



Évaluation des performances agronomiques de douze (12) variétés de niébé vert [*Vigna unguiculata* (L.) walp.] au Burkina Faso.

COULIBALY ZinmanKé (1), BARRO Antoine (2), TIGNEGRE Jean-Baptiste (3), KIEBRE Zakaria (1), BATIENO Benoit Joseph (4), DIENI Zakaria (4) et NANAMA Joseph (1)

1 Université Joseph KI-ZERBO, BP 7021, Ouagadougou, Burkina Faso.

2 Université de Dédougou, BP 176, Dédougou, Burkina Faso.

3 World Vegetable Center (AVRDC), BP 320, Bamako, Mali.

4 Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles, BP 476, Ouagadougou, Burkina Faso.

*Auteur correspondant : antoine.barro@yahoo.fr; Tel: +226 70974087 ou +226 74604474;

Original submitted in on 13th June 2020. Published online at www.m.elewa.org/journals/ on 30th September 2020
<https://doi.org/10.35759/JABs.153.2>

RESUME

Objectif : La présente étude vise à une meilleure connaissance du niébé vert par l'évaluation des performances agronomiques de douze (12) variétés.

Méthodologie et résultats : Les variétés ont été évaluées par douze (12) variables quantitatives dans un dispositif en bloc de Fisher avec trois (3) répétitions à l'INERA/Kamboinsé en 2018. L'étude a montré l'existence d'une grande variabilité agronomique au sein des variétés étudiées. Des corrélations positives et significatives ont été aussi observées entre les variables. L'Analyse en Composante Principale (ACP) des variables a permis d'identifier la date 50% floraison, le SPAD, la date niébé vert, la date 95% maturité, le nombre de graines par gousse, le poids gousses, le poids graines, le poids fanes, le rendement graines et fanes comme les paramètres les plus pertinents qui discriminent les variétés. La meilleure variété a été le niébé baguette grim pant qui possédait une date niébé vert (50 jours) et une maturité (63 jours) précoce.

Conclusion et application des résultats : La variété IT83S-872 a été identifiée comme très productive en termes de gousses (77 gousses). La variété Komsaré a obtenu un rendement en graines (2,72 t/ha) et en fanes (3,20 t/ha) très appréciables. Cependant, la variété IT85F-2887 s'est montrée exceptionnelle, car en plus d'avoir une date de niébé (50 jours) vert et une maturité précoce (65 jours), elle a présenté un bon rendement en graines (2,63 t/ha) et le meilleur rendement en fanes (3,67 t/ha). Ces variétés précoces, productives en graines et en fourrage pourront être des substituts du haricot vert et contribuer efficacement à l'amélioration de la production du niébé au Burkina Faso.

Mots clés : niébé vert, performances agronomiques, fourrage, Burkina Faso.

ABSTRACT

Objective: The present study aims to improve knowledge on vegetable cowpea through the assessment of agronomic performances of 12 varieties.

Methodology and results: The varieties were evaluated in a randomized complete block design (RCBD) with three (03) replications using 12 quantitative variables at the Kamboinsé research station 2018. The study revealed the existence of important agronomic variability within the studied varieties. Positive and significant correlations were also observed between variables. Principal Component Analysis (PCA) identified days to 50% flowering; the chlorophyll content (SPAD); days to vegetable cowpea; days to 95% maturity; number of seeds per pod, pods weight, seeds weight, fodder weight, seeds yield and fodder yield as the most relevant parameters. The best variety was niébé baguette grim pant, with the earliest days to vegetable cowpea (50 days) and days to maturity (63 days).

Conclusion and application of results: The variety IT83S-872 has been identified as the highest pods productive (77 pods). The variety Komsare recorded a very appreciable seeds (2.72 t/ha) and fodder (3.20 t/ha) yield. However, the variety IT85F-2887 was exceptional, in addition to its earliness for days to vegetable cowpea (50 days) and days to maturity (65 days), it recorded the best seeds (2.63 t/ha) and fodder (3.67 t/ha) yields. These early maturing, high seeds and fodder producing varieties, could substitute common beans and effectively contribute to the improvement of cowpea production in Burkina Faso.

Key words: Vegetable cowpea, agronomic performance, fodder, Burkina Faso.

INTRODUCTION

L'agriculture et l'élevage occupent une place de choix dans le développement économique et social du Burkina Faso. Ces deux secteurs occupent plus de 85% de la population et contribuent pour environ 40% au Produit Intérieur Brut (PIB) et constituent 86,6% des exportations du pays (Oudet, 2005). L'agriculture bien qu'étant la locomotive de l'économie du Burkina Faso, est tributaire d'énormes difficultés de même que le secteur de l'élevage. Ces phénomènes ont pour conséquence, une pénurie fourragère spatio-temporelle, quantitative et qualitative (Kaboré-Zoungana, 1995) et de conflits entre agriculteurs et éleveurs. Pour faire face aux difficultés de ces deux secteurs, le niébé constitue une culture de choix. Compte tenu de sa grande qualité nutritionnelle, le niébé permet de conjuguer la lutte contre la famine, la malnutrition et le développement de l'élevage. Le niébé est principalement cultivé pour les graines, mais une petite proportion (environ 10%) est cultivée sous forme de légumes à feuilles vertes et de fourrage en Afrique ou sous forme de gousses fraîches en Asie orientale (Boukar *et al.*, 2015). À l'échelle mondiale, le niébé est cultivé sur 12 316 878 hectares avec une production annuelle de 6 991 174 tonnes de graines (FAOSTAT, 2016). Au

