83.21
TN 8 8 - 6 3	55.45	19.02	63.74	59.21	46.28	69.02	44.6	21.53	62.0	52.70	14.50	64.32	73.37	62.08	80.06

Tableau 6 : Dynamique des consommations en eau des différentes variétés de niébé - Bambey 1985

Tableau de consommation hydrique de la période du 16-10-85 au 29-11-85 inclus

Variétés Traitements	58-57					TVX 32-31					B 21					C B 5				
	3	5	10	\bar{m}	S	7	4	9	\bar{m}	S	2	6	12	\bar{m}	S	1	8	11	\bar{m}	S
0 au 29-10 inclus	52.6	39.9	30.4	40.1	+11.1	10.2	30.0	16.3	18.8	+10.1	31.9	9.3	14.2	18.5	+11.9	9.3	12.5	13.9	12.0	+2.1
0 au 06-11 inclus	14.9	16.6	21.3	17.6	+ 3.3	8.6	28.3	12.2	16.5	+10.8	17.2	15.6	11.5	14.8	+ 2.9	13.4	18.0	9.4	13.6	+4.3
1 au 29-11 inclus	20.4	13.1	33.7	22.4	+10.4	6.7	16.4	3.3	10.5	+ 5.2	28.1	43.1	39.7	37.0	+ 7.9	28.9	15.3	13.1	19.1	+ 8.
0 au 29-11 inclus	7.9	16.9	15.4	11.1	+ 9.3	25.5	75.2	36.3	45.8	+26.1	77.2	68.0	65.4	70.2	+ 6.2	52.1	45.6	36.4	44.7	+ 7.

Dynamique des consommations en eau' des
différentes variétés de niébé Bambey 1985
(Cumul)



Le choix de ces quatre variétés sur les 10 que comportait l'essai a été guidé par le fait que ces variétés sont les plus répandues en milieu paysan.

Les résultats de ces mesures sont illustrés au tableau 6 et les courbes exprimant ces consommations sont traduites à la figure 4.

En début de cycle, correspondant aux phases d'installation, la variété rampante 58-57, consomme plus d'eau que les variétés érigées et relativement plus précoces. Ceci s'explique peut être par le fait que cette variété a un système racinaire beaucoup plus développé.

TVX 3236 et Bambey-21 ont presque la même consommation, CB5 a la plus petite consommation, ce qui peut être lié à la grosseur de son grain riche en substances nutritives la rendant moins dépendante du milieu en début de cycle.

Au stade formation et croissance des organes végétatifs, entre variétés on note des différences significatives.

Au stade formation et développement des organes reproducteurs entre variétés on observe des différences notables. Bambey-21 consomme plus que les autres, suivie de 58-57 et CA5 ; TVX 3236 pompe moins d'eau.

Au total 58-57 cumule 81,1 mm d'eau, suivie de Bambey-21 avec 70,2 mm TVX 3236 45,8 mm et CB5 44,7 mm.

Il faut noter que la nature du terrain "deck" n'est pas une sole à niébé, ce qui a beaucoup joué sur la levée, la croissance et le développement des niébé. Il est donc difficile de faire des spéculations justes. Pour plus de précisions, l'étude mérite d'être reprise sur une sole "dior" très homogène.

1.3.4 • Rendement

1.3.4.1 • Bambey

Etude comparative de comportement de quelques variétés de niébé sous différents régimes hydriques.

1.3.4.1.1 • Semis précoce

Tableau 7 : Structure du rendement en kg/ha Bambey- 1985

Variétés	Semis précoce (témoin)		Semis tardif sans irrigation de complément	
	Gousses	Graines	Gousses	Graines
58-57	3486,20	2907	195,00	150,00
Howgne	1926,58	1398,43	421,13	287,88

.../...

suite tableau 7

Ndiambour	3201,21	2477,61	272,81	182,54
Bambey-21	1527,39	1068,48	125,00	91,26
TVX 3236	1648,47	1197,90	154,06	107,38
CB5	1367,31	1069,83	175,85	127,50
IAR 48	2420,63	1879,45	328,70	238,09
15-316	2480,30	1814,00	372,72	274,8
Gorom-Gorom	2416,77	1683,69	185,84	152,40
TN 88-63	2528,77	2038,93	257,19	210,56
Moyen gén.	2300,36	1753,53	248,82	182,23
PPdS05	NS	Ns	134	106
CV	43,28	47,26	37,08	40,00

En production de gousses et de graines, on ne note pas des différences significatives, mais arithmétiques. On observe des coefficients de ~~variation très élevés dus à l'hétérogénéité des parcelles.~~

1.3.4.1.2 - Semis tardif

Structure de rendement en kg/ha (voir tableau 7 ci-dessus).

