



**FONDATION ● AVRIL**  
RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE



# **PROTOCOLE D'EXPERIMENTATION EN STATION – 2018**

**Lieux :** Saria

**Période :** juin-novembre 2018 (saison des pluies)

**Objectifs :**

- Tester 13 variétés différentes de sorgho en association au poquet avec un testeur niébé (Beng-raaga)
- Tester 10 variétés différentes de niébé en association au poquet avec un testeur sorgho (Fiibmiougou)
- Identifier les meilleures combinaisons variétales au poquet
- Evaluer l'effet de la densité de niébé sur la performance du sorgho (couple testeur)

### **1. LISTE DES VARIÉTÉS :**

L'essai sera conduit en deux groupes : groupe sorgho (13S x N testeur) et groupe niébé (11N x S testeur).

	<b>Groupe sorgho</b>		<b>Groupe niébé</b>
<b>Testeur</b>	<b>Beng-raaga</b>	<b>Testeur</b>	<b>Fiib miougou</b>
<b>V13</b>	Fiib miougou	<b>V11</b>	Beng-raaga
<b>V1</b>	Sariasso 15	<b>V1</b>	Yiisyande
<b>V2</b>	Sariasso 18	<b>V2</b>	Kvx 780-1
<b>V3</b>	ICSV 1049	<b>V3</b>	Niizwe
<b>V4</b>	CSM 63	<b>V4</b>	Kvx 396-4-5-2D
<b>V5</b>	BF 88-2/31-3	<b>V5</b>	Pisnu local
<b>V6</b>	PSE08 G1/21-1G-1	<b>V6</b>	Dablo
<b>V7</b>	PSE09 G1/19-1-1-1ou2	<b>V7</b>	Beng-yaanga special
<b>V8</b>	Fibsablega	<b>V8</b>	Tiligre
<b>V9</b>	Mitindaade	<b>V9</b>	Komcalle
<b>V10</b>	Pisnou	<b>V10</b>	Gourgou
<b>V11</b>	Rouko (1)		
<b>V12</b>	Balinpelga		