Burkina Faso, il constitue la première culture parmi les légumineuses cultivées et la quatrième culture vivrière après les céréales telles que le sorgho, le maïs et le mil. L'Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA) et l'Institut International d'Agriculture Tropicale (IITA) ont mis à la disposition des producteurs des variétés de niébé qui ont une bonne valeur nutritive, tolérantes aux mauvaises conditions climatiques et qui contribuent à atteindre la sécurité alimentaire et nutritionnelle. Parmi ces variétés figurent celles de niébé vert. Le niébé vert a la particularité d'être consommé au stade gousse fraîche tout comme le haricot vert et les fanes pour la nutrition animale. L'intérêt majeur du niébé vert par rapport au haricot commun (*Phaseolus vulgaris* L.) est sa tolérance à la chaleur et sa grande adaptation à toutes les saisons de cultures. Cependant, très peu de travaux se sont orientés sur l'amélioration des conditions de production et l'adaptation des variétés de niébé vert. C'est dans ce contexte que s'inscrit cette étude qui a pour objectif général d'évaluer les performances agronomiques et fourragères de douze (12) variétés de niébé vert à Kamboinsé, Burkina Faso. Comme objectifs spécifiques, il s'agit (i) d'évaluer les variétés de niébé vert pour la production de gousses, de

graines et de fanes et (ii) identifier des variétés prometteuses de niébé vert en vue de leur

utilisation dans les schémas de sélection et de vulgarisation en milieu réel.

MATERIEL ET METHODE

Matériel végétal : Le matériel végétal utilisé dans cette étude est constitué de douze (12) variétés de niébé vert dont 11 de l'IITA/Nigéria et une variété de

l'INERA/Burkina. Les caractéristiques de ces variétés sont consignées dans le Tableau 1.

Tableau 1 : Caractéristiques des douze (12) variétés de niébé vert

Variétés	Obtention	Couleur grain	Texture
Niébé baguette grim pant	IITA, Nigéria	rouge	Ridé
IT83S-911	IITA, Nigéria	rouge	Lisse
IT85F-2082	IITA, Nigéria	rouge	Lisse
IT85F-2089-5	IITA, Nigéria	rouge	Lisse
Telma	IITA, Nigéria	rouge	Ridé
IT85F-2805	IITA, Nigéria	rouge	Lisse
IT85F-867-5	IITA, Nigéria	rouge	Lisse
Niébé baguette	IITA, Nigéria	rouge	Lisse
IT83S-872	IITA, Nigéria	rouge	Lisse
Komsaré	INERA, Burkina Faso	crème	Lisse
IT85F-2682	IITA, Nigéria	rouge	Lisse
IT85F-2887	IITA, Nigéria	blanche	Lisse

Site expérimentation : Le Centre de Recherches Agricoles et de Formation (CREAF) de Kamboinsé (Figure 1) de l'Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA) a abrité l'expérimentation. Situé à environ douze (12) kilomètres (km) au nord de Ouagadougou, le CREAF est entre la latitude 12° 28 Nord et la longitude 1°32 Ouest avec une altitude d'environ 296 m. Le climat de la zone est du type soudano-sahélien avec une longue saison sèche de novembre à mai et une courte saison humide de juin à octobre (Guinko, 1984). Les températures moyennes annuelles varient selon les saisons. Pendant

la période froide (octobre à février), la température moyenne est de 27° C. A la saison sèche les températures augmentent. La température moyenne atteint 31°C avec une maximale de 38°C et une minimale de 24 °C. Les sols de Kamboinsé sont ferrugineux tropicaux lessivés reposant sur du matériau sableux plus profond et hydromorphes peu humifères à pseudogley hérités en association avec des lithosols sur cuirasse ferrugineuse. Ces sols présentent une texture à dominance sablo-argileuse en surface et argileuse en profondeur (Kaloga, 1969).

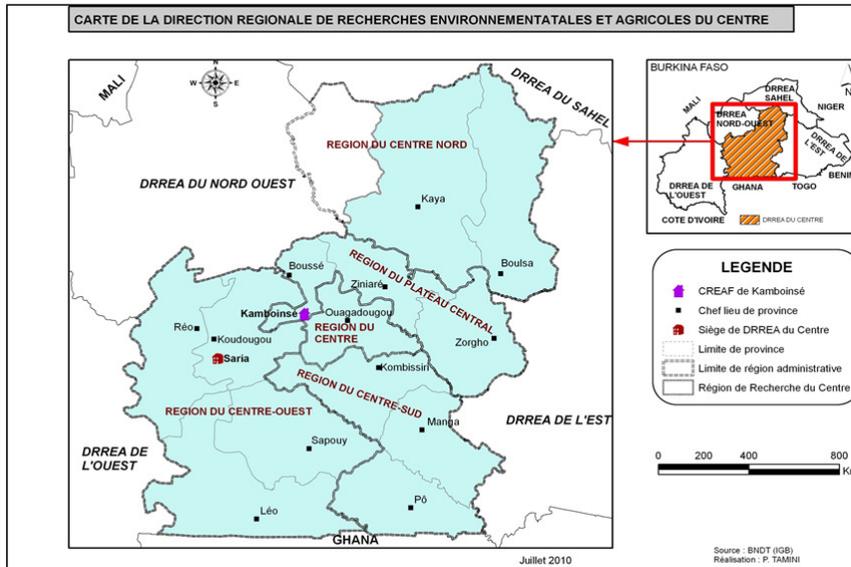


Figure 1 : Carte de la DRREA/Centre (IGB, 2010)

METHODE

Dispositif expérimental : Le dispositif expérimental (Figure 2) de l'étude est un bloc de Fisher avec trois (3) répétitions. Chaque répétition comporte douze (12) parcelles élémentaires comportant chacune une variété. Chaque variété a été semée sur trois (3) lignes de trois mètres (3 m) à raison de deux graines par poquet. L'écartement est de 0,8 mètre (m) entre les lignes et de 0,4 mètre (m) entre les poquets. Les parcelles élémentaires étaient distantes d'un mètre (1 m) et les répétitions de deux mètres (2 m).

