



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique



Université Ahmed Draïa Adrar
Faculté des Sciences et de la Technologie
Département des Science de la nature et de
la vie

MEMOIRE

MASTER ACADEMIQUE

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences agronomiques

Spécialité : Systèmes de production agro-écologique

Intitulé

**Etude du comportement de quelques variétés de
niébé ou Tadellagh (*Vigna unguiculata L.*) sous
serre et sous une conduite écologique**

Présenté par :

ADDOU Messaouda

FOULAF Samira

Soutenu publiquement le 14/12/2020.

Devant le jury :

Président :	Mr	ABBAD A..	M.A.A.	Univ. Adrar
Promoteur :	Mr	BOULGHEB A.	M. C. B	Univ. Adrar
Examineur :	Mr	SOUDDI M.	M. A. A	Univ. Adrar

Année Universitaire : 2019/2020

Dédicaces

Je remercie DIEU de m'avoir donné le courage pour
accomplir ce modeste travail que je dédie

*Avec l'aide de Dieu tout puissant, on a pu réaliser ce
modeste travail.*

Je dédie ce modeste travail :

*A Ma mère qui m'a toujours encouragé à aller de l'avant, m'a soutenu sur tous les plans
et prodigué aide morale*

*A mon père qui a consenti beaucoup de sacrifice pour réaliser mes projets et qu'il
trouve ici toute ma gratitude
A toute Ma Famille.*

Messaouda

Dédicaces

Je remercie DIEU de m'avoir donné le courage
pour accomplir ce modeste travail que je dédie

A mes chers parents qui sont la bougie qui
m'illumine

A tous mes tantes, mes frères et mes sœurs

A tous mes oncles et leurs femmes.

Je le dédie aussi à mon binôme Messaouda, et à toutes mes amies.

A tous les enseignants qui ont contribué de ma
formation de primaire jusqu'à l'universitaire.

Samira

Remerciements

Louange soit à Dieu , qui nous éclaire sur le chemin de la science et de la connaissance et nous a aidé à accomplir ce devoir et nous accorder pour accomplir ce travail.

En premier lieu, nous tenons à remercier notre Dieu, qui nous a donné la force pour accomplir ce travail.

Nous adressons nos vifs remerciements à notre promoteur consultant, Dr : Boulgheb Abdelmadjid de nous avoir orienté tout au long de ce travail, et pour ses explications, remarques et conseils et qui nous ont été précieux pour la réalisation de ce travail.

Nous présentons nous chaleureux remerciements au Mr **Abbad Ahmed**; président de jury et **Mr Souddi Med**; membre de jury d'avoir accepté de juger notre travail

Comme nous tenons à remercier tous les enseignants pour leurs aides et orientations durant nos études.

Nos derniers remerciements et ce ne sont pas les moindres, vont à tous ceux qui ont participé de près ou de loin pour l'aboutissement de ce travail.

Table des matières

Introduction	02
Chapitre I : Synthèse bibliographique	05
1.1 Généralité	05
1.2 Intérêt :	05
Cultures des régions sèches et sols pauvres :	05
Culture fourragère et résistante aux adventices	05
1.3 Importance économique et alimentaire	06
1.3.2 Fixation d'azote atmosphérique	06
1.4 Rendement :	07
1.5 Contraintes des populations locales	07
1.6 Variabilité génétique	08
1.7 Utilisation des mutations	08
1.8 Composition nutritionnelle	09
1.9 Origine et nom vernaculaire:	10
Classification botanique	10
Description morpho physiologique:	10
Racine	11
Feuille	11
Tige	11
Fleur	11
Gousses	11
Graines:	11
Cycle végétatif:	11
Germination	11
Croissance	11
Floraison	12
Maturation	12
Récolte	12
Chapitre II : Partie expérimentale	14
Chapitre II : Partie expérimentale	14
2.1 Etude du milieu :	14
2.1.1 Eau d'irrigation:	14
2.2. Matériel végétal, dispositif expérimental et itinéraire technique:	14
2.2.1 Matériel végétal :	14
2.2.1.1 Variétés/populations utilisées:	14
2.2.2 Dispositif expérimental:	15
2.2.3. Localisation et identification du site de l'essai:	17
2.2.4 Méthode expérimentale:	17
2.2.5 Itinéraire technique:	17
2.2.5.1 Irrigation et préparation du sol:	17
2.2.5.2 Travail du sol	17
2.2.5.3 Fertilisation de couverture:	18
2.2.5.4 Semis:	18
2.2.5.5 Désherbage:	18
2.2.5.6 Récolte:	19
2.3 Analyses des données.	19
Analyse de la variance	19
Comparaison des moyennes (la plus petite différence significative :ppds).....	20
2.3.3 Coefficients de variation moyenne (CVM).	20

2.3.4 Coefficients de corrélation.....	Table des matières	20
Chapitre III Résultats et discussions.....		22
Etude du milieu		
Propriétés physiques du sol.....		22
Eau d'irrigation:		22
3.1.2.1 Composition chimique de l'eau d'irrigation:		22
Etudes des variétés utilisées.....		22
Etudes des caractères qualitatifs		23
Type de croissance.....		23
a Croissance déterminée.....		23
b Croissance indéterminée.....		23
Type de tige		23
a- Tige érigée ;.....		23
b- Tige rampante.....		23
Coloration du feuillage		24
Couleur des fleurs.....		24
Forme des gousses		24
a- Variété à gousse droite.....		24
b- Variété à gousse arquée.....		24
Attachement des gousses.....		24
Couleur des gousses au stade de maturité.....		25
Etudes des performances des caractères quantitatifs des variétés étudiées.....		25
Analyse de la variance relative aux performances des variétés étudiées		25
Etudes des performances relatives aux valeurs propres des variétés utilisées.....		29
Poids de la gousse verte.....		30
Diamètre du pédoncule:		30
Longueur du pédoncule.....		31
3.2.3.4 Nombre de fleurs par inflorescence:		32
Longueur de la gousse verte:.....		32
Diamètre de la gousse:		33
Poids de gousse sèche		34
3.2.3.8 Poids du grain :.....		34
Nombre de grains par gousse.....		35
Poids de grains par gousse.....		36
Rapport entre le poids des grains produits et le poids de la gousse sèche:.....		37
Poids de cent grains (PCG)		37
Liaisons inter caractères.....		38
Conclusion		42
Références bibliographique		45

Liste des tableaux

Tableau n°	Titre
N° 1	Composition en macronutriments, minéraux et vitamines pour 100 g de grains de Tadellagh (niébé <i>Vigna unguiculata</i> L)
N° 2	Codes et variétés utilisées lors de l'expérimentation.
N° 4	Composition de l'eau d'irrigation en mg/l (Station A.N.R.H. Adrar).
N° 5	Abréviations des caractères et leurs significations statistiques.
N° 6	ens des écarts de l'analyse de la variance des caractères morphologiques et phénologiques enregistrés chez les trois (03) variétés de Tadellagh étudiées
N° 7	des diverses sources de variation relatives aux caractères étudiés.
N° 8	Performances moyennes relatives aux caractères étudiés ainsi que des valeurs statistiques de références (moyenne, minimale et maximale).
N° 9	Corrélation entre les divers caractères étudiés

Liste des abréviations

CO ₂	Dioxyde de carbone
C.V.M	Coefficient de Variation Moyenne.
DNA	Désoxyribo Nucléique Acid
FAO	Food and Agriculture Organisation
H.S.	Très Hautement Significative.
ML	Mètre linéaire
Ppm	Partie par million
p.p.d.s	Plus petite différence significative
qx/ha	Quintaux par hectare
Rdt	Rendement.
r ²	Coefficient de corrélation
T	Température moyenne
T.H.S	Très Hautement Significative.
T.S.P	Triple Super Phosphate.
US \$	Dollar American
	United States Department of Agriculture
WUE	Water Use Efficiency.

Introduction

Introduction

Le niébé *Vigna unguiculata* ou Tadellagh selon la nomenclature de la région d'Adrar, fait partie des légumineuses cultivées souvent pour deux fins alimentaire et fourragère. En effet, les grains de cette plante sont de petite taille ayant une forme très caractéristique ressemblant les grains de l'haricot sont de type réniforme. Ces grains sont récoltés le plus souvent au stade de maturité totale à l'état sec. Ils rentrent dans plusieurs préparations culinaires locales notamment pour les préparations de certaines sauces et menus traditionnels. Par ailleurs, les déchets issus de la récolte à la fin du cycle de développement de la culture sont destinés pour l'alimentation des bétails particulièrement les ovins et caprins.

Au niveau de la région d'Adrar nous avons constaté que la culture de Tadellagh se rencontre sous diverses variétés/ populations et se pratique essentiellement au niveau du secteur traditionnel oasien et rarement au niveau des grandes mises en valeur de la région. En effet, la culture de Tadellagh est globalement mise en place sur des petites parcelles dites "Guemmoun" après une préparation rapide du sol dont les agriculteurs rajoutent du fumier des animaux d'élevage souvent bien décomposé. L'itinéraire technique de la culture se minimise à certaines actions relatives à la conduite et qui se limitent à des opérations d'irrigation des parcelles une à deux fois par semaine sol ainsi qu'à l'arrachage manuel des mauvaises herbes, le plus souvent, sans usage des produits chimiques de synthèse (engrais chimiques, pesticides...)

Toutefois, dans la région d'Adrar, il existe plusieurs types de plantes sous la nomenclature locale de Tadellagh dont la diversité morphologique est très riche et large et qui concerne presque toutes les parties de la plante et selon le stade de l'évolution de la culture. En effet, cette variation touche les différentes parties de la plante ; partie végétative (forme des tiges, type de croissance, couleur du feuillage...), variation de la couleur des fleurs, longueur et diamètre du pédoncule, longueur, diamètre, forme, type d'attachement et coloration au stade de maturité physiologique des gousses, couleur, forme, dimension et texture des grains au stade de maturité totale...

A travers cette étude, nous allons procéder à l'application d'un dispositif expérimental approprié qui permet d'atteindre les objectifs essentiels de l'expérimentation et par la suite, une classification, traitement et analyse des données relatives à diversité des phénotypes. la quantification de la diversité des caractères quantifiables par l'usage de certains paramètres statistiques les plus couramment utilisés. Parmi ces paramètres on peut citer, l'analyse de la variance des diverses sources, comparaison des moyennes par l'usage de la plus petite différence significatives (ppds) des performances relatifs aux caractères considérés, l'étude des diverses

liaisons intercaractères qui pourraient exister entre les caractères considérés ainsi que les détermination du niveau de la précision de l'essai.

Par ailleurs, le but principal de chaque étude relative à la quantification des potentialités du matériel génétique d'une espèce donnée est de déterminer les possibilités de valorisation de ce matériel à travers la création des nouvelles variétés mieux adaptées aux conditions de cultures et de conduite particulièrement une conduite mécanisée, de rendements potentiels ainsi qu'une amélioration de la qualité nutritionnelle des produits.

De même, nous avons décidé d'opter pour une conduite de la culture sous serre et dans des conditions qui reflètent celles pratiquées par les agriculteurs en respectant l'environnement, à travers l'usage des astuces purement écologiques particulièrement portant l'ensemble des opérations de mise en culture et d'entretien à savoir ; engraissement de fond et de couverture par l'usage d'un fumier sous forme de compost enrichi avec les cendres issus de l'incinération des déchets de la récolte précédente. Notre expérimentation à effectué au niveau de la université d' Adrar dans la serré biologique situation au niveau de la faculté des sciences et de technologie .

Synthèse bibliographique

Généralité:

Le niébé *Vigna unguiculata* est une légumineuse essentielle dans la plupart des communautés africaines où il est cultivé (Ndiaye, 2007). C'est la plante vivrière la plus importante et la plus cultivée dans les régions d'Afrique tropicale (Jakai et Adalla, 1997). Le niébé est souvent référencé comme la viande des hommes pauvres du fait qu'il contient une importante marge de protéines, des minéraux, et des vitamines (Tharanathan, R. N. et Mahadevamma, 2003). Pour les ruraux pauvres particulièrement ceux ayant un accès limité aux protéines d'origines animales comme la viande et les poissons (Akpapunam, M. A. S. Sefa-Dedeh Jack, 1997).

Intérêt :

Cultures des régions sèches et sols pauvres :

C'est une culture légumineuse à double fin, offre de la nourriture pour la consommation de l'être humain et l'alimentation des animaux pour de bétails (Singh et al., 2003 ; Gómez, 2004; Sprent et al., 2009). Cette culture est plus rassurante dans la plus part des régions à cause de sa capacité à survivre sur des sols à faible fertilité (Elowad HOA et Hall AE, (1987) et à supporter les sols alcalins (West DW, Francois LE., 1982). La culture de *Vigna unguiculata* est valorisée pour sa capacité à tolérer la sécheresse et la fixation de l'azote atmosphérique (rhizobium bacteria) qui lui permet une bonne croissance et améliore les sols pauvres (Mahalakshmi et al., 2006). En effet, *Vigna unguiculata* une culture tolérante à la sécheresse, bien adaptée à une gamme variée de types de climats et de sols et largement cultivée à travers l'Afrique tropicale et subtropicale, l'Amérique latine et sud-est d'Asie ainsi que les états unis d'Amérique (Appiah., F., Asibuo, J. Y. & Kuah, P, 2011). Certains cultivars tolèrent des niveaux de précipitations mêmes inférieures à 300 mm par an (Freire Filho, F.R., et al., 2012). Par ailleurs, Tadellgh (*Vigna unguiculata*) se recouvre bien après une sécheresse pendant les premiers jours de la saison, mais durant la floraison et le remplissage des gousses, la sécheresse a des impacts négatifs sur le rendement et sa qualité même après une ré-irrigation.

