

2V0000/108

A C 11. 27 1 1991

1991

108

REPUBLIQUE DU SENEGAL

MINISTERE DU DEVELOPPEMENT
RURAL ET DE L'HYDRAULIQUE

INSTITUT SENEGALAIS
DE RECHERCHES AGRICOLES

DIRECTION DE RECHERCHES
SUR LES PRODUCTIONS ET
LA SANTE ANIMALES

CENTRE DE RECHERCHES
AGRICOLES DE SAINT-LOUIS

ETUDE DE LA PRODUCTION FOURRAGERE DE DEUX
VARIETES DE NIEBE (VIGNA UNGULCULATA) : 58-74 ET 66-35.
INFLUENCE DU STADE DE RECOLTE SUR LES RENDEMENTS

Ambroise DIATTA
Yoro DIAW
Alioune Niang MBAYE
REF. N° 48/C.F./FLEUVE

AVRIL 1 9 9 1

T A B L E D E S M A T I E R E S

PAGES

| | |
|--|--|
| 1. INTRODUCTION | |
| II. CONDITIONS DE REALISATION | |
| 11.1. Conditions du milieu | |
| 11.2. Matériel végétal | |
| II.3. Itinéraire technique | |
| II.3.1. Précédent cultural | |
| 11.3.2. Travail du sol | |
| II.3.3. Fertilisation | |
| II.3.4. Dispositif d'implantation | |
| II.3.5. Mode d'implantation | |
| II.3.6. Irrigation | |
| IT.3.7. Entretien | |
| III. RESULTATS ET COMMENTAIRES | |
| 111.1. Densité de peuplement | |
| III.2. Pourriture du collet | |
| 111.3. Fauches | |
| III.4. Rendement | |
| III.5. Analyse statistique des résultats | |
| IV. CONCLUSION | |
| BIBLIOGRAPHIE | |

ETUDE DE LA PRODUCTION FOURRAGERE DE DEUX
VARIETES DE NIEBE (VIGNA UNGUICULATA) : 58-74 ET 66-35.
INFLUENCE DU STADE DE RECOLTE SUR LES RENDEMENTS

I. INTRODUCTION :

En 1987 et 1988, les deux variétés de niébé (*Vigna unguiculata*) 58-74 et 66-35 ont eu sur sol argileux (Fondé) de la Station ISRA/Fanaye un développement végétatif assez satisfaisant mais aucune mesure quantitative n'avait été effectuée (A. DIATTA, 1988, Réf. N° 12 et 15 C.F./Fleuve). En 1989, sur sol sableux (Diéri), la variété 58-74 s'est montrée plus productive que la 66-35 au stade floraison-début fructification (A. DIATTA, 1989).

C'est l'essai qui a pour objectif d'étudier la production fourragère, en foin et fane des deux variétés de niébé sur sol argileux (Fondé) de la Station ISRA/Fanaye en fonction de trois stades de récolte, floraison-début fructification, après un passage de récolte de gousses et après deux passages de récolte de gousses afin de préciser la plus productive et le stade de récolte qui conduit au rendement en fourrage le plus élevé ; pour les deux derniers stades, la production de graines sera également mesurée.

II. CONDITIONS DE REALISATION :

11.1. Conditions du milieu :

L'essai a été mis en place sur sol argileux (Fondé) de la Station ISRA/Fanaye à partir de l'hivernage 1990.

La pluviosité à la Station ISRA/Fanaye en 1990 a été très faible et même plus faible que la moyenne des neuf dernières années : 108,8 mm contre 190,2 mm (1981 - 1989) et de plus mal répartie dans le temps entre Juin et Octobre (tableau 1).

11.2. Matériel végétal :

Deux variétés de niébé fourrager : 58-74 et 66-35.

II.3. Itinéraire technique :

Tableau 1 : Pluviosité (mm) **1990** à la Station ISRA/Fanaye.

| M O I S D A T E S | J U I N | J U I L L E T | A O U T | S E P T E M B R E | O C T O B R E |
|----------------------|---------|---------------|---------|-------------------|---------------|
| 1 | | | | | 4,0 |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | 4,5 | | 11,5 |
| 5 | | | | 11,8 | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | 8,0 | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |
| 1 - 10 | | | 12,5 | 11,8 | 15,5 |
| 11 | | | 2,2 | | |
| 12 | | | | | |
| 13 | | | | | |
| 14 | | | | | |
| 15 | | 1,2 | | | |
| 16 | | | 34,5 | | |
| 17 | | | | | |
| 18 | | | | | |
| 19 | | | 8,5 | | |
| 1.1 - 20 | | 1,2 | 45,2 | | |
| 21 | | | | | |
| 22 | | | | | |
| 23 | | | | | |
| 24 | | | | | |
| 25 | | | | | |
| 26 | | | | | |
| 27 | | | | | |
| 28 | | | | | |
| 29 | | | | | |
| 30 | 3,8 | 2,8 | 9,0 | | |
| 31 | | | | | |
| 21 - 30 - 31 | 3,8 | 9,8 | 9,0 | | |
| T O T A L | 3,8 | 11,0 | 66,7 | 11,8 | 15,5 |
| C U M U L | 3,8 | 14,8 | 81,5 | 93,3 | 108,8 |

II.3.1. Précédent cultural :

Culture de riz en **1989** pour la production de semences en pré-base.

II.3.2. Travail du sol :

Passage unique au rotavator suivi du piquetage, de la mise **en pi** avec des diguettes de séparation des sous-blocs et du planage aux râteliers après fertilisation.

II.3.3. Fertilisation :

Engrais composé N P K **8-18-27** épandu uniquement sur les parcelles élémentaires à la dose de **150** kg/ha et enfoin lors du planage (08/08/90).

II.3.4. Dispositif expérimental :

Il s'agit d'un dispositif en blocs aléatoires complets avec parcelles divisées ; cinq blocs ont ainsi été constitués. Chaque bloc a d'abord été divisé en deux grandes parcelles puis chaque grande **parcelle** en trois sous-parcelles ou petites parcelles.

La répartition des objets (variétés et stades de récolte) s'est faite de manière complètement aléatoire au sein de chaque bloc et indépendamment d'un bloc à un autre ; ainsi dans chaque bloc, les 2 variétés ont d'abord été réparties au hasard conduisant à la délimitation de 2 grandes parcelles cl. ensuite dans chaque grande parcelle, les **3** stades de récolte ont été également répartis au hasard, donnant 3 sous-parcelles ou petites parcelles de **8** m x 2,5 m (20 m²) chacune.