Conduite de l'essai : La préparation du sol a consisté en un labour au tracteur suivi d'un hersage. Cette préparation a permis d'ameublir le sol pour obtenir un bon lit de semis. Du compost (organova : matière organique >30%) a été appliqué à raison de 2,5 t/ha sur la parcelle avant le billonnage qui a été fait à l'aide d'une billonneuse motorisée. Les parcelles élémentaires sont constituées de trois (3) billons. Le semis a été effectué manuellement à flanc des billons. Les opérations d'entretien ont consisté aux sarclages. Les opérations d'entretien consistaient aux sarclages, à l'application d'engrais NPK (14-23-14+6S) au premier sarclage à raison de 100 Kg par hectare, et aux traitements insecticides. Deux traitements insecticides ont été exigés ; l'un à la formation des boutons floraux et l'autre au moment de la formation des gousses. Les autres traitements ont été faits aux besoins. Les traitements ont été effectués avec un insecticide Pacha 25 EC (15 g de Lambda-cyhalothrine et 10 g d'acetamipride à Émulsion Concentré) insecticide

systémique foliaire à large spectre à la dose de 2ml par l d'eau. La récolte des gousses à maturité a été faite après la notation de la date à 95% maturité. La récolte des fanes par variété de niébé a immédiatement suivi celle des gousses. Les différentes pesées des gousses, graines et fanes ont été faites sur une balance électronique de marque Zohaus 3000 series.

Collecte des données : Les données collectées sont : la date 50% floraison déterminée à partir d'un comptage du nombre de jours écoulés du semis au jour où 50 % des plants ont fleuri sur une parcelle élémentaire. Elle a été exprimée en nombre de jours après semis (JAS) ; la date niébé vert déterminée à partir d'un comptage du nombre de jours écoulés du semis au jour où la majorité des gousses étaient prêtes pour la consommation sur une parcelle élémentaire. Elle a été exprimée en nombre de jours après semis (JAS) ; la teneur en chlorophylle correspondant à la mesure de la teneur en chlorophylle contenue dans les plantes au stade formation des gousses à l'aide d'un SPAD-Meter ; la date 95% maturité exprimée également en nombre de jours après semis (JAS). Elle a été déterminée à partir d'un comptage du nombre de jours écoulés du semis au jour où nous avons constaté que 95% des gousses étaient sèches sur une parcelle élémentaire ; le poids de cent (100) graines en gramme (g) déterminé à partir d'un comptage de 100 graines prélevés aléatoirement de chaque variété par répétition, suivi de la prise du poids à l'aide d'une balance électronique; le poids graines par variété déterminé à l'aide d'une balance électronique, il a été exprimé en

kilogramme (kg) par peser ; le nombre de gousses par plant a été obtenu par comptage manuel du nombre de gousses par plant à la maturité; le nombre de graines par gousses a été déterminé en faisant le rapport nombre de graines sur le nombre de gousses et le rendement graines en tonne par hectare (t/ha) a été calculé à partir de la formule suivante : Rendement = [(poids graines x 10000)/superficie élémentaire].

Analyse statistique des données : Les données agronomiques collectées ont été soumises à une analyse de variance (ANOVA) pour comparer les

moyennes des variables au seuil de significativité de 5% ($P < 0,05$). Les corrélations entre les variables quantitatives ont été estimées par le coefficient de corrélation de Pearson. Toutes ces analyses ont été réalisées à l'aide du logiciel SAS (*Statistical Analysis System*) Entreprise version 4.3. Une analyse en composantes principales (ACP) a été réalisée avec le logiciel XLSTAT 2016 pour l'identification des variables discriminantes au sein des variétés utilisées.

RESULTATS

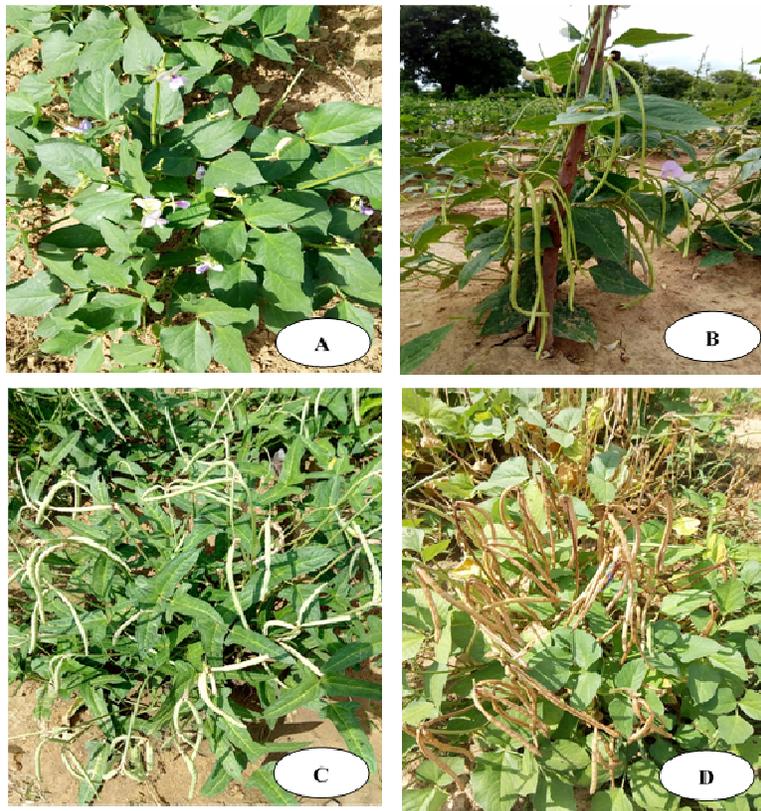
Stades phénologiques : Les résultats de l'analyse de la variance réalisée avec l'ensemble des variables phénologiques sont consignés dans le tableau 2. La floraison est intervenue entre le 35^e et 47^e jour après semis avec une moyenne de 39 jours. Les variétés niébé baguette, niébé baguette grim pant et IT85F-2887 ont atteint leur date de 50% floraison le 35^e jour après semis (JAS). La variété Komsaré a atteint ce stade en 46 JAS. L'analyse de la variance (ANOVA) a révélé une différence significative entre les variétés au seuil de 5% ($p < 0,05$) pour ce paramètre. La photo 1 présente la floraison d'une variété de niébé vert et les autres stades phénologiques. La date niébé vert a varié de 50 à 55 JAS avec une moyenne de 53 JAS. La variété

