

Essai de rendement de cinq variétés de haricot commun (*phaseolus vilgaris*) sur un sol acide

[Test performance of five varieties of bean (*phaseolus vilgaris*) common on acid soil]

Kazadi Nday Watene Stephane, Chinawej Mbar Mukaz Dieudonné, Mukunto Kimonge Ismaël, Cibuaka Mbuyu Bruno, Kasongo Shimba Clement, and Mukambi Mbagu Edmond

Département des Sciences Agro-Vétérinaires, Section des Sciences Exactes, Institut Supérieur Pédagogique de Lubumbashi, BP 1796, Lubumbashi, RD Congo

Copyright © 2018 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: Objectives: a study on ground both ruderal and representative of the forested savannah completely degraded the city of Lubumbashi on what five varieties of common beans were exploited.

Methodology and results: The test has been installed following a complement device randomized with three replicates of five varieties: SER48, BCB 585, SCR14, SER15, and SCR13 .for their assessment against their adaptation to acid soil, the following were observed: days of flowering, days to maturity, vegetative Adaptation, reproductive Adaptation, Infestation of disease, performance and impact to the acidified.

The obtained results indicate that there is a difference of effect of adaptation from the varieties as well, so SCR 13, SCR 14, SER 48 and BCB 585 varieties introduced a number high force of adaptation (Group A); and the SER 18 variety has a low number of effect of adaptation (Group B).

for the number of pods to reveal a significant difference compared to the varieties; Thus the SER 48 variety has a high number of pods (Group A) however the BCB 585 and SCR 14 varieties give a small number of pods (Group B) and finally the varieties SCR 13 and SCR 15 have given an intermediate number of pods) Group A B) and yields between SCR 13 with 701, 4 kg /Ha and SCR 14 with 575, 8 kg/Ha.

KEYWORDS: Test, performance, acid ground.

RESUME: Objectifs : une étude a été réalisée sur un sol à la fois rudéral et représentatif de la savane boisée complètement dégradée de la ville de Lubumbashi Sur le quel cinq variétés de haricots communs ont été exploitées.

Méthodologie et résultats : L'essai a été installé suivant un dispositif complètement randomisé avec trois répétitions de cinq variétés: SER48, BCB 585, SCR14, SER15, et SCR13 .pour leur évaluation par rapport à leur adaptation au sol acide, les paramètres suivants ont été observés : Jours de floraison, Jours de maturité, Adaptation végétative, Adaptation reproductive, Infestation des maladies, Rendement et l'incidence à l'acidifié.

Les résultats obtenues indiquent qu'il existe une différence de vigueur d'adaptation par rapport aux variétés ainsi donc, les variétés SCR 13, SCR 14, SER 48 et BCB 585 ont présentés un nombre élevés de vigueur d'adaptation (groupe A) ; et la variété SER 18 présente un nombre faible de vigueur d'adaptation (groupe B).

pour le nombre des gousses il se révèle une différence significative par rapport aux variétés ;Ainsi la variété SER 48 présente un nombre élevé des gousses (groupe A) par contre les variétés BCB 585 et SCR 14 donnent un nombre faible des gousses (groupe B) et enfin les variétés SCR 13 et SCR 15 ont donnés un nombre intermédiaire des gousses (groupe A B) et les rendements varient entre SCR 13 avec 701,4 kg /Ha et SCR 14 avec 575, 8 kg/Ha.

MOTS-CLEFS: Essai, Rendement, sol acide.

1 INTRODUCTION

Etant donné que les sols de l'hinterland de Lubumbashi sont en général acides. Dans les entités minières du Katanga (ville de *Lubumbashi, Likasi, Kolwezi, Lubudi, Mutshatsha, Kambove, Kipushi et Sakania*), les sols ont une teneur élevée en métaux et les pluies acides rendent le phosphore pratiquement non disponible pour les plantes cultivées principalement le maïs. [1] Les sols de la province du haut Katanga sont classés dans la catégorie des ferralsols. [2]

Selon la classification française des sols (CPCS, 1967), il s'agit des sols ferrugineux tropicaux. Pratiquement le pH du sol n'a d'intérêt que de 4 à 9 car en dessous de 4 et au-dessus de 9 il n'y a aucune végétation possible. Ainsi donc en agriculture on ne doit plus aujourd'hui faire de culture sans connaître le pH du sol. [3] étant donné que la connaissance du pH permet de déterminer : la quantité de chaux à apporter sur un sol pour neutraliser l'acidité, la nécessité de recourir et tester les 5 variétés de haricot commun biofortifié. La problématique est de poser la question principale pour savoir à quelle zone de pH peut-on obtenir le rendement maximal parmi les cinq variétés des haricots biofortifiés ?

