

CN0101003

M.ND/AD
Document. N° 2/84
Janvier 1984

ETUDE DE LA NODULATION ET DE LA FIXATION D'AZOTE DE
10 VARIETES DE NIEBE EN SYMBIOSE AVEC LES SOUCHES DE
RHIZOBIUM LOCALES

PROGRAMME CRSP-NIEBE AU SENEGAL

Par

Mamadou NDIAYE

Ingénieur de Recher*ches ISRA/CNRA Bambey

AVANT-PROPOS

Cette étude a été poursuivie dans le cadre des recherches entreprises par l'ISRA, en collaboration avec les Universités Américaines,

Elle a été réalisée dans le laboratoire de Rhizobiologie du CNRA de Bamboey, avec la collaboration technique de A. NIANE, N. BA et S.G. DIOP (stagiaire ENCR).

Au titre de l'hivernage 1983, nous avons procédé à un screening du matériel végétal vulgarisé ou introduit, en vue d'identifier les variétés qui fixent le mieux l'azote, en symbiose avec les souches de Rhizobium locales.

I - PRESENTATION DE L'ETUDE

Accroître la fixation symbiotique de N_2 pour améliorer les rendements tout en réduisant la consommation d'engrais azoté, est incontestablement un des objectifs qui doit figurer dans les programmes visant à accroître les ressources en protéines des pays tropicaux.

Au Sénégal, le niébé (*Vigna unguiculata*) est une légumineuse traditionnelle nodulée par les *Rhizobium* appartenant au groupe "cowpea" qui sont présents dans les sols. Cette plante est donc capable d'établir une relation symbiotique avec les souches indigènes.

L'objectif de notre expérimentation est d'étudier les comportements symbiotiques de quelques variétés de niébé d'origines différentes afin de les classer selon les caractères symbiotiques tels que la nodulation, l'activité fixatrice de N_2 et le rendement.

L'étude de cet objectif s'est concrétisée par la mise en place d'un essai en plein champ dans les zones Nord (LOUGA) et Centre-Nord (Bambey).

II - MATERIEL ET METHODES

21 - Dispositif expérimental

C'est un essai de type "Bloc de Fisher" à 10 traitements et 4 répétitions.

Les parcelles ont une superficie de 40 m² (10 m x 4 m) chacune.

L'écartement entre 2 lignes est de 50 cm et sur la ligne de 50 cm.

Les blocs sont séparés par une allée de 2 m et les parcelles sont disposées les unes contre les autres sans espace intercalaire. Le seul facteur variable est la variété de niébé, chaque traitement correspond donc à une variété.

Les variétés utilisées ont les caractéristiques suivantes

Variétés	Type de port	origine géographique	Cycle à 50 % de maturation
Ndiambour	rampant	Bambey-SENEGAL	44 jours
58-57	rampant	Podor-SENEGAL	44 jours
Mougne	intermédiaire	Bambey-SENEGAL	47 jours
Bambey 21	érigé	Bambey-SENEGAL	41 jours
58-185	érigé	SENEGAL	
CB5	érigé	Californie-USA	38 jours
3-4-13	érigé	Californie-USA	38 jours
3-4-11	érigé	Californie-USA	38 jours
2-13-4	érigé	Californie-USA	38 jours
1-2-1	érigé	Californie-USA	38 jours

Le matériel végétal étudié est très Varié aussi bien au niveau du type du port qu'au niveau de l'origine géographique.

22 - Lieux d'implantation de l'essai

Cet essai est implanté à la station de Bambey (Sole D II) et à la station expérimentale de Louga (Pare-météorologique nationale).

23 - Réalisation de l'essai

231 - Préparation

Sur l'ensemble de l'essai, on a réalisé un labour en sec suivi d'un hersage, d'un nettoyage et d'un piquetage des parcelles.

232 - Fumure minérale

Dans chaque parcelle, on a apporté l'équivalent de 150 kg/ha de 6-20-10, avec un complément de 17 U de K_2O sous forme de KCl pour avoir les 27 U recommandées dans la fumure vulgarisée A-18-27.

233 - Semis - Entretien de la culture

Un semis manuel a été réalisé en apportant 2 graines par poquet (mode semis au niveau paysan). Deux sarclage-binages au total ont été effectués sur la culture.

234 - Récolte

La récolte à maturité, a eu lieu le 17 octobre (Bambey) et le 13/10 (Louga). On élimine 3 lignes de chaque côté de la parcelle et 1,5m à chaque extrémité ; soit une superficie de récolte de 8 m x 1,5 m = 12 m².

24 - Observations et mesures sur la plante

En plus des observations physiques sur la nodulation et la croissance, on a effectué un suivi de l'activité nitrifiante par la méthode de réduction de l'acétylène : "méthode ARA". Les prélèvements en cours de cycle ont été effectués, à raison de 4 x 2 plants par parcelle.

Sur chaque échantillon, on a effectué des mesures sur les paramètres suivants :

- Mesure de l'activité fixatrice d'azote $[C_2H_4]$;
- Nombre et poids sec de nodosités ;
- Poids sec des racines ;
- Poids sec des parties aériennes.

À la récolte, une estimation des rendements en gousses en graines, et en fanes est effectuée.

25 - Appercu pluviométrique

251 - à Bambey (Sole D II) : graphique N° 1

La pluviométrie moyenne sur 60 ans (1920 - 1980) est de 624 mm et décroît depuis 15 ans.

Le semis a été effectué le 10 août après une pluie de 27 mm le 9 ~~août~~ précédée d'une bonne pluie de 74,5 mm le 20 juin. L'alimentation hydrique n'a été correcte que pendant un mois et demi. Au mois d'octobre on n'a pas enregistré du tout de pluie.

Avec un total de 314 mm ; à Bambey on a un record de sécheresse sur 63 ans (le dernier record remonte de 1968 avec 362 mm).

252 à Louga (Météo-Nationale) graphique N° 2

Dans cette localité, la pluie de semis a eu lieu le 13 août avec 16,8 mm, donc très tard. On a noté un bon démarrage et un développement normal de la végétation en début de cycle qui a été malheureusement compromis par la sécheresse jusqu'à la fin de l'hivernage.

Les cumuls sont de 145 mm répartis en 16 jours de pluie. Là, encore il s'agit d'un record de sécheresse pour la saison des pluies, en 66 ans (le dernier record était de 156 mm en 1972).

La situation agricole de 1983 s'est rapprochée de celles correspondantes aux sécheresses de 1968 et 1972.

Les cultures ont été très affectées globalement cependant, on doit noter le comportement remarquable du niébé vis-à-vis de la sécheresse, par rapport aux autres cultures.

III - RESULTATS - DISCUSSION

31 Etude de la nodulation

Des observations quantitatives effectuées sur les différents paramètres de la nodulation permettant de faire un suivi de l'infectivité et du développement de la nodosité.

311 Nombre de nodosités

Les déterminations du nombre de nodosités par poquet de semis (mode de semis traditionnel en milieu paysan) sont représentées dans les graphiques. ~~3A et 3B.~~ Ces graphiques montrent que le nombre de nodosités varie avec le type de variété et le lieu d'implantation de l'essai. En effet, on remarque que, les nodosités comptées sur les plantes sont plus nombreuses à Bambey qu'à Louga. On note également que dans les conditions plus hostiles de Louga les variétés d'origine américaine, à port érigé, manifestent une supériorité très nette sur les variétés sénégalaises, en particulier la variété 3-4-11 réalise la meilleure performance en cours de cycle. Par contre à Bambey où les conditions pédo-climatiques sont moins hostiles, les variétés sénégalaises Ndiambour et 58-57 sont supérieures et significativement différentes des autres variétés ; on peut alors distinguer 3 groupes de variétés d'après le classement de Newman et Keuls $P = 0.05$.

groupe I composé de CB5, 3-4-13, 3-4-11, 2-13-4, Mougne, 58-185, Bambey 21 et 1-2-1 ayant peu de nodosités.

groupe II : formé par Ndiambour, de nodulation moyenne.

groupe III composé uniquement de 58-57 qui forme un nombre de nodosités plus important.

On remarque donc que les variétés 58-57 et Ndiambour sont relativement bien pourvues en nodosités, par contre, chez la variété Mougne les nodosités sont en nombre plus faibles. Ces résultats corroborent ceux trouvés en 1982 dans le même site de Bambey.

312 - Poids sec de nodosités

En ce qui concerne le poids sec de nodosités, son évolution suit pratiquement celle du nombre de nodosités (graphiques 4 A et 4 B).

Ainsi pour toutes les variétés testées le maximum de développement nodulaire est atteint entre le 30^e et 40^e jour après semis. On observe également que la masse nodulaire formée par les variétés américaines est plus importante à Louga, en comparaison avec celle obtenue par les variétés sénégalaises cultivées dans le même site. Tandis qu'à Bambey le développement de la nodosité évolue de la même façon pour toutes les variétés à l'exception des variétés : Ndiambour et 58-57, à port rampant, chez lesquelles, la masse nodulaire décroît moins brutalement en fin de cycle. En outre, à Bambey, la variété Mougne manifeste une évolution du poids sec de nodosités nettement inférieure tout le long du cycle végétatif.

313 - Répartition des nodosités sur le système

En cours de cycle, on a déterminé, pour chaque plante le nombre de nodosités et leur situation sur le système racinaire, en fonction de la profondeur, sur l'essai implanté à Louga. Les histogrammes des graphiques N° 3.6...., montrent que d'une façon générale la plupart des nodosités formées sont localisées dans les horizons 0-5 cm et 5-10 cm. Leur fréquence d'apparition décroît ensuite en profondeur excepté la variété 2-13-4 chez laquelle, le nombre de nodosités augmente en profondeur (jusqu'à 20 cm) et chez laquelle plus de 75 % des nodosités sont portées par la racine principale. Par contre, près de 90 % des nodosités de la variété 3-4-13 sont localisées sur les racines secondaires et en majorité dans les dix premiers centimètres. Les autres variétés présentent une nodulation régulièrement répartie sur le système racinaire (50 % sur la racine principale et 50 % sur les racines secondaires).

La distribution spatiale des nodosités varie donc selon la variété.

32 - Etude de l'activité fixatrice d'azote $\sqrt{C_2H_4}$

Pour estimer l'importance relative de deux voies d'utilisation d'azote, d'une légumineuse, on mesure la participation de chacune des sources d'azote (N-minéral et N_2 de l'air) dans la nutrition azotée de la plante.

Pour cela, plusieurs méthodes peuvent être utilisées, parmi lesquelles, une est employée dans notre expérimentation : il s'agit de la méthode qui consiste à mesurer l'activité enzymatique de la nitrogenase en utilisant la propriété réductrice de l'acétylène (C_2H_2) de cette enzyme.

Les mesures effectuées en cours de cycle, sur l'essai implanté à Bambey (tableau N° 1) montrent que l'activité fixatrice d'azote est plus intense pour toutes les variétés lorsque les plantes sont âgées de 33 jours.

A l'exception de Mougne, toutes les variétés sénégalaises manifestent des activités fixatrices de N_2 supérieures à celles enregistrées chez les variétés américaines. Ainsi la variété Ndiambour, suivie de la variété

Tableau N° 1 : Activité fixatrice d'azote $[C_2H_4]$ en cours de cycle en monomoles de C_2H_4 /heure/poquet.

Localités Variétés	Bambey			Louga		
	13e jour	33e jour	43e jour	19e jour	41e jour	63e jour
3-4-11	147 ³	5344	81°	418	2052	471
Bambey 21	363	633 ³	944	203	1449	62 ³
Mougne	155	2906	2616	565	2748	1684
C 3 5	1651	2332	567	36 ³	4078	89°
3-4-13	713	4183	871	1191	2569	1498
1-2-1	309	1914	223 ³	276	4058	136
58-185	356	6386	1714	2958	1552	1234
Ndiambour	744	19247	3160	1266	3513	1252
58-57	464	9799	287°	342	3484	276
2-13-4	1469	2110	1840	276	2116	4888

58-57 sont supérieures à toutes les autres variétés testées du point de vue de la fixation. Par contre dans la localité de Louga, les variétés CB5 et 1-2-1 supplantent les meilleures variétés sénégalaises : Ndiambour et 58-57. Ces résultats corroborent ceux obtenus sur le nombre et le poids sec de nodosités (tableau N° 1).

33 - Production de matière sèche des parties aériennes

Les résultats obtenus sont illustrés dans les graphiques 6A et 6B. On observe que l'évolution du poids sec des parties aériennes est assez régulière en début de végétation et ce jusqu'aux environs du 35e jour après semis. Ensuite la production ralentit au delà de cette période ; elle diminue même pour les variétés CB5 et 3-4-13 d'origine américaine du fait certainement d'une défoliation plus précoce que celle des autres variétés étudiées.

La croissance végétative est très particulièrement faible à Louga, et elle est plus importante à Bambey. On note à ce propos que l'année a été particulièrement difficile du point de vue pluviométrique dans cette première région.

34 - Production des racines

Cette croissance est mesurée par la production de matière sèche de racines en cours de cycle.

On remarque que des différences importantes peuvent exister entre variétés. Ainsi dans les localités de Bambey et de Louga, les variétés américaines produisent une masse racinaire plus importante que celle enregistrée chez les variétés sénégalaises en début de végétation.

En année à pluviométrie déficitaire, un bon enracinement procure un avantage certain : meilleure utilisation des disponibilités en eau et en éléments minéraux, en plus il y a augmentation des sites d'infection pour la pénétration du Rhizobium.