niébé baguette grim pant a atteint le stade niébé vert la première à 50 JAS. Les variétés Komsaré, IT85F-2082, IT85F-2089-5 ont été les dernières à atteindre la date niébé vert à 54 JAS. L'analyse de variance a été hautement significative pour le paramètre date niébé vert au seuil de 5 %. La maturité est intervenue dans un intervalle de 61 à 70 JAS avec une moyenne de 65 JAS. La variété niébé baguette grim pant a atteint sa maturité dès le 63^{ème} JAS. Les variétés Telma et Komsaré ont été les plus tardives, et ont muri respectivement à 65 JAS et à 70 JAS. L'ANOVA au seuil de 5% a montré une différence hautement significative entre les variétés ($P = 0,0001$).

Tableau 2: Résultats de l'analyse de variance des paramètres phénologiques des douze (12) variétés de niébé vert.

Variétés	50%Floraison (JAS)	Date Niébé Vert (JAS)	95%Maturité(JAS)
Komsare	46 ^a	55 ^a	70 ^a
IT85F-2805	43 ^{ab}	52 ^{abcd}	65 ^{bc}
IT85F-867-5	42 ^{ab}	53 ^{abcd}	64 ^{bc}
IT85F-2682	40 ^{ab}	53 ^{abc}	64 ^{bc}
IT83S-872	40 ^{ab}	53 ^{abcd}	65 ^{bc}
Telma	38 ^{ab}	51 ^{cd}	66 ^b
IT85F-2089-5	37 ^{ab}	54 ^{ab}	65 ^{bc}
IT83S-911	37 ^{ab}	52 ^{abcd}	65 ^{bc}
IT85F-2082	37 ^{ab}	54 ^{ab}	64 ^{bc}
Niébé baguette	35 ^b	51 ^{cd}	64 ^{bc}
Niébé baguette grim pant	35 ^b	50 ^d	63 ^c
IT85F-2887	35 ^b	51 ^{bcd}	65 ^{bc}
Minimum	35	50	61
Maximum	47	55	70
Moyenne générale	39	52	65
CV (%)	7,45	1,96	1,24
P-value (5%)	0,0013*	0,0001**	0,0001**

N.B : (*)= significative ; (**) = hautement significative ; CV : Coefficient de Variation ; P-value (5%) = Probabilité au seuil de 5% ; JAS : Jour Après Semis.



A : stade floraison, B et C : stade niébé vert, D : stade maturité
Photo 1 : Stades phenologiques du niébé vert

Rendement et ses composantes : Le Tableau 3 montre les résultats obtenus pour les variables liés au rendement. Le nombre de gousses par plant a varié de 29 à 84 avec une moyenne de 54 gousses. L'analyse de variance a montré une différence hautement significative ($p=0,0001$). La plus petite valeur du nombre de gousses a été obtenue avec la variété IT83S-911 tandis que le nombre moyen de gousses par plant le plus élevé a été enregistré avec la variété IT83S-872. En ce qui concerne le nombre moyen de graines par gousse, il a varié de 11 à 16 graines. Le nombre élevé de graines par gousse a été enregistré chez les variétés Komsaré, IT85F-2082, IT83S-911 avec 15 graines par gousse chacune. La variété Telma a présenté le nombre moyen le plus faible avec 11 graines par gousse. L'analyse de variance a montré une différence significative au seuil de 5% ($P=0,0037$). Le poids des graines par parcelle élémentaire a varié entre 0,32 kg et 1,42 kg avec une moyenne de 1,01 kg.

La variété Komsaré a obtenu le poids graines le plus élevé 1,31 kg et le niébé baguette grimpant avec le poids graines le plus faible qui était de 0,41 kg. L'analyse de variance a révélé une différence significative au seuil de 5% ($P=0,0151$). Pour le paramètre poids moyen de 100 graines, les variétés Telma, Komsaré ont enregistré un poids maximum de cent graines de 20 g. Les variétés IT85F-2082, IT85F-867-5, IT83S-872, IT85F-2682, IT85F-2805 ont enregistré le poids minimal de 10 g. L'analyse de la variance a montré une différence hautement significative au seuil de 5% ($P=0,0001$). Le rendement en graines obtenu a varié entre 0,66 t/ha et 2,96 t/ha. La variété Komsaré s'est montrée plus productive avec un rendement moyen de 2,72 t/ha. La variété niébé baguette grimpant a enregistré le rendement moyen le plus faible avec une moyenne de 0,86 t/ha. Pour ce paramètre l'analyse de variance a révélé une différence significative entre les variétés ($P= 0,0152$).