Culture fourragère et résistante aux adventices :

La culture de niébé (*Vigna unguiculata*) se caractérise par une particularité de lutter contre les adventices. En effet, elle a aussi une capacité d'éliminer les mauvaises herbes. Etant une culture tolérante à la sécheresse et une culture des climats chauds, c'est un aliment prometteur et une espèce fourragère dans le climat tropical des régions basses (Alemu et al., 2016; Belay et al., 2017;

Bilatu et al., 2012). Cependant, en Amérique du nord, elle est utilisée, à la fois, comme aliment fourragère, légume et engrais vert.

Importance économique et alimentaire :

Selon Gomez C (2004), l'Afrique est un continent pionnier pour la production du niébé avec près de 68 %, suivi du Brésil avec 17 %, l'Asie avec 3 %, les états unis d'Amérique avec 2 %, tandis que 10 % sont produit par le reste du monde. De même, en Swaziland, *Vigna unguiculata* joue un rôle important dans le régime alimentaire des communautés rurales et urbaines, et couramment consommés en combinaison avec les aliments riches en amidon tels que le maïs sous forme de samp et en mouture.

Dans d'autres pays, les grains sont utilisés pour enrichir les aliments à base de céréales, dont ils constituent un complément en acides aminés et améliorent la qualité des protéines (Bressani, R, 1985). Elles pourraient constituer la seconde la plus importante légumineuse alimentaire (Boukar et al., 2013). Par ailleurs, la culture de niébé *Vigna unguiculata*, est susceptible à plus de 140 virus dont environ 20 de ces virus sont reconnus d'avoir une large distribution (revue par Hampton et Thottappilly, 2003).

De même, le foin de niébé est un aliment équilibré pour l'alimentation du bétail (Singh et al., 2003). De même, Tadellagh joue un rôle important dans l'alimentation des animaux de bétail pendant la saison de sécheresse dans les pays de l'ouest de l'Afrique (Tarawali et al., 2002). Par ailleurs, le niébé peut se compléter avec le maïs dans un système d'assolement rotation des cultures (Dahmardeh et al., 2009).

Des expériences bien contrôlées relatives à l'alimentation des ovins ont montré qu'une ration de 200 g à 400 g par jour composée de tiges de niébé comme complément d'un régime à base de sorgho permet d'obtenir gain en poids vif supérieur à 100 % par rapport à un aliment de bétail composé uniquement de sorgho (Singh et al., 2003).

1.3.2 Fixation d'azote atmosphérique

Concernant la fixation de l'azote atmosphérique, la contribution du niébé est variable et oscille entre 40 et 80 kg/ha tandis que la quantité totale d'azote fixé est variée de 70 à 350 kg/ha (Singh, 2003). Les variétés de Tadellagh (niébé) varient pour leur capacité de fixation d'azote selon plusieurs facteurs dont les plus importants sont le nombre, le poids et l'efficacité des nodules et les systèmes de culture pratiqués (Makoi et al., 2009).

Il a été suggéré que la fumure organique faudrait l'utilisée en remplacement des fumures minérales afin d'éviter l'effet négative à long terme des fertilisant chimique sur le sol (Parr *et al.*, 1990). Le niébé *Vigna unguiculata* enrichi le sol avec l'azote et couramment intégré dans un système d'assolement et de rotation ou en intercalaire avec les cultures de maïs, sorgho, millet (Freire Filho, F.R., et al. (2012).

Tadellagh constitue une partie intégrale dans les systèmes de culture particulièrement au niveau de l'agriculture de subsistance où il est souvent cultivé en intercalaire avec le maïs *Zea mays* L., et le sorgho *Sorghum bicolor* (Joshua S. Okonya and Brigitte L. Maass, 2014).

1.4 Rendement :

En termes de rendement, on pourrait obtenir des performances variable allant de 20 à 40 qx/ha (Singh , 2003). Horn et al., (2015) ; Gerrano (2017) ont réalisé un rendement moyen de Tadellagh entre 1 et 6 qx/ha et qui sont loin des rendements potentiels de la culture qui pourrait atteindre jusqu'au 30 qx/ha. Cette différence en rendement est attribuable à l'absence des cultivars améliorés et à forts rendements, faibles pratiques agronomiques et une gamme de contraintes de productions d'origine biotiques et abiotiques. A cet effet, il y'a une nécessité de développer des nouvelles variétés de bonnes performances, bien adaptées et préférées par les agriculteurs pour une production durable dans la région.

Malgré que *Vigna unguiculata* puisse être cultivée sous des conditions à sec, l'irrigation promouvait fortement sa croissance végétative, résultant une maturité tardive des grains (Peksen, 2007). Les populations de Tadellagh révèlent un potentiel faible en rendement, elles sont aussi hétérogènes en termes de floraison et de maturité, une faible qualité technologique et faible digestibilité ainsi qu'elles sont moins appétissantes (Villa TCC et al., 2005).

1.5 Contraintes des populations locales :

La faible digestibilité et palatabilité sont des traits d'adaptabilité contre les fléaux de la culture et de stockage ; des caractères résultant des cycles répétés de sélections naturelles et artificielles. La faible palatabilité et digestibilité des populations réduisent leur utilité pour la consommation humaine vue la prolongement du temps de cuisson et la réduction de la biodisponibilité des nutriments essentiels.

La rareté des variétés améliorées, la faible fertilité du sol et les attaques dus aux insectes sont parmi les plus importantes contraintes de la production de niébé en Uganda, ce qui a abouti à des faibles rendements en grains de 200 à 400 kg/ha (Adipala et al., 2000).

1.6 Variabilité génétique

Une bonne caractérisation d'une ressource génétique est un pré réquisit condition pour une hybridation efficace et une conservation génétique (Stoilova T, Pereira G, 2013). La diversité génétique est calculée en utilisant les traits phénotypiques et des marqueurs moléculaires (Stoilova T, Pereira G, 2013). La caractérisation phénotypique dans un environnement de production ciblé permet l'identification et la quantification de la variation génétique pour des traits qualitatifs et quantitatifs clés pour l'hybridation des idiotypes (Stoilova T, Pereira G, 2013). La connaissance de la variation phénotypique et les liaisons des traits aident les **hybrideurs** des cultures à développer les cultivars les plus adaptés et les plus productifs (Stoilova T, Pereira G, 2013).

La diversité génétique de Tadellagh pour les traits phénotypiques est calculée en utilisant des descripteurs standards développés par des structures internationales pour les ressources phytogénétiques (IBPGR, 1983). La compréhension de ce potentiel génétique offre une base pour l'identification des individus divergents, assiste à la sélection des combinaisons favorables et prometteuses et permet d'obtenir des génotypes supérieurs. Dans ce sens, l'amélioration a contribué à l'agrégation des valeurs et de conquérir des marchés nouveaux (Freire Filho *et al.*, 2011).

La clarté de l'association entre les composantes principales de la plante obtenues par les corrélations phénotypiques, génotypiques et environnementales est importante à cause qu'elles indiquent comment la sélection pour un caractère affecte l'expression d'autres caractères, qui peut être associé dans différentes directions et impacts (Silva, Neves, 2011).

1.7 Utilisation des mutations

L'hybridation à travers l'induction des mutations a été reconnait comme un complément utile pour une hybridation conventionnelle dans l'amélioration des cultures. Cette dernière a été moins appliquée chez les grains des légumineuses. A titre d'exemple, seulement huit parmi 1000 variétés mutantes améliorées de différentes cultures ont été homologuées jusqu'à 1989 dans plus de 48 pays (Micke et al. 1990).

Par ailleurs, plusieurs auteurs dans le domaine légumineuses alimentaires en générale et de la taxonomie en particulier, en soutenus que le niébé (*Vigna unguiculata*) ou Tadellagh est une plante Dicotylédone appartenant à l'ordre de Fabales, Famille de Fabaceae, sous famille de Faboideae, tribu de Phaseoleae, sub-tribu de Phaseolinae, genre de *Vigna* et la section de *Catiang* (Verdcourt 1970; Marechal et al. 1978).

Composition nutritionnelle

Plusieurs chercheurs ont rapporté que le niébé (Tadellagh) ou haricot local est riches en glucides complexes, est indiqué pour les diabétiques car sa consommation n'influence pas la glycémie ainsi que pour les sportifs. Les grains de Tadellagh contiennent 25 p. cent de protéines et 64 p. cent de carbohydrates (Bresanni, R., 1985). Aussi, sa composition en fibres est un avantage car elle favorise le transit intestinal, cependant, un excès de consommation peut entraîner un inconfort digestif. Les flatulences après un plat des haricots viennent de cet excès de fibres, du stachyose et du raffinose, deux glucides propres aux légumineuses.

Ces derniers, et notamment le stachyose, mal digérés dans l'intestin grêle, sont décomposés par la flore bactérienne du gros intestin et fermentés dans le colon (Pitrat et Foury, 2003). Mais elles proviennent également du soufre dont les haricots restent riches quand ils sont mal préparés, sans blanchiment préalable dont il en élimine une grande partie.

Les haricots en grains contiennent peu de vitamines du groupe B (sauf les folates) mais ils sont d'une grande richesse en sels minéraux et plus particulièrement en magnésium. Un isola de protéine de niébé a été rapporté qu'il a le même poids moléculaire et la même séquence des acides aminés de l'insuline des bovins, et il a été admis qu'il pourrait être un potentiel aliment fonctionnel avec des activités antidiabétiques et antioxydants (Venancio et al., 2003). La composition du Niébé est consignée dans le tableau n° 1

Tableau n° :1 Composition en macronutriments, minéraux et vitamines pour 100 g de grains de Tadellagh (niébé *Vigna unguiculata* L)

Macro nutriments	Teneurs	Minéraux	Teneurs	Vitamines	Teneurs
Eau	10,40 - 11,90	fer	7,80- 8,30	Folates (B9)	359-633
Protéines	21,10- 23,50	Zinc	3,40-8	Tocophérols dont n-tocophérols	390
Glucides	54,70 - 60,10	Calcium	84-110		
Fibres	10,60	Magnésium	41-184		
Lipides	1,20				

Source : Santé Canada (2015)

Origine et nom vernaculaire:

Selon Couplan et Manny (2004), *Vigna unguiculata* est d'origine africaine. Pour ces auteurs, cette plante, auparavant classifiée sous le genre *Phaseolus*, a été mise en culture il y'a 5.000 ans en **Abyssinie** qui est maintenant l'Ethiopie. L'haricot comille s'est ensuite diffusé dans le monde entier. Il se trouve dans différents pays : le Nigeria, le Niger, le Burkina Faso, l'Ouganda, le Sénégal et dans les régions tempérées, tropicales et subtropicales du globe.

Classification botanique :

Le niébé (*Vigna unguiculata* L Walp) est une espèce dicotylédone de la famille des *Fabaceae*, du genre *Vigna* qui est relativement hétérogène et de la section *Catiang* (Verdcourt, 1970). Cette espèce contient 22 chromosomes ($2n=2X=22$) (Ng et Padulosi, 1991). Le niébé se caractérise par une grande variabilité avec la présence des formes cultivées et des formes sauvages annuelles (Pasquet, 1993).

Pour la taxonomie des variétés cultivées plusieurs approches ont été adoptées; l'approche la plus classique est celle de Piper (1912) qui a classé, en rang d'espèces les groupes identifiés sur la base des caractères des graines et des gousses par Linné. D'après Baudoin (2001), la taxonomie du niébé est la suivante :

Embranchement: Angiosperme

Classe Dicotylédone.

Ordre Léguminosales ou Fabales

Famille Papilionacea ou (Fabacea).

Tribu: Phaseoleae.

Sous tribu Phaseolinae

Genre : *Vigna Savi.*

Sous genre *Vigna.*

Section *Catiang*

Vigna unguiculata (L.) Welpers **Espèce**

Sous-espèce *Unguiculata.*

Description morpho physiologique:

Vigna unguiculata est une plante annuelle, autogame, herbacée, à port variable, à tige érigée, rampante, volubile, à croissance déterminée ou indéterminée. **Par ailleurs**, elle peut atteindre 60 cm de hauteur (Borget, 1989).

Racine :

Le système racinaire est constitué d'une racine pivotante qui initie de nombreuses racines secondaires latérales. Les racines portent des nodosités caractéristiques des légumineuses (Kirnou, 2009).

Feuille :

Les feuilles alternées sauf les deux premières qui sont opposées, une germination épigée, une croissance indéterminée ou pseudo déterminée dans certains cas, de maturité précoce et une inflorescence axillaire (Fery, 1985).

Tige :

La tige, pouvant atteindre quatre mètres de long est anguleuse ou presque cylindrique, légèrement striée et quelque fois creuse. Chaque nœud de la tige porte deux stipules prolongées sous l'insertion et trois bourgeons axillaires, capables de donner une tige latérale ou une inflorescence (Fery, 1985).

Fleur :

Les fleurs sont de couleur blanchâtre teintée de rose avec un onglet jaune à la base de l'étendard (Keita, 2000).

Gousses :

Elles sont dressées par paires formant un V déhiscentes, cylindriques, plus ou moins comprimées avec une extrémité aiguë (Borget, 1989).

Graine:

Les graines et les gousses chez les formes cultivées ont des caractéristiques diverses qui sont utilisées pour décrire les cultivars et identifier les cultigroupes (Piper, 1912).

Cycle végétatif:

Germination

La germination de niébé est épigée, c'est-à-dire les cotylédons sont soulevés au-dessus de la surface du sol (Stanton *et al.*, 1970).

Croissance

La croissance initiale est lente jusqu'au début de la fixation de l'azote (Sinha, 1980). Par ailleurs, la croissance des racines s'effectue durant les 70 premiers jours. Au cours de sa végétation, le niébé produit de façon constante de nouvelles feuilles alors qu'en même temps les feuilles vieilles sèchent et tombent (Jacquinot, 1967). On distingue deux principaux types de croissance, ce sont les croissances déterminées et indéterminées. Le premier type signifie que le nombre de nœuds d'un

rameau est fixe et que celui-ci cesse de croître lorsque ce nombre est atteint, il arrive souvent que les rameaux déterminés se terminent par un groupe de bourgeons floraux. Le deuxième type signifie que le rameau continue à pousser, donnant naissance à de nouveaux embranchements latéraux et à fleurs, c'est le cas des légumineuses rampantes ou grimpantes (Stanton *et al.*, 1970).