En effet, la sécheresse intervenue, a particulièrement affecté la nodulation et la fixation, au moment précis de la phase exponentielle de croissance (floraison). A Louga, elle a été beaucoup plus préjudiciable au bon fonctionnement de la symbiose chez les variétés sénégalaises. Par contre les variétés américaines ont mieux supporté cette hostilité grâce à un système racinaire plus dense en début de cycle. Ce qui peut expliquer en partie la supplantation de CB5 et 1-2-1 sur Ndiambour et 58-57 dans la région de Louga (graphiques N° 7A et 7B...).

35 - Comparaison avec les résultats précédents (1982)

Les résultats obtenus sur les variétés Mougne, Bambey 21, Ndiambour 58-57 et CB5 sont en accord avec ceux d'un essai précédent comparant les performances symbiotiques de ces mêmes génotypes (M. NDIAYE, 1982).

L'activité nitrégénase est supérieure chez les variétés Ndiambour et 58-57 dans la localité de Bambey, et il en est de même pour la nodulation (nombre et poids sec de nodosités). L'infériorité de la Mougne sur tous les paramètres de la symbiose analysés, a été également confirmée (tableau N° 2).

Ainsi les expériences réalisées pendant deux années successives sur ces cinq cultivars suggèrent donc qu'il est possible d'améliorer la fixation symbiotique de certaines variétés comme Mougne en les croisant avec d'autres variétés telles que Ndiambour et 58-57 dotées de bons caractères.

Tableau N°.....²..... : Résultats 1982 et 1983 obtenus à Bambeï au 30^e jour.

Date Variétés	1982			1983		
	Nombre de no- dosites/poquet	Poids sec des nodosités mg/ poquet	Fixation mono- moles C ₂ H ₄ /po- quet	Nombre nodo- sites par po- quet	Poids des no- dosites mg/ poquet	Fixation mono- moles C ₂ H ₄ / poquet
Mougne	28	260	26.603	9	19	2906
Ndiambour	40	423	90.398	25	93	19247
Bambeï 21	41	29°	82.89°	2°	57	6339
58-57	35	409	71.238	26	64	9799
C B 5	33	383	72.979	18	86	2832

36 - Rendements

Les résultats obtenus sur les rendements en gousses, graines et fanes sont illustrés par les graphiques N° 10 et 11 et tableaux N° 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100.

On constate d'une manière générale, que les rendements obtenus à Bamboey sont plus élevés que ceux enregistrés à Louga.

En effet, dans le site de Bamboey on obtient les meilleurs ^{rendements} en grains avec les variétés 3-4-13 (753 kg/ha) et Ndiambour (742 kg/ha) alors que Mougne ne donne que 439 kg/ha. Cependant l'analyse de variance des données ne met pas en évidence un effet variétal significatif. Il faut en rechercher la cause dans la valeur élevée du coefficient de variation (23,36 %) qui indique une grosse variabilité de l'essai. Pour la production de fanes on remarque une supériorité très nette (hautement significative) de la variété Bamboey 21. Tandis que les autres variétés ne diffèrent pas significativement entre elles.

Quant au site de Louga, mis à part les semis trop tardifs, la sécheresse intervenue aux stades de fructification des plantes, a particulièrement affecté les rendements en graines et en fanes.

Ainsi on obtient des rendements très faibles variant de 10 kg/ha (variété 58-185) à 155 kg/ha (variété 58-57) de graines et de 188 kg/ha (variété 3-4-13) à 438 kg/ha (variété Bamboey 21) de fanes. Il faut cependant noter la très mauvaise levée de la variété 58-185 (45 %) alors que la levée des autres variétés varie entre 65 et 81 % (ceci pourrait faire l'objet d'études d'ordre physiologique ultérieurement).

IV - CONCLUSION

Les principaux enseignements de cette étude concernent :

- La nodulation : Les nodosités comptées sur les plantes sont plus nombreuses à Bamboey qu'à Louga. Dans les conditions pédo-climatiques plus défavorables de Louga, ce sont les variétés d'origine américaine qui présentent la meilleure nodulation. Par contre, dans le site de Bamboey les variétés Ndiambour et 58-57 ont réalisé les meilleures performances. (graph. N° 8A, 8B, 9A et 9B).

- La fixation : activité réductrice de l'acétylène.

Les résultats obtenus sur ce paramètre corroborent ceux obtenus sur la nodulation : les comportements des variétés varient du point de vue de leur efficacité symbiotique, selon le site d'implantation de l'essai. En effet, la sécheresse intervenue, au moment de la phase exponentielle de croissance, a particulièrement affecté la nodulation et la fixation des plantes cultivées à Louga. Les variétés d'origine américaine notamment CB5 et I-2-1 ont mieux supporté cette hostilité grâce à un système racinaire plus dense en début de cycle ; ce qui a permis une meilleure utilisation des disponibilités en eau et en éléments minéraux, en plus il y a une augmentation des sites d'infection pour le Rhizobium.

- Les rendements : Globalement les rendements obtenus à Bamboey sont nettement supérieurs à ceux obtenus à Louga et ce, pour toutes variétés étudiées. En outre, on doit noter que les variétés qui ont réalisé les rendements les plus élevés ne sont pas les meilleures dans la localité de Louga, à l'exception de la variété Bamboey 21 qui surpasse toutes les variétés dans les sites pour la production des fanes.

Les expériences réalisées pendant deux années successives sur les 5 variétés : Mougne, Ndiambour, Bambey 21, 58-57 et CB5 suggèrent que les variétés Ndiambour et 58-57 sont dotées de bons caractères symbiotiques et pourraient être utilisées comme parents géniteurs pour améliorer le potentiel fixateur d'azote de certaines variétés comparables à Mougne.

D'autre part, en ce qui concerne la supplantation des variétés américaines ; du point de vue de l'efficacité symbiotique, la production d'une masse racinaire au début de cycle procure des avantages certains sur la nodulation et la fixation d'azote. ce dernier point mériterait d'être étudié de manière plus approfondie.

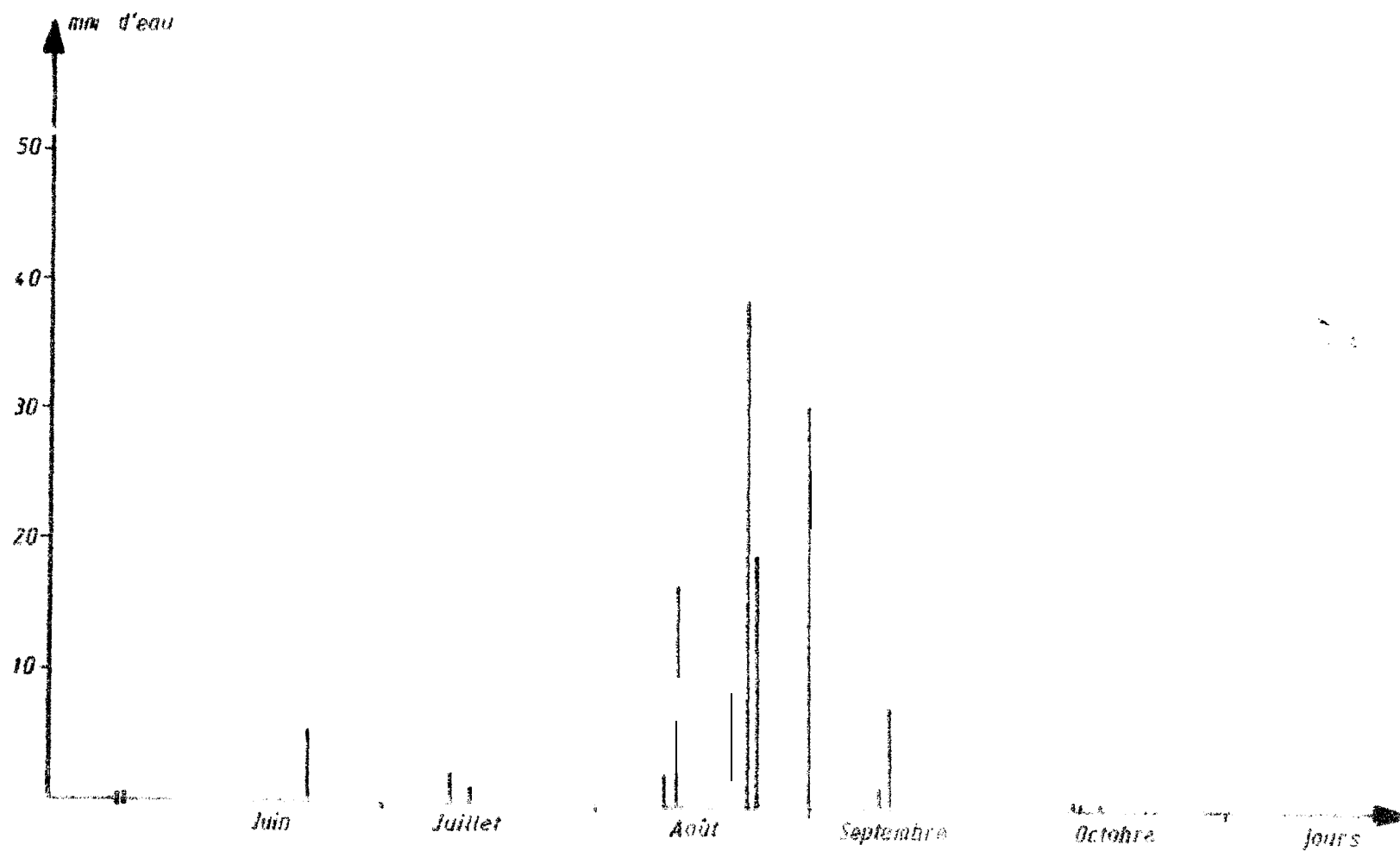
Tableau N° 3 : Rendements en grains et en fanes
Essai screening 1983

Variétés	Bambey		Lorge	
	graines : kg/ha	Fanes : kg/ha	graines : kg/ha	Fanes : kg/ha
3-4-11	660	1592	115	208
Bambey 21	667	2107	90	439
Pougné	437	1277	105	271
CB5	632	1246	78	250
3-4-13	753	1421	55	183
1-2-1	646	1207	92	265
58-139	496	1339	10	250
Ndianbous	742	1427	98	333
58-57	692	1389	155	395
2-13-4	682	1114	102	250