En Production de gousses entre variétés on note une différence significative. La moyenne générale est de 248,82 kg/ha avec une PPdS05 de 134 kg et un coefficient de variation de 37,08 %.

En production de graines également, entre variétés on observe des différences significatives.

La moyenne générale est de 182,23 kg/ha avec une PPdS05 de 106 kg et un coefficient de variation de 40 %.

Il faut souligner que les blocs étaient très hétérogènes et dans certaines parcelles, il manquait beaucoup de plantes.

Sur la base des résultats obtenus, Mougne se détache de toutes les variétés, suivie de 15-316, IAR 48 et TN 88-63.

1.3.4.2 - Louga

Etude comparative de comportement de quelques variétés de niébé sous différents régimes hydriques.

Tableau 8 : Structure du rendement en kg/ha - Lauga 1985

Variétés	Série irriguée (contrôle)		Série sans irrigation	
	Gousse5	Graines	Gousses	Graines
58-57	1202,87	923,93	818,50	644,84
Mougne	1469,50	892,93	930,06	638,64
Ndiambour	1401,32	1004,46	942,48	706,83
Bambey-21	731,64	545,63	508,42	415,43
TVX 3236	1202,93	930,09	843,31	669,68
CB5	936,26	632,52	628,29	537,42
IAR 48	1401,32	1122,27	954,139	806,10
15-316	992,10	713,09	661,36	479,50
Gorom-Gorom	1723,71	1103,66	1054,09	911,46
TN 88-63	1649,32	1209,13	1512,94	1202,86
Moyen gén.	1271,11	907,77	885,43	701,27
PPdS05	442	331	355	238
CV	23,94	25,11	27,66	23,38

1.3.4.2.1 - Série irriguée (contrôle) - (voir tableau 8)

En production de gousses entre variétés, on note une différence significative. f calculé \neq F théorique. En moyenne générale, on obtient une production de 1271 kg/ha avec une PPdS05 de 442 kg et un coefficient de variation de 23,94 %.

Gorom-Gorom et TN 88-63 se détachent de toutes les autres variétés. En production de graines aussi on note des différences significatives. La moyenne générale est de 907,77 kg/ha avec une PPdS05 de 331 kg et un coefficient de variation de 25,11 %.

TN 88-63 et Gorom-Gorom, IAR 48 sont plus productives,

Il a été constaté que les variétés Bambey-21, TVX 3236, IAR 48 et 15-316 sont déhiscents.

Beaucoup de plants étaient morts à cause de Rhizoctonia Solani. Le taux de mortalité était successivement de :

14 % pour la 58-57

15 % pour Mougne

9 % pour Ndiambour

13 % pour Bambey-21

10 % pour TVX 3236

18 % pour ce5

11 % pour 15-316

15 % pour Gorom-Gorom

13 % pour TN 88-63

D'une façon générale la déhiscence de certaines variétés et la mortalité due à *Rhizoctonia Solani* ont beaucoup joué sur les rendements.

1.3.4.2.2. - Série sans irrigation (voir tableau 8)

Structure du rendement en kg/ha - Louga 1985

En production de gousses entre variétés on trouve des différences significatives.

En moyenne générale on obtient un rendement de 885,43 kg/ha avec une PDS₀₅ de 355 kg et un coefficient de variation de 27,66 %, TN 88-63 et Corom-Corom sont plus productives.

En production de graines entre variétés on note des différences significatives. En moyenne générale on obtient 701,27 kg/ha avec une PDS₀₅ de 238 kg/ha et un coefficient de variation de 23,38 %.