Floraison

La floraison se déroule en trois étapes : l'évocation, l'initiation et la différenciation. Ces étapes sont influencées par la longueur du jour et de la température (Sinha, 1980). De nombreuses variétés traditionnelles fleurissent en jours courts (Vanderborgh et Baudoin, 2001). Chez les formes cultivées, les fleurs s'ouvrent en général à la nuit pour se fermer en fin de matinée (Pasquet et Baudoin, 1997). Le niébé est une plante autogame et diploïde dont, cependant, des études conduites à Bambeï ont montré que le taux d'allogamie moyen est de 1,14% (il varie de 0,22 à 2,6%). La déhiscence des anthères se produit plusieurs heures avant que la fleur ne s'ouvre alors que le stigmate est réceptif depuis deux jours (Ladeinde et Bliss, 1997).

Maturation

Le niébé peut être récolté en deux stades différents de maturité : soit vert dont les gousses sont destinées au marché frais et sont prêtes pour la récolte 20 jours après la floraison, soit 40 jours pour la récolte en sec (Davis *et al.*, 1991).

Récolte

La récolte du niébé se fait dès que le niébé est arrivé à maturité. On le reconnaît par :

- Le cycle : à partir du 60ème jour selon les variétés.
- Des signes de maturité : jaunissement suivi de dessèchement et chute des feuilles ;
- Dessèchement et changement de couleur des gousses.

La récolte manuelle des gousses mûres et sèches se fait par passages successifs (deux au minimum). Pendant le séchage il faut séparer les gousses non encore sèches pour hâter le battage.

Partie expérimentale

Chapitre II : Partie expérimentale

Etude du milieu :

Eau d'irrigation:

Au début de la campagne, nous avons procédé aux prélèvements des échantillons d'eau d'irrigation. Ces échantillons ont été assujettis à une analyse chimique tandis que l'interprétation des résultats obtenus a été faite au niveau de la station régionale A.N.R.H. d'Adrar.

Matériel végétal, dispositif expérimental et itinéraire technique:

L'objectif principal ciblé à travers cette étude est de quantifier l'expression phénotypique de certains caractères génétiques parmi lesquels les caractéristiques morphologiques quantitatives, ainsi que d'estimer l'importance de cette variabilité globale au sein d'une gamme de variétés d'haricot vert et de certaines variétés locales de niébé connu localement sous la nomenclature de Tedllagh. De même, parmi les objectifs aussi, c'est de quantifier la part réservée à chaque type de variation en comparaison à la variabilité globale. Cependant, la majeure partie des analyses sera consacrée à l'effet de la variabilité génétique par rapport à la variabilité de l'expression phénotypique des caractères considérés. Evidemment, cette gamme de variétés de niébé (tadlagh) la plus utilisée dans la zone d'Adrar, particulièrement les zones traditionnellement reconnues parmi les plus répandues de ces productions maraichères. Ces populations également sont aussi variées de point de vue origine géographique diverse.

Durant l'étude, nous allons donner une importance capitale aux caractères mesurables particulièrement ceux les plus influents sur l'amélioration de l'adaptation des plantes aux conditions de conduite et d'entretien des cultures ainsi que ceux qui gouvernent l'expression des rendements potentiels tout en faisant référence au système de production conventionnel. A ce titre, parmi les caractères d'intérêts on peut citer ; le nombre de ramification par plante, le rendement à l'hectare et la précocité à la floraison et ainsi que le poids spécifique des grains récoltés.

Matériel végétal :

Variétés/populations utilisées:

Les variétés utilisées lors de cet essai ont été choisies sur la base de deux critères essentiels ; la disponibilité de la semence au niveau des centres d'approvisionnements locaux ainsi que la préférence des agriculteurs envers ces variétés. Globalement, le choix des

agriculteurs est d'habitude repose généralement sur des critères commerciaux et financiers (le revenu qui pourrait générer lors de la période de récolte ainsi que sur l'attractivité et la facilité d'écoulement des produits récoltés...).

Au cours de cette étude, 03 variétés/populations de Tadellagh différentes ont été utilisées. Ces dernières sont les plus utilisées, étant donné que la masse la plus importante d'agriculteurs préfèrent de pratiquer une culture facile à mener son itinéraire technique dans les conditions qui règnent dans la région. Les noms commerciaux ainsi que les codes des variétés étudiés sont données au tableau n° 2.

Tableau 2: Codes et variétés utilisées lors de l'expérimentation.

Code	Variété
V 1	Tadellagh à grains noirs
V 2	Tadellagh à grains blancs
V 2	Tadellagh à grains marron

Dispositif expérimental:

En ce qui concerne le plan d'expérimentation adopté pour cette expérimentation est le dispositif aléatoire complet avec 03 répétitions dont la parcelle élémentaire fait un rang de 6 m de long et ce pour toutes les variétés prises en essai ainsi que pour tous les blocs (figure n°1).

Les graines sont disposées dans des trous de plantation à une dose moyenne de l'ordre de 05 graines par trou et séparée de 3 cm entre graines. Par ailleurs, l'écartement entre les trous de plantation retenu est de l'ordre de 50 cm tandis que la distance entre chaque deux lignes de la culture a été fixée à 70 cm afin de mieux mener les travaux d'entretien de la culture (arrachage des mauvaises herbes, élimination des vieilles feuilles...), de récolte, de comptage... Cette distance, qui sépare les parcelles élémentaires, va permettre aux plantes de s'exprimer amplement (figure1).

A signaler qu'à cours de la culture, nous avons procédé à un éclaircissement des plantules par trou, toute en conservant uniquement deux (02) plantes saines et bien développées.

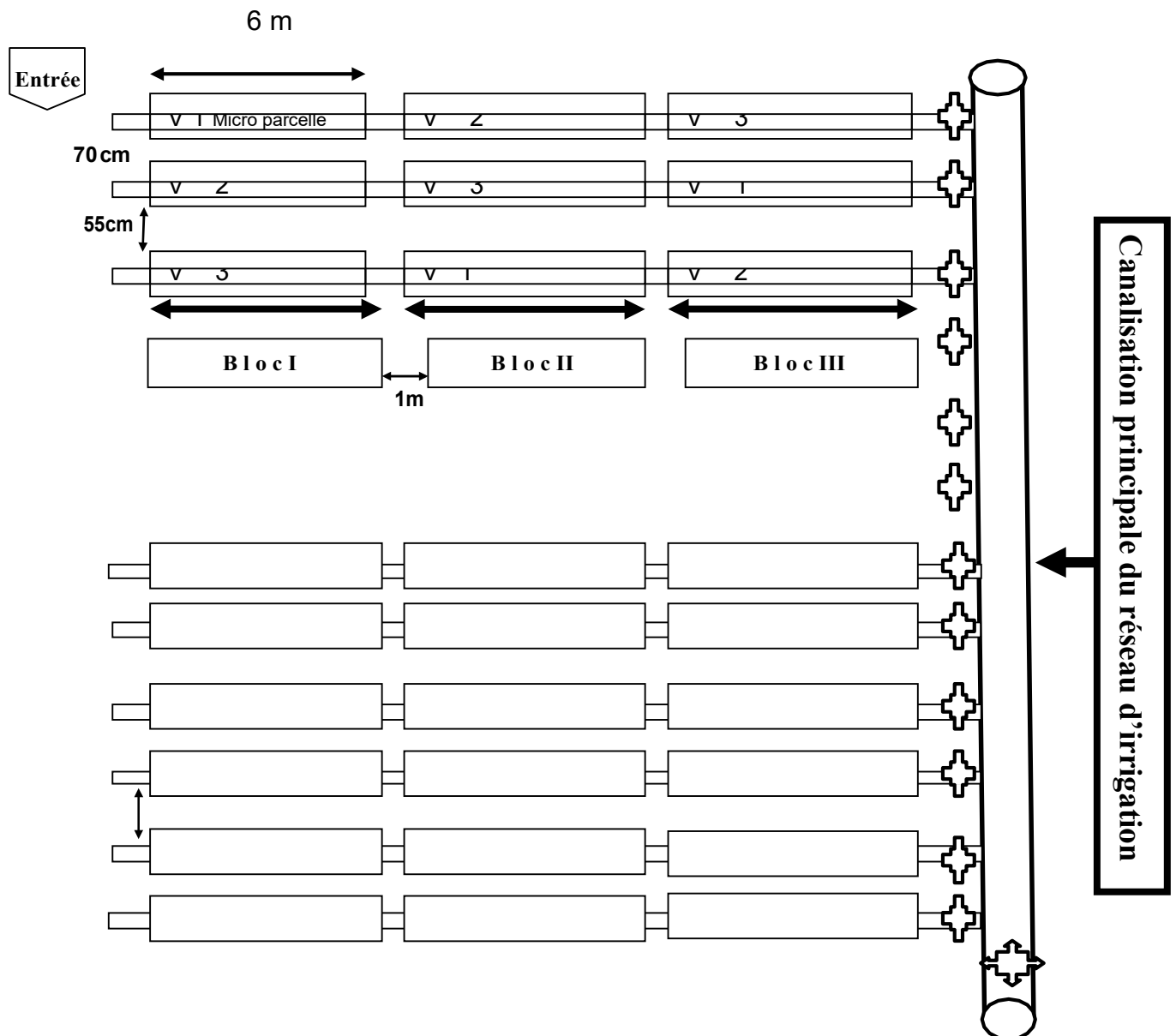


Figure 1 : Répartition des variétés sur le dispositif expérimental choisi

2.2.3. Localisation et identification du site de l'essai:

La parcelle d'expérimentation se trouve au niveau de la serre biologique sise à l'intérieure même du siège de l'université Ahmed Draya d'Adrar ; dont les références géographiques suivantes :

-Latitude : 27°, 49' Longitude : 00° 18' Altitude : 278° 48'

Cette localisation est déterminée à l'aide d'un appareil G.P.S. (Global Positioning System).

Le site est localisé à la sortie nord de la ville d'Adrar, à droit et à environ 500 m séparé de la route nationale n° 2, menant Adrar à Béchar, au niveau de la faculté des sciences et de la technologie, tandis que l'essai avec évidemment celle de la serre biologique avaient une orientation nord- sud dont la superficie totale de la dite serre est de 816 m².

Méthode expérimentale:

Toutes les notations constatées sur la culture ainsi que les mesures prises ont été réalisées par parcelle élémentaire pendant le cycle et selon les stades de la culture. Toutefois, nous allons focaliser sur l'étude de certains caractères morphologiques, phénologiques et agronomiques ainsi que des composantes de rendement.

Itinéraire technique:

Irrigation et préparation du sol:

Nous avons commencé la campagne agricole avec une pré-irrigation abondante qui touche la totalité de la parcelle d'expérimentation et ce grâce à l'installation d'un système d'irrigation en goutte à goutte sous forme de gaine. Ce système d'irrigation permet de profiter de plusieurs avantages et d'assurer un approvisionnement idéal des plantes en eau pendant tout le cycle de la culture et le reste de l'itinéraire technique (stades semis, épandage de l'engrais de couverture, arrachage manuel des mauvaises herbes...). Par ailleurs, les fréquences des irrigations sont variables selon les exigences des stades d'évolution de la culture ainsi que les conditions climatiques dominant. Globalement, ces dernières sont de l'ordre de deux à trois irrigations par semaine.

Travail du sol

Les travaux de préparation du sol commencent par la réalisation des trous de plantation avec un diamètre de l'ordre de 0,20 m. Ces trous sont séparés régulièrement de 50 cm sur la

même ligne de la culture pour chaque variété et chaque bloc. Etant donné que le système de production adopté est de type de production agro-écologique, nous avons substitué de l'engrais tertiaire NPK avec de la cendre issue de l'incinération des débris de la récolte de l'année précédente. Ensuite, le contenu de chaque trou est bien mélangé avec de la bonne terre et ce à l'aide de la houe. Par ailleurs, tous les travaux de la préparation du sol (confection des trous, mélange du contenu des trous...) sont réalisés manuellement à l'aide des houes.

Fertilisation de couverture:

En ce qui concerne les engrais de couverture, pour ce système de production, aucune fertilisation à base de produits chimiques de synthèse n'a été faite. Toutefois, nous avons procédé à l'épandage de la cendre des débris du précédent cultural après chaque mois à partir de la première récolte et ce à raison de 0,3 kg par trou. La cendre est ensuite enfuie manuellement au sol au cours des opérations de binage-buttage à l'aide des outils et soutenu fréquemment avec une irrigation.

Semis:

Le semis a été effectué directement au sol le **04 /02/2019** et suivi immédiatement avec une irrigation. Chaque deux lignes de semis sont espacées de 60 cm et séparés des autres lignes avec 0,8 m tandis que la distance entre les graines au niveau de chaque trou est de 3 cm. Par ailleurs, la profondeur des grains est de l'ordre de **2 cm**.

Désherbage:

Au cours de développement de la culture, nous avons constaté l'apparition des espèces adventices particulièrement lors des premiers stades de la culture. Nous avons procédé à la détermination de ces espèces; monocotylédones à prédominance de ray grass, pâturin et vulpin. Par ailleurs, les adventices dicotylédones rencontrés par ordre d'importance sont l'amarante, le rumex, le chénopode et la moutarde. Ces espèces ont pris la croissance au cours des stades ultérieurs de la culture. Cependant, du fait que l'envahissement des mauvaises herbes a été limité aux trous de plantation, nous avons régulièrement procédé à des opérations d'épuration manuelle dès l'installation du système d'irrigation.