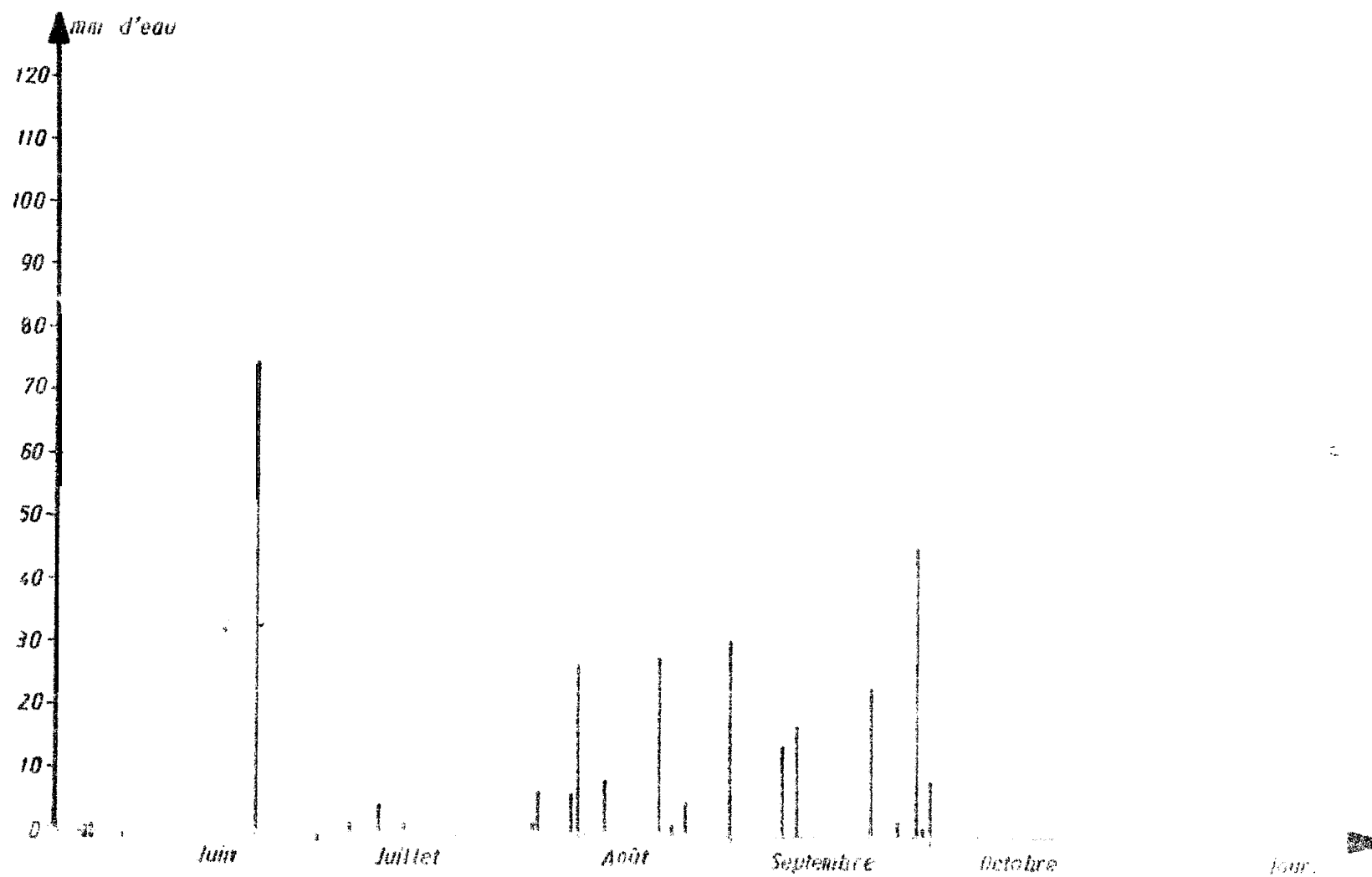
GRAPHIQUE N° 1 : PLUVIOMETRIE LOUGA 1983

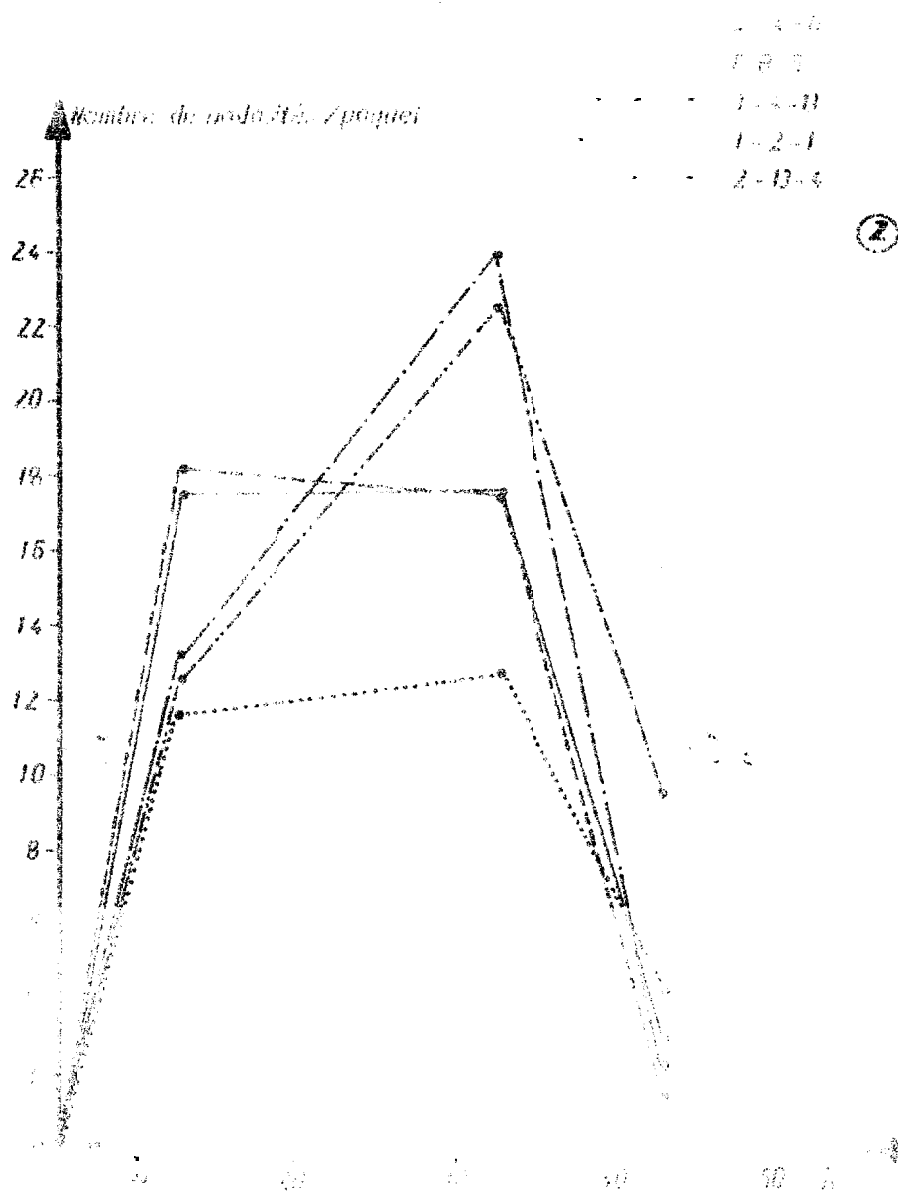
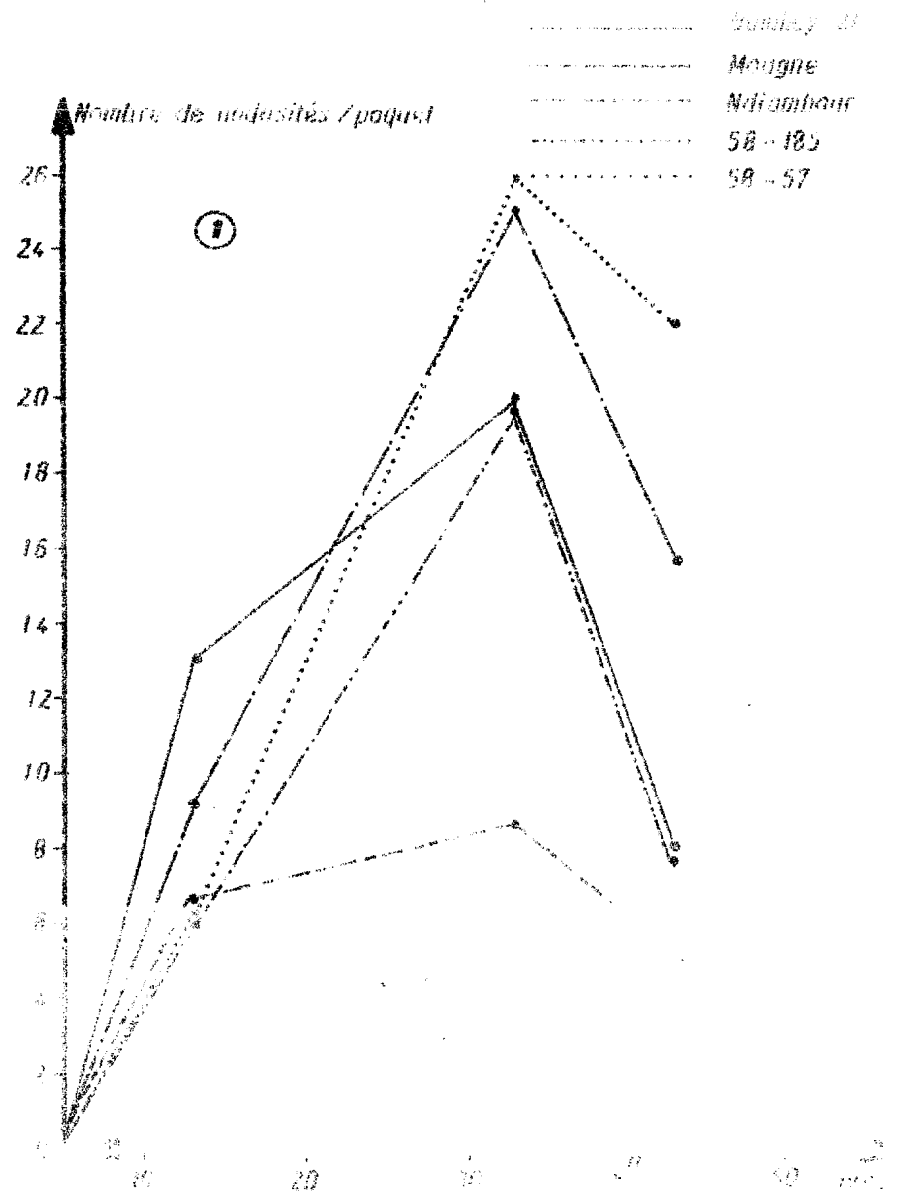
Station Météo Nationale

TOTAL : 146,4 mm EN 16 JOURS



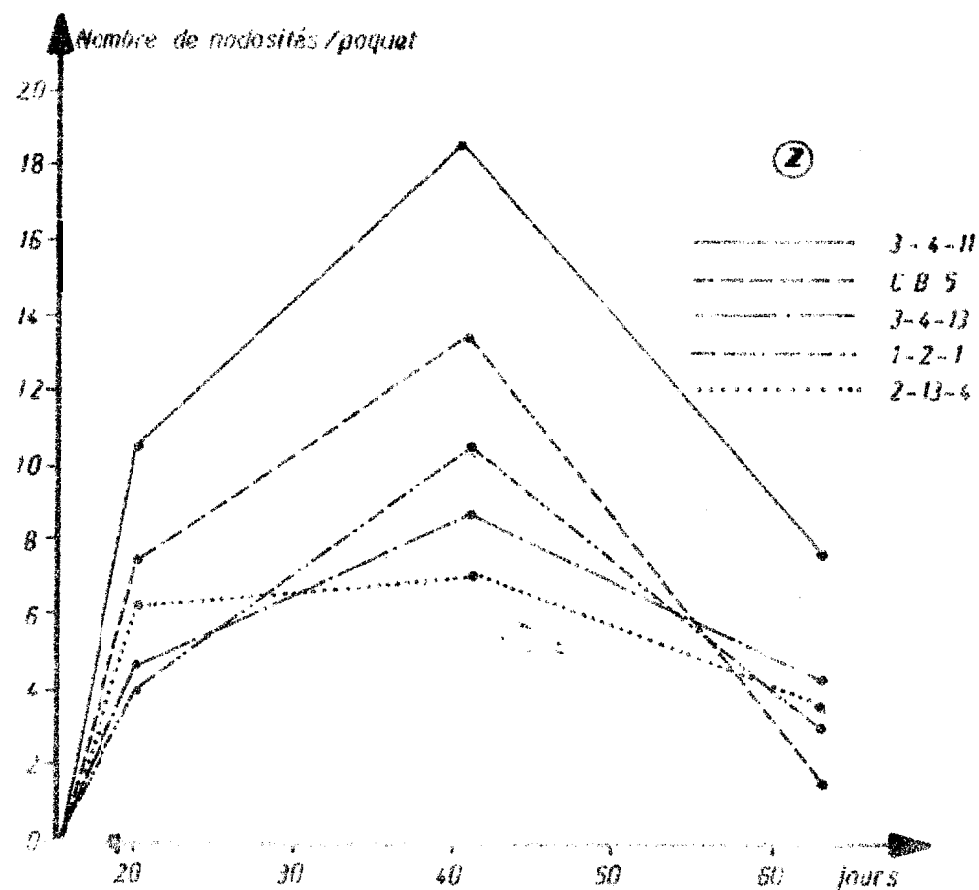
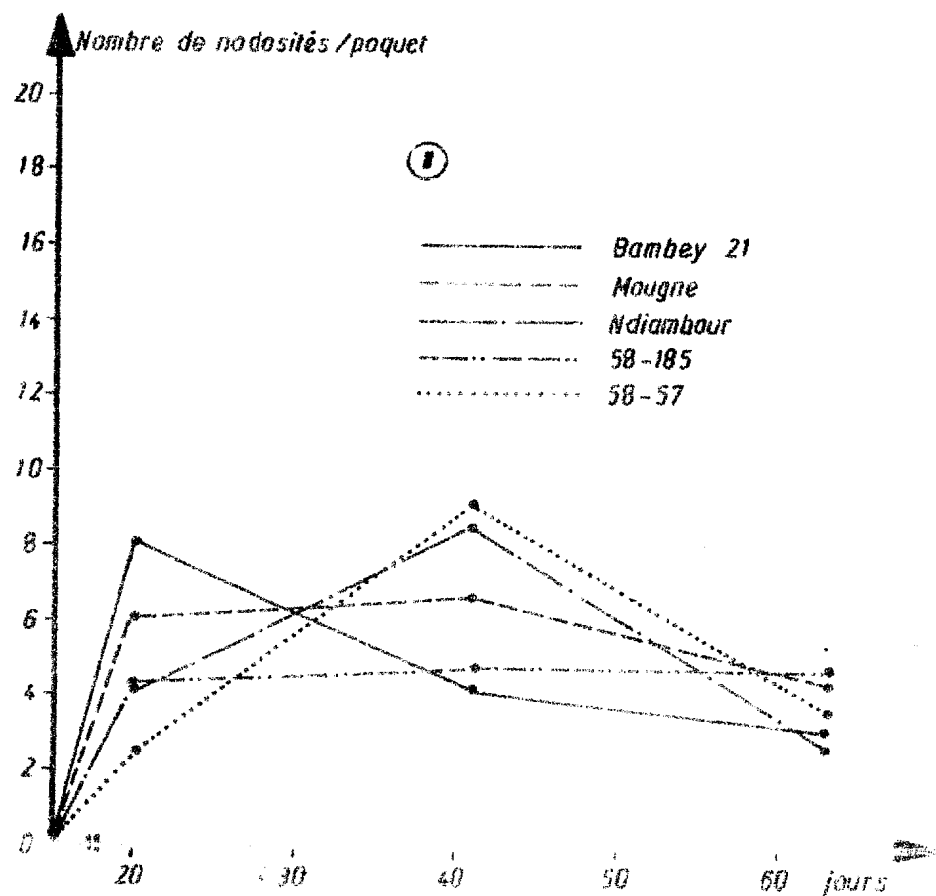
GRAPHIQUE N° 2 : PLOUVIOMETRIE BANDEY 1983 (E. W.)