Toutefois les hypothèses scientifiques sur les zones de pH d'après A. Lecrenier montrent que le haricot en comparaison avec d'autres cultures donnerait un bon rendement variant entre les pH 5,5 à 6,8. Cependant son rendement maximal se situe dans une zone de pH oscillant entre 6,5 à 7,4.

Le choix sur le haricot repose sur le fait que ce dernier présente également des qualités écologiques remarquables que connaissent bien les agriculteurs biologiques. Le haricot comme d'autres légumineuses présente de nombreux atouts pour la gestion de la rotation des cultures et pour la préservation de l'environnement, dans la mesure où il absorbe le CO₂ nécessaire à la synthèse de carbone et fixe l'azote atmosphérique qui restaure la fertilité du sol [4]

Notons que ce travail s'inscrit dans le cadre de partenariat entre SABERN et le programme légumineuse de la station de l'INERA-KIPOPO Lubumbashi. De ce fait, cinq variétés de haricot commun ont été mises en essai afin d'évaluer leur performance ce qui permettrait la détermination des ou de la variété(s) résistante(s) à l'acidité du sol.

2 MILIEU MATÉRIELS ET MÉTHODE

2.1 MILIEU

La présente étude a été réalisée au quartier Kiwele situé au nord-est de centre-ville de Lubumbashi, de la République démocratique du Congo.

Ce site est situé à un kilomètre du centre-ville de Lubumbashi, à une latitude de 27°29' au sud et 11°41' de longitude est. Cette ville est le chef-lieu de la province du haut Katanga. [5]

La moyenne annuelle des précipitations est de 1285 mm pour 149 jours des pluies, de novembre à mars. Les mois d'octobre et d'avril sont ceux de transitions entre saison sèche et des pluies. La température moyenne annuelle est de 20°C avec un minimum de 16,5°C enregistré en saison sèche et un maximum de 31 à 33°C en saison des pluies. [6]

2.1.1 LE SOL

Les sols de Lubumbashi et ses environs appartiennent dans le groupe des sols ferrallitiques rouges et jaunes [7]

2.1.2 MILIEU EXPÉRIMENTAL

Le dispositif expérimental a été installé à 1 km du centre-ville de Lubumbashi situé au coin des avenues Kabalo et Square dans le quartier Kiwele, ville de Lubumbashi dans la province du haut Katanga :

- il est situé à 27°29' d'altitude sud ;
 - longitude 11°41' ;
 - la moyenne annuelle des précipitations est de 1285 mm pour 149 jours des pluies, de novembre à mars ;
 - les températures baissent au mois de juin et juillet atteignent 11 à 13°C, la température moyenne annuelle est de 20°C avec un minimum de 16,5 enregistré en saison sèche et un maximum en octobre de 31 à 33°C ;
 - La saison des pluies dure 5 à 6 mois, de novembre à mars pendant les quels tombent environ 1200 mm d'eau [8]
- Le sol du site expérimental est un sol appartenant au type ferrallitique sablo-argileux rougeâtre avec un pH de 4,3.

La végétation dominante est constituée par l'*imperatra cylindrica*, le *Bindens pilosa*.

Notre terrain expérimental avait comme culture précédente *Hypomea battatas*.

Les données météorologiques ayant prévalu au cours de la période d'expérimentation, sont représentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 1. Température et pluviométrie moyenne mensuelle de la période expérimentale 2013-2014

Mois de pluie	Année 2013	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai
Moyennes maxi (°t)	28	27	27	27	27	27
Moyennes min (°t)	12	16	16	16	16	10
Précipitation (mm)	1220	240	260	200	0	0

Source : METELSAT

3 MATÉRIEL ET MÉTHODE

3.1 MATÉRIEL

3.1.1 MATÉRIELS BIOLOGIQUES

Pour concrétiser notre expérience, nous avons utilisé cinq nouvelles variétés de haricot en provenance de CIAT introduite par l'INERA/KIPOPO. Ces matériels ont été mis en expérimentation pour voir leur comportement.

Caractéristiques variétales

I. Variété : SER48

Taille : Moyenne

Durée : moyenne à la maturité : de 60 à 70 jours

Rendement : Tonnes par hectare 0,421tonnes

Couleur : Rouge sombre

Habitus : semi volubile.

II. Variété : BCB 585

Taille : Moyenne

Durée moyenne à la maturité : de 60 à 70 jours

Rendement : 0,528tonnes par hectare

Couleur : Kaki

Habitus : Naine

III. Variété : SCR13

Taille : Moyenne

Durée moyenne à la maturité : de 60 à 65 jours

Rendement : 0,877 tonnes par hectare

Couleur : Rouge claire

Habitus : semi volubile.

IV. Variété : SCR14

Taille : Moyenne

Durée moyenne à la maturité : de 70 à 80 jours

Rendement : 0,719 tonnes par hectare

Couleur : Rouge sombre

Habitus : Naine.