D'autres travaux supplémentaires réalisés en vue d'assurer une conduite exacte et convenable ont été entrepris au fur et à mesure de l'évolution de la culture principalement : la taille à travers l'élimination des vieilles feuilles, les feuilles atteintes de maladies...

Récolte:

Les gousses prêtes pour la récolte en vert sont cueillis manuellement à chaque fois atteignent le stade propice de la récolte (globalement après une période de 15 jours post floraison). Ces gousses globalement ont une forme toujours pleine, ferme, lisse et juste avant le début du grossissement des grains. L'opération s'est déroulée deux fois par semaines à partir de la 1^{ère} récolte. Ces fruits sont rapidement assujettis aux différentes mesures (longueur et circonférence) ainsi qu'au pesage.

Analyses des données.

Les mesures moyennes portant sur les caractères considérés relatives aux performances des diverses variétés sont soumises aux différents traitements et analyses statistiques à savoir ;

Analyse de la variance :

L'analyse de la variance a été réalisée en prenant en compte la plante comme répétition (avec une moyenne de 06 plantes par bloc et par variété). Cette analyse permet de déterminer l'importance de la variation phénotypique totale. Elle permet aussi de déduire les différences sources de la variation pour chaque caractère considéré.

L'analyse de la variance a été réalisée selon le model additif de Steel et Torrie (1980) ;

$$Y_{ijk} = \mu + G_i + E_j + G \times E_{ij} + B(E)_{jk} + e_{ijk} \quad (1)$$

Dont

Y_{ijk} : Valeur observée sur le génotype i , le système de production j et le bloc k

μ : la moyenne générale de l'essai

G_i : l'effet du génotype i .

S_j : l'effet de l'environnement j .

$G \times S_{ij}$ interaction du génotype i et le système de production j

$B(E)_{jk}$: effet bloc k hiérarchie dans le système de production j .

e_{ijk} : résiduelle associée au génotype i , le système de production choisi j et le bloc k .

Comparaison des moyennes (la plus petite différence significative :ppds) :

Afin de réaliser une comparaison des valeurs moyennes obtenues relatives aux performances des variétés prises lors de l'essai, nous avons opté pour la plus petite différence significative, au seuil de 5%, (ppds 5 %). Ce dernier est calculée selon le model de Steel et Torrie (1982) comme suit :

$$\text{ppds } 5\% = t_{5} \sqrt{\delta^2 e / b} \quad (2)$$

Où,

- t : est la valeur du t de table de Student au seuil de 5% pour $(g-1)(b-1)$ degrés de liberté de la résiduelle.

- $\delta^2 e$: est la résiduelle de l'analyse de la variance de la variable considérée

- b : le nombre de blocs qui est égale à 3.

Coefficients de variation moyenne (CVM).

Il est calculé selon la formule suivante :

$$\text{CVM } (\%) = \frac{\sqrt{\delta^2 F2}}{\bar{Y}} * 100 \quad (3)$$

Dont

\bar{Y} est la moyenne du caractère étudié.

Coefficients de corrélation

En vue de déterminer la qualité et la nature des liaisons qui peuvent exister entre les performances moyennes relatives aux caractères considérés, une matrice de corrélations est réalisée entre les paires de caractères mesurés chez les différentes variétés.

L'analyse des données relatives aux divers caractères (Calcul des moyennes, régression, corrélation, Analyse de la variance...) a été effectuée à l'aide du logiciel Excel Stat.

Résultats et discussion

Chapitre III Résultats et discussions

Etude du milieu

Propriétés physiques du sol

Des analyses portant sur les caractéristiques pédologiques de trois (03) échantillons pris aléatoirement de la couche arable (0 à 20 cm) du sol de la parcelle d'expérimentation ont dévoilé que la structure du sol est polyédrique tandis que la texture est sablo-argilo-limoneuse.

Eau d'irrigation:

Composition chimique de l'eau d'irrigation:

Les valeurs relatives à la teneur de l'eau d'irrigation en sel dissous, de la conductivité électrique, du pH ainsi que des résidus secs relatifs à l'eau d'un miniforage, sis à l'intérieur du siège de l'université utilisée en irrigation sont données au tableau n° 3.

Tableau n° 3 : Composition de l'eau d'irrigation en mg/l (Station A.N.R.H. Adrar 2020).

Elément	HCO ₃	CO ₃ ⁻	SO ₄ ⁻	Cl ⁻¹	Na ⁺¹	K ⁺¹	Ca ⁺²	Mg ⁺²	NO ₃ ⁻³	pH	C.E	Résidus secs
mg/l	107	0	630	540	360	28	164	65	35	8.19	2.97	1845

Sur la base des données contenues dans le tableau n° 3, relatives à l'analyse chimique de l'eau du forage, l'eau d'irrigation est de qualité physico-chimique relativement acceptable et les taux de sels sont tolérables pour cette culture. Toutefois, l'eau d'irrigation est plus ou moins chargée en sel dissous, dont les résidus secs moyens enregistrés sont de l'ordre de 1845 mg/l. Ce qui est très intéressant d'augmenter légèrement les fréquences des irrigations (logiciel A.N.R.H).

Etudes des variétés / populations utilisées

Les noms commerciaux des trois (03) variétés utilisées pendant cette expérimentation sont décrits dans le tableau n° 4:

Tableau n° 4: Codes et variétés parentales utilisées lors du croisement.

Code	Variété
V 1	Tadellagh blanche
V 2	Tadellagh noire
V 3	Tadellagh rouge

Etudes des caractères qualitatifs

Type de croissance :

Selon le type de bourgeon terminal de la tige principale ou des ramifications secondaires, nous avons pu déterminer deux types de croissance à savoir ;

a-Croissance déterminée :

Dans ce cas le bourgeon terminal se transforme à une inflorescence portant uniquement des fleurs. Ce type de comportement a été remarqué chez les variétés Tadellagh blanche ainsi que Tadellagh noire.

b-Croissance indéterminée

Dans ce cas, à la fin de la tige principale et des ramifications secondaires il existe un bourgeon terminal qui assure la croissance et l'élongation des tiges jusqu'à la fin du cycle de croissance de la plante. Ce type de comportement a été constaté chez la variété Tadellagh rouge.

Type de tige :

Selon la position de la tige principale ainsi que celles des ramifications secondaires des variétés étudiées et ce par rapport au sol, nous avons pu déterminer deux catégories principales des plantes à savoir ;

a- Tige érigée ;

Dans ce cas, la tige principale ainsi que les ramifications secondaires prennent une position presque verticale par rapport au sol lors de la croissance et pendant le cycle de développement de la plante. Il s'agit essentiellement des variétés Tadellagh blanche ainsi que Tadellagh noire.

b- Tige rampante

La position de la tige et ces ramifications est en contact avec le sol et les tiges lors de la croissance prennent une position rampante. Cette position a été remarquée aussi pour les feuilles portées sur les tiges dont les pétioles sont aussi en contact au sol. Ce comportement a été remarqué chez la variété Tadellagh rouge.

Coloration du feuillage :

En termes de cette caractéristique, nous avons constaté que les trois variétés/populations étudiées se caractérisent par une coloration du feuillage relativement vert foncée et ce durant tout le cycle de la culture.

Couleur des fleurs :

Sur la base de la couleur des pétales des plantes nous avons distingué deux classes différentes de variétés/populations à savoir ;

a- Variétés/populations dont leurs fleurs portent des pétales blancs. Il s'agit de Tadellagh blanche et de Tadellagh noire.

b- Variété à fleurs violettes : les pétales de ces fleurs ont une coloration violette. il s'agit principalement de la variété Tadellagh rouge.

Forme des gousses

Selon, l'aspect globale de la gousse au stade de plein grossissement, nous avons remarqué qu'il existe deux type de variétés/populations à savoir ;

a- Variété à gousse droite :

Dans ce cas la forme de la gousse est bien droite du pédoncule jusqu'à l'extrémité libre de la gousse. Il s'agit de la gousse des variétés/populations de Tadellagh blanche et de Tadellagh noire.

b- Variété à gousse arquée :

La gousse dans ce cas prend une forme recourbée vers l'intérieur. Cette forme est le comportement des gousses de la variété/population Tadellagh à grains rouges.

Attachement des gousses

Sur la base de cette caractéristique on peut classer les variétés étudiées en deux catégories principales à savoir ;

a- 1ere catégorie de plante : variété à gousses érigées et portées verticalement par rapport au sol en dessus des tiges et du feuillage. C'est le cas des variétés/populations Tadellagh blanche et Tadellagh noire

b-2eme catégorie de plante : Variété à gousses pendantes et relativement rampante au sol et en même position que les tiges et le feuillage. C'est le cas de la variété/population Tadellagh rouge.

Couleur des gousses au stade de maturité :

Sur la base de la couleur de la gousse au stade de maturité physiologique de la graines, on distingue deux classes de variétés à savoir ;

- a- Variété à gousse jaune vif ; c'est le cas de Tadellagh blanche et Tadellagh noire
- b- Variété à gousses à couleur violet ; c'est le cas de la /population de Tadellagh rouge

Etudes des performances des caractères quantitatifs des variétés étudiées

L'abréviation des caractères pris en considérations ainsi que la signification des résultats de l'analyse statistique sont données au tableau n° 5.

Tableau n° 5 : Abréviations des caractères et leurs significations statistiques.

Caractères étudié	Abréviation	Effet variétal
Poids des gousses vertes	Pds Gs Vte	THS
Diamètre du pédoncule	Diam Pdle	THS
Longueur du pédoncule	L Pdle	THS
Nombre de fleur par inflorescence	Nb Fleurs	THS
Longueur de la gousse	L Gs	THS
Diamètre de la gousse	Diam Gs	THS
Poids de la gousse sèche	Pds Gs Sec	THS
Nombre de grains par gousse	Nb Grs. Gs	THS
Poids du grain	Pds Gr	THS
Nombre de grains par gousse	Nb Gr. Gs.	THS
Poids des grains par gousse	Pds Gr. / Gs.	THS
Taux du poids des grains / poids de la gousse sèche	% Pds Gr/Pds Gs. Sec	THS
Poids de 100 grains	Pds 100 Gr.	THS

Analyse de la variance des performances quantitatives des variétés étudiées

Le tableau n° 5 comprend l'analyse de la variance relative aux carrées moyennes des écarts des différentes sources de variations à savoir ; la variation totale, la part de la variation due aux variétés ainsi que la part de la marge d'erreur des divers caractères relatifs à l'appareil reproductif/populations des variétés à savoir ; les caractéristiques des fleurs, des gousses et des grains.

Tableau n° 6 : Carrés moyens des écarts de l'analyse de la variance des caractères morphologiques et phénologiques enregistrés chez les trois (03) variétés/populations de Tadellagh étudiées.

Source	ddl	Pds Gs Vte	Diam Pdle	L Pdle	Nb Fleurs	L Gs	Diam Gs	Pds Gs Sec	Pds Gr.	Nb Grs/Gs	Pds Gr. /Gs.	% Pds Gr/Pds Gs. Sec	Pds 100 Gr.
Variété	2	324,4	1,849	182	187,3	696,6	1,529	49,77	1,09	176,6	806,2	4859	75,46
Erreur	27	12,86	0,213	49,77	36,1	36,41	0,349	6,118	0,21	31,4	172,1	1074	0,448
Total	29	337,3	2,062	231,8	223,4	733,1	1,878	55,89	1,30	208	978,3	5932	75,91

A la lumière des résultats de l'analyse de la variance relatifs aux performances réalisées chez les diverses variétés/populations étudiées, nous avons enregistré un effet génotypique très hautement significatif relatif à toutes les performances réalisées des caractères mesurés chez ces variétés à savoir ; le poids de la gousse verte, le diamètre et la longueur du pédoncule, le nombre de fleurs par pédoncule, la longueur du pédoncule, le diamètre de la gousse, le poids de la gousse sèche, , le nombre moyen de grains par gousse, le rapport entre le poids de la gousse sèche et le nombre de grains contenus ainsi que le poids de 100 grains (Tableau n° 6).

Les différences entre les expressions phénotypiques constatées chez les variétés utilisées sont, en grande partie, dues à la diversité du matériel génétique utilisé et ce pour tous les caractères considérés à savoir ;

- Poids de la gousse verte
- Diamètre du pédoncule
- Nombre de fleurs par pédoncule
- Longueur de la gousse
- Diamètre de la gousse
- Poids de la gousse sèche
- Poids moyen de la graine
- Poids des grains par gousse
- Rapport entre le poids de la gousse sèche
- Poids de 100 grains

Le tableau ci-après comporte les pourcentages relatifs aux diverses sources de variation citées dans le tableau n° 7 et ce par rapport à la valeur phénotypique totale exprimée pour chaque caractère.

Tableau n° 7 : Pourcentages des diverses sources de variation relatives aux caractères étudiés.

Source	ddl	Pds Gs Vte	Diam Pdle	L Pdle	Nb Fleurs	L Gs	Diam Gs	Pds Gs Sec	Pds Gr.	Nb Grs/Gs	Pds Gr. Gs.	Pds Gr/Pds Gs. Sec	Pds 100 Gr.	M oy.
Variété	2	96,19	89,68	78,53	83,84	95,03	81,41	93,05	93,05	84,90	63,01	87,12	99,41	88,42
Erreur	27	3,81	10,32	21,47	16,16	4,97	18,59	6,95	6,95	15,10	36,99	12,88	0,59	11,58
Total	29	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Sur la base des données figurées sur le tableau n° 7, il est utile de signaler les remarques intéressantes suivantes :

Le taux de l'influence de l'effet variétal moyen pour tout l'essai est de l'ordre de 87,10 % par rapport à la variation globale enregistrée. Ce taux est très intéressant et affiche un impact du matériel génétique quasi dominant sur l'expression phénotypique et la variabilité relative aux caractères étudiés. Par ailleurs, le pourcentage moyen enregistré relatif à l'effet résiduel est de l'ordre de 12,90 % pour tous les caractères confondus et ce par rapport à la variation totale. Ce dernier taux permet de conclure que l'effet du résiduel est relativement faible en comparaison à l'effet variétal.