Tableau 3: Résultats de l'analyse de variance des variables des gousses et graines des douze (12) variétés de niébé.

variétés	Nombre de Gousses/Plants	Nombre de Graines/Gousses	Poids Graines (kg)	Poids Cent Graines (g)	Rendement Graines (t/ha)
IT83S-872	77 ^a	13 ^{abc}	1,15 ^{ab}	10 ^c	2,4 ^{ab}
IT85F-2682	69 ^{ab}	14 ^{abc}	1 ^{ab}	10 ^c	2,08 ^{ab}
IT85F-2089-5	65,67 ^{abc}	13 ^{abc}	1,06 ^{ab}	11,67 ^{bc}	2,21 ^{ab}
IT85F-867-5	66 ^{abc}	14 ^{abc}	0,88 ^{ab}	10 ^c	1,83 ^{ab}
IT85F-2082	63 ^{abcd}	15 ^{ab}	0,88 ^{ab}	10 ^c	1,83 ^{ab}
Komsare	58 ^{abcd}	16 ^a	1,31 ^a	20 ^a	2,72 ^a
IT85F-2805	56 ^{abcd}	13 ^{abc}	1,14 ^{ab}	10 ^c	2,38 ^{ab}
IT85F-2887	50 ^{abcd}	12 ^{bc}	1,26 ^a	15 ^b	2,63 ^a
Niébé baguette grim pant	40 ^{bcd}	13 ^{abc}	0,41 ^b	11,67 ^{bc}	0,86 ^b
Niébé baguette	35 ^{cd}	14 ^{abc}	0,94 ^{ab}	13,33 ^{bc}	1,95 ^{ab}
Telma	33 ^d	12 ^c	1,05 ^{ab}	20 ^a	2,19 ^{ab}
IT83S-911	33 ^d	15 ^{ab}	1,02 ^{ab}	15 ^b	2,13 ^{ab}
Minimum	29	11	0,32	10	0,66
Maximum	84	16	1,42	20	2,96
Moyenne générale	54	14	1,01	13,06	2,1
CV (%)	18,58	7,52	23,21	11,39	23,21
P-value (5%)	0,0001**	0,0037*	0,0151*	0,0001**	0,0152*

N.B : (*)= significative ; (**) = hautement significative, CV : Coefficient de Variation ; P-value (5%) = Probabilité au seuil de 5% ; Kg : kilogramme ; t/ha : tonne par hectare ; g : gramme.

Etude des corrélations : Le Tableau 4 montre la matrice de corrélation entre les différentes variables étudiées. L'étude des corrélations entre les différentes variables faisait ressortir une corrélation positive et très significative ($r = 0,6121$) entre le temps de floraison et la date niébé vert ; une corrélation positive et significative ($r = 0,4811$) entre la date niébé vert et le

nombre de gousses par plants ; des corrélations positives et très significatives d'une part entre le poids grains et le rendement grains ($r = 1$) et d'autre part entre le poids fanes et le rendement fanes ($r = 1$) ; une corrélation significative mais négative ($r = -0,4332$) entre le nombre de gousses par plant et le poids de cent graines.

Tableau 4: Matrice de corrélation entre les différentes variétés

Variables	Flow50	SPAD	DNV	Mat95	NGP	NGG	PGr	PGs	PCG	RdtG	PF	RdtF
Flow50	1											
SPAD	-0,262	1										
DNV	0,612**	-0,094	1									
Mat95	0,472*	-0,040	0,323	1								
NGP	0,292	-0,135	0,481*	0,089	1							
NGG	0,292	-0,241	0,424*	0,103	0,018	1						
PGr	0,293	0,235	0,428*	0,444*	0,101	0,002	1					
PGs	0,049	0,238	0,186	0,008	0,004	-0,236	0,834**	1				
PCG	0,067	0,098	-0,124	0,701**	-0,433*	-0,040	0,225	-0,083	1			
RdtG	0,293	0,235	0,428*	0,444*	0,101	0,002	1,000**	0,834**	0,225	1		
PF	0,213	0,178	0,260	0,356*	-0,031	-0,093	0,775**	0,737**	0,180	0,776**	1	
RdtF	0,213	0,178	0,260	0,356*	-0,031	-0,093	0,775**	0,737**	0,180	0,775**	1,000**	1

Légende : (*)= significative ; (**) = hautement significative ; Flow50 (JAS) : 50% Floraison, SPAD : teneur en chlorophylle ; DNV (JAS) : Date niébé vert, Mat95 (JAS) : 95% Maturité, NGP : nombre de gousses plants, NGG : nombre de graines par gousses, PGr (kg) : poids grains, PGs (kg) : poids gousses, PCG (g) : poids cent graines, RdtG (t/ha) : rendement grains, PF (kg) : poids fanes, RdtF (t/ha) : rendement fanes.

Analyse en composante principale : L'analyse en Composantes Principales a été réalisée afin de déterminer les paramètres pertinents dans cette étude. La figure 2 représente les résultats de l'analyse en Composantes Principales réalisée avec les différents paramètres étudiés. Cette analyse a permis de distinguer deux axes qui expliquent 71,05% de la variabilité génétique au sein des variétés. Les axes F₁

et F₂ expliquent respectivement 23,65% et 47,40% de la variabilité. Les paramètres 95% maturité, poids graines, poids gousses, rendement graines, poids et rendement fanes ont été fortement corrélés à l'axe F₁ ; tandis que les variables 50% floraison, SPAD, date niébé vert et nombre de graines par gousse ont été fortement corrélés à l'axe F₂.