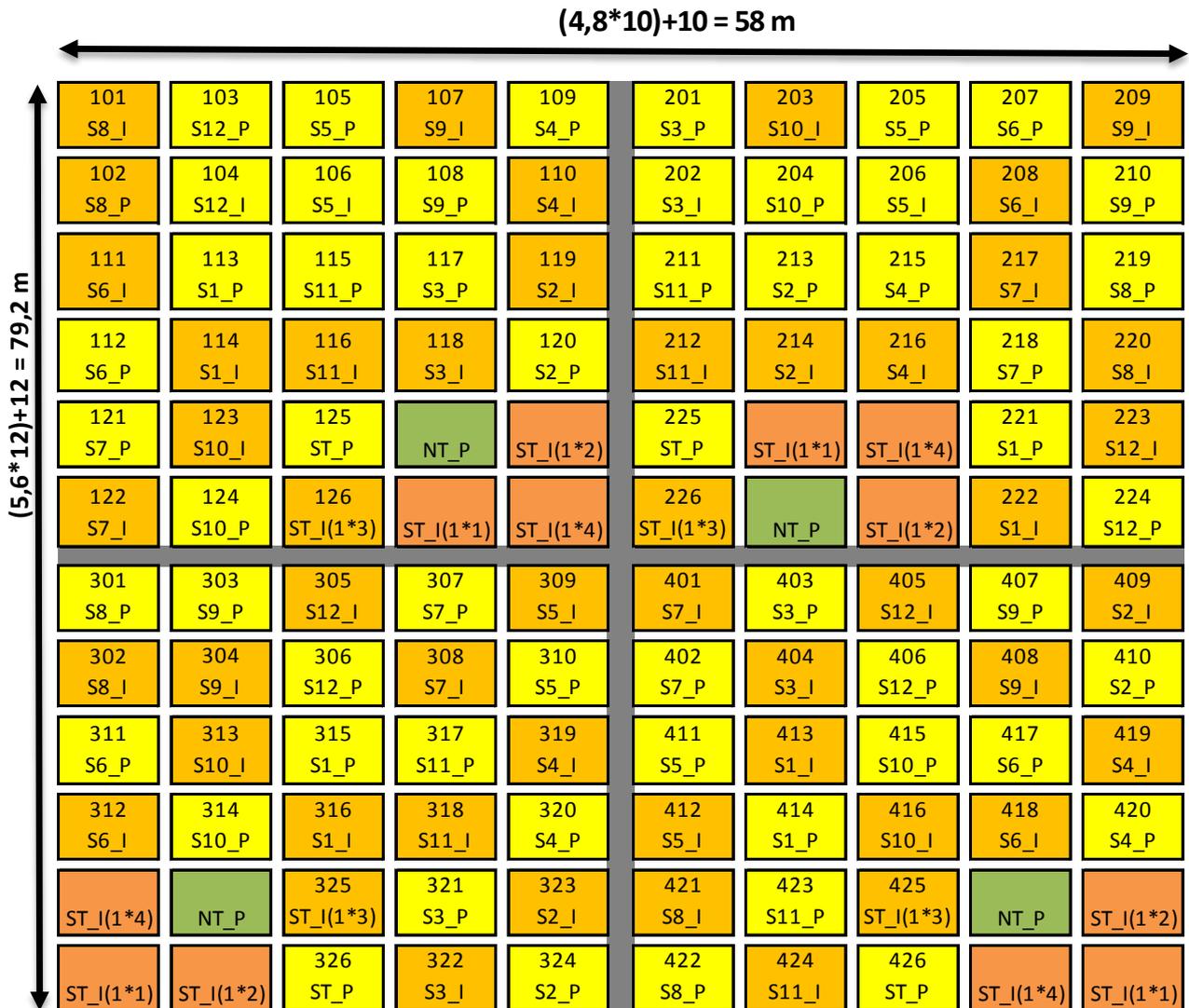
## **2. DISPOSTIF EXPÉRIMENTAL**

Le dispositif expérimental pour chaque groupe (sorgho et niébé) est celui d'un split-plot à 2 facteurs (1. Variété, 2. Association (pure vs associée) avec 4 répétitions (Figures 1 et 2). Les dimensions de l'essai sont :

- les parcelles élémentaires auront une superficie de 27m<sup>2</sup> (5,6m x 4.8m), elles seront séparées entre elles par des allées de 1m. Les blocs seront séparés de 2m
- le groupe sorgho sera composé de 27 parcelles élémentaires (14 en pur et 13 associées) plus 4 parcelles comprenant le niébé testeur en pur et 3 autres modalités de densité du niébé dans le sorgho (couple testeur) par bloc (1 répétition = 30 PE). La superficie totale est de 4953,6 m<sup>2</sup> (58m x 79,2m)
- le groupe niébé sera composé de 23 parcelles élémentaires (12 en pure et 11 associées) par bloc (1 répétition = 23 PE) d'où une superficie totale de 3828m<sup>2</sup> (58m x 66m)

NB : les parcelles supplémentaires de chaque essai ont été mises à profit pour un essai de densité. Ainsi, dans l'essai sorgho, les parcelles de densité sont au nombre de 3 (ST\_I(1\*1), ST\_I(1\*2), ST\_I(1\*4)) et de 2 dans l'essai niébé (NT\_P(1/2), NT\_P(1/3))

## Plan de masse de l'essai sorgho



### Légende

S : variété de sorgho ; P : en pur I : en association

ST : sorgho testeur NT : niébé testeur

Mode d'association : 1\*1 : 1 niébé tous les poquets de sorgho

1\*2 : 1 niébé tous les 2 poquets de sorgho

1\*3 : 1 niébé tous les 3 poquets de sorgho (**modalité de base**)

1\*4 : 1 niébé tous les 4 poquets de sorgho

**Figure N°1 : plan de masse de l'essai sorgho**



### Dispositif d'une parcelle élémentaire

Chaque parcelle élémentaire sera d'une superficie de 27 m<sup>2</sup> (5,6mx4.8m) pour les deux essais. Les écartements seront de 80 cm entre les lignes et de 40cm entre poquets, ce qui donnera au total 7 lignes et 84 (12\*7) poquets par parcelle élémentaire. Pour les parcelles associées, la densité sera d'un poquet associé sur 3.