Les variétés les plus productives sont : TN 88-63 et Gorom-Gorom. Dans cette série sans irrigation les variétés déhiscentes sont Eambey-21, TVX 3236, IAR 48 et 15-316, ce qui a beaucoup joué sur les rendements.

1.3.5 - Relations entre les différents paramètres étudiés et les rendements (semis tardif) - Bambeï 1985 (Voir tableau 9)

Si on observe le tableau 9 on constate que selon la variété, le rendement est corollé positivement ou négativement à des paramètres physiques suivant l'heure de mesure. Certaines variétés ont un mode de gestion de l'eau beaucoup plus rationnel, ce qui limite l'élévation de la température et les pertes d'eau à la transpiration. D'autres supposées résistantes à la chaleur du fait des hautes températures qu'elles enregistrent, dépendent plus d'eau à la transpiration pour diminuer l'échauffement et assurer normalement le fonctionnement de la plante. Il en ressort donc que chaque variété a son mode de d'autorégulation qui lui est propre,

Comme il a été dit un peu plus haut, les conditions d'expérimentation en occurrence le terrain a beaucoup influé sur la croissance et le développement des niébé.

Sur la base de ces premiers résultats obtenus, le rendement de Mougne s'explique par une meilleure utilisation de la radiation photosynthétique active, une baisse de température et une gestion de l'eau plus équilibrée.

Tableau 9n fonction de l'heure d e mesure

Coefficients de corrélation entre le rendement et les paramètres physiques des feuilles (semis tardif) Bambeï 1985.

Rendements des variétés	Quantum		Température foliaire		Humidité relative		Transpiration		Conductance stomatique	
	10 h	13 h	10 h	13 h	10 h	13 h	10 h	13 h	10 h	13 h
SB-57	0.999	0.930	-0.069	-0.428	-0.965	-0.529	-0.763	-0.997	-0.646	-0.823
Mougne	0.752	0.126	0.889	0.325	0.844	0.520	-0.937	-0.325	-0.381	-0.479
Ndiambour	-0.999	-0.395	0.934	0.861	-0.921	-0.812	-0.996	0.551	-0.996	-0.908
Bambeï-21	0.989	-0.996	0.679	-0.884	-0.955	-0.971	-0.629	-0.971	-0.350	-0.693
TVX 3236	0.878	-0.529	-0.839	-0.983	-0.929	0.992	-0.452	-0.759	-0.452	-0.869
CB5	-0.273	-0.231	-0.105	0.917	0.023	0.023	0.318	0.480	0.318	0.669
IAR 48	-0.162	0.958	-0.998	0.352	0.283	-0.508	-0.958	0.288	0.230	0.337
15-316	-0.037	0.999	-0.765	-	-0.097	-0.296	-0.452	0.972	-0.959	0.972
Gorom-Gorom	0.335	0.592	0.784	-0.852	-0.992	0.687	-0.621	-0.713	-0.796	-0.621
TN 88-63	0.437	0.997	0.701	0.798	-0.985	-0.713	0.714	-0.763	-0.462	-0.574

13

br Qe.

On observe également une liaison consistante Chlorophylle lipodo-protéique plus régulière.

Chez 15-316, on peut constater une régulation stomatique hautement contrôlée au rendement à 13 h quand la température s'élève jusqu'à 36°C.

Chez 1AR-48, la transpiration et la conductance stomatique sont déterminantes dans l'élaboration du rendement.

Chez TN 88-63, on peut constater une meilleure utilisation de la radiation photosynthétique qui a légèrement varié entre 10 h et 13 h. D'autres variétés présentent des caractéristiques physiques très intéressantes mais qui ne se reflètent pas sur le rendement à cause de l'hétérogénéité du terrain.

Conclusions générales

Bambey : Pour le semis précoce en production de gousses et de graines entre variétés, on ne note pas de différences significatives.

Pour le semis tardif, entre variétés on note des différences significatives. Suivant la variété et l'heure de mesure, on trouve des coefficients de corrélation positifs ou négatifs entre le rendement et les caractéristiques physiques des feuilles.

D'après les résultats obtenus Mougne se détache de toutes, suivi de 15-316, 1AR-48 et TNPR-63.