Les petites parcelles **sont** séparées les unes des autres par des allées de 1 m de largeur et des diguettes et des bords des canaux d'irrigation par des allées de 2 m de largeur.

Les différents objets (variétés et stades de récolte) ont été numérotés comme suit :

Variétés : 1. 58-74

2. **66-35**

- Stades de récolte : 1. floraison-début fructification
2. après un passage de récolte de goussos
3. après deux passages de récolte de gousses.

En juxtaposant variétés et stades de récolte, on obtient les combinaisons ci-après reprises dans le plan de l'expérience (Figure 1) :

| Variétés | Stades de récolte | Variétés/stades de récolte |
|----------|-------------------|----------------------------|
| 1 | 1 | 11 |
| | 2 | 12 |
| | 3 | 13 |
| 2 | 1 | 21 |
| | 2 | 22 |
| | 3 | 23 |

II.3.5. Mode d'implantation :

L'implantation a été réalisée par semis manuel en sec, en poquets distants de 50 cm entre les lignes et de 25 cm sur les lignes à raison de 3 graines par poquet ; après le dépôt des graines dans les poquets, ces derniers sont refermés avec du sable du diéri.

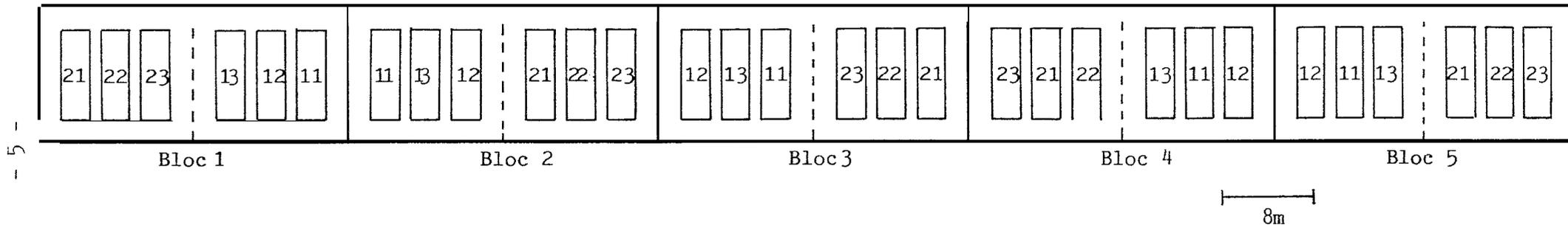
Le semis a d'abord été effectué le 08/08/90 mais la levée fut presque nulle. La profondeur de semis et la submersion de la parcelle pendant 24 h avec drainage de l'eau stagnante dans la parcelle le lendemain de l'irrigation sont sans doute à l'origine de l'échec de ce semis. Le semis fut repris le 22/08/90 avec cette fois une attention toute particulière sur l'ouverture des poquets et une irrigation par submersion le matin suivie du drainage de l'eau stagnante le jour de l'irrigation entre 13 et 14 heures.

II.3.6. Irrigation :

L'irrigation a été réalisée par submersion avec une périodicité de 10 jours en moyenne avec drainage de l'eau stagnante le jour de l'irrigation entre 13 et 14 heures. Les dates d'irrigation ont été : 25/08, 08/09, 14/09, 25/09, 11/10, 22/10, 31/10, 10/11, 22/11, 04/12 et 14/12/90. La périodicité d'une semaine en moyenne prévue dans le protocole n'a pu être respectée :

.../...

Figure 1 : Plan de l'expérience



cause des ruptures en carburant pour le groupe motopompe de la Station, ce qui a conduit à une planification des irrigations pour l'ensemble des essais.

II.3.7. Entretien :

L'entretien a consisté aux :

- binage les 04 et 05/09/90 ;
- démariage à 2 pieds/poquet des poquets trop denses, le 05/09/90 ;
- resemis des poquets manquants et complètement des poquets incomplets le 05/09/90 ;
- traitement insecticide contre les sauteriaux par épandage de Propuxur 1 % sur les allées et bordures et par pulvérisation de Thiodar; à la dose de 20Cc/10 l d'eau.

III. RESULTATS ET COMMENTAIRES :

III.1. Densité de peuplement :

Après la 1ère irrigation du 25/08/90, le début de levée a été observé par l'ensemble des deux variétés le 28/08/90 et dans l'ensemble la levée a été bonne.

La densité de peuplement souhaitée était de 2 pieds/poquet, soit 160000 pieds/ha; pour atteindre cet objectif des travaux de démariage, de complètement et de resemis ont été réalisés.

Après chaque fauche, le recensement du nombre de pieds par poquet fauché, a permis de calculer les densités de peuplement réellement obtenues (tableau 2).

Après la fauche des repousses, le recensement des poquets non fauchés et du nombre de pieds par poquet fauché, a permis également de calculer les nouvelles densités de peuplement réellement observées (tableau 3).

III.2. Pourriture du collet :

A Fanaye, l'attaque observée à Ndiol (A. DIATTA et Coll., 1991) sur les 2 variétés de niébé et sur Dolichos lablab a été également observée mais ici de façon limitée et très dispersée. Il s'agit d'une nourriture de collet

Tableau 2 : Nombre de poquets non fauchés, densité de peuplement (%) et nombre de poquets à 1, 2, 3 et 4 pieds (%) pour les variétés 58-74 et 66-35 et 5 blocs.

| VARIETES | 58-74 | | | 66-35 | | |
|-------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ----- STADES DE RECOLTE RECENSES | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| Nb. poquets non fauchés | 80 | 39 | 47 | 48 | 46 | 15 |
| Densité de peuplement | 81,69 | 90,63 | 87,63 | 86,88 | 89,81 | 83,39 |
| Nb. poquets à 2 pieds | 80,69 | 82,92 | 79,42 | 83,24 | 80,77 | 76,97 |
| Nb. poquets à 1 pied | 18,89 | 13,27 | 17,26 | 15,96 | 14,32 | 19,73 |
| Nb. poquets à 3 pieds | 0,42 | 3,81 | 3,19 | 0,80 | 4,91 | 3,31 |
| Nb. poquets à 4 pieds | | | 0,13 | | | |

Tableau 3 : Nombre de poquets non fauchés, densité de peuplement (%) et nombre de poquets à 1, 2 et 3 pieds (%) pour les variétés 58-74 et 66-35 et blocs après une première fauche.