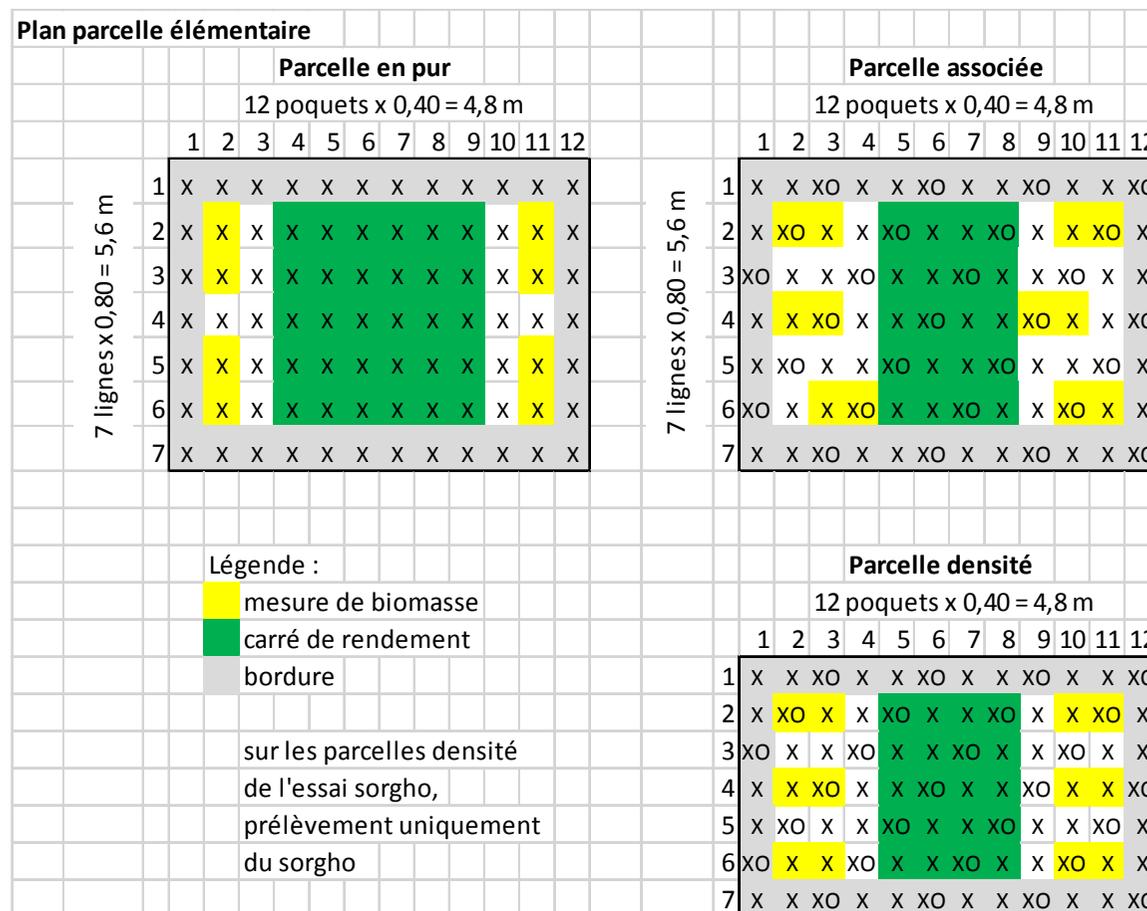


Figure n°3 : plans détaillés des parcelles élémentaires

### 3. ITINÉRAIRE CULTURAL

**Travail du sol** : Labour avant semis

**Semis** : mi-juillet

**Mode d'association** : au poquet

**Semis** : les semis se feront à la dose de 6kg/ha pour le sorgho et 10kg/ha pour le niébé en association tout comme en culture pure. De ce fait, chaque parcelle élémentaire de sorgho et de niébé recevra respectivement 16,2g et 28g de semences. Les semences seront préalablement traitées au calthio.

**Densité de semis de l'association** : 1 poquet associé sur 3 (contrôle du semis à la base).

**Démariage** : à 2 plants par poquet à 14JAS et constituer une pépinière au bord de la PE avec les plants non repiqués pour des besoins ultérieurs

**Fertilisation minérale** :

- ❖ Apport de NPK (14/23/14) 15 jours après semis (premier sarclage) à une dose de 75 kg/ha (quantité utilisée dans la région Centre-Nord, cf. Roger)

Tableau 1 : quantité de fertilisants par parcelle élémentaire

	NPK (kg/ha)
PE	0,2025
Essai sorgho	24,3
Essai niébé	20,25

**Entretien des cultures** : sarclage manuel 2 semaines après levée et 14 jours plus tard. Un léger buttage sera effectué sur les parcelles pures de sorgho environ 2 semaines après le 2<sup>ème</sup> sarclage.