Louga : Pour la série irriguée en production de gousses et de graines entre variétés, on trouve des différences significatives mais la mortalité des plantes due à *Rhizoctonia Solani* et la déhiscence de certaines variétés ont beaucoup affecté les rendements.

Dans cette série Gorom-Corom et TN 88-63 sont plus productives.

Pour la série non irriguée, en production de gousses et de graines entre variétés on note des différences significatives.

Les variétés qui se sont mieux comportées sont TN 88-63 et Gorom-Corom. Dans cette série sans irrigation la déhiscence de certaines variétés a beaucoup joué sur le rendement de celles-ci.

Entre ces deux séries avec irrigation d'appoint et série sans irrigation, on observe des différences arithmétiques qui s'expliquent par l'insuffisance des apports d'eau et les mortalités dues à *Rhizoctonia Solani*. Si on compare le semis précoce à Bambey par rapport aux deux traitements à Louga, on constate que l'effet lieu est très significatif.

Le niébé a besoin d'eau pour son métabolisme et toute agression de sécheresse intervenant en cours de cycle surtout en période de fructification peut affecter notablement son rendement.

II - ETUDE DE LA DENSITE OPTIMALE DE PEUPELEMENT, DE L'ECARTEMENT ET DE L'ASSOCIATION NIEBE x NIEBE

2.1 - Introduction

La condition essentielle pour l'utilisation rationnelle de la radiation photosynthétique active, est d'avoir une surface foliaire optimale, active le plus longtemps possible pour pouvoir fournir aux organes de reproduction et de réserve, les assimilats résultant de la photosynthèse.

L'eau, les sels minéraux et les techniques culturales constituent les **principaux** facteurs limitant la surface foliaire.

Dans des conditions climatiques incertaines comme c'est le cas ici au Sénégal, il est important de trouver un **indice** foliaire optimal; permettant à la plante de mieux s'exprimer.

Beaucoup de chercheurs sont arrivés à la conclusion que **l'indice foliaire optimal dans des conditions climatiques et édaphiques favorables se situe entre 2 et 7 m²/m² de terre (1, 2, 3, 4, 5, 6).**

Dans une étude non publiée en 1983, nous avons constaté que pour avoir de tels indices foliaires il faut des écartements entre 60 x 30 cm et 60 x 60 cm.

Le but donc de cette étude est de voir suivant le type de port l'écartement **optimum** correspondant par rapport à l'écartement recommandé 50 x 50 cm.

Toujours dans le souci d'**optimisation** de cet indice foliaire et de sécuriser la production du niébé en cas d'agression de sécheresse, nous avons pensé mettre en association deux variétés de niébé à cycle et port différents. L'une avec une floraison regroupée et l'autre avec une floraison étalée.

Dans des conditions favorables, le paysan peut très tôt en période de soudure, récolter la variété précoce.

2.2 - Matériel et Méthodes

2.2.1 - Matériel

Deux variétés ont été utilisées : la 58-57 sénégalaise, à port rampant ; cycle végétatif - semis - 50 % floraison 46 jours. La floraison est indéterminée. Le poids de 100 graines est de **≈ 13 g.**

Bambey 21, sénégalaise, à port érigé - cycle végétatif - semis - 50 % floraison 41 jours. La floraison est regroupée. Le poids de 100 graines est de **≈ 19,5.**

2.2.2 - Méthodes

L'essai a été conduit dans deux localités : Bambey et Nioro.

Il comporte 3 facteurs avec 11 traitements répétés quatre fois.

I - Variété rampante 58-57

- 1) 50 x 50 (témoin)
- 2) 60 x 60
- 3) 100 x 50
- 4) 100 x 100

II - Variété érigée Bambey-21

- 5) 50 x 25
- 6) 60 x 40
- 7) 50 x 50 (témoin)
- 8) 100 x 100

III - Association

<u>58-57</u>		<u>Erigée Bambey-21</u>
9) 50 x 50	+	50 x 25
10) 60 x 60	+	60 x 40
11) 100 x 50	+	50 x 25

En culture pure comme en association les traitements, sont disposés en blocs de fisher randomisés.

Les dimensions des parcelles sont de 10 x 6 m. Le niébé est semé à deux graines, par poquet sans démariage.