1 70-180 km/hour
2 50-100 m/hour

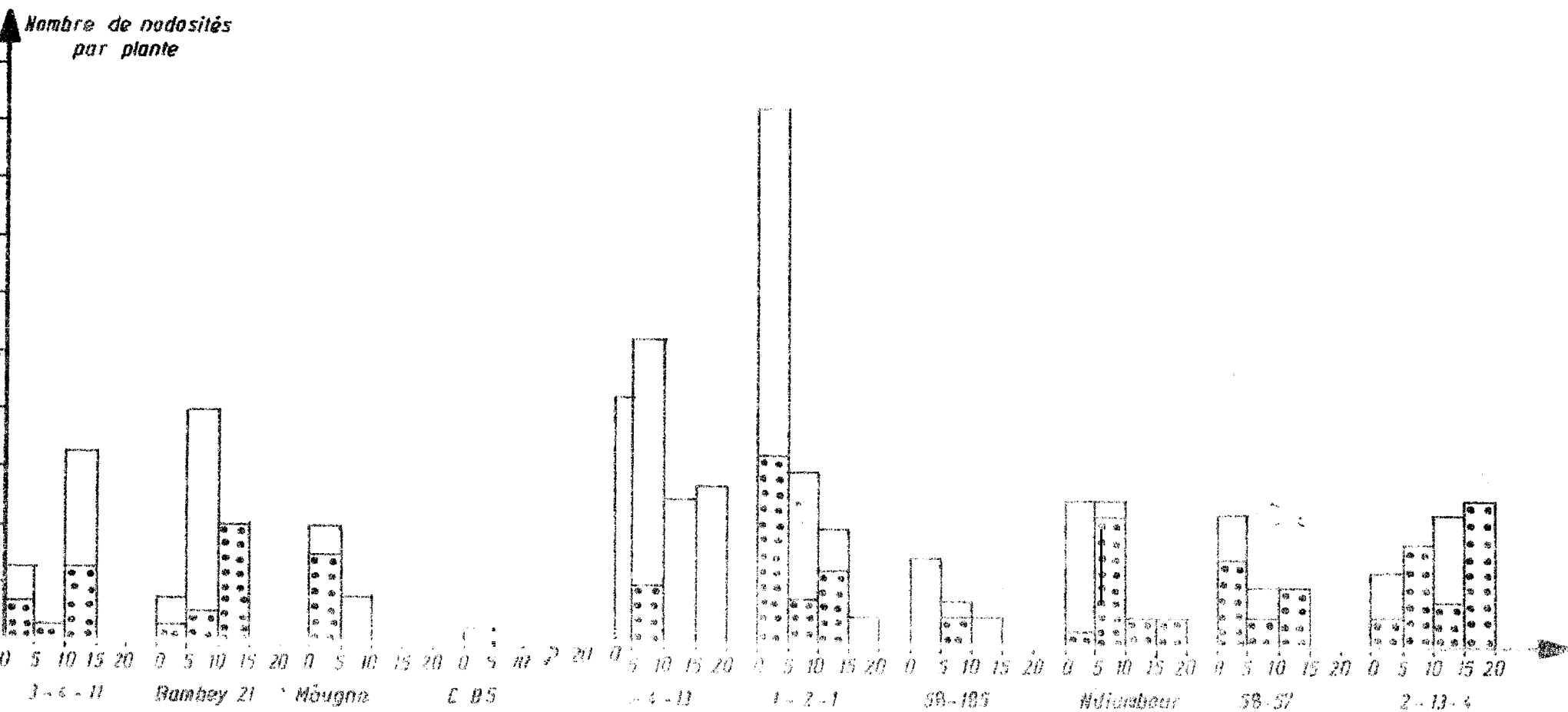
1 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000
2 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000



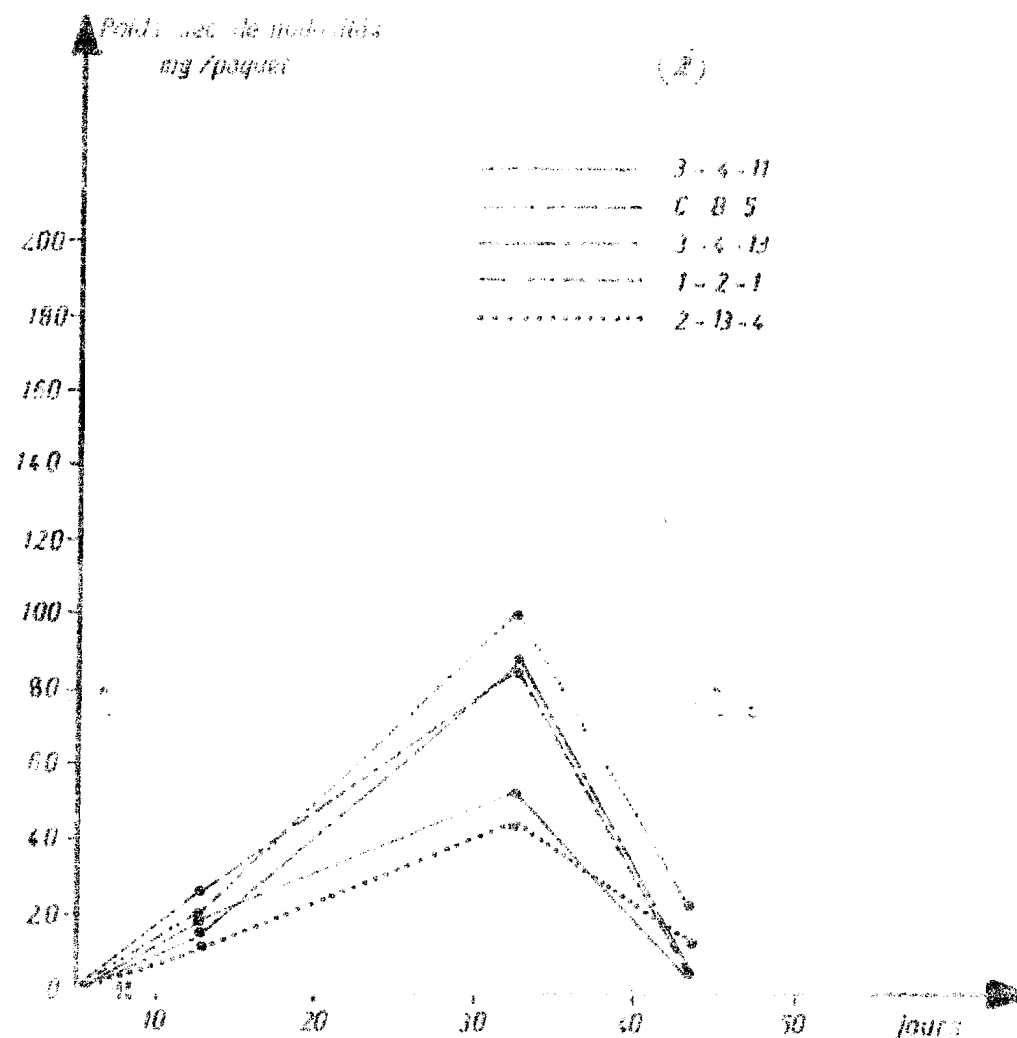
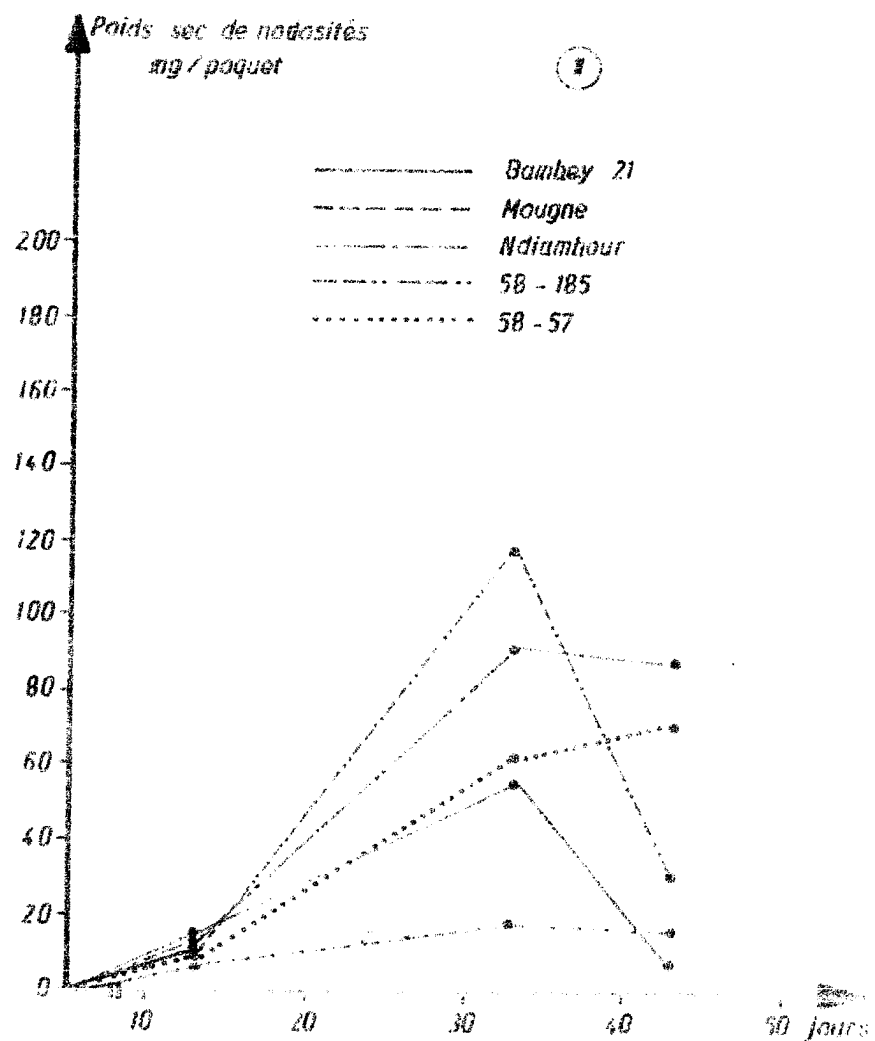
1 Variétés sénégalaises

2 Variétés américaines

GRAPHIQUE N° 3B. EVOLUTION DU NOMBRE DE NODOSITES EN COURS DE CYCLE
(MOYENNES DE 4 REPETITIONS) NIEBE LOUGA 1983



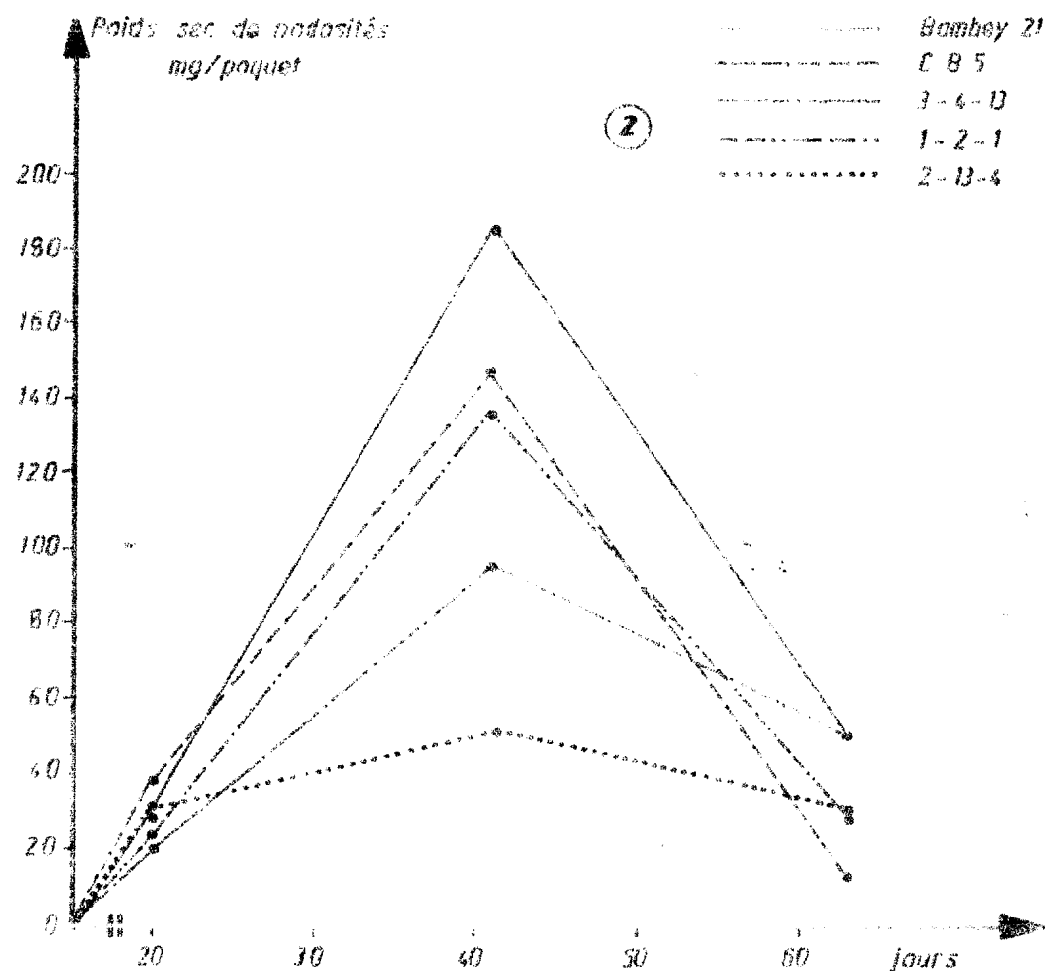
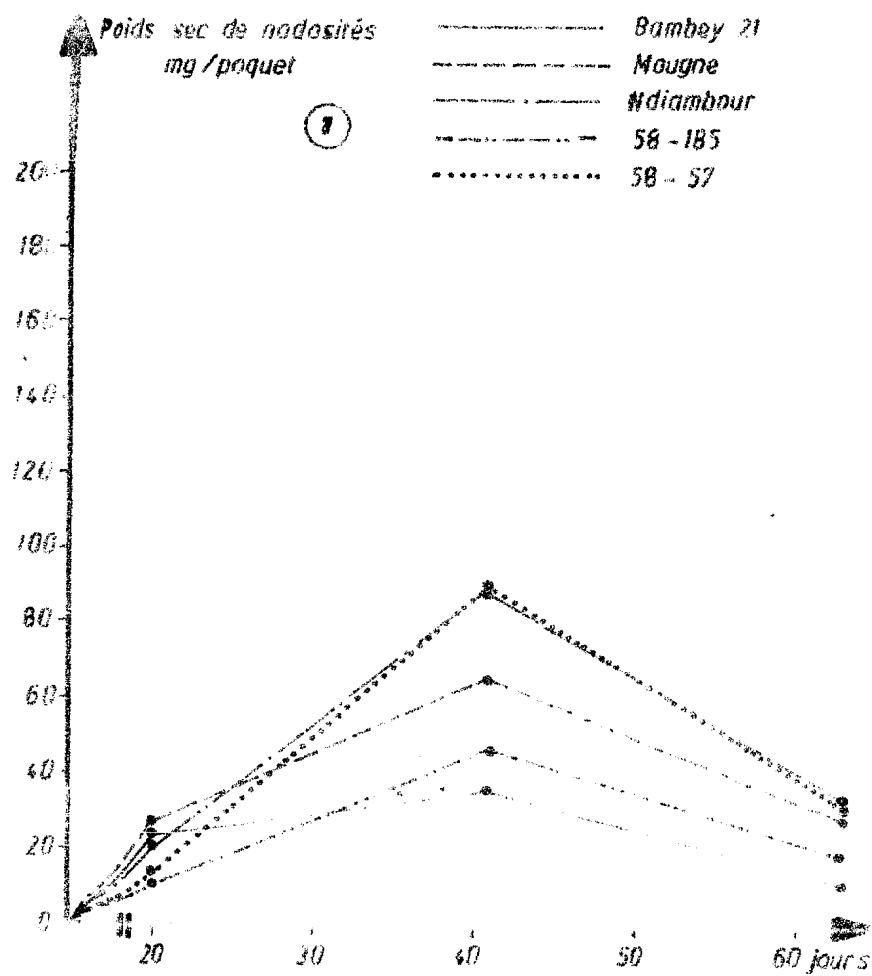
GRAPHIQUE N° 3C : REPARTITION DES NODOSITES EN FONCTION DE LA FONCTION DE
 PROFONDEUR AU 40E JOUR APRES SEMIS SUR LA RACINE PRINCIPALE [] ET SUR
 LES RACINES SECONDAIRES [] NIEBE LOUGA 1983