**Traitement phytosanitaire** : deux applications au DECIS ou PACHA dont le premier au stade floraison et le second, à la formation des gousses. En cas d'infestation en dehors de ces deux périodes, un traitement devra être réalisé.

### 4. MESURES

**Suivi dates phénologiques** :

- ❖ *Mesures communes (sur les deux essais)*

- Comptage du nombre de poquets levés une semaine après le semis

- Comptage du nombre de poquets associés ou non à 30JAS sur toute la parcelle, et uniquement sur le carré de rendement à la récolte.

❖ **Mesures spécifiques au sorgho**

- Mesure de la hauteur à 30JAS et à FD sur les plants déterminés pour la biomasse (en jaune), diamètre tige ; nombre de feuilles vertes (essai sorgho uniquement)
- Date de 50% feuille drapeau du sorgho
- Date de 50% épiaison du sorgho
- Date de 50% maturité du sorgho
- Comptage des entre-nœuds visibles à maturité

❖ **Mesures spécifiques au niébé**

- Date de la 1ère fleur du niébé
- Date de la 1ère gousse du niébé
- Date de la 1ère graine mature du niébé

### **Suivi croissance**

• **LAI (uniquement essai sorgho)**

Le LAI sera mesuré à FD sur les placettes destinées à la biomasse au même stade.

La mesure de l'indice foliaire à l'aide de LAI2000 se fait en 5 étapes, une première mesure est faite au-dessus des plants pré-identifiés (prendre soin de choisir des plants associés s'il s'agit d'une parcelle associée), 4 autres mesures sont faites successivement en dessous de chaque côté des mêmes plants.

La mesure avec le LAI2000 doit se faire idéalement au lever ou au coucher du soleil lorsque le ciel est complètement dégagé et que le rayonnement est diffus.

• **Biomasse (sur les deux essais)**

L'évaluation de la biomasse (sorgho et niébé) se fera à 4 dates différentes : 30 JAS, au stade feuille drapeau du sorgho, au stade floraison (50%) du niébé et à la récolte.

Le prélèvement se fera sur les plants marqués en jaune pour les 3 premières mesures. 2 fois 2 poquets seront prélevés à chaque date afin de déterminer les biomasses feuilles, tiges. Les plants désignés seront découpés et pesés par parcelle en prenant le soin de séparer les feuilles des tiges pour le sorgho. Pour le niébé nous aurons un poids fanes et un poids gousses/grains. Les poids frais doivent être notés séparément. Des sous échantillons représentatifs seront transportés au laboratoire, puis séchés à l'étuve (72h à

70°C) pour la détermination de la biomasse sèche. Ces sous-échantillons seront gardés pour la mesure de l'azote total.

La biomasse à la récolte sera estimée à partir du carré de rendement.

NB : les sous-échantillons des parcelles de densité seront gardés pour la mesure de l'azote total.

- **Mesure avec photosynQ et SPAD (uniquement sur essai sorgho)**

Les mesures se feront à 30JAS et à FD, sur 4 plants choisis aléatoirement dans le carré de rendement, sur leur 2<sup>ème</sup> feuille avant celle ligulée/feuille drapeau.

Toutes les mesures doivent se faire pendant des bonnes conditions d'ensoleillement.

- **Evaluation de la capacité de nodulation utile (uniquement l'essai niébé) :**

Elle se fera de préférence en début de floraison du niébé sur les mêmes pieds destinés à la biomasse. Il s'agira de déterrer les racines des pieds identifiés et de les nettoyer avec de l'eau. Ensuite, il faudra détacher les nodules, les compter et peser en prenant le soin de distinguer les nodules utiles des autres s'il y'a lieu et enfin les sécher à l'étuve à 70° afin d'obtenir la quantité de matière sèche. Des échantillons frais seront prélevés (avant mis à l'étuve) et mis dans des tubes pour des analyses au Sénégal.