Une fumure de 6.20.10 a été apportée à la dose de 150 kg/ha.

Une protection phytosanitaire a été assurée suivant la demande à partir de la boutonisation à l'aide de Décis.

2.3 - Conditions d'expérimentation

2.3.1 - Bambey

Sole : c'est un "deck" qui a été mis en jachère.

Elle était très hétérogène et comportait des termitières.

La compacité du terrain a beaucoup joué sur la levée.

Pluviométrie : Au total on a enregistré 383,5 mm d'eau.

2.3.2 - Nioro

Sole : c'est un "dior" avec comme précédent cultural le mil.

Pluviométrie : Il est tombé 500,9 mm d'eau.

2.4 - Résultats et discussions

2.4.1 - Etude de la densité optimale de peuplement et de l'écartement

2.4.1.1 - Bambey

2.4.1.1.1 - Variété rampante 58-57

Etude de la densité optimale de peuplement et de l'écartement

Tableau 10 : Structure du rendement en kg/ha Bambey 1985
variété : 58-57

Traitements	Gousses	Graines
50 x 50	1741,18	1457,86
60 x 60	2010,10 [*]	1616,14 [*]
100 x 50	1928,03	1551,38
100 x 100	1564,30	1250,84
Moyen-gen.	1810,90	1469,05
PPds05	NS	259
CV %	13,35	D'après $F_{calc} = F_{tab}$ 11,04

En production de gousses, les analyses statistiques ne font pas ressortir une différence significative, bien qu'on observe une nette amélioration du rendement avec l'écartement 0,60 x 0,60 m par rapport au témoin 0,50 x 0,50 m.

Même l'écartement 1 m x 0,50 dépasse le témoin.

La moyenne générale des traitements est de 1810,90 kg/ha avec un coefficient de variations de 13,35 %.

En production de graines, on note une différence significative, avec le traitement 0,60 x 0,60 m. En seconde position vient l'écartement 1 m x 0,50. D'après les données statistiques $F_{calculé} = F_{tabulaire}$.

L'écartement 1 m x 1 m semble être très lâche. Il apparaît que l'écartement 0,60 x 0,60 m est l'optimum pour la 58-57.

L'écartement 0,50 x 0,50 est sans doute trop serré, ce qui peut limiter une utilisation rationnelle de la radiation photosynthétique active, l'eau et les sels minéraux et partant la croissance et le développement du niébé.

2.4.1.1.2 - Variété érigée Bambey-21

Etude de la densité optimale de peuplement et de l'écartement

Tableau 11 - Structure du rendement en kg/ha - Bambey 1985
Variété : 13nbey-21

Traitements	Gousses	Graines
50 x 25	1375,38*	990,6*
60 x 40	1338,12*	1076,67*
50 x 50	1445,77*	1100,59*
100 x 100	454,77	377,54
Moyen gén.	1153,51	886,35
PPds05	355	292
cv %	19,23	20,58

En production de gousses, entre traitements on note une différence significative.

Apparemment l'écartement 0,50 x 0,50 semble être optimum.

D'une façon générale les écartements serrés sont plus indiqués pour Bambey-21. La différence de rendement entre le témoin (0,50 x 0,50) et les autres traitements 0,50x 0,25 et 0,60 x 0,40 est due à l'hétérogénéité du terrain, car dans certains blocs les niébés ont mal levé à cause de la dureté du terrain et des termitières.

En production de graines également, on note une différence significative. Au traitement 0,50 x 0,25, il a été constaté des pertes de graines, dues à la déhiscence des gousses, ce qui explique la différence visible entre lui et le témoin,

Par contre entre l'écartement 0,60 x 0,40 et le témoin, il n'y a pas de différence significative.

L'écartement 1 m x 1 m est trop lâche pour Bambey-21.