| VARIETES | 58-74 | | | 66-35 | | |
|-------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ----- STADES DE RECOLTE RECENSES | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| Nb. poquets non fauchés | 91 | 68 | 83 | 66 | 68 | 101 |
| Densité de peuplement | 78,38 | 83,25 | 79,94 | 84,13 | 81,94 | 77,88 |
| Nb. poquets à 2 pieds | 74,26 | 78,14 | 78,01 | 77,38 | 74,45 | 74,54 |
| Nb. poquets à 1 pied | 24,19 | 19,95 | 21,43 | 19,62 | 23,23 | 23,60 |
| Nb. poquets à 3 pieds | 1,55 | 1,93 | 0,56 | 3,00 | 2,32 | 1,86 |

de certains pieds, ce qui provoquait la mort des plantes attaquées. Des échantillons ont été prélevés et envoyés au CNRA/Bambey pour identification de l'agent causal. (réponse non encore parvenue). Les termites ont cependant souvent été citées comme agent causal même si elles n'ont été retrouvées très peu de fois lors

des creusages effectués à Ndiol et à Fanaye aux pieds des plants morts. Les racines principales et secondaires des plantes mortes étaient toujours écorcées,

III.3. Fauches :

D'une manière générale, les deux variétés se sont développées correctement malgré l'abondance des sauteriaux. Les premières fleurs ont été observées chez les deux variétés à partir du 08/10/90 sur 2 parcelles élémentaires pour chacune. Pour la variété 58-74, des fleurs n'ont été observées sur l'ensemble des parcelles élémentaires que le 18/10/90 alors que pour la 66-35, ce n'est le 24/10/90 que des fleurs ont été également observées sur l'ensemble des parcelles élémentaires.

Les fauches ont été réalisées entre le 31/10/90 et le 26/12/90. A chaque fauche, après la pesée du fourrage récolté dans chaque parcelle, 5 échantillons de 1 kg de matière sont prélevés par variété pour le séchage à l'étuve pour la détermination de la matière sèche. Faute de place dans les étuves, les échantillons ont d'abord été séchés au soleil, puis dans les étuves à 105 °C pendant 24 heures. Pour chaque variété et pour chaque stade de récolte la matière sèche utilisée dans le calcul des rendements est la moyenne des matières sèches de 5 échantillons.

Les dates de récolte se sont échelonnées comme suit (dates de semis 22/08/90 et de 1ère irrigation 25/08/90) :

- 31/10/90 : stade 1 = floraison-début fructification : 58-74 et 66-35 ;
- 10/11/90 : stade 2 = après un passage de récolte de gousses : 58-74 ;
- 13/11/90 : stade 2 = après un passage de récolte de gousses : 66-35 ;
- 22/11/90 : stade 3 = après 2 passages de récolte de gousses = 58-74 ;
- 28/11/90 : stade 3 = après 2 passages de récolte de gousses = 66-35 ;

.../...

- 26/12/90 : repousses de 58-74 et 66-35 pour tous les stades.

Les parcelles 12 et 22 dans les 5 blocs ont été fauchées le lendemain du premier passage de récolte de gousses alors que celles du 3^e stade de récolte **13** et 23 ne l'ont été que le lendemain du 2^e passage de récolte de gousses.

111.4. Rendements :

Les rendements en fourrage obtenus sont repris dans les tableaux 4, 5, 8 et 9 alors que ceux en graines sont repris dans les tableaux 6, 7, 10 et 11.

Les pourcentages moyens de matière sèche sont également repris en dessous des tableaux 4 et 8.

III.5. Analyse statistique des résultats :

L'analyse de la variance à 3 critères de classification permet de comparer les 2 variétés entre elles d'une part, les 3 stades de récolte entre eux d'autre part et les interactions variétés-stades de récolte également. Pour cette analyse, les données du tableau 5 sont reprises dans le tableau 12.

Les calculs réalisés à partir des données de ce tableau 12, ont donné les résultats ci-après :

$$\begin{array}{llll} T & = & \mathbf{1043,807} & SCE_a = \mathbf{0,068} & SCE_{ab} = \mathbf{1,375} & SCE_{abc} = 9,299 \\ C & = & 929,923 & SCE_b = \mathbf{20,114} & SCE_{ac} = \mathbf{8,161} & \\ SCE_t & = & \mathbf{113,884} & SCE_c = \mathbf{58,828} & SCE_{bc} = 16,039 & \end{array}$$

Les résultats de l'analyse de la variance sont donnés dans le tableau 13.

Les 2 facteurs variétés et stades de récolte étant fixes et le facteur bloc aléatoire, les différences entre variétés, entre stades de récolte et l'interaction variétés-stades de récolte doivent être respectivement comparés avec les interactions variétés-blocs, stades de récolte-blocs et variétés-stades de récolte-blocs. Cependant les carrés moyens étant du même ordre de grandeur, ils peuvent être regroupés afin

Tableau 4 : Rendements obtenus exprimés en kg de matière verte par parcelle de 20 m² pour les trois stades de récolte.

| DATES DE RECOLTE | BLOCS | | | | | |
|------------------|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | VAR./STADES | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 31/10/90 | 11 | 29,500 | 64,300 | 68,700 | 61,000 | 47,000 |
| 10/11/90 | 12 | 28,500 | 47,300 | 79,500 | 43,300 | 57,700 |
| 22/11/90 | 13 | 37,900 | 79,300 | 63,100 | 57,600 | 46,900 |
| 31/10/90 | 21 | 30,800 | 49,600 | 56,800 | 52,300 | 32,600 |
| 13/11/90 | 22 | 37,500 | 61,100 | 82,500 | 70,500 | 33,200 |
| 28/11/90 | 23 | 22,900 | 68,700 | 50,500 | 85,900 | 49,200 |

Pourcentages moyens de matière sèche :

11 = 17,84 % 12 = 24,72 % 13 = 19,96 %
 21 = 19,52 % 22 = 24,00 23 = 19,44 %

Tableau 5 : Rendements obtenus exprimés en t de matière sèche par hectare pour les trois stades de récolte.