(1) Variétés sénégalaises

(2) Variétés américaines

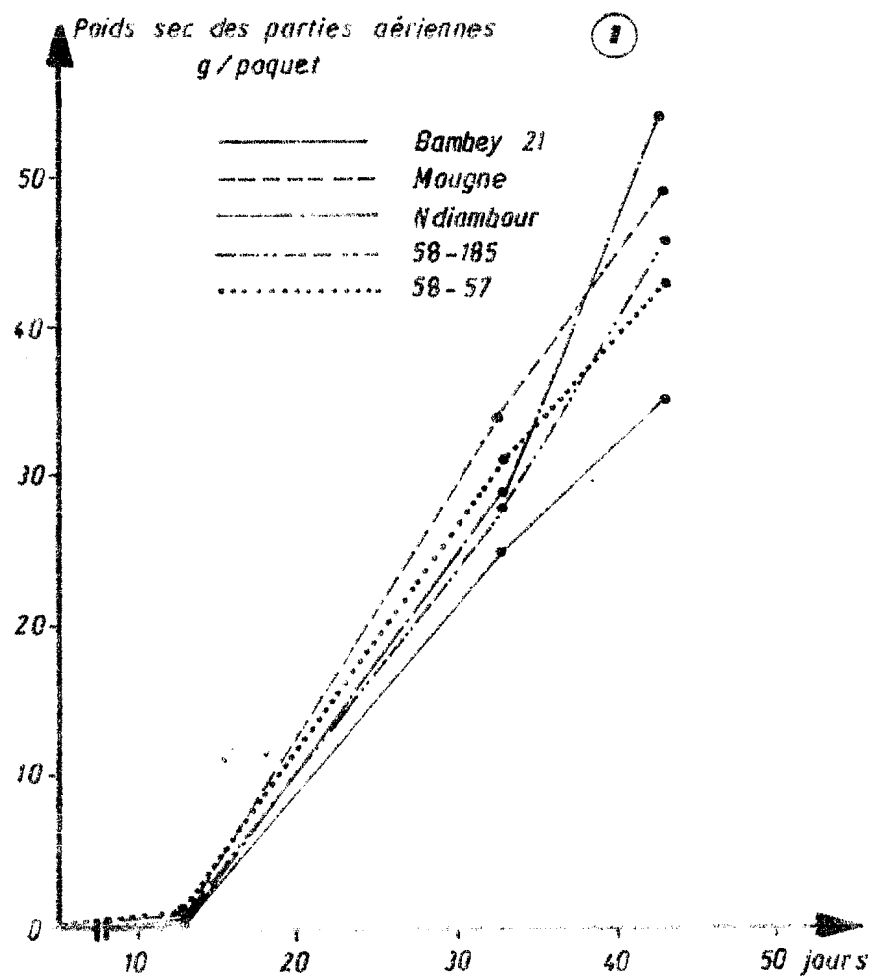
GRAPHIQUE N° 4A : EVOLUTION DU POIDS SEC DE NODOSITÉS EN COURS DE CYCLE
(MOYENNES DE 4 REPETITIONS) NIEBE BAMBEY 1983



① Variétés sénégalaises

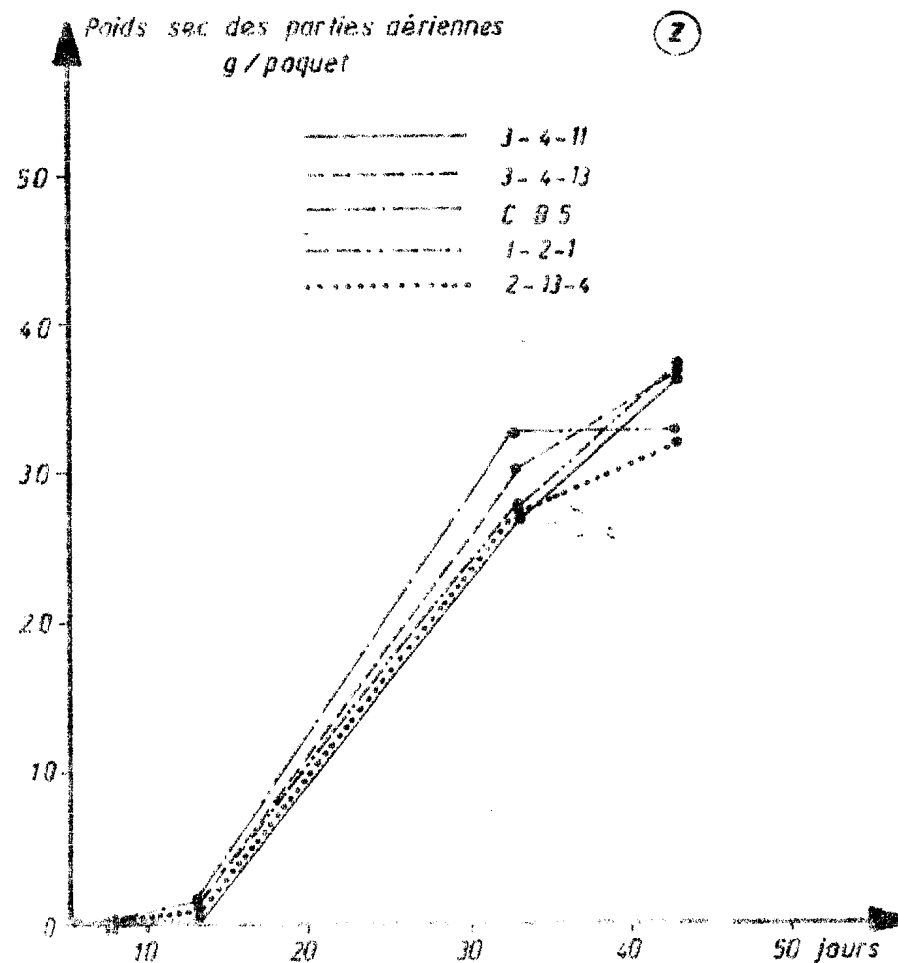
② Variétés américaines

GRAPHIQUE N° 48 EVOLUTION DU POIDS SEC DE NODOSITES EN COURS DE CYCLE (MOYENNES DE 4 REPETITIONS) NIGER LONGA 1983



① Variétés sénégalaises

② Variétés américaines

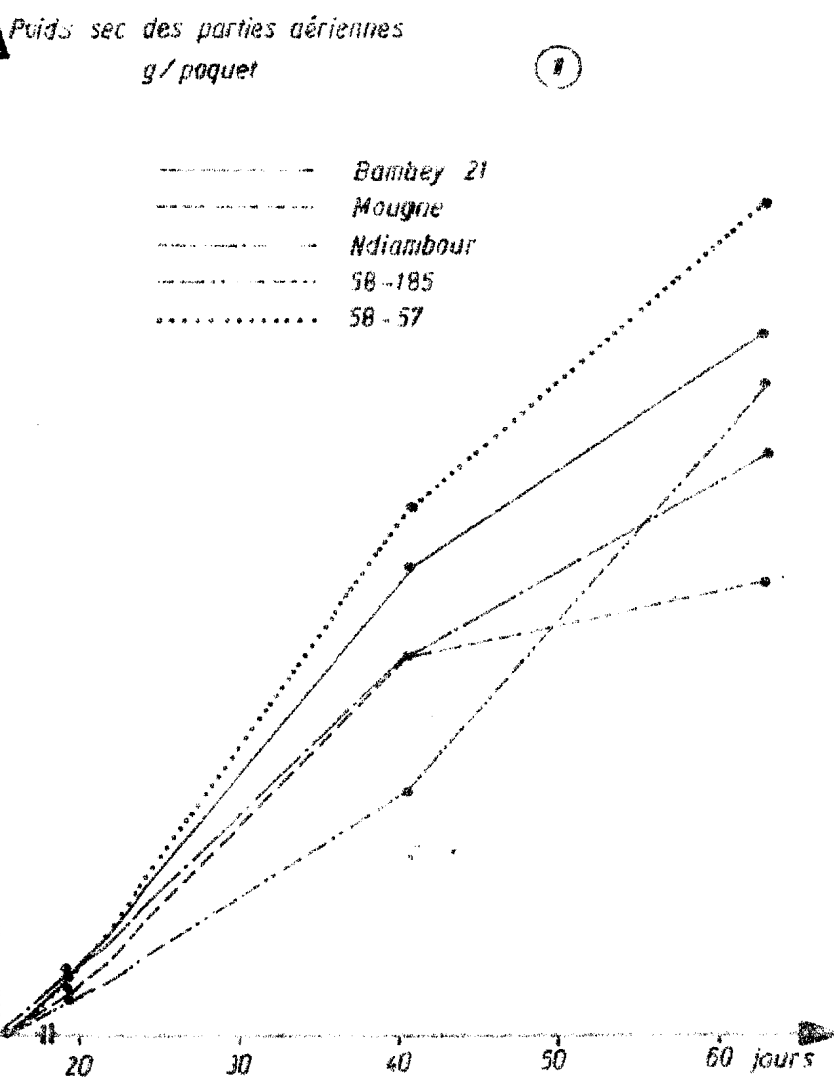


PHASE N° 6 : EVOLUTION DE LA PRODUCTION DE MATIERE SECHÉ EN COURS
DE CYCLE (MOYENNES DE 4 REPETITIONS) NIERE BAMBEY 1983

Poids sec des parties aériennes
g/poquet

①

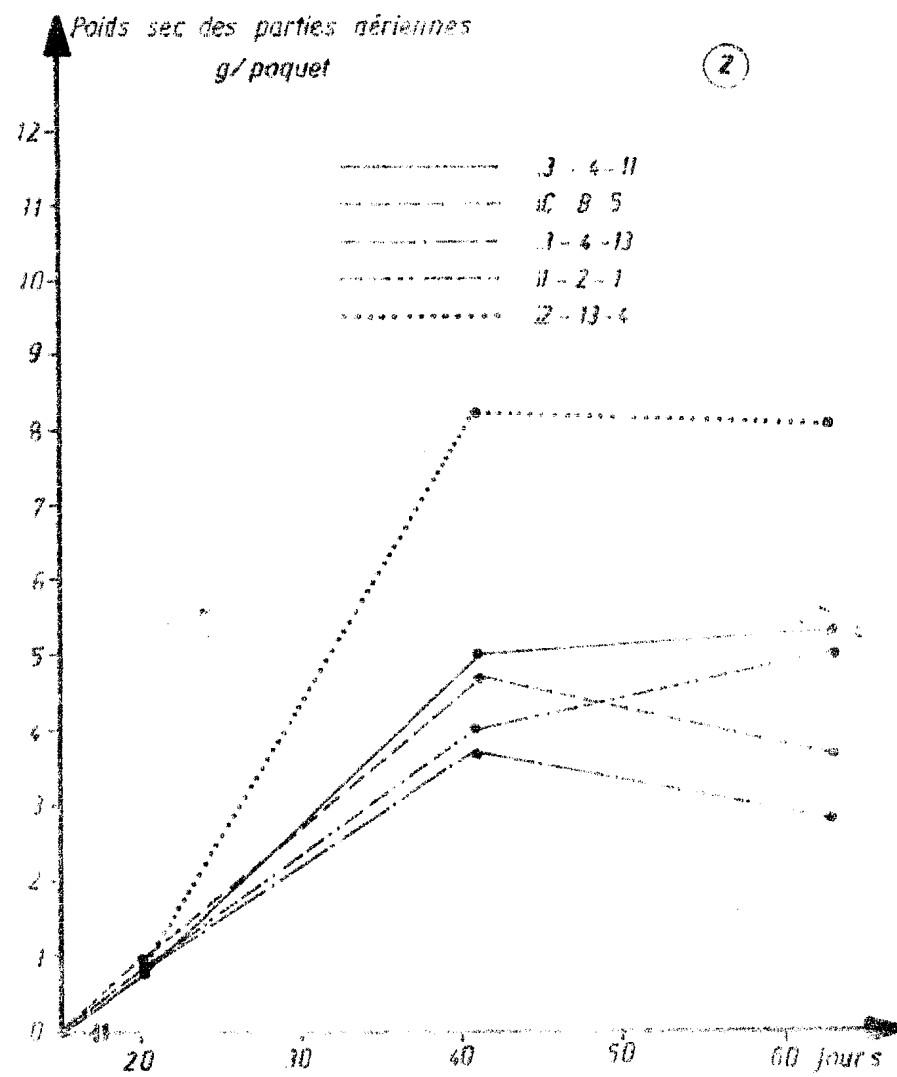
— Bamby 21
 — Mougne
 — Ndiambour
 - - - 58-185
 58-57