2.4.1.1.3 - Etude de l'association niébé X niébé

2.4.1.1.4 - Rendement à l'ha des variétés 58-57 et Bambey-21 prises ensemble

Rendement à l'ha des variétés 58-57 et Bambey-21 prises ensemble

Tableau 12 Bambey 1985

	58-57 + Bambey-211
	Graines
50 x 50 + 50 x 25	1429,72
60 x 60 + 60 x 40	1118,04
100 x 50 + 50 x 25	1490,39
Moyen gén.	1346,05
PPds05	NS

LOS analyses statistiques ont montré qu'entre traitements il n'y a pas de différence significative, cependant en valeur absolue les traitements 50 x 50 + 50 x 25 et 100 x 50 + 50 x 25 donnent plus de rendement.

2.4.1.1.5 - Rendement à l'ha des deux variétés prises séparément

Tableau 13 Bambey - 1985

Traitements	58-57	Bambey-21
	Graines	Graines
50 x 50 + 50 x 25	2319,88	550,66
60 x 60 + 60 x 40	1626,81	609,22
100 x 50 + 50 x 25	2488,85	491,89
Moyen gén.	2145,18	550,59
PPds05	S (Blocs) NS (T)	NS
CV %	22,60	43,61

Chez la 58-57 comme chez Bambey-21, entre traitements on ne note pas de différence significative, mais entre blocs on observe des différences significatives. Ce qui explique l'hétérogénéité du terrain.

2.4.1.1.6 - Etude comparative de l'association niébé x niébé par rapport à la culture pure

Rendement en graines kg/ha - Bambey 1985

Tableau 14 - Variétés 58-57 et Bambey-21

Traitements	Gousses	Graines
50 x 50 + 50 x 25	1788,25 [*]	1429,72 [*]
60 x 60 + 60 x 40	1366,01	1118,04
100 x 50 + 50 x 25	1588,18	1490,39 [*]
50 x 50 (58-57)	1874,51 [*]	1457,84 [*]
50 x 25 (Bambey-21)	1249,25	990,57
60 x 60 (58-57)	2066,54 [*]	1616,14 [*]
60 x 40 (Bambey-21)	1620,67	1076,64
100 x 50 (58-57)	1811,76 [*]	1551,37 [*]
Moyen gén.	1670,65	1341,34
PPds05	NS	NS
CV %	17,97	24,36

En production de gousses et de graines, l'état du terrain n'a pas permis de différencier significativement les traitements.

Cependant, certains traitements en association et d'autres en culture pure semblent plus avantageux.

2.4.1.2 - Nioro

2.4.1.2.1 - Variété rampante 58-57

Etude de la densité optimale de peuplement et de l'écartement

Structure du rendement en kg/ha - Nioro 1985

Tableau 15 Variété : 58-57

Traitements	Gousses	Graines
50 x 50 (témoin)	1604,38	1254,54 ^x
60 x 60	1821,00 ^x	1321,00 ^x
100 x 50	1489,46	1086,30
100 x 100	1431,16	1106,69
Moyen gén.	1586,50	1192,13
PPds05	NS	NS
jcv %	18,05	17,55

En production de gousses et de graines, on ne note pas de différence significative entre traitements.

En valeur absolue l'écartement 0,60 x 0,60 semble plus indiqué que le témoin.

2.4.1.2.2 - Variété érigée Bambey-21

Etude de la densité optimale de peuplement et de l'écartement

Structure du rendement en kg/ha Nioro 1985

Tableau 16 Variété : Bambey-.21

Traitements	Gousses	Graines
50 x 25	1848,01 ^x	1377,50 ^x
60 x 40	1012,26	687,67
50 x 50 (témoin)	938,30	681,37
100 x 100	410,00	271,70
Moyen gén.	1052,14	754,56
PPds05	485	337
cv %	28,81	27,89

En production de gousses et de graines entre traitements on note une différence significative.

Le traitement le plus indiqué est l'écartement 0,50 x 0,25.

2.4.1.2.3 - Etude de l'association niébé x niébé

2.4.1.2.3.1 - Rendement à l'ha des variétés 58-57 et Bambey-21 prises ensemble

Tableau 17 Nioro - 1985

Traitements	Gousses	Graines
50 x 40 50x 25	1768,17	1258,16
60 x 60 + 60 x 40	1502,39	1050,48
100 x 50 + 50 x 25	1399,60	1128,27
Moyen gén.	1556,72	1145,64
PPds05	NS	NS
CV	15,35	21,20

En production de gousses et de graines, entre traitements; on ne note pas de différence significative.