| DATES DE RECOLTE | BLOCS | | | | | |
|------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | VAR./STADES | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 31/10/90 | 11 | 2,631 | 5,736 | 6,128 | 5,441 | 4,192 |
| 10/11/90 | 12 | 3,523 | 5,846 | 9,826 | 5,352 | 7,132 |
| 22/11/90 | 13 | 3,782 | 7,914 | 6,297 | 5,748 | 4,681 |
| 31/10/90 | 21 | 3,006 | 4,841 | 5,544 | 5,104 | 3,182 |
| 13/11/90 | 22 | 4,500 | 7,332 | 9,900 | 8,460 | 3,984 |
| 28/11/90 | 23 | 2,226 | 6,678 | 4,909 | 8,349 | 4,782 |

Tableau 6 : Rendements en graines obtenus exprimés en kg par parcelle de 20 m² après un et deux passages de récolte de gousses.

| DATES DE RECOLTE | BLOCS | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------------------|-------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| | VAR./STADES | | | | | | |
| 09/11/90 | 12 | | 0,752 | 1,819 | 0,830 | 1,191 | 0,854 |
| 09/11/90 | 13 | | 0,811 | 0,520 | 0,410 | 1,156 | 0,459 |
| 21/11/90 | 13 | | 1,110 | 2,432 | 3,579 | 2,910 | 1,480 |
| | | | 1,921 | 3,952 | 3,989 | 4,066 | 1,939 |
| 12/11/90 | 22 | | 0,000 | 0,520 | 0,379 | 0,205 | 0,630 |
| 12/11/90 | 23 | | 0,362 | 0,823 | 0,537 | 0,413 | 0,332 |
| 27/11/90 | 23 | | 0,494 | 1,895 | 2,410 | 1,945 | 1,558 |
| | | | 0,856 | 2,718 | 2,947 | 2,358 | 1,890 |

Tableau 7 : Rendements en graines obtenus exprimés en kg par hectare après un et deux passages de récolte de gousses.

| DATES DE RECOLTE | BLOCS | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------------------|-------------|--|-----|-------|-------|-------|-----|
| | VAR./STADES | | | | | | |
| 09/11/90 | 12 | | 376 | 910 | 415 | 596 | 427 |
| 09/11/90 | 13 | | 406 | 260 | 205 | 578 | 230 |
| 21/11/90 | 13 | | 555 | 1 216 | 1 790 | 1 455 | 740 |
| | | | 961 | 1 476 | 1 995 | 2 033 | 970 |
| 12/11/90 | 22 | | 0 | 260 | 190 | 103 | 315 |
| 12/11/90 | 23 | | 181 | 412 | 269 | 207 | 166 |
| 27/11/90 | 23 | | 247 | 948 | 1 205 | 973 | 779 |
| | | | 428 | 1 360 | 1 474 | 1 180 | 945 |

Tableau 8 : Rendements obtenus exprimés en kg de matière verte par parcelle de 20 m² pour les repousses des trois stades de récolte.

| DATES DE RECOLTE | BLOCS | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------------------|-------------|--|---------------|---------------|---------------|---------------|--------|
| | VAR./STADES | | | | | | |
| 26/12/90 | 11 | | 9,700 | 15,000 | 22,700 | 20,000 | 18,800 |
| " | 12 | | 14,600 | 15,600 | 29,600 | 26,600 | 28,800 |
| " | 13 | | 6,300 | 9,500 | 13,000 | 15,600 | 11,100 |
| 26/12/90 | 21 | | 24,500 | 30,200 | 32,200 | 32,000 | 24,100 |
| " | 22 | | 20,500 | 24,500 | 34,400 | 31,700 | 23,900 |
| " | 23 | | 5,500 | 8,900 | 11,200 | 11,400 | 10,400 |

Pourcentages moyens de matière sèche

11 = 15,9x % 12 = 15,02 % **13 = 13,96 %**
 21 = 14,60 % 22 = 13,06 % **23 = 13,74 %**

Tableau 9 : Rendements obtenus exprimés en t de matière sèche par hectare pour les repousses des trois stades de récolte.

| DATES DE RECOLTE | BLOCS | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------------------|-------------|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | VAR./STADES | | | | | | |
| 26/12/90 | 11 | | 0,775 | 1,199 | 1,814 | 1,598 | 1,502 |
| " | 12 | | 1,096 | 1,172 | 2,223 | 1,998 | 2,163 |
| " | 13 | | 0,440 | 0,663 | 0,907 | 1,089 | 0,775 |
| 26/12/90 | 21 | | 1,789 | 2,205 | 2,351 | 2,336 | 1,579 |
| " | 22 | | 1,339 | 1,600 | 2,246 | 2,070 | 1,561 |
| " | 23 | | 0,378 | 0,611 | 0,769 | 0,783 | 0,714 |

Tableau 1.0 : Rendements en graines obtenus exprimés en kg par parcelle de 20 m² sur les repousses du 1er stade des parcelles 1 et 21.

| DATE DE RECOLTE | BLOCS | | | | | |
|-----------------|--------------|----------------|---------|--------------|--------------|-------|
| | VAR./STADES | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 25/12/90 | 1.1 | 1,199 | 0,904 | 2,316 | 2,912 | 2,530 |
| 21 " | 0,712 | , 0,861 | , 1,346 | , 1,000 | , | 1,082 |

Tableau 11 : Rendements en graines obtenus exprimés en kg par hectare sur les repousses du 1er stade des parcelles 11 et 21.

| DATES DE RECOLTE | BLOCS | | | | | |
|------------------|-------------|------------|------------|------------|-------|-------|
| | VAR./STADES | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 25/12/90 | 3.1 | 600 | 452 | 1 158 | 1 456 | 1 265 |
| " | 21 | 356 | 431 | 673 | 500 | 541 |

.../...