Poids sec des parties aériennes
g/poquet

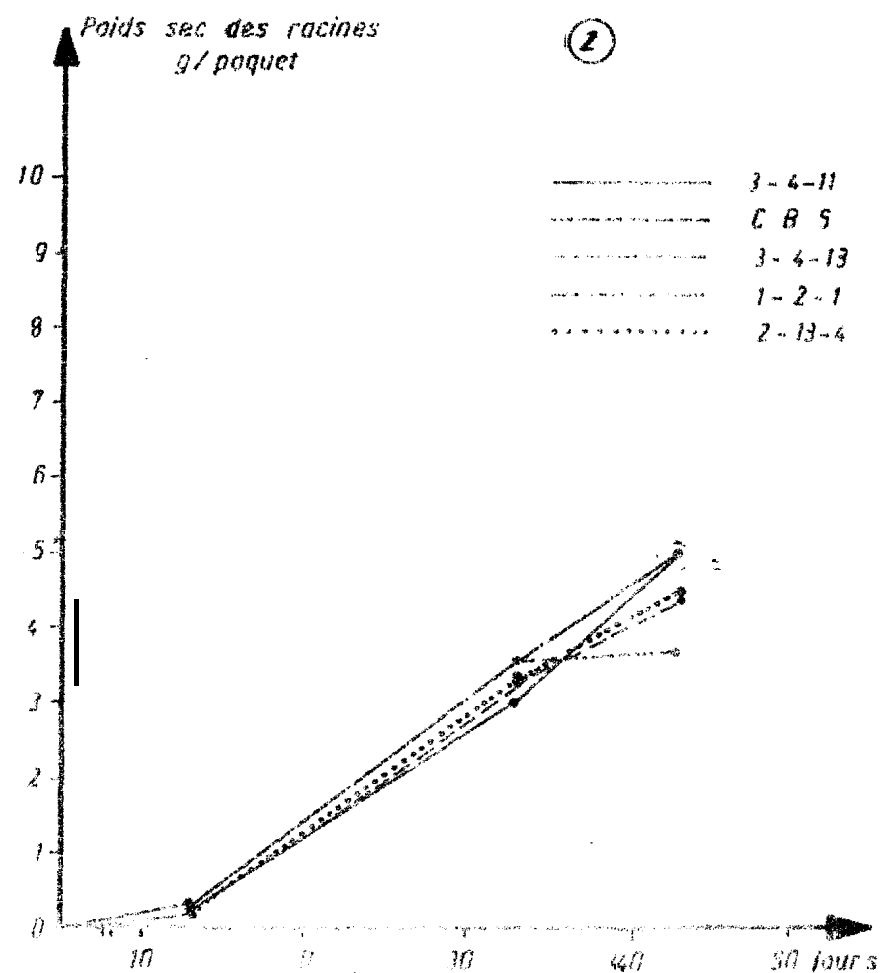
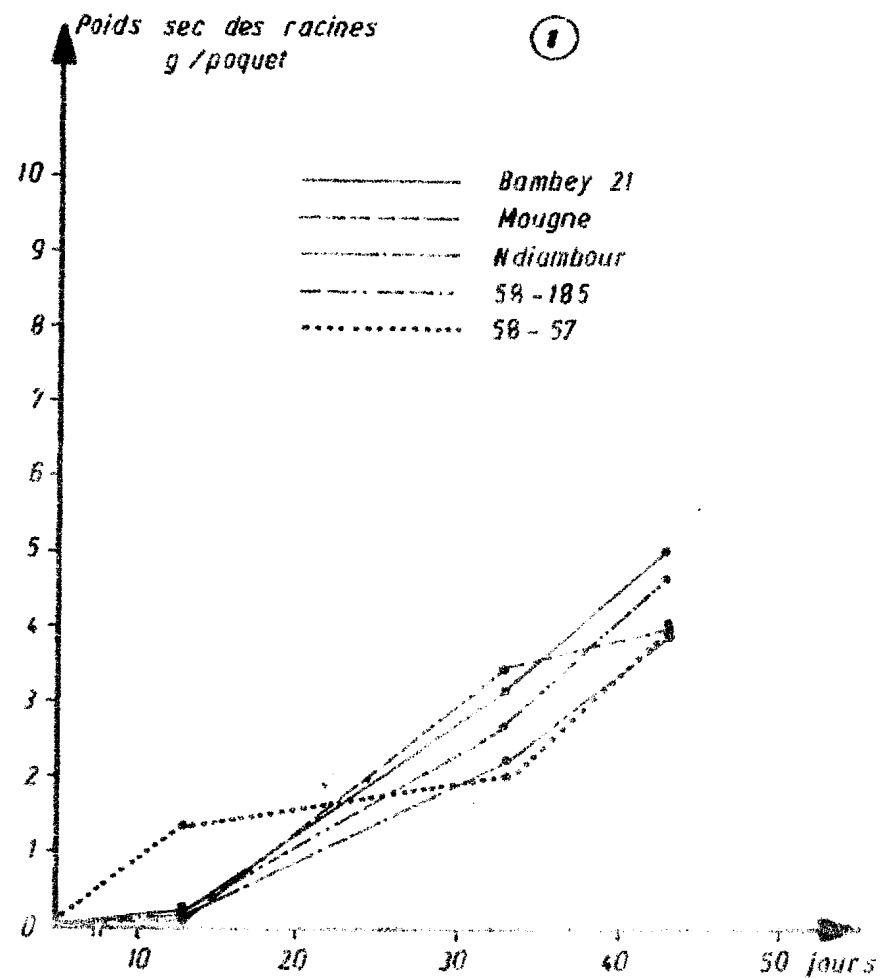
②