L'effet variétal le plus remarquable pour toute l'expérimentation a été signalé chez le caractère le poids de cent (100) grains (PCG). Il s'agit du taux le plus élevé avec un taux de l'ordre de 99,41 % sur l'expression totale du phénotype. A signaler, qu'à l'exception des caractères le poids de la gousse verte, la longueur de la gousse, le poids de la gousse sèche et poids du grain individuel, c'est le seul caractère qui a atteint ce niveau du fait que les autres caractères ont enregistré des taux inférieurs à 90 %. Ce résultat exprime presque l'intégralité de la dépendance de ce caractère à l'effet du matériel génétique.

Cependant, pour ce même caractère, l'effet du résiduel est très limité sur la variation observée de l'expression du caractère tandis que la marge d'erreur signalée pour ce caractère est très faible. En effet, avec un taux inférieur à une unité et plus précisément avec un taux de l'ordre de 0,59 %, l'effet de l'environnement ainsi que celui du résiduel sur l'expression phénotypique est très marginale.

De même, en ce qui concerne les caractères relatifs aux poids de la gousse verte, la longueur de la gousse récoltée crue, la longueur de la gousse, le poids de la gousse sèche et le poids individuel du grain respectivement, ils occupent le deuxième rang pour l'effet variétal le plus élevé et ce avec un taux variant de 96,16 à jusqu'au 93,05 respectivement. Ces pourcentages montrent ainsi parfaitement l'ampleur de l'influence de l'effet du matériel génétique sur la diversité manifestée sur les phénotypes au sein des variétés utilisées.

Toutefois, l'effet résiduel pour ces derniers caractères oscille entre 3,81% jusqu'au 6,95 % respectivement. Ces taux, malgré qu'ils ne soient pas assez importants pour affecter d'une façon décisif est palpable l'expression de ce caractère, mais ils sont nettement plus supérieurs que ceux du caractère précédent à savoir le poids de 100 grains.

Par ailleurs, l'effet variétal sur la diversité globale enregistrée pour les caractères diamètre de la gousse verte et le poids moyen du grain affichent des pourcentages très intéressants de l'ordre de 89,68 % et de 89,05 % respectivement. Ces taux qui se rapprochent globalement de 90 % a révèlent un impact quasi-important de l'effet variétal sur l'expression phénotypique de ces deux caractères. Cependant, l'effet résiduel enregistré pour ces deux caractères est de l'ordre de 10,32 % et de 10,95 % respectivement et ce par rapport à la variation phénotypique totale exprimée. Ces deux derniers pourcentages pourraient être considérés faibles et n'ont pas un impact important sur l'expression de ces deux caractères.

A signaler, qu'à l'exception du caractère le poids de la gousse à l'état sec récolté au stade de maturité total des grains, le reste des caractères étudiés à savoir ; le diamètre de la gousse verte, le poids des grains produits par gousse, le rapport entre le poids des grains produits par gousse et le poids de la gousse sèche et le nombre de fleurs générées par inflorescence respectivement, l'impact de l'influence du matériel végétal est important et franchit la barre de 80 % de la diversité globale enregistrée pour ces caractères. Toutefois, l'effet résiduel enregistré pour ces mêmes caractères oscille entre 13,88 % constaté pour le nombre de fleurs générées par inflorescence et 18,59 % enregistré pour le diamètre de la gousse à l'état verte apte pour la récolte (environ 15 jours après la floraison). Ces taux sont plus ou moins relativement intéressants malgré qu'ils s'avèrent faibles en comparaison avec la variabilité phénotypique totale.

En ce qui concerne le dernier caractère à savoir le poids des grains par gousse aptes pour la récolte et le stockage en sèche, des valeurs moyennes de l'ordre de 63,01 % ont été

Résultats et discussion

obtenues en comparaison à la variation totale. En effet l'ampleur de ces valeurs est plus au moins élevé malgré sont parmi les valeurs minimales les plus faiblement enregistrées relatives à l'effet variétal et ce pour tous les caractères étudiés. Ce faible taux cède la place à une influence maximale de l'effet résiduel dépassant le taux de 36 % par rapport à l'expression phénotypique globale.

Etudes des performances relatives aux valeurs propres des variétés utilisées :

Le tableau n° 8 comporte des performances des variétés/populations étudiées relatives au poids de la gousse verte, le diamètre et la longueur du pédoncule, le nombre de fleur par pédoncule, la longueur de la gousse, le diamètre de la gousse, le poids de la gousse sèche, le poids moyen de la graine, le poids des grains par gousse, le nombre de grains et leur poids par gousse, le rapport entre le poids de la gousse sèche et le poids de 100 grains et les valeurs statistique de références (moyenne, minimale et maximale), le coefficient de variation moyenne (CVM) ainsi que la plus petite différence significative (ppds) de chaque caractère.

Tableau n° 8 : Performances moyennes relatives aux caractères étudiés ainsi que des valeurs statistiques de références (moyenne, minimale et maximale).

Variété/Caractère	Pds Gs Vte	Diam Pdle	L Pdle	Nb Fleurs	L Gs	Diam Gs	Pds Gs Sec	Pds Gr.	Nb Grs/Gs	Pds Gr./Gs.	Pd Gr/Pds Gs Sec	Pds 100 Grs.
Tadellagh blanche	1,62	1,83	25,51	10,18	9,04	2,51	0,91	0,71	9,90	6,81	13,47	3,68
Tadellagh noire	1,59	1,73	24,98	10,22	8,26	2,52	0,85	0,39	10,70	5,32	16,53	3,33
Tadellagh rouge	8,96	2,30	30,45	4,90	18,85	2,99	3,70	0,85	15,40	9,42	39,70	9,64
Min	1,59	1,73	24,98	4,90	8,26	2,51	0,85	0,39	9,90	5,32	13,47	3,33
Moyenne	4,06	1,95	26,98	8,43	12,05	2,68	1,82	0,65	12,00	7,18	23,23	5,55
Max	8,96	2,30	30,45	10,20	18,85	2,99	3,70	0,85	15,40	9,42	39,70	9,64
Ecart	7,37	0,57	5,47	5,30	10,59	0,48	2,86	0,46	5,50	4,10	26,22	6,31
% Ecart (max-min)/min	462,74	32,98	21,90	108,16	128,21	19,10	337,87	116,67	55,56	77,03	194,60	189,30
CVM	18,04	4,55	5,03	13,71	9,64	4,25	21,11	13,63	8,99	17,47	21,73	4,55
ppds (p < 0,01)	0,91	0,11	1,68	1,43	1,44	0,14	0,48	0,11	1,34	1,56	6,26	0,31

A la lumière des performances moyennes des variétés/populations étudiées relatives aux caractères pris en considération, nous pouvons signaler les quelques remarques suivantes ;

Poids de la gousse verte :

Le poids moyen de la gousse verte récoltée pour la consommation 15 jours globalement après la floraison est de l'ordre de 4,06 g pour toutes les variétés confondues. Par ailleurs le poids minimal moyen a été enregistré chez les gousses de la variété Tadellagh noire avec un poids de l'ordre de 1,59 g, cependant des gousses avec des valeurs moyennes maximales avoisinant 9 grammes ont été observées chez la variété Tadellagh rouge.

La variété Tadellagh blanche produit des gousses avec un poids très légèrement supérieur à celui de Tadellagh noire dont la différence moyenne est de l'ordre de 0,03 g. Cette différence est très loin de la différence minimale exigée par la plus petite différence significative (ppds) est de l'ordre de 0,91g.

Par ailleurs, la différence entre les gousses moyennes de la variété la plus performante (Tadellagh rouge) et celle avec le faible poids de la gousse (Tadellagh noire) est supérieure à 07 grammes ce qui représente une différence de l'ordre de plus de 400%.

En ce qui concerne la précision de l'essai pour ce caractère, le coefficient de variation moyenne enregistrée est de l'ordre de 18,04 %, ce qui indique que la diversité au sein mêmes des populations utilisées est très importante.

Diamètre du pédoncule:

Le diamètre moyen du pédoncule de la gousse cueillie verte est de l'ordre de 1,95 mm pour tout l'essai. En ce qui concerne le diamètre minimal moyen, il a été enregistré chez les gousses de la variété Tadellagh noire avec une valeur de l'ordre de 1,73 mm tandis que les gousses avec des performances de pics et des valeurs moyennes maximales se rapprochant de 2,30 mm ont été constatées chez la variété Tadellagh rouge.

Par ailleurs, la variété Tadellagh à grains blanche produit des gousses avec un pédoncule légèrement supérieur à celles de Tadellagh noire dont la différence moyenne est de l'ordre de 0,10 mm. Cette marche est légèrement au dessous de la marge nécessaire pour

la différence minimale exigée par la plus petite différence significative (ppds) qui est de l'ordre de 0,11 mm.

Toutefois, l'écart entre la valeur moyenne du diamètre relatif au pédoncule des gousses de la variété la plus performante (Tadellagh rouge) et celle disposant le plus faible diamètre de la gousse (Tadellagh noire) est de l'ordre de 0,57 mm. Cet écart représente un pourcentage de l'ordre de 33 %.

Eu égard à la précision de l'essai, le coefficient de variation moyenne pour ce caractère affiche une valeur de l'ordre de 4,55. Cette valeur montre une précision très proche au parfait, qui est globalement de l'ordre de 3 réservée aux espèces autogames. De même, les conditions de déroulement de l'essai relatif à ce caractère ont été belles et biens dans les normes.

Longueur du pédoncule

La longueur moyenne du pédoncule de la gousse verte est près de 27 mm pour toutes les variétés confondues. Eu égard à la longueur moyenne minimale a été enregistré chez les gousses de la variété Tadellagh noire avec une valeur de l'ordre de 24,98 mm, tandis que les pédoncules de la gousse avec des performances de pics (des valeurs moyennes maximales) se rapprochent de 30,5 mm de long. Ces Pics ont été constatés chez la gousse de la variété Tadellagh rouge.

Par ailleurs, en Bostwana, sur une gamme de 432 populations, Odireleng O. Molosiwa et al (2016) ont obtenus une longueur moyenne du pédoncule oscillant entre 12,0 mm jusqu'à 20,97 mm. Ces valeurs sont clairement inférieures aux performances moyennes enregistrées chez nos variétés.

Par ailleurs, la variété Tadellagh à grains blancs produit des gousses avec une longueur du pédoncule légèrement supérieure à celles de Tadellagh noire dont la différence moyenne est de l'ordre de 0,53 mm. Cet écart est au dessous de la marge nécessaire pour la différence minimale significative exigée par la plus petite différence significative (ppds) qui est de l'ordre de 1,68 mm.

Toutefois, l'écart entre la valeur moyenne du diamètre relatif au la longueur du pédoncule des gousses de la variété la plus performante (Tadellagh rouge) et celle disposant

la plus faible longueur du diamètre (Tadellagh noire) est de l'ordre de 0,57 mm. Cet écart représente une hausse de l'ordre de 33 %.

Eu égard à la précision de l'essai, le coefficient de variation moyenne pour ce caractère nous indique une valeur de l'ordre de 5,03. Cette valeur montre une précision très proche aux valeurs idéales. De même, l'essai a été globalement mené dans des conditions de bon déroulement relatif à ce caractère.

Nombre de fleurs par inflorescence:

Le nombre moyen de fleurs portées par inflorescence est de 8,43 fleurs pour toutes les variétés confondues. Par ailleurs, le nombre moyen minimal de fleurs a été enregistré chez les gousses de la variété Tadellagh rouge avec une valeur de l'ordre de 4,90 fleurs par inflorescence. Cependant, l'inflorescence des deux autres variétés porte un nombre important et beaucoup plus élevé que celle de Tadellagh rouge dont le nombre moyen avoisinant des pics de 10,20 fleurs.

A signaler que la différence entre le nombre de fleurs portées par le pédoncule des deux dernières variétés ; Tadellagh blanche et Tadellagh noire n'est pas assez important dont le seuil affiché par la plus petite différence significative est largement supérieure ; id est 0,11 fleurs.

A signaler, l'écart entre la valeur relative au nombre moyen minimal et celle concernant le nombre maximal de fleurs par inflorescence est important et dépasse moyennement 5 fleurs ce qui constitue un gain intéressant en nombre de fleurs de l'ordre de 108 % pour ces deux dernières variétés.

De même, la valeur relative au coefficient de variation moyenne (CVM) enregistrée pour ce caractère est de l'ordre de 10,59. Cette valeur est relativement loin des normes exigées et montre un niveau de précision relativement faible ainsi que le comptage pour ce caractère n'a pas été effectué dans de très bonnes conditions.

Longueur de la gousse verte:

La longueur moyenne de la gousse verte récoltée environ 15 jours après la floraison est de l'ordre de 12,05 cm sans compter le pédoncule et ce pour tout l'essai. En ce qui concerne la valeur moyenne minimale relative à ce caractère est de l'ordre de 8,26 cm et qui

a été observée chez la variété Tadellagh noire. Cependant, les performances moyennes maximales ont été signalées chez la variété Tadellagh rouge avec des valeurs de l'ordre de 18,85 cm. De même, nous avons remarqué que des gousses supérieures à 25 cm de long ne sont pas exceptionnelles et rares chez cette dernière variété.

Nonkululeko Mfeka1 et al., (2019) en Afrique du sud ont obtenu des longueurs moyennes relatives à la gousse verte de l'ordre de 16,35 cm, 11,97 cm et 17,81 cm pour trois (03) variétés différentes de Niébé. Ces valeurs sont très semblables à celles enregistrées à notre niveau. Toutefois, Nelia Nkhoma et al, (), en Zambie ont retrouvé que les performances moyennes de 100 populations de Tadellagh concernant la longueur moyenne de la gousse verte est autour 21 cm. De même, en Bostwana, sur une gamme constituée de 432 populations, Odirreleng O. Molosiwa et al (2016) ont obtenus une longueur moyenne des gousses variable de 12,95 cm jusqu'à 15,08 cm selon les populations et les localités de l'expérimentation.