Tableau 12 : Comparaison de 2 variétés de niébé fourrager 58-74 et 66-35 fauchées suivant 3 stades de récolte : réalisation de l'analyse de la variance.

| i \ j \ k | | k | | | | | T O T A U X |
|------------|----------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1 | 1 | 2,631 | 5,736 | 6,128 | 5,441 | 4,192 | $X_{11.} = 24,128$ |
| 1 | 2 | 3,523 | 5,846 | 9,826 | 5,352 | 7,132 | $X_{12.} = 31,679$ |
| 1 | 3 | 3,782 | 7,914 | 6,297 | 5,748 | 4,681 | $X_{13.} = 28,422$ |
| 2 | 1 | 3,006 | 4,841 | 5,544 | 5,104 | 3,182 | $X_{21.} = 21,677$ |
| 2 | 2 | 4,500 | 7,332 | 9,900 | 8,460 | 3,984 | $X_{22.} = 34,176$ |
| 2 | 3 | 2,226 | 6,678 | 4,909 | 8,349 | 4,782 | $X_{23.} = 26,944$ |
| $X_{1. k}$ | | 9,936 | 19,496 | 22,253 | 16,541 | 16,005 | $X_{1..} = 84,229$ |
| $X_{2. k}$ | | 9,732 | 18,851 | 20,353 | 21,913 | 11,948 | $X_{2..} = 82,797$ |
| $X_{.1 k}$ | | 5,637 | 10,577 | 11,672 | 10,545 | 7,374 | $X_{.1.} = 45,805$ |
| $X_{.2 k}$ | | 8,023 | 13,178 | 19,726 | 13,812 | 11,116 | $X_{.2.} = 65,855$ |
| $X_{.3 k}$ | | 6,008 | 14,592 | 31,206 | 14,097 | 9,463 | $X_{.3.} = 55,360$ |
| $X_{.. k}$ | | 19,668 | 38,347 | 42,604 | 38,454 | 27,953 | $X_{...} = 167,026$ |

Variétés (i)

Stades de récolte (j)

Blocs (k)

Tableau 13 : Comparaison de 2 variétés de niébé fourrager 58-74 et 66-35 fauchées suivant stades de récolte : tableau d'analyse de la variance.

| SOURCES DE VARIATION | Degrés de | Somme des carrés des écarts (SCE) | Carrés (C M) | F |
|------------------------------|-----------|-----------------------------------|---------------|--------|
| Variétés (a) | 1 | 0,068 | 0,068 | 0,04 |
| Stades de récolte (b) | 2 | 20,114 | 10,057 | 6,00** |
| Blocs (c) | 4 | 58,828 | 14,707 | |
| Var.-st. récolte (ab) | 2 | 1,375 | 0,688 | |
| Var.-blocs (ac) | 4 | 8,161 | 2,040 | |
| St. récolte-blocs (bc) | 8 | 16,039 | 2,005 | |
| Var.-st. récolte-blocs (abc) | 8 | 9,299 | 1,162 | |
| | | | | 1,675 |
| T O T A U X | 29 | 113,884 | | |

d'obtenir un carré moyen "rédisuel" commun aux 3 tests. On obtient ainsi un carre moyen "résiduel" de :

$$\frac{8,161 + 16,039 + 9,299}{4 + 8 + 8} = \frac{33,490}{20} = 1,675$$

$$F_a = 0,04 ; \quad F_b = 6,00 \quad F_{ab} = 0,41$$

La réalisation des tests met en évidence :

- l'inexistence de différence significative entre les rendements moyens pour un même stade de récolte au niveau de signification de 5 % ;
- l'inexistence d'inéeraction variétés-stades de récolte au niveau de signification de 5 %.
- l'existence de différence significative entre les rendements moyens des 3 stades de récolte au niveau de signification de 5 %.

L'existence de différence **significative** entre les rendements moyens **des 3 stades de récolte** au niveau de **signification de 5 %** ne précise pas si cette différence est observée au niveau d'une ou des 2 variétés et les **stades de récolte** dont les rendements moyens diffèrent également de manière significative. Les analyses de la variance à **2 critères** de classification complétées au besoin par la méthode de NEWMAN et KEULS permettent d'apporter ces précisions.

Comparaison des rendements obtenus avec la variété 58-74 en fonction des trois stades de récolte :

Les données de l'analyse sont reprises dans le tableau 14.

Tableau 14 : Comparaison des rendements obtenus avec la variété 58-74 en fonction des 3 stades de récolte : réalisation de l'analyse de la variance.

| BLOCS(j) \ ST. RECOLT.(i) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | $X_{i.}$ | $\bar{X}_{i.}$ |
|---------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|-------------------|------------------------|
| 1 | 2,631 | 5,736 | 6,128 | 5,441 | 4,192 | 24,128 | 4,826 |
| 2 | 3,523 | 5,846 | 9,826 | 5,352 | 7,132 | 31,679 | 6,336 |
| 3 | 3,782 | 7,934 | 6,297 | 5,748 | 4,681 | 28,422 | 5,684 |
| $X_{.j}$ | 9,936 | 19,496 | 22,251 | 16,541 | 16,005 | $x_{..} = 84,229$ | $\bar{x}_{..} = 5,615$ |

Les calculs réalisés à **partir des** données du tableau 14 ont donné les résultats ci-après :

$$\begin{array}{lll}
 T = 518,739 & SCE_t = 45,771 & SCE_b = 28,262 \\
 C = 472,968 & SCE_a = 5,738 & SCE_{ab} = 11,771
 \end{array}$$

.../...

Les résultats de l'analyse de la variance sont repris dans le tableau 15.

Tableau 15 : Comparaison des rendements obtenus avec la variété 58-74 en fonction de trois stades de récolte : tableau d'analyse de la variance.

| SOURCES DE VARIATION | Degrés de liberté | Somme des carrés des écarts (S c E) | Carrés moyens (C M) | F |
|------------------------------|-------------------|-------------------------------------|---------------------|------|
| Stades de récolte (a) | 2 | 5,738 | 2,869 | 1,95 |
| Blocs (b) | 4 | 28,262 | 7,066 | |
| Stades de récolte-blocs (ab) | 8 | 1,1771 | 1,473 | |
| T O T A U X | 14 | 45,771 | | |

La comparaison des valeurs observée et théorique de la variable F conduit à l'acceptation de l'hypothèse d'égalité des rendements moyens des trois stades de récolte pour la variété 58-74.

$$F_{obs} = 1,95 \qquad F_{0,95} = 4,46$$

Le test de signification du facteur stades de récolte se fait par rapport à l'interaction puisque le facteur blocs est aléatoire.

Comparaison des rendements obtenus avec la variété 66-35 en fonction des trois stades de récolte.

Les données de l'analyse sont reprises dans le tableau 16 alors que les calculs réalisés à partir des données dudit tableau ont donné les résultats ci-après :

$$\begin{array}{lll} T = 525,068 & SCE_c = 68,045 & SCE_b = 38,727 \\ C = 457,023 & SCE_a = 15,751 & SCE_{ab} = 1,567 \end{array}$$

.../...