Les nodules utiles sont reconnaissables, par leur couleur rose/rouge à pourpre indicatrice de l'activité de fixation d'azote biologique. A l'opposé, les autres nodules inefficaces ou n'ayant pas de bactéries rhizobiennes sont de couleur verte ou presque blanche.

- **Rendement (sur les deux essais)**

Sur un carré de rendement 5 lignes x 6 poquets (couleur verte figure n°3), des plants seront récoltés et séchés afin d'évaluer les rendements en grains du sorgho et du niébé.

Les estimations se feront par parcelle élémentaire dans toutes les répétitions.

Les données à collecter sont :

Pour le sorgho : le nombre de poquets et de pieds prélevés, nombre de panicules, poids frais et sec des panicules, le poids total des grains et celui de 100 grains

Pour le niébé : le nombre de poquets et de pieds prélevés, les poids frais et sec des gousses et des fanes, le poids total des grains et celui de 100 grains.

En cas de récolte échelonnée du niébé, les étapes 1, 2, 4.a), 5, 6 du tableau ci-après sont à faire à chaque récolte.

### **Comment procéder?**

Toujours noter la date à laquelle on récolte une parcelle.

Toujours récolter ensemble les parcelles d'un même traitement (variété) sur les 4 répétitions

<b>Etapas</b>	<b>Sorgho</b>	<b>Niébé</b>
<b>RECOLTE</b>		
1	compter et noter le nombre de pieds (pure et associés)	compter et noter le nombre de poquets et de pieds (pure et associés)
2	compter et noter le nombre de panicules	Récolter, compter et noter le nombre de gousses
3	couper tous les poquets de la placette de rendement au ras du sol	couper tous les poquets de la placette de rendement au ras du sol
4	sur l'ensemble des poquets : séparer panicules, feuilles, tiges et faire des tas distincts au sol en fonction des variétés et par répétition	Faire des tas distincts au sol en fonction des variétés et par répétition des : a) gousses b) fanes
5	Peser et noter les poids frais de chaque tas	Peser et noter les poids frais de chaque tas
6	Mettre tous les panicules de chaque tas dans des sacs étiquetés et mettre au soleil pour séchage	Mettre toutes les gousses de chaque tas dans des sacs étiquetés et mettre au soleil pour séchage
7	Découper en morceaux plus fins et constituer des aliquotes des feuilles et des tiges de chaque tas et les mettre dans des paquets étiquetés	Découper en morceaux plus fins et constituer des aliquotes de 150g des fanes de chaque tas et les placer dans des paquets étiquetés
8	Mettre les aliquotes à l'étuve à 70° pendant 3 jours pour séchages	Mettre les aliquotes à l'étuve à 70° pendant 3 jours pour séchages
9	Après séchage peser et noter les poids secs de chaque aliquote	Après séchage peser et noter les poids secs de chaque aliquote
<b>POSTE RECOLTE (2-3 semaines plus tard)</b>		
10	Recompter et noter le nombre de panicules de chaque variété et par répétition pour vérification	Recompter et noter le nombre de gousses de chaque variété et par répétition pour vérification
11	Peser et noter les poids secs des panicules	Peser et noter les poids secs des gousses
12	Battre et peser poids des grains pour chaque variétés séparément	Battre et peser poids des grains pour chaque variétés séparément
13	Compter 100 grains de chaque variétés, peser et noter son poids	Compter 100 grains de chaque variétés, peser et noter son poids

## 5. OBSERVATIONS SPECIFIQUES

Il s'agira d'observer et de noter s'il y'a lieu, tous problèmes spécifiques constatés dans les parcelles d'expérimentation (par exemple: inondation, stress hydrique, attaques d'oiseaux, maladie foliaire, etc.)

## 6. ANALYSES DES DONNEES

- ❖ Analyses statistiques : calculs des moyennes, ANOVA, test de Tukey
- ❖ Calcul du Land Equivalent Ratio (LER),
- ❖ Competitive Ratio CR

$CR_S = (LER_S/LER_N) \times (Z_S/Z_N)$  et  $CR_N = (LER_N/LER_S) \times (Z_N/Z_S)$  avec  $Z_S$  et  $Z_N$  respectivement les proportions de sorgho et de niébé dans l'association