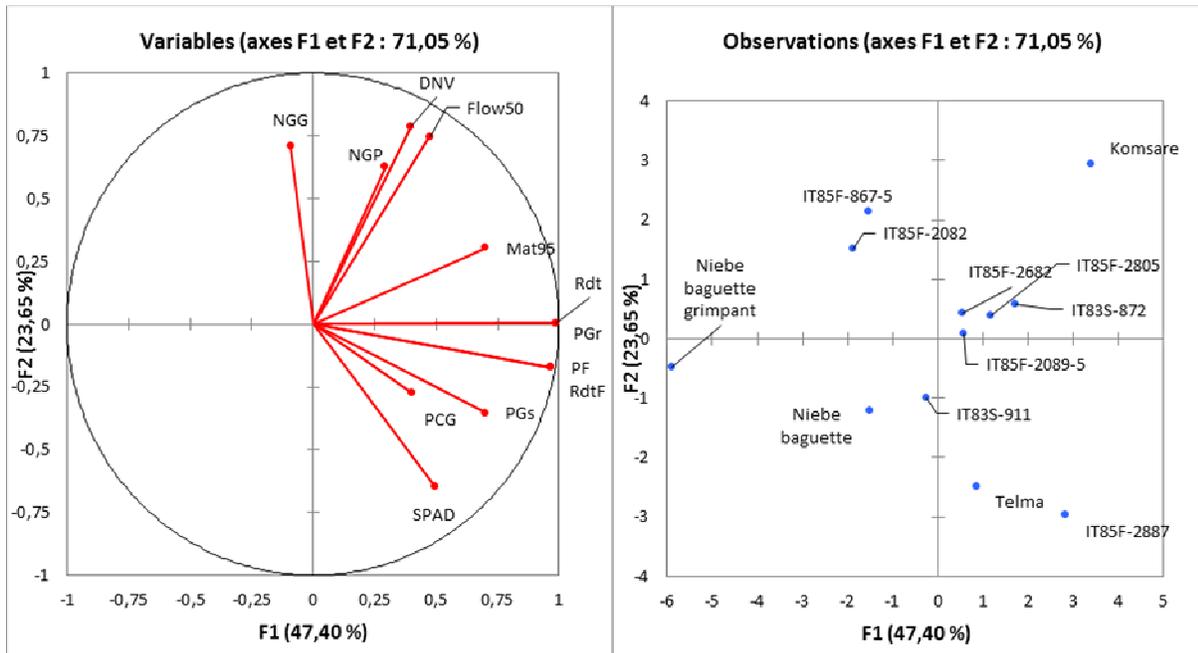


Figure 2 : Représentation des individus dans le plan des axes 1-2 de l'ACP

DISCUSSION

La différence hautement significative observée pour la date 50% floraison, implique que les variétés n'ont pas fleuri au même moment donc elles auraient des cycles différents. Le cycle de floraison de ces variétés était compris entre le 35^{ème} et 46^{ème} jour après semis. Ce résultat est proche de celui obtenu par les variétés de niébé vert *Coronet*, *Quick Pick*, *Early Scarlet* et *Excel Select* développées aux USA qui fleurissent dans un intervalle de 39 à 43 jours après semis (Shadrach *et al.*, 2008), mais diffère du cycle de floraison des variétés de niébé vert développées en Turquie qui fleurissent entre 45 et 61 JAS (Peksen *et al.*, 2013). Pour Pandey *et al.* (2006) la différence en jours de floraison pourrait être due au caractère variétal, au temps de semis et à l'environnement de croissance. Selon Barro (2013), les génotypes chez lesquels les fleurs apparaissent très tôt comme KVx780-4 (35jours), KVx775-33x2 x 693-2BCF7-p8 (35 jours), Ife Brown (35 jours) sont dits à

cycle court. Ainsi donc, nous pourrions dire que les variétés niébé bague, niébé bague grimpant, IT85F-2887 qui avaient des cycles de floraison de 35 JAS seraient précoces. La sélection précoce est importante pour le niébé, car les sélectionneurs et les agriculteurs ont toujours besoin des génotypes à maturité précoce pour adapter la culture à la courte saison des pluies, conséquence du changement climatique (Dombia *et al.*, 2013). À l'instar de la date de floraison, les variétés de l'étude posséderaient des cycles différents pour le paramètre date niébé vert. Pour Pandey *et al.* (2006) la différence de cycle au niveau de la date niébé vert peut être due au caractère de la variété, au temps de semis et à l'environnement de croissance. Le cycle niébé vert de ces variétés se situerait entre 50 et 54 jours soit 7 semaines après semis. Ces résultats corroborent ceux de Vural *et al.* (2000) qui ont indiqué que la période de récolte des