Tableau 16 : Comparaison des rendements obtenus avec la variété **66-35** en fonction des **3** stades de récolte : réalisation de l'analyse de la variance.

| ST. RECOLTE (i) | BLOCS(j) | | | | | $X_{i.}$ | $\bar{X}_{i.}$ |
|--------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| 1 | 3,006 | 4,841 | 5,544 | 5,104 | 3,182 | 21,677 | 4,335 |
| 2 | 4,500 | 7,332 | 9,900 | 8,460 | 3,984 | 34,176 | 6,835 |
| 3 | 2,226 | 6,678 | 4,909 | 8,349 | 4,782 | 26,744 | 5,389 |
| $X_{.j}$ | 9,732 | 18,851 | 20,353 | 21,914 | 11,948 | $x_{..} = 82,797$ | $\bar{X}_{.} = 5,520$ |

Les résultats de l'analyse de la variance sont repris dans le tableau 1.7.

Tableau 17 : Comparaison des rendements obtenus avec la variété **66-35** en fonction de trois stades de récolte : tableau d'analyse de la variance.

| SOURCES DD VARIATION | Degrés de liberté | somme des carrés des écarts (SCE) | Carrés moyen (C M) | F' |
|------------------------------|-------------------|-----------------------------------|--------------------|--------|
| Stades de récolte (a) | 2 | 15,751 | 7,876 | 4,64 * |
| Blocs (b) | 4 | 38,727 | 9,682 | |
| Stades de récolte-blocs (ab) | 8 | 13,567 | 1,696 | |
| T O T A U X | 14 | 68,045 | | |

La comparaison des valeurs observée et théorique de la variable F' conduit au rejet de l'hypothèse d'égalité des rendements moyens des trois stades de récolte pour variété 66-35 :

$$obs \quad 4.46 \quad F'_{0,95} = 4,46.$$

Ce test de signification du facteur stades de récolte se fait par rapport à l'interaction puisque le facteur blocs est aléatoire.

Cette analyse de la variance ne précise pas si les rendements moyens pris 2 à 2 sont significativement différents. La méthode de NEWMAN et KEULS permet de comparer les rendements moyens 2 à 2.

Les plus petites amplitudes significatives sont au niveau 5% et sur 8 degrés de liberté :

pour 2 populations : 1,899

Pour 3 populations : 2,353.

Les moyennes observées se classent **comme** suit :

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| $\bar{X}_1.$ | $\bar{X}_3.$ | $\bar{X}_2.$ |
| 4,335 | 5,389 | 6,835 |

Pour 3 populations :

$$\bar{X}_2. - \bar{X}_1. = 2,500 \text{ supérieur à } 2,353.$$

Ceci confirme la conclusion de l'analyse de la variance.

Pour 2 populations :

$$\bar{X}_3. - \bar{X}_1. = 1,054 \text{ inférieur à } 1,899$$

$$\bar{X}_2. - \bar{X}_3. = 1,446 \text{ inférieur à } 1,899.$$

Ces 2 groupes de 2 moyennes peuvent être considérés comme homogènes. En soulignant d'un même trait les rendements moyens **qui** ne diffèrent pas significativement, on obtient :

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| $\bar{X}_1.$ | $\bar{X}_3.$ | $\bar{X}_2.$ |
| 4,335 | 5,389 | 6,835 |

.../...

Pour la variété 58-74, les rendements moyens des 3 stades de récolte ne diffèrent pas significativement même si celui du 2^e stade est plus élevé que celui du 3^e lui même plus élevé que celui du 1^{er} stade.

Pour la variété 66-35, les stades 1 et 3 ont donné des rendements moyens qui ne diffèrent pas significativement ; il en est de même entre les **stades** 2 et 3. Par contre entre les stades 1. et 2, les rendements moyens sont significativement différents au niveau de signification de 5 %.

Comparaison des rendements en grains obtenus avec les 2 variétés 58-74 et 66-35 après un passage de récolte de gousses (stade 2).

Les données de l'analyse de la variance sont reprises dans le tableau 18.

Tableau 18 : Comparaison des rendements en grains obtenus avec les 2 variétés après un passage de récolte de gousses (stade 2) : réalisation de l'analyse de la variance.

| VAR. (i) \ BLOCS (j) | BLOCS (j) | | | | | $X_{i.}$ | $\bar{X}_{i.}$ |
|----------------------|-----------|------|-----|-----|-----|-----------------|----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| 1 | 376 | 910 | 415 | 596 | 427 | 2724 | 545 |
| 2 | 0 | 260 | 190 | 103 | 315 | 868 | 174 |
| $X_{.j}$ | 374 | 1170 | 605 | 699 | 742 | $X_{..} = 3592$ | $\bar{X}_{..} = 359$ |

Les calculs réalisés à partir des données du tableau 18, ont donné les résultats ci-après :

$$\begin{aligned}
 T &= 1\ 892\ 780 & SCE_t &= 602\ 534 & SCE_b &= 167\ 487 \\
 C &= 1\ 290\ 246 & SCE_a &= 344\ 474 & SCE_{ab} &= 90\ 573
 \end{aligned}$$

.../...

Les résultats de l'analyse de la variance sont repris dans le tableau 19.

Tableau 19 : Comparaison des rendements en graines obtenus avec les 2 variétés après un passage de récolte de gousses (stade 2) : tableau d'analyse de la variance.

| SOURCES DE VARIATION | Degrés de liberté | Sommes des carrés des écarts (SCE) | Carrés moyens (C M) | F |
|----------------------------|-------------------|------------------------------------|---------------------|---------|
| Variétés (a) | 1 | 344 474 | 344 474 | 15,21 * |
| Blocs (b) | 4 | 167 487 | 41 872 | |
| Variétés-blocs (ab) | 4 | 90 573 | 22 643 | |
| T O T A U X | 9 | 602 534 | | |

La comparaison des valeurs observée et théorique de la variable F conduit au rejet de l'hypothèse d'égalité des rendements moyens en graines des 2 variétés après un passage de récolte de gousses :

$$F_{\text{obs}} = 15,21 ; \quad F_{0,95} = 7,71.$$

Le test de signification du facteur variétés se fait par rapport à l'interaction puisque le facteur blocs est aléatoire.

Comparaison des rendements en graines obtenus avec les 2 variétés 58-74 et 66-35 après 2 passages de récolte de gousses (stade 3).

Les données de l'analyse de la variance sont reprises dans le tableau 20.