— 3-4-11
 - - - 10-8-5
 — 1-4-13
 - - - 11-2-1
 2-13-4



① Variétés sénégalaises

② variétés américaines

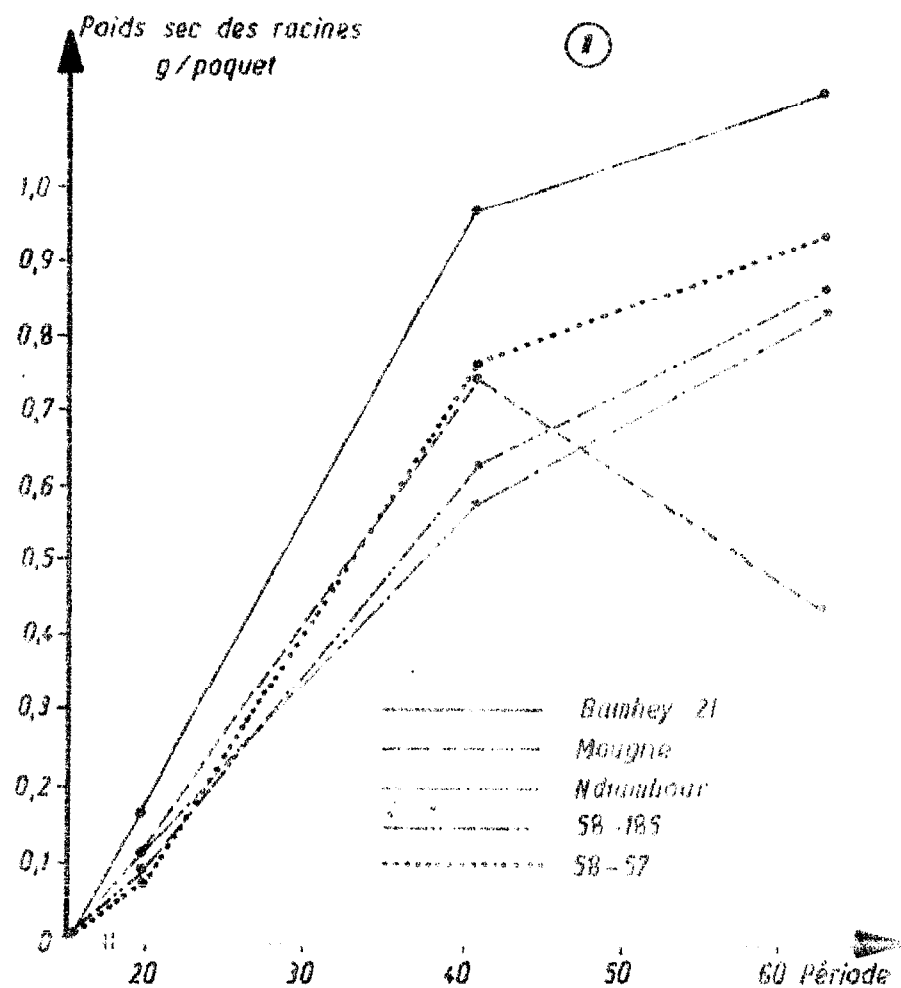


① Variétés sénégalaises

② Variétés américaines

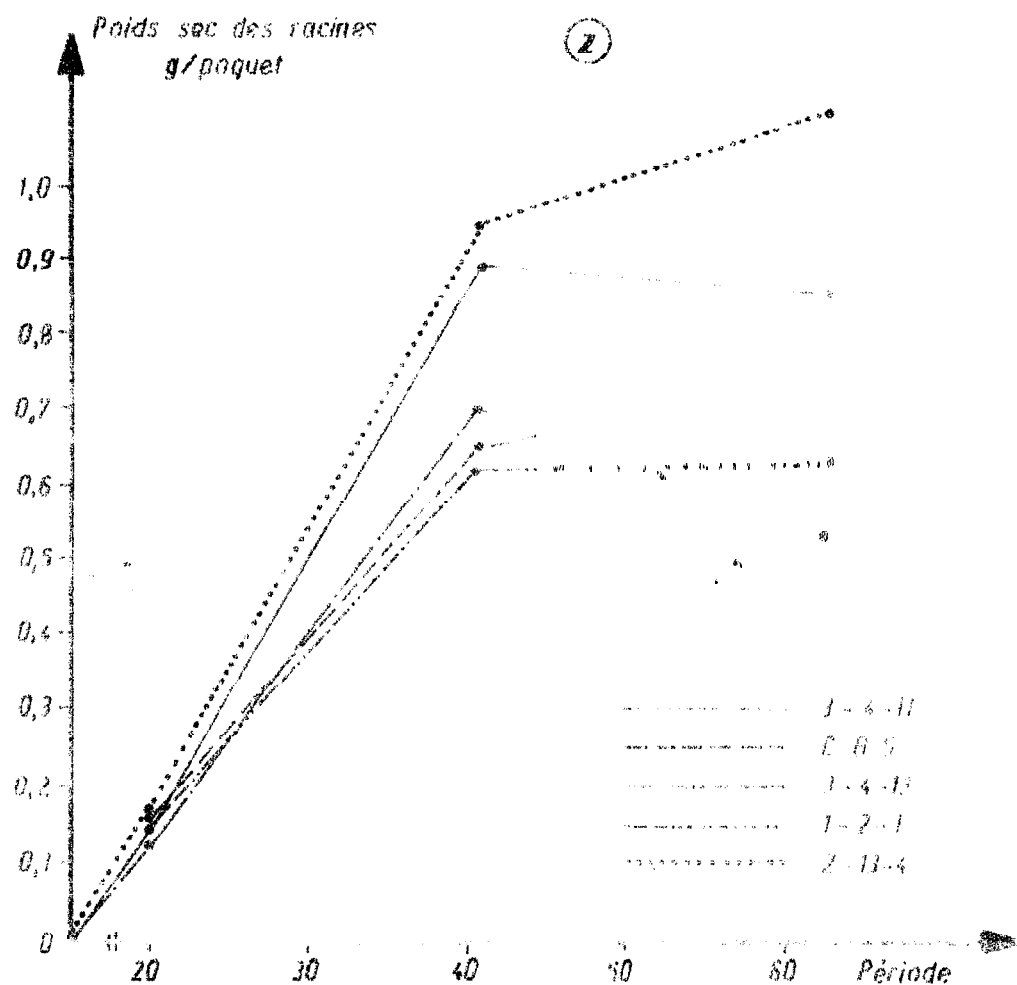
FIGURE N° 7A EVOLUTION DU POIDS SEC DES RACINES EN COURS DE CYCLE

(MOYENNES 2 REPETITIONS) PERIODE: JANVIER 1983



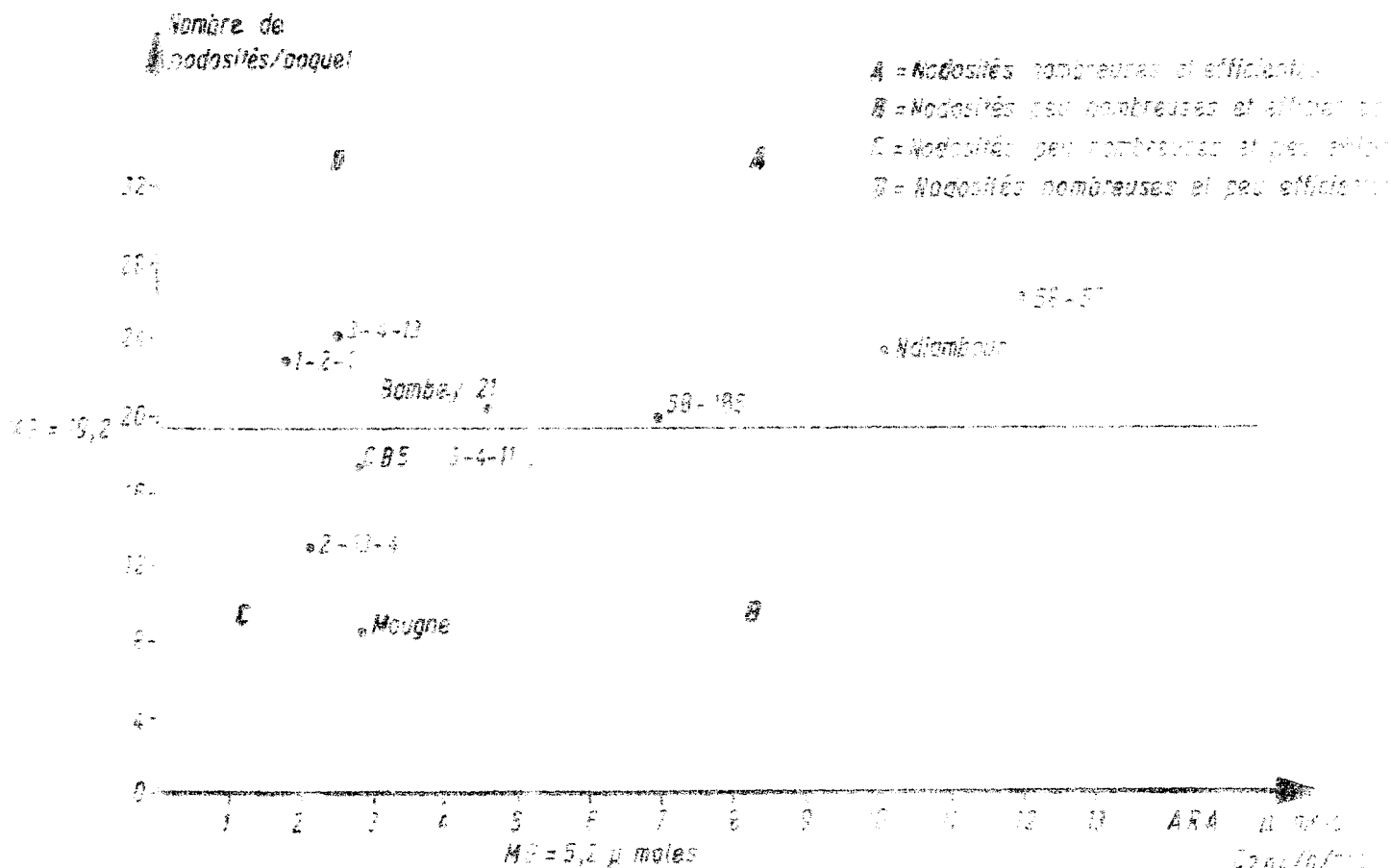
① Variétés sénégalaises

② Variétés américaines

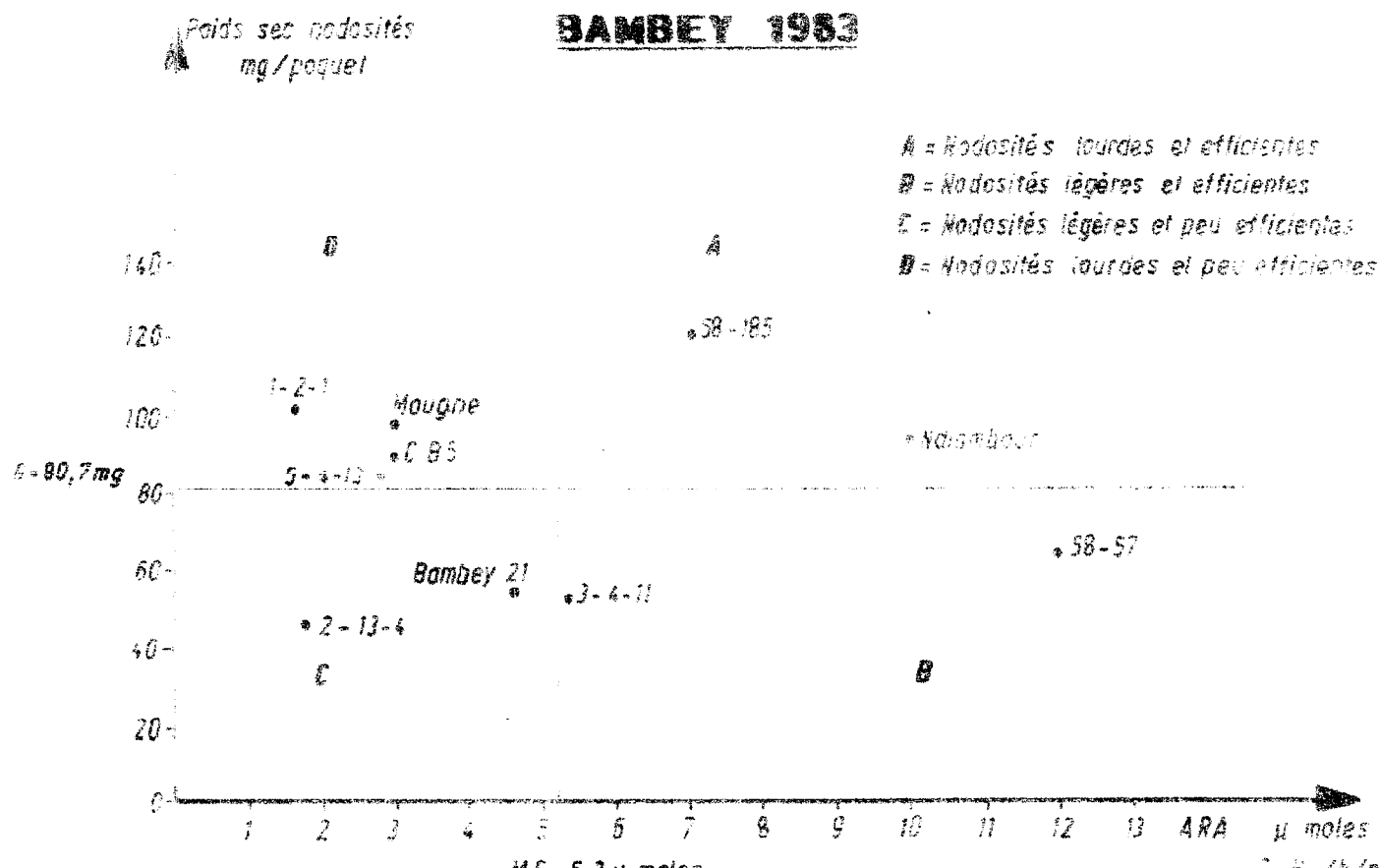


GRAPHIQUE N° 7B: EVOLUTION DU POIDS SEC DES RACINES EN COURS DE CYCLE
(MOYENNES DE 4 REPETITIONS) NIEBE LOUGA 1983

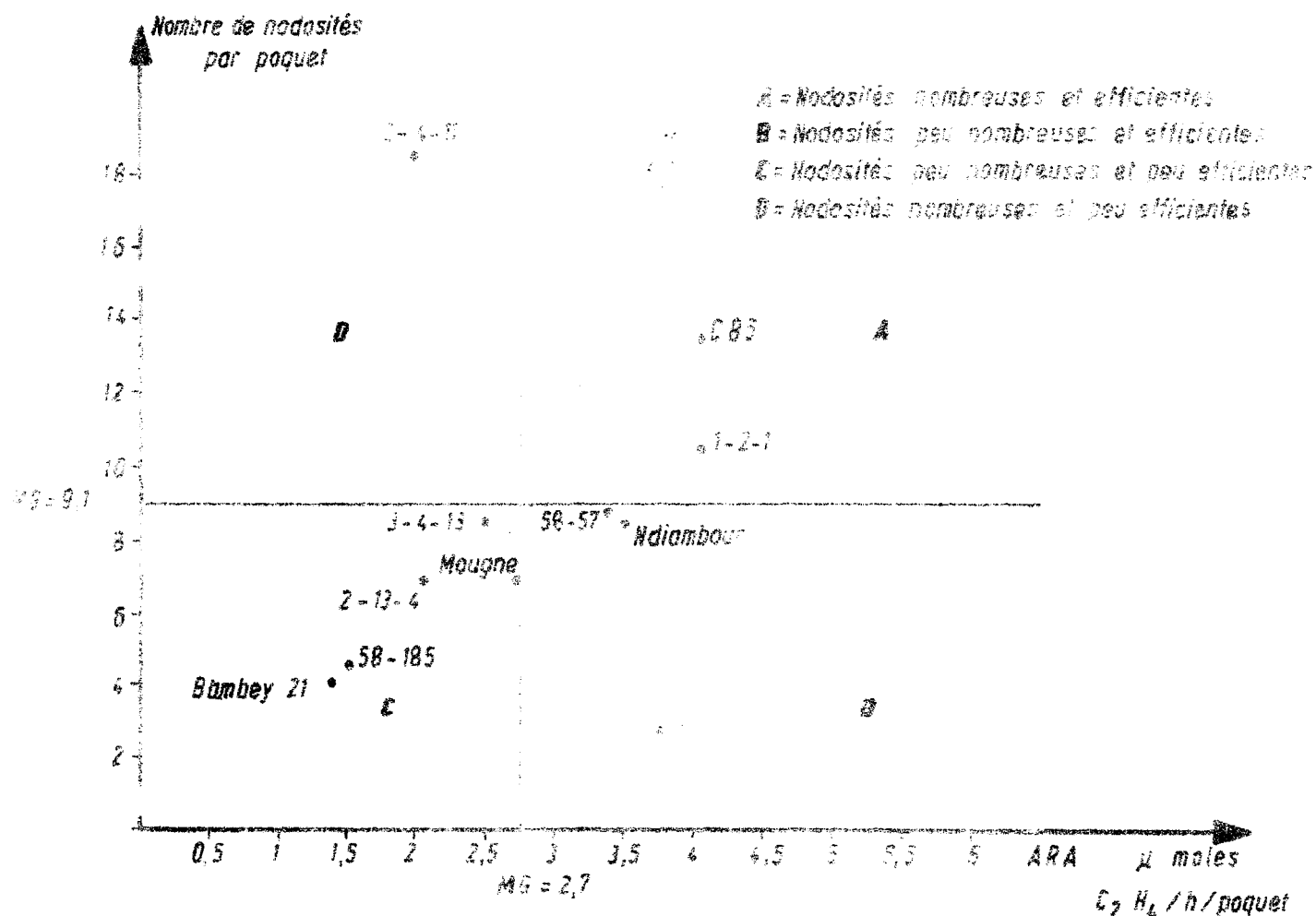
**GRAPHIQUE N° 8 A : CLASSIFICATION DES VARIETES EN
NOMBRE DE NODOSITES ET EN FIXATION $[C_2H_4]$ AU 33^e JOUR
BAMBEY 1983**