Par ailleurs, la différence moyenne entre les gousses de la variété la plus longue et celles de la plus courte est de l'ordre de 10,59 cm. Cet écart représente une augmentation de la taille de la gousse de l'ordre de 128 %. De même, nous avons constaté que la variété Tadellagh blanche dispose des gousses moyennes légèrement plus longues que celle de Tadellagh noire avec un écart de l'ordre de 0,78 cm. Toutefois, cette différence en longueur entre ces deux dernières variétés est inférieure au seuil de signification exigée par la ppds qui est de 1,44 cm.

En termes de précision de l'essai pour ce caractère, le coefficient de variation moyenne (CVM) obtenu est de l'ordre de 9,64. Cette valeur signale une précision relativement pas assez idéale ainsi que les opérations et les démarches de mesures et de comptages ne sont pas déroulés dans de très bonnes conditions.

Diamètre de la gousse:

La valeur moyenne du diamètre du pédoncule de la gousse verte récoltée environ 15 jours après la floraison est de l'ordre de 2,68 mm pour tout l'essai. En termes de la valeur moyenne minimale relative à ce caractère, elle de l'ordre de 2,51 mm. Cette valeur a été enregistrée chez la variété Tadellagh blanche. Toutefois, les records moyens maximaux ont été constatés chez la variété Tadellagh rouge avec des valeurs de l'ordre de 2,99 mm. A

signaler que des pics jusqu'à 3,24 mm relatifs à ce caractère ont été observés chez les gousses de cette dernière variété.

Par ailleurs, la variabilité pour ce caractère est relativement faible en comparaison avec les précédents caractères. En effet, l'écart entre les valeurs moyennes maximales et minimales pour ce caractère est de l'ordre de 0,48 mm. Ce qui représente une différence de l'ordre d'environ 20 %. Toutefois, en prenant en compte le seuil de la différence significative entre les valeurs affichées par la ppds (0,14 mm), nous avons remarqué qu'il ne y'a pas vraiment une différence significative entre les variétés Tadellagh blanche et Tadellagh noire pour ce caractère.

Poids de la gousse sèche :

Le poids moyen de la gousse sèche après sa maturité totale est de l'ordre de 1,82 g pour toutes les variétés confondues. Cependant, le poids moyen minimal de la gousse sèche a été constaté chez la variété Tadellagh noire avec 0,85 g, tandis que la valeur moyenne maximale est de l'ordre de 3,70 g et qui a été enregistrée chez la variété Tadellagh rouge. Par ailleurs, nous avons signalé des pics de l'ordre de 5 g relatifs à ce caractère chez cette dernière variété.

De même, la variabilité pour ce caractère est très importante et parmi les plus large pour les caractères considérés. En effet, la différence entre les valeurs moyennes maximales et minimales est de l'ordre de 2,86 g. Ce qui constitue une augmentation de 337 % par rapport au poids de la gousse de la variété la plus légère. En prenant en compte le seuil de la différence significative entre les valeurs ou la ppds sa valeur est de 0,48g. Cette dernière, valeur montre qu'il n'existe pas d'écart significatif entre les deux autres variétés pour ce caractère.

Par ailleurs, la valeur du coefficient de variation moyenne obtenu pour ce caractère est très élevée et avoisine 21. Cette valeur nous montre que la précision pour ce caractère est incertaine.

Poids du grain :

Le poids moyen du grain est de l'ordre de 0,65 g pour tout l'essai. Par ailleurs, le poids moyen minimal de la gousse sèche a été enregistré chez la variété Tadellagh noire

avec 0,39 g, tandis que la valeur moyenne maximale est de l'ordre de 0,85 g et qui a été enregistrée chez la variété Tadellagh rouge. Cependant, nous avons signalé des pics de l'ordre d'un (01) gramme relatifs à ce caractère chez cette dernière variété.

A signaler que la diversité génétique pour ce caractère est très élevée. En effet, la différence entre les valeurs moyennes maximales et minimales est de l'ordre de 0,46 g. Ce qui constitue une augmentation de l'ordre de 116,67 % par rapport au poids du grain de la variété à plus faible poids (Tadellagh noire). En prenant en compte le seuil de la plus petite différence significative entre les performances des variétés qui est de 0.11 g, nous avons remarqué qu'il y a aussi un écart significatif entre toutes les variétés pour ce caractère.

Eu égard au coefficient de variation moyenne enregistré pour ce caractère, il est de l'ordre de 13,63. Cette dernière valeur indique que les résultats relatifs à ce caractère ne sont pas suffisamment précis.

Nombre de grains par gousse :

Le nombre moyen de grains par gousse enregistré pour toutes les variétés confondues est 12 grains. Toutefois, la performance moyenne minimale pour ce caractère a été enregistrée chez la variété Tadellagh blanche avec une valeur moyenne de 9,90 grains, tandis que la valeur moyenne maximale est de l'ordre de 15.40 grains par gousse. Cette dernière valeur a été enregistrée chez la variété Tadellagh rouge. De me des pics de l'ordre de 17 grains par gousse ont été signalé chez la même variété.

Par ailleurs, Nonkululeko Mfeka1 et al., (2019) en Afrique du sud ont obtenu des résultats relatifs à ce caractère oscillant entre 16,53 grains et 9,26 grains pour trois variétés / populations différentes. Ces derniers résultats sont très comparables aux performances enregistrées à notre niveau. A signaler que Nelia Nkhoma et al., en Zambie dans une étude qui a touché 100 populations de Tadellagh ont enregistré un nombre moyen maximal de grains par gousse relativement supérieur à nos résultats avec 18,50 grains. DANSO (2016) a obtenu un nombre moyen de grains par gousse de l'ordre de 8.19 grains par gousse.

A signaler que la diversité génétique pour ce caractère est relativement élevée. En effet, l'écart entre les valeurs moyennes maximales et minimales est de l'ordre de 5,50 grains par gousse. Cette différence constitue une augmentation de l'ordre de 55,56 % par rapport aux performances moyennes enregistrées chez la variété Tadellagh blanche. A la

lumière du seuil de la plus petite différence significative entre les performances des variétés relatives à ce caractère qui est de l'ordre de 1,34 grains par gousse, nous constatons qu'il n'y a aucune différence significative entre les deux variétés Tadellagh blanche et Tadellagh noire pour ce caractère.

En ce qui concerne la précision de l'essai pour ce caractère, le coefficient de variation moyenne enregistré est de l'ordre de 8,99. Cette dernière valeur indique que les résultats relatifs à ce caractère ne sont pas suffisamment précis.

Cependant, en Bostwana, sur une gamme de 432 populations, Odireleng O. Molosiwa et al (2016) ont obtenus un nombre moyen de grains par gousse variable selon les populations et les régions et allant de 10,13 grains jusqu'à 13,25 grains. Cependant, Danso J (2016) en Ghana a trouvé que le nombre de grains par gousse pour un engraissement azoté à faible dose à raison de 30 kg N/ha est le plus élevé parmi une gamme de dose dont le maximum de grains est de l'ordre de 9,18 tandis que le témoin a enregistré une valeur moyenne de 8,19 grains par gousse.

Poids de grains par gousse :

Le poids moyen de l'ensemble des grains produits par gousse au stade de maturation totale est de l'ordre de 7,18 g pour toutes les variétés confondues. Par ailleurs, le poids moyen minimal des grains récoltés par gousse a été constaté chez la variété Tadellagh noire avec 5,32 g, tandis que la valeur moyenne maximale pour ce caractère est de l'ordre de 9,42 g et qui a été enregistrée chez la variété Tadellagh rouge. Toutefois, nous avons signalé des pics de l'ordre de 11,6 g relatifs à ce caractère chez cette dernière variété.

De même, la variabilité pour ce caractère est importante dont l'écart entre la valeur moyenne maximale et la valeur minimale est de l'ordre de 4,10 g. Cette dernière performance relative à la variété Tadellagh rouge constitue une augmentation de l'ordre de 77 % par rapport aux performances de la variété Tadellagh noire. De même, le seuil de la plus petite différence significative enregistré pour ce caractère est de 1,56 g et qui précise que les différences entre leurs performances sont hautement significatives.

A signaler que la valeur du coefficient de variation moyenne relative à ce caractère est de 17,47. Cette valeur nous indique que les démarches de l'échantillonnage, de comptage et

de pesage relatives à ce caractère n'ont pas été réalisées en respect total des conditions idéales pour un bon déroulement de l'essai.

Rapport entre le poids des grains produits et le poids de la gousse sèche:

Le rapport moyen entre le poids des grains contenus dans une gousse sèche et le poids de cette gousse est de l'ordre de 23,23 % pour tout l'essai. Cependant, la valeur moyenne minimale pour ce caractère et pour toutes les variétés confondues a été constatée chez la variété Tadellagh blanche avec 13,47 %, tandis que la valeur moyenne maximale pour ce caractère est de l'ordre de 39,70 %. Cette dernière valeur a été enregistrée chez la variété Tadellagh rouge. Toutefois, nous avons signalé des pics de l'ordre de 52 % relatifs à ce caractère chez cette dernière variété.

En ce qui concerne la diversité pour ce caractère, elle est très large avec un écart entre la valeur moyenne maximale et minimale est de l'ordre de 26,22. Cette dernière performance relative à la variété Tadellagh rouge constitue une augmentation avoisinant 200 % par rapport aux performances de la variété Tadellagh blanche. Par ailleurs, le seuil de la plus petite différence significative enregistré pour ce caractère est de 6,26 ce qui signifie que les différences entre les performances de diverses variétés sont hautement significatives.

A signaler que la valeur du coefficient de variation moyenne enregistrée pour ce caractère est de 21,73. Cette valeur nous indique clairement que les données collectées relatives à ce caractère ne sont pas assez précises et dépassent largement les seuils exigés par les normes.

Poids de cent grains (PCG)

La valeur moyenne relative au poids de cent (100) grains pour toutes les variétés confondues est de l'ordre de 5,55 g. De même, la valeur moyenne minimale pour ce caractère et pour tout l'essai a été constaté chez la variété Tadellagh noire avec 3,33 g, tandis que la valeur moyenne maximale est de l'ordre de 9,64 g. Cette dernière valeur a été enregistrée chez la variété Tadellagh rouge.

Par ailleurs, Nonkululeko Mfeka1 et al., (2019) en Afrique du sud ont obtenu des valeurs moyennes de l'ordre de 11,4 g, 14,0 g et 13,7 g relatives au trois (03) autres variétés/populations différentes de Niébé. Les performances de ces trois dernières variétés

sont globalement supérieures à celles des variétés prises pour notre expérimentation. De même, Nelia Nkhoma et al., en Zambie ont retrouvé, dans une étude relative à 100 populations de Tadellagh, que la meilleure performance concernant le poids moyen de 100 graines est de l'ordre de 15,95 g/100 grains. Tandis que DANSO (2016) a obtenu une valeur moyenne faible relative au poids moyen de 100 grains de l'ordre de 8,93 g.

En Bostwana, une étude portant sur une gamme de 432 populations, Odireleng O. Molosiwa et al (2016) ont obtenu un poids moyen de 100 grains des résultats variables selon les variétés et allant de 13,8 g jusqu'à 20,14 g. Par ailleurs en Ghana, Danso J (2016) a trouvé que le poids de 100 grains pour un engraissement azoté relativement faible à raison de 15 kg N/ha donne des meilleurs résultats avec une moyenne de l'ordre de 10,04 g rapport parmi une gamme de dose d'azote à l'hectare dont le témoin a enregistré une performance moyenne de 8,93 g. Ces valeurs sont relativement comparables aux résultats relatifs à la performance de Tadellagh rouge pour notre étude.

Par ailleurs, la variabilité pour ce caractère est très importante dont l'écart entre la valeur moyenne maximale et minimale est de l'ordre de 6,31 g. Cette dernière valeur représente une augmentation avoisinant 190 % par rapport aux performances de la variété Tadellagh noire. Toutefois, le seuil de la plus petite différence significative enregistré pour ce caractère est de 0,31 g ce qui permet de conclure que les différences entre les performances de diverses variétés sont hautement significatives.

En ce qui concerne le coefficient de variation moyenne enregistrée pour ce caractère, sa valeur est de l'ordre de 4,55. Cette dernière nous permet de déduire que l'essai est assez précis et par conséquent, les conditions déroulement de l'échantillonnage et de mesures sont belles et bien respectées.

Liaisons inter-caractères

Le coefficient de corrélation est l'un des paramètres importants lors de recherche de la sélection et l'amélioration des plantes. Ils ont été utilisés pour déterminer l'intensité des liaisons linéaires et d'association entre chaque paire de caractères mesurés. En effet, un coefficient de corrélation de valeur zéro indique que les deux caractères pris en considération sont indépendants l'un de l'autre du point de vue relation linéaire, ils pourraient être considérés comme étant sous contrôle génétique de gènes indépendants (Garcia del Moral *et al.*, 2003).

Dans ce cas il serait très difficile de prédire la variation de l'un, en connaissant la variation de l'autre caractère. Par contre lorsque la valeur prise par le coefficient de corrélation est proche de l'unité 1, elle est indicatrice de la dépendance linéaire des deux caractères. Dans ce cas, La connaissance des valeurs de l'un des deux caractères, facilite la prédiction des valeurs de l'autre caractère et la sélection de l'un conduit à la sélection de l'autre caractère simultanément (Acquaah, 2007). Le tableau n° 15 comporte l'analyse des coefficients de corrélation qui pourrait exister entre les différents caractères étudiés.