Tableau 20 : Comparaison des rendements en graines obtenus avec les 2 variétés après 2 passages de récolte de gousses (stade 3) : réalisation de l'analyse de la variance.

| BLOCS (j) VAR. (i) | | | | | | $X_{i.}$ | $\bar{X}_{i.}$ |
|-----------------------|------|------|------|------|------|---------------|--------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| 1 | 961 | 1476 | 1995 | 2033 | 970 | 7435 | 1487 |
| 2 | 428 | 1360 | 1474 | 1380 | 945 | 5387 | 1077 |
| $X_{.j}$ | 1389 | 2836 | 3469 | 3213 | 1915 | $x.. = 12822$ | $\bar{X}.. = 1282$ |

Les calculs réalisés à partir des données du tableau 20, ont donné les résultats ci-après :

$$\begin{array}{lll}
 T = 18\ 646\ 996 & SCE_t = 2\ 206\ 628 & SCE_b = 1\ 558\ 018 \\
 c = 16\ 440\ 368 & SCE_a = 4\ 19\ 431 & SCE_{ab} = 229\ 179
 \end{array}$$

Les résultats de l'analyse de la variance sont repris dans le tableau

Tableau 21 : Comparaison des rendements en graines obtenus avec les 2 variétés après deux passages de récolte de gousses (stade 3) : tableau d'analyse de la variance.

| SOURCES DE VARIATION | Degrés de liberté | Somme des carrés des écarts (SCE) | Carrés moyens (C M) | F |
|----------------------|-------------------|-----------------------------------|---------------------|------|
| Variétés (a) | 1 | 419 431 | 419 431 | 7,32 |
| Blocs (b) | 4 | 1 558 018 | 389 505 | |
| Variétés-blocs (ab) | 4 | 229 179 | 57 295 | |
| T O T A U X | 9 | 2 206 628 | | |

La comparaison des valeurs observée et théorique de la variable F conduit à l'acceptation de l'hypothèse d'égalité des rendements moyens en

en graines des 2 variétés après 2 passages de récolte de gousses :

$$F_{\text{obs}} = 7,32 \quad ; \quad F_{0,95} = 7,71.$$

Le test de signification du facteur variétés sc fait par rapport à l'interaction puisque le facteur blocs est aléatoire.

Comparaison des rendements en graines obtenus avec les 2 stades de récolte 2 et 3 chez la variété 58-74.

Les données de l'analyse de la variance sont reprises dans le tableau 22.

Tableau 22 : Comparaison des rendements en graines des 2 stades 2 et 3 chez la variété 58-74 : réalisation de l'analyse de la variance.

| STADES DE RECOLTE (i) | BLOCS (j) | | | | | $X_{i.}$ | $\bar{X}_{i..}$ |
|--------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------|----------------------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| 2 | 376 | 930 | 415 | 596 | 427 | 2724 | 545 |
| 3 | 961 | 1476 | 1995 | 2033 | 970 | 7435 | 1487 |
| $X_{.}$ | 1337 | 2386 | 2410 | 2629 | 1397 | $X = \mathbf{10159}$ | $\bar{X}_{..} = 1016$ |

Les calculs réalisés à partir des données du tableau 22 ont donné les résultats ci-après :

$$\begin{array}{lll}
 T = 13 \mathbf{835 357} & SCE_a = \mathbf{2 21.9 352} & SCE_t = 3 514 829 \\
 C = \mathbf{10 320 528} & SCE_b = \mathbf{155 430} & SCE_{ab} = 540 047
 \end{array}$$

Les résultats de l'analyse de variance sont repris dans le tableau 23.

La comparaison des valeurs observée et théorique de la variable F conduit au rejet de l'hypothèse d'égalité des rendements moyens en graines des stades 2 et 3 chez la variété 58-74 au niveau de signification 5 %

$$F_{\text{obs}} = 6,44 \quad ; \quad F_{0,95} = 7,71.$$

Tableau 23 : Comparaison des rendements en graines des 2 stades 2 et 3 chez la variété 58-74 : tableau d'analyse de la variance.

| SOURCES DE VARIATION | Degrés de liberté | Somme des carrés des écarts (SCE) | Carrés moyens (C M) | F |
|-------------------------------|-------------------|-----------------------------------|---------------------|--------|
| Stades de récolte (a) | 1 | 2 219 352 | 2 219 352 | 16,44* |
| Blocs (b) | 4 | 755 430 | 188 858 | |
| Stades de récoltes-blocs (ab) | 4 | 540 047 | 135 012 | |
| T O T A U X | 9 | 3 514 829 | | |

Le test de signification du facteur stades de récolte se fait par rapport à l'interaction puisque le facteur blocs est aléatoire.

Comparaison des rendements en graines obtenus avec les 2 stades de récolte 2 et 3 chez la variété 66-35.

Les données de l'analyse de la variance sont reprises dans le tableau 24

Tableau 24 : Comparaison des rendements en graines des 2 stades 2 et 3 chez la variété 66-35 : réalisation de l'analyse de la variance.

| BLOCS (j) STADES DE RECOLTE (i) | | | | | | $X_{i.}$ | $\bar{X}_{i.}$ |
|------------------------------------|-----|-------------|------|------|------|--------------------------|-------------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| 2 | 0 | 260 | 390 | 103 | 315 | 868 | 17" |
| 3 | 428 | 1360 | 1474 | 1180 | 945 | 5387 | 1077 |
| $X_{.j}$ | 428 | 1620 | 1664 | 1283 | 1260 | $X_{..} = \mathbf{6255}$ | $\bar{X}_{..} = \mathbf{626}$ |

Les calculs réalisés à partir des données du tableau 24 ont donné les résultats ci-après :

$$\begin{aligned}
 T &= 6\ 704\ 419 & SCE_a &= 2\ 042\ 136 & SCE_t &= 2\ 1791\ 916 \\
 c &= 3\ 912\ 503 & SCE_b &= 492\ 582 & SCE_{ab} &= 257\ 198
 \end{aligned}$$

.../...

Les résultats de l'analyse de la variance sont repris dans le tableau 25.