gousses vertes était de 5 à 9 semaines après semis, en fonction des conditions écologiques. Peksen (2004) avait obtenu le même résultat en récoltant des gousses sur un certain nombre de variétés de niébé vert entre 59-70 JAS et sur deux autres variétés (*Peksen* et *Reyhan*) entre 48-64 JAS (Peksen *et al.*, 2013). En plus Kutty *et al.* (2003), ont suggéré que la période de récoltes des gousses est un paramètre important pour sélectionner des cultivars de niébé vert à haut rendement et pour augmenter le rendement en gousses. À cet effet, les variétés niébé baguette, niébé baguette grim pant, IT85F-2887 et Telma se présenteraient comme les meilleures variétés du point de vue de leur précocité à la date niébé vert. La différence significative pour le paramètre 95% de maturité des gousses montrerait que les cycles des variétés étaient également différents. La variation dans l'atteinte de la maturité des variétés de niébé vert se situerait entre le 60^e et le 70^e jour après semis. Cette variation de maturité peut être due aux conditions climatiques ou à la constitution génétique des génotypes testés (Doubmbia *et al.*, 2013). Ces résultats sont conformes à ceux d'Amanullah *et al.* (2000), qui ont étudié 20 génotypes de niébé et ont constaté des variations significatives du nombre de jours de maturité. Dugje *et al.* (2009) avaient classé les variétés de niébé ayant mûri 60 jours d'extra précoces, 60 à 80 jours de précoces et plus de 80 jours de tardives. Sur la base de leur classification, la totalité des variétés de l'étude avait une maturité précoce. La précocité des variétés de niébé vert est une caractéristique agronomique importante, car en plus de fournir des gousses immatures pendant la période de soudure, elle pourra contribuer à faire face à la sécheresse de fin de saison. Ces variétés constitueraient de très bons candidats pour les programmes de sélection variétale du niébé. La différence significative de poids de 100 graines après analyse de variance montrerait que le poids des graines varierait d'une variété à l'autre. Cette variabilité au niveau du poids cent graines a été préalablement observée par Kumari *et al.* (2003). Le poids sec de 100 graines est plus élevé avec les variétés Komsaré (20g) et Telma (20g). Ces variétés seraient probablement des variétés à grosses graines et les autres de petites graines. Ces résultats confirment ceux de Ebong (1970). En effet, il décrit comme petites graines les variétés dont le poids de cent graines est inférieur à 10,5 g ; graines moyennes ceux dont le poids de cent graines est compris entre 10,6 à 15,5 g et enfin grosses graines ceux dont le poids de cent graines est supérieur à 15,6 g. Selon Doubmbia *et al.*, (2013) la taille

de la graine est très importante pour un consommateur, c'est pourquoi le sélectionneur choisit les plantes avec des graines plus grosses et en même temps avec de bons traits morphologiques. Ces différences en poids graines pourraient être basées sur le temps d'accumulation des réserves dans les graines ou à la composition génétique de différents génotypes. Le facteur d'adaptation climatique pourrait également être responsable du poids plus élevé de graines. Ce résultat soutient également le travail effectué par Khan *et al.* (2010) qui ont trouvé une variation très significative pour le poids 100 graines chez 24 génotypes de niébé. Pour ce qui est du paramètre nombre de gousses par plant, la différence hautement significative entre les variétés s'expliquerait par le fait que ce paramètre est déterminant dans la sélection du niébé vert. Kutty *et al.* (2003) ont constaté que le nombre de gousses par plant exerçait l'effet direct le plus important sur le rendement gousses fraîches. De ce fait, ils rapportent que pour sélectionner des cultivars de niébé vert à haut rendement et pour augmenter le rendement en gousses fraîches, il convient de prendre en compte non seulement la période de récolte des gousses, leur poids moyen mais aussi le nombre de gousses par plante. En considérant ces aspects, les variétés IT83S-872, IT85F-2682, IT85F-2089-5, IT85F-867-5, IT85F-2082 seraient les meilleures variétés compte tenu de leurs nombres élevés en gousses. L'étude des corrélations a donné des résultats significatifs entre certains paramètres. Les corrélations fortes et positives d'une part entre la floraison et la date niébé vert, et d'autre part entre la floraison et la maturité signifieraient que la date niébé vert et la maturité pourraient être prédites à partir de la date de floraison. Aussi ces paramètres renseigneraient sur la longueur du cycle des variétés. Ainsi, plus la variété a une floraison précoce, plus elle aura une date niébé vert et un cycle de maturité précoce. Ainsi, la variété niébé baguette grim pant qui avait une floraison précoce, a enregistré une date niébé vert précoce et un cycle de maturité précoce. La floraison devrait être considérée lors de la sélection de niébé précoce. L'existence de corrélations positives entre la date niébé vert et le nombre de gousses par plants, entre la date niébé vert et le nombre de gousses par graines, le poids graines et le rendement graines se traduirait par une évolution de ces paramètres dans le même sens. Il existait une forte corrélation significative entre le rendement graines et le rendement fanes. Cela indiquerait qu'un bon développement végétatif induirait un rendement graines élevé ce qui augmenterait le rendement fanes. Cela signifierait que les douze

variétés de niébé, en particulier IT85F-2887, Komsaré, IT83S-872 pourraient être utilisées pour les productions de graines et fanes. Cette constatation est nécessaire car elle donne à l'agriculteur l'occasion d'utiliser la même variété pour la production de graines et de fanes sèches dans le même milieu, en lieu et place d'utiliser deux variétés spécifiques dans différents milieux. De plus, il a été constaté que le poids des fanes était positivement corrélé au rendement fanes. Par conséquent, la sélection de fanes de poids élevé entraînera une augmentation du rendement fanes ce qui devrait augmenter l'adoption des variétés au rendement fanes élevés par les éleveurs. Ainsi, les variétés IT85F-2887, Komsaré, IT83S-872 au poids fanes élevé devraient être préférées pour la sélection. La corrélation significative mais négative entre le nombre de gousses par plant et le poids de cent graines s'expliquerait par le fait que le nombre de gousses par plant varie en sens contraire du poids de

CONCLUSION

L'étude a permis d'identifier les variétés présentant les caractéristiques d'intérêt agronomique. Les variétés niébé baguette, niébé baguette grim pant, Telma ont atteint de façon précoce leur stade niébé vert. La variété Komsaré a été la variété la plus productive en termes de rendement en graines. Le nombre de gousses joue un rôle essentiel dans le critère de choix des variétés de niébé vert. La variété IT83S-872 a obtenu le plus grand nombre de gousses et pourrait être proposée aux producteurs. La variété IT85F-2887 s'est montrée exceptionnelle, car en plus d'avoir une date de niébé vert et une maturité précoce, elle

cent graines. Ainsi quand le poids de gousses augmente, le poids de cent graines baisse. L'Analyse en Composantes Principales a révélé que les performances agronomiques des variétés seraient structurées par les caractères phénologiques et les composantes de rendement. La projection des variétés dans les plans 1-2 de l'ACP montrerait une distribution aléatoire des variétés dans le plan. Cette dispersion des variétés dans les plans de l'ACP indiquerait une importante variabilité agronomique. La dispersion des variétés étant plus importante au niveau de l'ACP, alors la diversité agronomique des variétés étudiées serait assez importante. Les principaux paramètres discriminants de l'étude seraient donc la date 50% floraison, le SPAD, la date niébé vert, la date 95% maturité, le nombre de graines par gousses, le poids gousses, le poids graines, le poids fanes, le rendement graines et le rendement fanes.