Le tableau n° 9 comporte des données moyennes relatives aux diverses liaisons intercaractères qui pourraient exister entre les caractères étudiés ainsi que leur signification au seuil de probabilité inférieure à 0.01 ($p < 0.1$)

Tableau n° 9 : Corrélation entre les divers caractères étudiés

	Pds Gs Vte	Diam Pdle	L Pdle	Nb Fleurs	L Gs	Diam Gs	Pds Gs Sec	Pds Gr.	GrsGs	Pds Gr./Gs.	%Pds Gr/Pds Gs. Sec	Pds 100 Gr.
Pds Gs Vte	1,000											
Diam Pdle	0,986*	1,000										
L Pdle	-0,419	-0,266	1,000									
Nb Fleurs	-0,990**	-0,986*	0,422	1,000								
L Gs	0,998**	0,995**	-0,361	-0,998**	1,000							
Diam Gs	0,990**	0,985*	-0,426	-0,999**	0,997**	1,000						
Pds Gs Sec	0,990**	0,989*	-0,405	-0,999**	0,999**	0,999**	1,000					
Pds Gr.	0,731	0,832	0,313	-0,729	0,772	0,726	0,742	1,000				
Grs/Gs	0,990**	0,955*	-0,540	-0,991**	0,980*	0,992**	0,988*	0,630	1,000			
Pds Gr. / Gs.	0,975*	0,998**	-0,208	-0,975*	0,987*	0,974*	0,979*	0,864	0,936	1,000		
%Pds Gr/Pds Gs. Sec	0,999**	0,981*	-0,450	-0,999**	0,995**	0,999**	0,999**	0,707	0,995**	0,967*	1,000	
Pds 100 Gr.	0,999**	0,993**	-0,377	-0,998**	0,999**	0,999**	0,999**	0,762	0,983*	0,984*	0,997**	1,000

(*) Significatif au seuil de $p < 0,05$.

(**) Significatif au seuil de $p < 0,01$.

Sur la base des résultats relatifs aux coefficients de corrélation entre les caractères étudiés, nous pouvons dégager les points marquants suivants :

En ce qui concerne le poids de cent grains (PCG) au stade de maturité totale, il a très hautement corrélé positive à la fois, avec le poids de la gousse verte, le diamètre et la longueur du pédoncule de la gousse, la longueur et le diamètre de la gousse verte, le poids de la gousse sèche au stade de maturité totale, mais il a hautement corrélé négative avec le nombre de fleur par inflorescence. De même, ce caractère a positivement corrélé avec le rapport entre le poids des grains par gousse et le poids de la gousse sèche, le poids des grains produits par gousse ainsi que le nombre de grains par gousse.

En termes de rapport du poids de grains par gousse en comparaison au poids de la gousse sèche, il a hautement corrélé positive à la fois avec le poids de la gousse verte, le diamètre et la longueur de la gousse verte, le poids de la gousse sèche et le nombre de grains par gousse, mais il a hautement corrélé négative avec le nombre de fleur par inflorescence. Ce même caractère à positivement corrélé avec le diamètre du pédoncule, la longueur de la gousse.

Eu égard au nombre de grains récoltés par gousse, il hautement corrélé positive avec le poids de la gousse verte, le diamètre de la gousse, mais négative avec le nombre de fleurs par inflorescence. Par ailleurs, il a positivement corrélé avec le diamètre du pédoncule, la longueur de la gousse et le poids des gousses sèches.

En termes du poids de la gousse sèche au stade de maturité totale, il a hautement corrélé positive à la fois avec le poids de la gousse verte, le diamètre du pédoncule de la gousse ainsi que la longueur et le diamètre de la gousse verte, mais il a hautement corrélé négative avec le nombre de fleurs par inflorescence.

Eu égard au diamètre de la gousse récolté verte environ 15 jours après la floraison, il a hautement corrélé positive avec à la fois le poids et la longueur de la gousse mais il a hautement corrélé négative avec le nombre de fleurs par inflorescence. Toutefois, il a positivement corrélé avec le diamètre du pédoncule de l'inflorescence.

En ce qui concerne la longueur de la gousse, il a hautement corrélé positive avec le poids de la gousse verte et le diamètre du pédoncule, mais il a hautement corrélé négative avec le nombre de fleurs par pédoncule.

En termes de nombre de fleurs par inflorescence, il a hautement corrélé négative avec le poids de la gousse verte, mais il a négativement corrélé avec le diamètre du pédoncule de l'inflorescence.

En ce qui concerne le diamètre du pédoncule de l'inflorescence, il a positivement corrélé avec le poids de la gousse verte.

Conclusion

Conclusion:

L'analyse de la variance des performances moyennes des cultivars étudiés pour les caractères considérés nous a dévoilé un effet hautement significatif du matériel génétique utilisé pour l'ensemble des caractères morphologiques, phénologiques ainsi que pour le rendement et ses composantes.

L'effet variétal moyen pour tous les caractères confondus est près de 80 % parmi lesquels quatre (04) caractères l'effet dépasse 90 % par rapport à la variation phénotypique totale à savoir; la densité de l'épi, le nombre d'épillets par épi, la période de remplissage et la longueur de l'épi, respectivement.

En ce qui concerne la précision de l'essai, la valeur moyenne pour tous les caractères confondus est de l'ordre 7 %. A l'exception de la production moyenne par mètre linéaire, l'indice de récolte ainsi que le rendement en grains, le reste des caractères enregistre un taux très acceptable par rapport aux normes utilisées dans ce domaine.

L'étude des performances moyennes relatives aux divers caractères considérés permet de tirer les quelques conclusions suivantes:

-Globalement la hauteur de la paille au stade de maturité physiologique de la culture est relativement juste moyenne dont la hauteur maximale moyenne n'est que de près de 90 cm remarquée chez la variété V14, tandis que celui du témoin est pas loin avec environ 81 cm. de même, dans la plus part des cas, la longueur du dernier entrenœud (le pédoncule) constitue près de la moitié de la hauteur de la plante elle-même.

La date de sortie de la dernière feuille qui enveloppe l'épi pour l'essai est relativement plus précoce et ne nécessite moyennement que près de deux mois; 65 jours, tandis que la variété la plus tardive parmi la gamme de variétés utilisées a besoin d'un peu plus deux mois et demi (77 jours) pour atteindre le stade plein épiaison.

La marge minimale moyenne relative au poids de mille grains enregistré est de l'ordre de 33 g. Le seuil minimal enregistré est relativement acceptable et dépasse celui exigé dans le domaine de la sélection des variétés de blé tendre à savoir 30 g.

Cette étude a démontré que la diversité la plus élevée parmi les variétés étudiées a été enregistrée pour les caractères suivants: le rendement en grains, la production en grains par mètre linéaire, la densité de l'épi et le poids de la paille au mètre linéaire, respectivement.

L'analyse du coefficient de corrélation permet de constater que le rendement est, en grande partie, affecté positivement par la précocité à l'épiaison, le poids de la paille, le nombre d'épillets par épi la longueur de l'épi, la date d'apparition de la dernière feuille et la précocité à la maturité, respectivement. Toutefois, le nombre de grains par épillet et le poids de mille grains ont un effet négatif sur le rendement en grains de la culture.

Par ailleurs, la précocité à l'épiaison a hautement corrélé positivement avec le poids de la paille, la précocité à la maturité, le rendement en grains et le nombre d'épillets par épi mais négativement avec le nombre de grains par épillet.

Conclusion :

Dans l'esprit de conclusion de cette étude, l'analyse de la variance, relative aux performances moyennes enregistrées chez les divers caractères étudiés relatives aux variétés / populations, nous a révélé une part importante et significatif de l'effet du matériel génétique utilisés, sur la variabilité totale exprimée pour l'ensemble des caractères morphologiques ainsi que pour les composantes de rendement.

L'effet variétal pour la quasi-totalité des caractéristiques considérées est très hautement significatifs avec un taux de moyen pour tout l'essai est de l'ordre de 87,10 % par rapport à la variation globale enregistrée. Par ailleurs, le pourcentage moyen enregistré relatif à l'effet résiduel est de l'ordre de 12,90 % pour tous les caractères confondus et ce par rapport à cette variation

L'effet variétal le plus remarquable pour toute l'expérimentation a été signalé chez le caractère le poids de cent (100) grains (PCG). Il s'agit du taux le plus élevé avec un taux de l'ordre de 99,41 % sur l'expression totale du phénotype sui des caractères le poids de la gousse verte, la longueur de la gousse, le poids de la gousse sèche et poids du grain individuel respectivement qui ont obtenu des taux supérieurs à 90 %.

Par ailleurs, le pourcentage moyen enregistré relatif à l'effet résiduel est relativement élevé. Il est de l'ordre de 12,90 % pour tous les caractères confondus et ce par rapport à la variation totale.

Par ailleurs, le coefficient de variation moyenne pour tous l'essai est de l'ordre de 11.78 %. Ce taux moyen montre une précision de l'essai relativement faible et que les conditions de déroulement des expérimentations sont relativement moins idéales ce qui nécessite des essais supplémentaires et élargis à d'autre aspects de la végétation. De même il est intéressant d'enrichir la gamme de variétés utilisées par d'autres populations afin de sortir avec une idée globale sur l'importance de la variation génétique et phénotypique des populations existantes au niveau de la région.

Sur la base des performances moyennes maximales au cours des premiers mois de l'évolution de la culture permettent de drainer les quelques remarques les plus importantes suivantes :

Les performances moyennes maximales majorité des caractères étudiés sont enregistrées chez la variété de Tadellagh rouge y compris ceux relatives aux composantes de rendements. Les valeurs moyennes des autres variétés /populations relatifs aux caractères étudiés, avec quelques exception de près, sont nettement semblables.

A signaler, en ce qui concerne le poids de cent grains (PCG) au stade de maturité totale nous avons enregistré une très hautement corrélation positive à la fois, avec le poids de la gousse verte, le diamètre et la longueur du pédoncule de la gousse, la longueur et le diamètre de la gousse verte, le poids de la gousse sèche au stade de maturité totale, mais il a hautement corrélation négative avec le nombre de fleur par inflorescence. De même, ce caractère a positivement corrélation avec le rapport entre le poids des grains par gousse et le poids de la gousse sèche, le poids des grains produits par gousse ainsi que le nombre de grains par gousse.

Cependant, à l'exception de la longueur du pédoncule, le nombre de fleurs par inflorescence a négativement corrélation avec la majeure partie des caractères considérés.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- ADIPALA E., P. NAMPALA, J. KARUNGI, and P. Isubikalu, (2000) A review on options for management of cowpea pests: experiences from Uganda,” *Integrated Pest Management Reviews*, vol. 5, no. 3, pp. 185–196. .View at: Publisher Site | Google Scholar
- AKPAPUNAM, M. A. S. Sefa-Dedeh Jack bean (*Canavalia ensiformis*) nutrition-related aspects and needed research. *Plant Food Hum Nutr.* 10, 123–127 (1997).
- ALEMU, M. , ASFAW, Z. , WOLDU, Z. , FENTA, B. A. , & MEDVECKY, B. (2016). Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) (Fabaceae) landrace diversity in northern Ethiopia. *Int. J. Biodiv. Cons.* , 8(11), 297–309. <https://doi.org/10.5897/IJBC2016.0946>
- AMANULLAH JI, HAYAT TF, KHAN AI, KHAN N (2002). Effect of sowing dates on yield and yield components of mash bean varieties. *As. J. Plant Sci.* 1: 622-624
- APPIAH., F., ASIBUO, J. Y. & KUAH, P(2011). Physicochemical and functional properties of bean flours of three cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp) varieties in Ghana. *Afr. J. Food Sci.* 5(2), 100– 104.
- BAUDOIN J ,P (2001). Contribution des ressources phylogénétiques à la sélection variétale de légumineuses alimentaires tropicales. Unité de Phytotechnie tropicale et d’Horticulture. Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux. Passage des Déportés, 2. B–5030 Gembloux (Belgique). *Biot echnol. Agron. Soc. Environ.* 2001 5 (4), 221–230.
- BELL A., (1994). La morphologie descriptive et dynamique des plantes à fleurs. Edition. Masson. Paris 340p. 50.
- DIAW NF (2002) Utilisation des inoculums de rhizobium pour la culture du haricot (*Phaseolus vulgaris*) au Sénégal. Thèse doctorat. Université Cheikh Anta Diop. Dakar.
- BELAY, F. , GEBRESLASIE, A. , & MERESA, H. (2017). Agronomic performance evaluation of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) varieties in Abergelle District, Northern Ethiopia. *J.Pl. Br.Cr.Sc* , 9(8), 139–143. <https://doi.org/10.5897/JPBCS2017.0640>
- BERNAL G, ET GRAHAM PH (2001) Diversity in the rhizobia associated with *Phaseolusvulgaris* L. in Ecuador, and comparisons with Mexican bean rhizobia. *Canadian J Microbiol* 47 (6): 526- 534.
- BILATU, A. , BINYAM, K. , SOLOMON, Z. , ESKINDER, A. ,& FEREDÉ, A. (2012). Animal feed potential and adaptability of some cowpea (*Vigna unguiculata*) varieties in North West lowlands of Ethiopia. *Wudpecker Journal of Agricultural Research* , 1(11), 478–483
- Borget M., (1989). Les légumineuses vivrières. Editions Maisonneuve et Larousse, Paris. 4- 161 pp.
- Bressani, R. (1985). Nutritive value of cowpeas. John Wiley & sons. New York, 355-360 p.in Cowpea Post-Harvest Operations in Developing Countries, Carlos Gómez MANAGUA, NICARAGUA JULY, 2003 .
- BROUGHTON, W.J. (2003). Roses by Other Names: Taxonomy of the *Rhizobiaceae*. *Journal of Bacteriology.* 185:2975-79.
- CABURET A. ET HEKIMIAN LETHEVE C. (2003).Les légumineuses à graines .In *Memento de l’Agronome*, Paris .France, CIRAD, p.865-878.
- CAUPLAN F. (1998).Guide nutritionnel des plantes sauvages et cultivées. Ed : Delachaux et Nistele. Paris. France. 111.