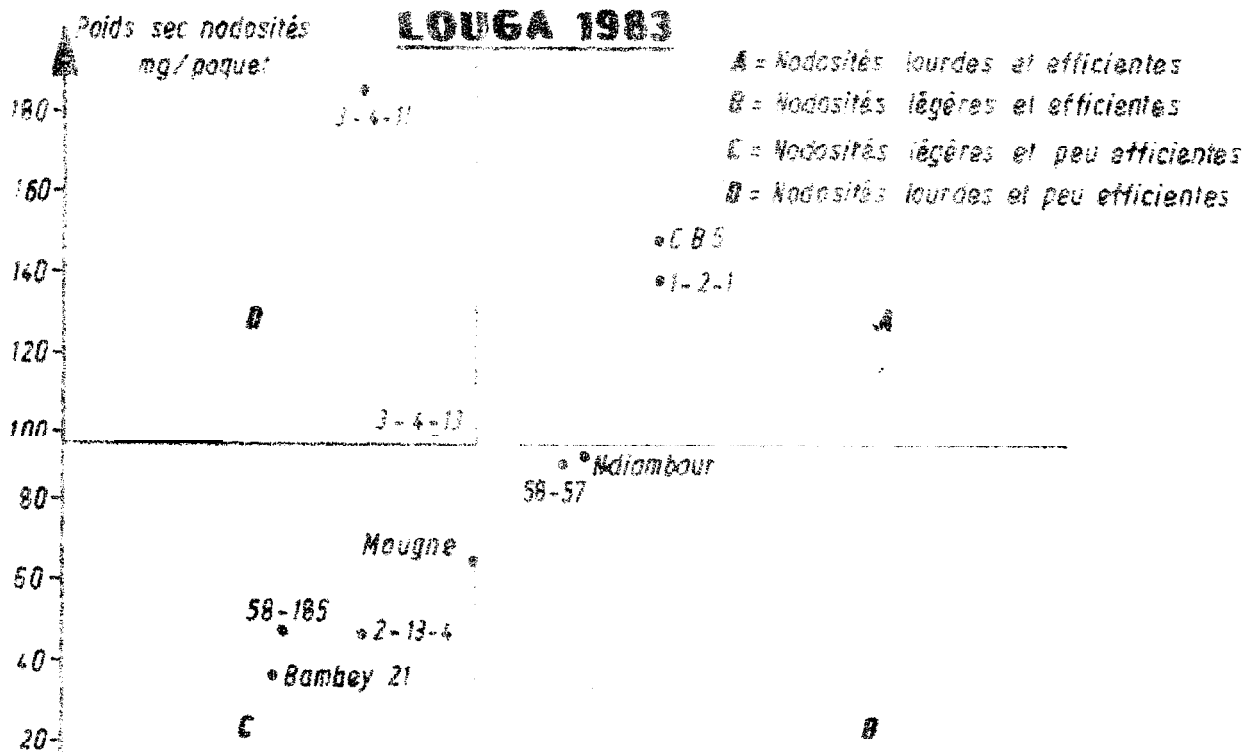
**GRAPHIQUE N° 8 B : CLASSIFICATION DES VARIETES EN POIDS
SEC DE NODOSITES ET EN FIXATION $[C_2H_4]$ AU 33^e JOUR
BAMBEY 1983**



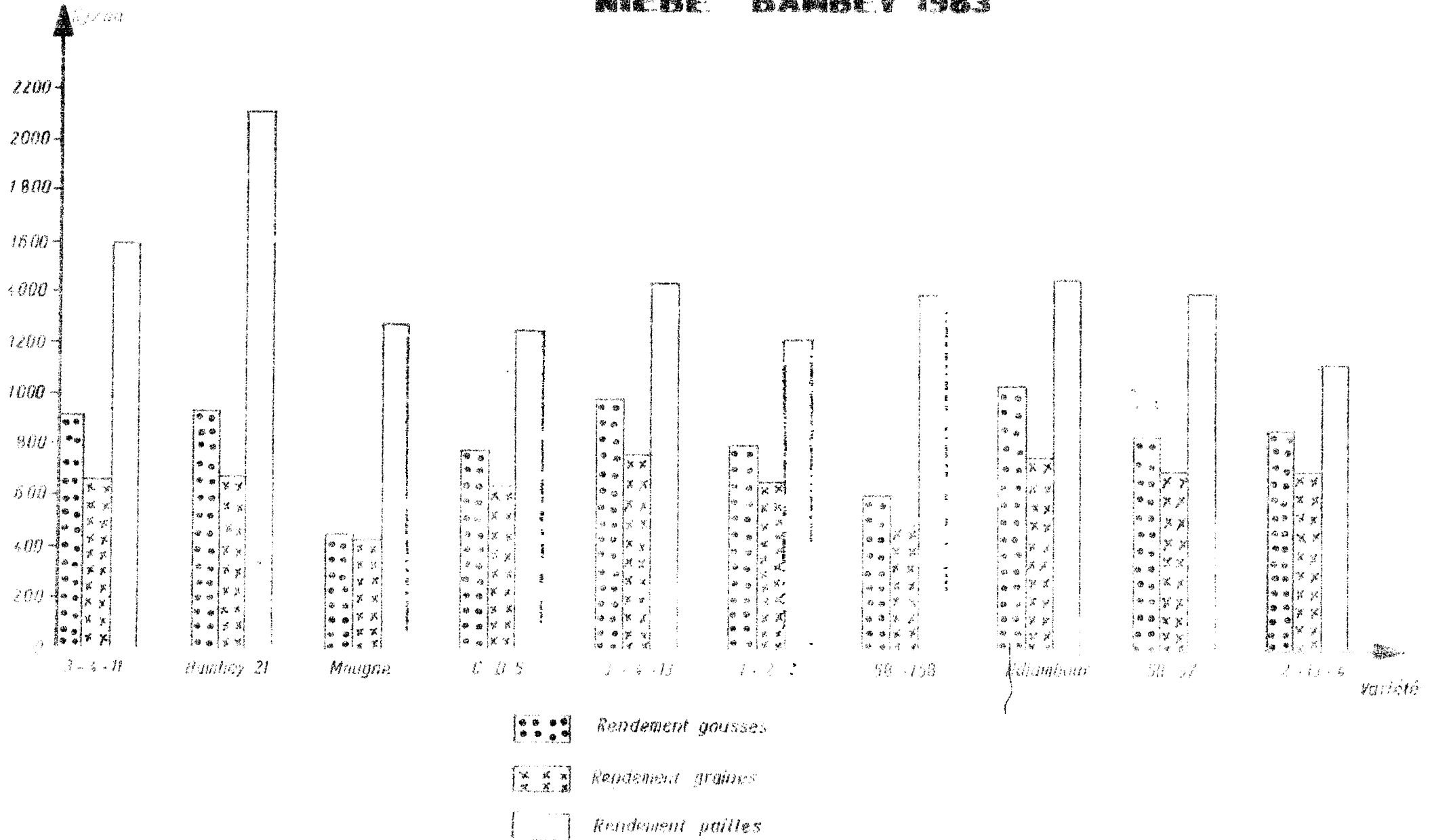
GRAPHIQUE N° 9 A: CLASSIFICATION DES VARIETES EN NOMBRE DE NODOSITES ET EN FIXATION $[C_2H_4]$ AU 41^e JOUR **LOUGA 1983**



GRAPHIQUE N° 9 B: CLASSIFICATION DES VARIETES EN POIDS SEC DE NODOSITES ET EN FIXATION $[C_2H_4]$ AU 41^e JOUR **LOUGA 1983**

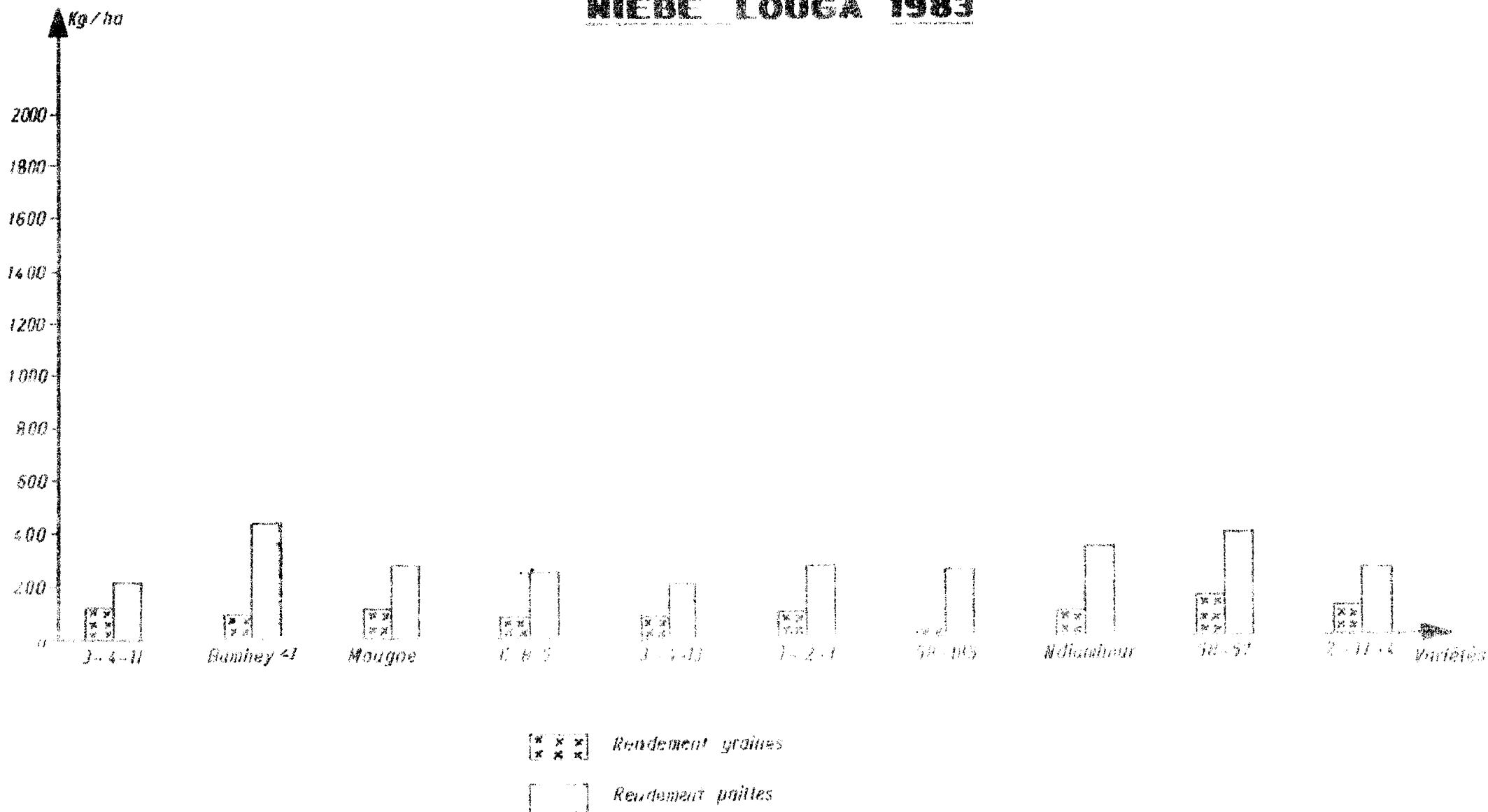


NIL DE DAMREY 1963



LAJ (MAGYAR) 2000 1983 NIEBE LOUGA 1983

NIEBE LOUGA 1983



SCREENING NIEBE GAMBIEY (1983)

Tableau récapitulatif des résultats obtenus en cours de cycle.

Variétés	73e jour				33e jour				43e jour			
	Nb nod	Psec	PS PA	PSR	Nb	PS nod	PS PA	PSR	Nb	PS nod	PS PA	PSR
	nod	mg	mg	gr	nod	mg	gr	gr	nod	mg	gr	gr
3-4-11	17.5	19.75	1.025	0.3	17.5	55.5	27.25	3.0	3.0	5.75	36.75	5.0
Bambey 21	13.0	14.0	0.825	0.2	20.25	57.0	25.5	3.25	8.25	18.5	35.75	4.0
Mcugne	6.75	6.5	0.85	0.075	8.75	19.0	34.5	3.5	5.0	17.25	49.25	4.0
0 B 5	18.25	26.5	1.125	0.2	17.5	86.25	30.75	3.25	1.5	6.75	37.0	4.5
3-4-13	13.25	18.0	1.125	0.25	24.0	88.75	33.5	3.5	2.25	5.0	33.0	5.0
1-2-1	12.5	20.25	1.025	0.225	22.5	101.25	28.25	3.5	9.5	23.25	32.75	3.7
53-185	6.0	10.0	0.9	0.2	19.75	120.25	28.25	2.75	7.75	30.75	46.25	4.7
Ndiambour	9.25	13.0	0.825	0.2	25.25	93.25	28.5	2.25	15.75	89.75	54.5	4.0
56-57	6.25	7.5	0.80	1.35	26.0	63.75	31.75	2.0	22.0	71.75	43.25	4.0
2-13-4	11.75	11.75	0.925	0.225	12.75	47.25	27.75	3.25	4.25	11.50	32.25	4.5

ESSAI SCREENING LOUGA NIEBE (1983)

Tableau récapitulatif des résultats obtenus en cours de cycle

Variétés	19e jour				41 jour				63e jour			
	Nb nod	Psec nod	PS part ar	PS Rac mg	Nb nod mg	PS nod mg	PS PA gr	PSR gr	Nb nod gr	PS nod mg	PS PA /p	PSR gr
3-4-11	10.5	23.0	880.75	147.5	18.5	185.25	5.00	0.900	7.66	50.33	5.33	0.86
Bambey 21	8.0	23.75	825.75	158.75	4.0	35.75	6.25	0.975	3.33	10.0	9.33	1.13
Mougne	6.0	27.75	568.25	110.75	6.75	64.5	5.00	0.750	4.33	28.33	6.0	0.43
C B 5	7.25	39.25	941.75	153.75	13.5	148.5	4.75	0.650	1.66	14.66	3.66	0.76
3-4-13	4.50	20.25	718.25	137.5	8.75	97.25	3.75	0.700	4.33	50.33	2.66	0.53
1-2-1	4.0	23.25	760.25	155.5	10.5	167.75	4.00	0.625	3	28.00	5.33	0.63
98-195	4.25	10.0	405.25	90.5	4.75	47.0	3.25	0.625	4.66	18.33	8.66	0.66
W Lambour	4.0	21.0	753.5	115.0	8.5	89.5	5.00	0.575	2.66	33.0	7.66	0.83
56-57	2.5	13.0	794.25	81.25	9.0	88.75	7.00	0.750	3.66	32.66	11.0	0.93
2-13-4	6.25	31.0	861.25	164.50	7.0	51.25	9.25	0.950	3.66	31.33	8.0	1.10