Tableau 25 : Comparaison des rendements en graines des 2 stades 2 et 3 chez la variété 66-35 : tableau d'analyse de la variance.

| SOURCES DE VARIATION | Degrés de liberté | Somme des carrés des écarts (SCE) | Carrés moyens (C M) | F |
|------------------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|---------|
| Stades de récolte (a) | | 2042 1.36 | 2 042 136 | 31,76** |
| Blocs (b) | 4 | 492 582 | 123 146 | |
| Stades de récolte-blocs (ab) | 4 | 257 198 | 64 300 | |
| T O T A U X | 9 | 2 791 916 | | |

La comparaison des valeurs observée et théoriques de la variable F conduit au rejet de l'hypothèse d'égalité des rendements moyens en graines des 2 stades 2 et 3 chez la variété 66-35 aux niveaux de signification de 5 et 1. % :

$$F_{obs} = 31,76 ; \quad F_{0,95} = 7,71 , \quad F_{0,99} = 21,2.$$

Le test de signification du facteur stades de récolte se fait par rapport à l'interaction puisque le facteur blocs est aléatoire.

Après un passage de récolte de gousses (stade 2), la variété 58-74 a donné un rendement moyen en graines significativement supérieur à celui de la variété 66-35 au niveau de signification de 5 %.

Après 2 passages de récolte de gousses (stade 3), les 2 variétés 58-74 et 66-35 ont donné des rendements moyens en graines qui ne diffèrent pas significativement ; on note néanmoins la supériorité de la 58-74 sur la 66-35.

Chez la variété 58-74, le stade 3 a donné un rendement moyen en graines significativement supérieur à celui du stade 2 au niveau de signification de 5 %.

Chez la variété 66-35, le stade 3 a donné un rendement moyen en graines significativement supérieur à celui du stade 2 au niveau de signification de 5 et 1 %.

Les rendements en fourrage et en graines obtenus avec les repousses ne sont pas analysés statistiquement. Les rendements obtenus dans certaines parcelles montrent des niveaux de rendements en fourrage et en graines assez intéressants qui peuvent être atteints avec les repousses de ces 2 variétés de niébé.

Les repousses des stades 2 et 3 ont été fauchées trop tôt à cause des problèmes de rupture de gasoil du groupe motopompe de la station ISRA/Fanaye.

XV. CONCLUSION :

Les rendements moyens et extrêmes en fourrages et en graines obtenus sont repris dans les tableaux 26 et 27.

Pour les 3 stades de récolte confondus, il n'existe pas de différence significative quant aux rendements moyens en fourrages pour les 2 variétés. Concernant le 1er stade, ce résultat est contraire à ceux obtenus en 1989 et en 1990 où la variété 58-74 a donné des rendements en fourrage significativement supérieurs à ceux de la variété 66-65 ; dans cette étude, l'intervalle 1ère irrigation après semis-fauche a été de 67 jours contre 62 jours pour les études de 1989 et 1990, d'où une pleine fructification de la variété 58-74 avec même quelques gousses (très peu) mûres. ce résultat peut néanmoins s'expliquer par une densité de peuplement de 66-35 supérieure à celle de 58-74 : 86,88 % contre 81,69 %.

Pour la variété 58-74, il n'existe pas également de différence significative entre les rendements moyens des 3 stades de récolte même si le rendement, moyen du stade 2 est supérieur à celui du stade 3 lui-même supérieur à celui du stade 1. Chez la variété 66-35, il n'existe pas également de différence significative entre les rendements moyens des stades 1 et 3 et 2 et 3 mais par contre entre les stades 1 et 2, les rendements moyens sont significativement différents au niveau de signification de 5 %. Au stade 1 le fourrage récolté se singularise par rapport à ceux des stades 2 et 3 par la forte proportion de gousses vertes ; ceci peut expliquer la supériorité de ce stade sur les 2 autres même si elle n'est pas toujours significative.

Tableau 26 : Rendements moyens et extrêmes en fourrages obtenus exprimés en t.m.s./ha.

| RENDEMENTS | MOYENS | | EXTR E M E S | |
|-------------------|--------|-------|---------------|---------------|
| VAR. | 58-74 | 66-35 | 58-74 | 66-35 |
| STADES RECOLTE | | | | |
| 1 | 4,826 | 4,335 | 2,631 - 6,128 | 3,006 - 5,544 |
| 2 | 6,336 | 6,835 | 3,523 - 9,826 | 3,984 - 9,900 |
| 3 | 5,684 | 5,389 | 3,782 - 7,914 | 2,226 - 8,349 |

Tableau 27 : Rendements moyens et extrêmes en graines obtenus exprimés en kg/ha.

| RENDEMENTS | MOYENS | | E X T R E M E S | |
|-------------------|--------|-------|-----------------|---------------|
| VAR | 58-74 | 66-35 | 58-74 | 66-35 |
| STADES RECOLTE | | | | |
| 1 | 545 | 174 | 376 - 910 | 0 - 315 |
| 2 | 1 487 | 1 077 | 961 - 2 033 | j-128 - 1 474 |

Pour Les graines, il n'existe de différence significative entre les rendements moyens des 2 variétés que pour le stade 2 ; au stade 3, -il. existe une différence non significative en faveur de la variété 58-74.

Cette étude mérite une reconduction en vue de confirmer ou d'infirmier ces premiers résultats ; il faudra cependant mettre tout en oeuvre pour réussir le semis et obtenir unelevée **correcte**.

BIBLIOGRAPHIE :

Tous les éléments d'analyse statistique sont tirés des références de DAGNELIE ci-après :

DAGNELIE (P.) - Théorie et; méthodes statistiques - Vol. 2. Applications agronomiques. Les méthodes de l'inférence statistique. Presses agronomiques de Gembloux, 1978 (BELGIQUE).

DAGNELIE (P.) - Principes d'expérimentation. Presses agronomiques de Gembloux, 1981(BELGIQUE).

DIATTA (A.) - Introduction en collection de plantes fourragères dans la Moyenne Vallée du Fleuve Sénégal. Station expérimentale de l'anaye. Réf. N° 12/C.F./Fleuve, Février 1988.

DIATTA (A.) - Multiplication de semences de plantes fourragères dans la Moyenne Vallée du Fleuve Sénégal. Réf. N°15/C.F./Fleuve, Avril 1988.

DIATTA (A.) - Etude de la production fourragère de deux variétés tic niébé : 58-74 et 66-35. Influence de la densité de semis sur les rendements. Réf. N° 29/C.F./Fleuve, Décembre 1989.

DIATTA (A.) - DIAW (Y.) et MBAYE (A.N.) - Etude de la production fourragère de quatre légumineuses : Clitoria ternatea, Dolichos lablab et tic niébé (Vigna unguiculata) variétés 58-74 et 66-35. Réf. N°46/C.F./Fleuve, Avril 1991.