- COUPLAN F & MARMY F., (2004). Légumes oublié: La moquette (*Vigna unguiculata*), *dossier plante*, 3 p
- CHAUX C., FOURY C., (1994). Maitrise de facteurs de production, qualité et traitement des semences, mise en culture par semis en place en production légumière. Tome 1. *Généralité. Tec et Doc*. Lavoisier. Pp277-431-445.
- COUPLAN F & MARMY F., (2004). Légumes oublié: La moquette (*Vigna unguiculata*), *dossier plante*, 3 p Dupont F., Guignard J., (1989). Haricot nain (Bulletin des variétés). Edit. Masson Collection: Abrégés pharma. Paris .510p.
- DAHMARDEH, M., A. GHANBARI, B. SAYASAR, M. RAMROUDI, (2009). Effect of intercropping maize (*Zea mays* L.) with cow pea (*Vigna unguiculata* L.) on Green forage yield and Davis DW, Oelke EA, Oplinger ES, Doll JD, Hamson CV, Putnam DH (1991) Cowpea. Ed. Université de Wisconsin. Madison. 14 p.
- ELOWAD HOA, HALL AE (1987). Influence of early and late nitrogen fertilization on yield and nitrogen fixation of cowpea under well-watered and dry field conditions. *Field Crop Res.* 15:229–244. [https://doi.org/10.1016/0378-4290\(87\)90012-8](https://doi.org/10.1016/0378-4290(87)90012-8)
- ESCALANTE JA, MIRANDA S, KOHASHI SJ (1989). Manual removal of reproductive organs: Their effect on flowering duration and age at physiological maturity in *Phaseols vulgaris* L; 39(1):40 FAOSTAT. (2010). *Food and Agricultural Commodities Production*; <http://faostat.fao.org> (accessed 30 may 2019).
- FRYER R. L., (1985). The genetics of cowpea: a review of the world literature. *In: Cowpea research, production and utilization*, Singh S.R. and Rachie K.O. (eds). New-york, USA, Wiley. Pp 25-62.
- GERRANO AS, JANSEN VAN RENSBURG WS, ADEBOLA P. (2017). Nutritional Composition of Immature Pods in Selected Cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp] Genotypes in South Africa. *Australian Journal of Crop Science.* 11 (02): 134- 141,
- GÓMEZ C (2004). Cowpea: Post Harvest Operations, Post-harvest Compendium, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Rome, Italy.
- HORN L, SHIMELIS H, LAING M. (2015). Participatory Appraisal of Production Constraints, Preferred Traits and Farming Systems of Cowpea in Northern Namibia: Implications for Breeding. *Legume Research.* 38: 691-700.
- IBPGR (International Board for Plant Genetic Resources) Descriptors for Cowpea, Rome, Italy. 1983.
- JACKAI L.E.N., ADALLA C. B., (1997). Pest management of borers of cowpea and beans. *Insect Science and its application*, 16: pp. 237-250.
- Joshua S. Okonya^{1,2} and Brigitte L. Maass^{1,3}(2014). Potential of Cowpea Variety Mixtures to Increase Yield Stability in Subsistence Agriculture: Preliminary Results. *International Journal of Agronomy.*
- Ladeinde TAO et Bliss F.A (1977). Identification of the bud stage for pollinating without emasculation in *Cowpea unguiculata* (L.) Walp. *Nigeria Journal of Science* (11): 183- 194 .
- Keita S. M.,(2000). Effect of various essential oil a *Callosobruchus maculatus* (F.)(Coleopteran: Bruchidae). *Journal of Stored Products Research.*36 (4): 355-364 pp.
- Marlene PB, Ana María González AM, Rodiño AP, De Ron AM, Marta Santalla M (2008). Effects of planting season and plant cultivar on growth, development, and pod production in snap bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Austral. J. Agric. Res.*, 59:1121–1129.

- Lawson M, Ortiz R (2006). Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) core collection defined by geographical, agronomical and botanical descriptors. *Plant Genet. Res. Charact. Util.* 5(3):113-119.
- Makoi, J. H. J. R., Chimphango, S. B. M., & Dakora, F. D. (2009). Effect of legume plant density and mixed culture on symbiotic N₂ fixation in five cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.) genotypes in South Africa. *Symbiosis*, 48, 57. <https://doi.org/10.1007/BF03179985>
- Mylona P., Pawlowski K., Bisseling T., (1995). Symbiotic nitrogen fixation plant cel. 7, 869-885.
- Ndiaye Mbaye., (2007). Ecology and management of charcoal rot (*Macrophomina phaseolina*) on the cowpea in the sahel. PHD Thesis Wageningen University, the Netherlands with summary in English, French and Dutch. 114p
- NYABYENDA, P (2005). Les plantes cultivées en régions tropicales d'altitude d'Afrique : Généralités, Légumineuses alimentaires, Plantes à tubercules et racines, Céréales. Gembloux : Presses Agronomiques de Gembloux.
- OMAE, H.; KUMAR, A.; EGAWA, Y.; KASHIWABA, K.; SHONO, M. (2004). Leaf water status of two snap bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars differing to high temperature stress. *Jpn. J. Trop. Agric.* 48, 5–6.
- OMAE, H.; KUMAR, A.; EGAWA, Y.; KASHIWABA, K.; SHONO, M. (2005). Genotypic differences in plant water status and relationship with reproductive responses in snap bean (*Phaseolus vulgaris* L.) during water stress. *Jpn. J. Trop. Agric.* 49, 1–7.
- PASQUET RS ET BAUDOIN JP (1997). Le niébé, *Vigna unguiculata* (L.) Walp. In: l'amélioration des plantes tropicales. Charrier A, Jacquot M, Hammon S, Nicolas D. Ed. Cirad-Orstom. Montpellier, France: 483-505.
- PAWAR SU, KHARWADE ML, AWARI HW (2007). Effect of Plant Density on Vegetative Growth and Yield Performance of Different Varieties of French bean under Irrigated Condition. *J. Agric. Sci.*, 20(3):684- 685
- PEKSEN, E., (2007). Yield performance of cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp) cultivars under rainfed and irrigated conditions. *International Journal of Agricultural Research*. 2(4): 391-396.
- PIPER CV (1912) Agricultural varieties of the cowpea and immediately related species. USDA. Bureau of plant industry (229). Washington, Government Printing Office : 1- 160.
- PITRAT MICHEL & CLAUDE FOURY, (2003). Histoires de légumes. Editions INRA, Versailles. 376p
- RENARD S., GOFFORK J.P., FRANKINET. (2007): Optimisation de l'efficacité de l'azote dans les rotations intégrant les cultures de légumes industriels en Hesbaye. *Les dossiers de la recherche agricoles*.
- ROY MACAULEY H.; (1988). Contribution à l'étude de la résistance à la sécheresse de quelques espèces et variétés du genre *Vigna*, O.E.A Université de Paris, 7- 50 pp.
- SAMIH A (2008). Effect of Plant Density on Flowering Date, Yield and Quality Attribute of Bush Beans (*Phaseolus Vulgaris* L.) under Center Pivot Irrigation System. *Am. J. Agric. Biol. SCI.*, 3(4):666- 668
- SINGH BB, AJEIGBE HA, TARAWAL SA, FERNANDEZ-RIVERA S, ABUBAKAR M. (2003). Improving the production and utilization of cowpea as food and fodder. *Field Crop Res.* 84:169–177. [https://doi.org/10.1016/S0378-4290\(03\)00148-5](https://doi.org/10.1016/S0378-4290(03)00148-5)
- SOEJONO I. (1992). Production of snap beans versus yardlong beans in Indonesia. In: G. Henry and W. Janssen (eds.), Snap beans in the developing world: Proceedings of an international

Références bibliographiques

- conference held in Cali, Colombia, 16-20 October 1989. CIAT Publication No. 195: 277-293.
- SPRENT IJ, ODEE WD, DAKORA FD (2009). African Legume: a vital but under-utilized resource. *J. Exp. Bot.* 61(5):1257-1265.
- STANTON WR, DOUGHTY J, TETTEH RO, STEELE WM (1970). Les légumineuses à grains en Afrique. Ed. Lavoisier. FAO, Rome, 191p.
- . STOILOVA T, PEREIRA G. (2013). Assessment of the Genetic Diversity in a Germplasm Collection of Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) Using Morphological Traits. *African Journal of Agricultural Research*. 2013; 8 (2): 208-215.
- TARAWALI, S.A., B.B. SINGH, S.C. GUPTA, R. TABO, F. HARRIS, S. NOKOE, S. FERNA'NDEZ-RIVERA, A. BATIONO, V.M. MANYONG, K. MAKINDE, E.C. ODION, (2002). Cowpea as a key factor for a new approach to integrated crop–livestock systems research in the dry savannas of West Africa. In: FATOKUN CA, TARAWALI S, SINGH BB, KORMAWA PM, TAMO M (eds) Challenges and opportunities forenhancing sustainable cowpea production. *International Institute of Tropical Agriculture*, Ibadan, Nigeria, pp 233–251.
- THARANATHAN, R. N. & MAHADEVAMMA, S. (2003). Grain legumes – a boon to human nutrition. *Trends Food Sci Tech.* 14(12), 507–518.
- VANDERBORGHT T ET BAUDOIN JP (2001) Cowpea. In : Crop production in tropical Africa. Raemaekers RH. Ed. DGIC (Directorate General for International Co-operation),Ministry of foreign affairs, External trade and international co-operation, Brussels, Belgium: 334-348.
- VILLA TCC, MAXTED N, SCHOLTEN M, FORD-LLOYD, B. (2005). Defining and Identifying Crop Landraces. *Plant Genetic Resources*. 3(3): 373- 387.
- WEST DW, FRANCOIS LE. (1982). Effects of salinity of germination, growth and yield of cowpea. *Irrigation Sci.* 3:169–175. <https://doi.org/10.1007/BF00446005>
- WORTMANN CS, KIRKBY RA, ELEDU CA, ALLEN DJ (1998). Atlas of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in Africa. CIAT, Cali, Colombia. production in snap bean (*Phaseolus vulgaris* L.) *Austral. J. Agric. Res.*, 59:1121–1129.
- YOLDAS F, ESIYOK D (2007). Effects of sowing dates and cultural treatments on growth, quality and yield of processing beans. *Pak. J. Biol. Sci.*, 10:2470-2474.

Résumé

Trois (03) variétés / populations de niébé ou Tadellagh (*Vigna unguiculata*) ont été étudiées lors de l'expérimentation. Le dispositif expérimental adopté est les blocs aléatoires complets avec 03 répétitions. La présente étude ayant pour objet de faire une caractérisation de ces variétés / populations morphologiques et agronomique de la plante tout en déterminant de l'effet variétal sur la diversité de l'expression des divers caractères considérés par rapport à la variabilité totale. L'analyse de la variance a révélé une part très importante et hautement significative des génotypes sur la variabilité des moyennes obtenues pour l'ensemble des caractères étudiés avec un taux moyen de 87,10 % par rapport à la variation totale. Pour la précision de l'essai, le coefficient de variation moyenn est relativement élevé (11,77 %) dont la moitié des caractères ont un CVM supérieur à 9 %. Le nombre de grains par gousse et le poids de 100 grains ont positivement corrélé avec la plus part des caractères sauf le nombre de fleurs par inflorescence dont ils ont négativement corrélé.

Mots clés : Niébé (Tadellagh), Caractérisation qualitative, Caractérisation quantitative, Composante de rendement.

Abstract

Three (03) varieties / landraces of cowpea or Tadellagh (*Vigna unguiculata*) were studied during the experiment. The experimental design adopted is the complete random blocks with 03 replications. The main purpose of this study is the morphologic and agronomic characterization of these varieties / landraces besides determination of the varietal effect on the diversity of expression of the various characters considered in relation to the total variability. The analysis of variance revealed a very large and highly significant effect of the genotypes on the variability of the means obtained for all the characters studied with an average rate of 87.10% compared to the total variation. For the accuracy of the test, the mean coefficient of variation is relatively high (11.77%) of which half of the characters have a CVM above 9%. The number of kernels per pod and the weight of 100 kernels were highly correlated positive with most of the characters except the number of flowers per inflorescence which they negatively correlated.

Key words: Cowpea (Tadellagh), qualitative characterization, quantitative characterization, yield components

ملخص

خلال هذا البحث ثلاث (3) أصناف مختلفة من الفاصوليا المحلية أو تادلاغ كما تعرف على المستوى المحلي تم دراستها. التصميم التجريبي الذي تم اختياره خلال هذه التجربة يتمثل في الكتل العشوائية الكاملة ب 3 تكرارات. إن الغرض الأساسي من التجربة هو دراسة الصفات الوراثية لهذه الأصناف خاصة ما تعلق منه بالشكل الظاهري إضافة إلى الخصائص الزراعية. لقد كشف تحليل التباين عن نسبة كبيرة و هامة لتأثير التركيب الوراثية المختلفة لهذه الأصناف على تباين القيم المتوسطة التي تم الحصول عليها لجميع الصفات المدروسة بمعدل 87.10 % من مجمل التنوع الكتلي. أما في ما يتعلق بدقة التجربة. فإن متوسط معامل التباين وصل 11.77 والذي يمكن اعتباره بمستوى ضعيف عموماً. بينما سجل معظمها قيماً أكثر من 9%. كما سجلنا إن كل من صفتي وزن مائة بذرة و عدد البادرات في القرن تمتلك معامل ارتباط جيد و موجب مع معظم الصفات عدا عدد الأزهار في النوار الواحدة حيث سجلنا معامل ارتباط قوي ولكنه سالب.

الكلمات المفتاحية: الفاصوليا المحلية، الصفات الوراثية، الخصائص النوعية والكمية ومكونات المردو