présente un bon rendement en graines et le meilleur rendement en fanes. Cette variété pourrait par conséquent être recommandée non seulement aux agriculteurs, mais aussi aux éleveurs. La plupart des variétés étudiées ont présenté des cycles de production courts et des similarités vis-à-vis du haricot commun et de certaines variétés de niébé vert. Ces variétés précoces, productives en graines et en fourrage pourront ainsi donc être des substituts du haricot vert et contribuer efficacement à l'amélioration de la production du niébé.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Amanullah M. H. and Ahmad N., 2000. Performance and distinguishing characters of promising cowpea germplasm. *Sarhad. J. of Agric.* 16(4): 365-369.
- Barro A., 2013. *Evaluation génétique de la résistance de quelques lignées et écotypes de niébé (Vigna unguiculata (L.) WALP.) au Cowpea Aphid Borne Mosaic Virus au Burkina Faso.* Diplôme d'Etudes Approfondies (D.E.A) Option : Sciences Biologiques Appliquées. Spécialité : Génétique et Amélioration des Plantes. Université de Ouagadougou, 34p.
- Boukar O., Fatokun C. A., Roberts P. A., Abberton M., Huynh B. L., Close T. J., Boahen S. K., Higgins T. J. V. and Ehlers J. D., 2015. "Cowpea", in *Grain Legumes, Series Handbook of Plant Breeding*, A. M. De Ron (ed.), Springer-Verlag, New York, pp. 219-250.
- Doumbia I. Z., Akromah R. and Asibuo J. Y., 2013. Comparative study of cowpea germplasms diversity from Ghana and Mali using morphological characteristics. *J. Plant Breed. Genet.*, 01(03) 139-147.
- Dugje I.Y., Ekeleme F., Kamara A.Y., Omoigui L.O., Tegbaru A., Teli I.A. and Onyibe J.E., 2009. *Guide to safe and effective use of Pesticides for crop production.* Canadian International Development Agency. Pp50.
- Ebong U. U., 1970. A classification of cowpea varieties (*Vigna sinensis* Endl.) in Nigeria into

- subspecies and groups. *Nigerian agric. J.* 7 : 5-18.
- FAOSTAT., 2016. Agricultural production, crop primary database. Food and Agricultural Organization (FAO) of the United Nations, Rome, Italy.
- Guinko S., 1984. *Végétation de la Haute-Volta*. Thèse de doctorat d'état ès Sciences Naturelles, Bordeaux III, France, 394 p.
- Institut Géographique du Burkina (IGB), 2010. Carte de la direction régionale de recherche environnementale et agricole/Centre
- Kaboré-Zoungrana C., 1995. *Composition chimique et valeur nutritive des herbacées et ligneux des pâturages naturels soudaniens et des sous-produits au Burkina Faso*. Thèse de Doctorat d'Etat ès Sciences Naturelles, Université de Ouagadougou, Burkina Faso. 224p.
- Kaloga B., 1969. *Etude pédologique de la Haute volta, région centre-sud*, rapport ORSTOM, 247p.
- Khan A., Bari A., Khan S., Shan N. H. and Zada I., 2010. Performance of cowpea genotypes at higher altitude of NWFP. *Pak. J. Bot.*, 42 (4): 2291-2296.
- Kumari V., Arora R. N. and Singh J. V., 2003. Variability and path analysis in grain cowpea. Proceedings of National Symposium on Arid Legumes for Food, Nutrition Security and Promotion of Trade, May 15-16, 2002 (eds. Henry, A. and Kumar, D.). *Scientific Publishers*, Jodhpur, pp. 59-62.
- Kutty, CN, R. Mili and Jaikumaran U., 2003. Correlation and path coefficient analysis in vegetable cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). *Ind. J. Hortic.*, 60: 257-261.
- Oudet M., 2005. La révolution blanche est-elle possible au Burkina Faso, et plus largement en Afrique de l'Ouest ? *Misereor*, Allemagne, 30 p.
- Pandey Y. R., Pun A. B. and Mishra C. R., 2006. Evaluation of vegetable type cowpea varieties for commercial production in the river basin and low hill areas. *Nepal Agric. Res. J.* 7: 16-20
- Peksen A., 2004. Fresh pod yield and some pod characteristics of cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.) genotypes from Turkey. *Asian Journal of Plant Sciences*, 3: 269-273.
- Peksen E. and Peksen A. 2013. Agronomic and Morphological Characters of Newly Registered Peksen and Reyhan Vegetable Cowpea Cultivars in Turkey. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci* (2013) 2(9): 133-140.
- Shadrach O. O., Joseph C. O., Tracy D. and Obadiah N., 2008. Investigating the Potentials of Four Cowpea (Southern pea) Cultivars for Fresh Seed Production. *International Journal of Applied Agricultural Research* ISSN 0973-2683 Volume 3 Number 1 (2008) pp. 67-74.
- Vural H., Esiyok D. and Duman I., 2000. Cultivated Vegetables (Vegetable Cultivation). Ege University, Bornova, Izmir, Turkey. P.440.