Cependant, en valeur absolue le traitement 50 x 50 + 50 x 25 comme à Bambey semble donner plus de rendement.

2.4.1.2.3.2 - Rendement à l'ha des deux variétés prises séparément

Tableau 18

Traitements	58-57		Bambey-21	
	Gousses	Graines	Gousses	Graines
50 x 50 + 50 x 25	2570,52	1909,46 ^x	965,82	606,85
60 x 60 + 60 x 40	2359,53	1740,75	645,25	360,22
100 x 50 + 50 x 25	2155,54	1804,41	643,67	452,14
Moyen gén.	2361,86	1818,21	751,58	473,07
PPds05	NS	NS	NS	NS
CV	18,50	222,53	30,33	31,55

En production de gousses et de graines entre traitements, chez les deux variétés on ne note pas de différence significative.

Le traitement 50 x 50 + 50 x 25 semble toujours se dégager des autres.

2.4.1.2.3.3 - Etude comparative de l'association niébé x niébé par rapport à la culture pure

Rendement en kg/ha - Nioro 1985

Tableau 19 - Variétés 58-57 et Bambey-21

Traitements	Gousses	Graines
50 x 50 + 50 x 25	1768,17 [*]	1258,16 [*]
50 x 60 + 50 x 40	1502,39	1050,49
100 x 50 + 50 x 25	1399,61	1128,27
50 x 50 (58-57)	1604,38 [*]	1254,54 [*]
50 x 25 (Bambey-21)	1848,01 [*]	1377,50 [*]
50 x 60 (58-57)	1821,00 [*]	1321,00 [*]
60 x 40 (Bambey-21)	1012,26	687,67
100 x 50 (58-57)	1489,46	1086,31
Moyen gén.	1555,66	1145,49
PPds05	442	336
CV	19,32	19,93

D'après Fc = Ft.

En production de gousses et de graines entre traitements on note des différences significatives. D'après Fc = Ft.

Les meilleurs rendements sont obtenus en association avec le traitement 50 x 50 + 50 x 25, en culture pure 50 x 25 avec (Bambey-21) et 60 x 60 avec 58-57.

En valeur absolue entre ces 3 traitements, on note des différences arithmétiques.

2.5 - Conclusions générales

Une tendance générale se dégage.

Pour une variété rampante comme la 58-57, l'écartement 0,50 x 0,60 se détache légèrement du témoin.

Pour une variété érigée comme Bambey-21 l'écartement 0,50 x 0,25 semble meilleur.

En association les deux variétés semées alternativement 58-57 à 0,50 x 0,50 et Bambey-21 à 0,50 x 0,25 d'écartement donnent plus de rendement.

Entre cultures pures et cultures associées pour les traitements étudiés plus haut, on ne note pas de différence significative.

Dans la pratique, devant deux variétés performantes présentant les mêmes caractéristiques que celles étudiées ici, le paysan a intérêt à les semer ensemble suivant la technique indiquée.

2.6 - Bibliographie

- 1 - PEARCE R.B., BROWN R.H., BLASER R.E. - Relationships between leaf area index, light interception and net photosynthesis in orchard grasses - Crop Sciences - 1965, 5, P. 553-556.
- 2 - STERN W.R., DONALD C.M. - Relationship of radiation, leaf area index and crop growth rate.- "Nature", 1961, 189, N 4764, P. 397-598.
- 3 - WATSON O.3. - The dependence of net assimilation rate on leaf area index, - "Annals of botan", NS, 1958, 22, N. 85, P. 37-54.
- 4 - WHIGHAM D.K., WOOLLEY D.G. - Effect of leaf orientation, leaf area, and plant densities on corn production. "Agron. J.," 1974, 60 N 4, P. 482-486
- 5 - WINTER S.R., OHLROGGE A. J. - Leaf angle, leaf area, and corn (Zea mays L.) Yield - "Agron. J.," 1973, 65, P. 395-398.
- 6 - DIOUF THIAKA - Physiologie du niébé.
facteurs climatiques : croissance et développement du niébé.
Etudes techniques du CNRA - Bambeý 1984.