V. Variété : SER15

Taille : Moyenne

Durée moyenne à la maturité : de 65 à 70 jours

Rendement : 0,589 tonnes par hectare

Couleur : Rouge sombre

Habitus : Semi volubile

Source : Fiches techniques des variétés améliorées et diffusées par L'INERA/KIPOPO KATANGA 2012-2013.

Pour permettre de mettre toutes les variétés dans les mêmes conditions de fertilité, nous n'avons pas utilisé les engrais ; comme l'étude est d'évaluée les variétés résistantes dans un sol acide.

Autres matériels

Les matériels entrant dans le cadre de notre expérimentation sont les suivantes :

- Un décamètre de 30m pour la délimitation de notre terrain d'étude et des parcelles ;
- Une corde pour l'alignement des parcelles;
- Des piquets pour le piquetage;
- Une houe pour le labour ;
- Une machette pour couper les arbustes ;
- La balance de précision pour peser le matériel biologique ;
- Le sac garde comme emballage ;
- Sachets.

4 IV. MÉTHODES

4.1 IV.1.PARAMÈTRES OBSERVÉS ET TECHNIQUE DE PRÉLÈVEMENT DES DONNÉES

Tout au long de notre expérimentation, les paramètres suivants ont été observés:

- Jours de floraison ;
 - Jours de maturité ;
 - Adaptation végétative (vigueur) ;
 - Adaptation reproductive (charge de gousse) ;
 - Infestation des maladies ;
 - Rendement et ses composantes.
 - L'incidence à l'acidité
1. Les jours de floraison, c'est le nombre de jours après semis jusqu'au début du stade de développement quand la plante a une ou plusieurs fleurs ;
 2. Le jour de maturité, c'est le nombre de jours après semis jusqu'au développement quand des plantes ont atteint leur maturité physiologique ;
 3. Adaptation végétative (vigueur) l'évaluation est faite lorsque les plants atteignent leur développement maximum.

Echelle :

1. Excellent ;
2. Bonne ;
4. Intermédiaire ;
7. Médiocre ;
9. Très mauvaise.

1. Adaptation reproductive (charge des gousses à la plante), l'évaluation est faite quand nous avons le nombre de gousses, la forme de gousse, nombre des graines par gousse et leur taille (des graines).

Echelle :

1. Excellent ;
3. Bonne ;
5. Intermédiaire ;
7. Médiocre ;
8. Très mauvaise.

- 1) L'appréciation du niveau de la maladie faite sur base de dénombrements des plantes et des feuilles attaquées considérées comme unité. elle est exprimée par un pourcentage de la population totale des unités choisies.

L'incidence de la maladie s'évalue au stade de la maturité des gousses et la préfloraison.

- 2) Le rendement est exprimé à partir de chaque parcelle à l'exception des plantes de bordure par :

- a) Le nombre des gousses par plante, moyenne de 10% des plantes par gousse ;
- b) Le nombre des grains par gousse ;
- c) Le rendement parcellaire extrapolé en kg/Ha après séchage des graines jusqu'à une teneur d'humidité de 13% et pesées à l'aide d'une balance de précision. [9]

Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental adopté pour le présent essai était celui de blocs complets randomisé, chaque bloc, répétition compte 5 parcelles ou chaque parcelle représente un traitement.

Tableau 2. Randomisation des traitements

N°	Traitement	1^{ère} Bloc Répétition	2^{ème} Bloc Répétition	3^{ème} Bloc Répétition
01	SER48	101	302	503
02	BCB585	102	201	403
03	SCR13	103	402	501
04	SCR14	203	301	502
05	SCR15	202	303	401

5 CONDUITE EXPÉRIMENTALE

5.1 PRÉPARATION DU TERRAIN ET SEMIS

Notre expérience a été réalisée sur un terrain homogène en pente et la précédente culture était la patate douce, le labour était réalisé manuellement à une profondeur moyenne variant entre 20 et 25Cm.

Le labour à eu lieu en date du 06 au 07 février 2013. Avant de semer, nous avons effectué un hersage pour préparer le lit de semence enfin de la faciliter la germination, le semis à eu lieu en date du 11 Février 2013, puis étiquetage de toutes les parcelles expérimentales pour faciliter l'identification des matériels (variétés) et des répétitions lors de prélèvements de données. La longueur d'une parcelle était de 3m avec une largeur de 1,60m avec quatre lignes par parcelle semées aux écartements de : 0,40 x 0,20cm en raison de deux graines par poquet.

Entretien et récolte :

En date du 28/02/2013 Le1^{er} sarclage et binage ont été effectués dans le but de réduire ou éliminer la concurrence des adventices qui diminuent sensiblement les rendements de haricots, le15 mars est intervenu le 2^{ème} sarclage et binage.

6 PRÉSENTATION DES DONNÉES, INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS ET DISCUSSION

6.1 PARAMÈTRES VÉGÉTATIFS

Jour à la floraison

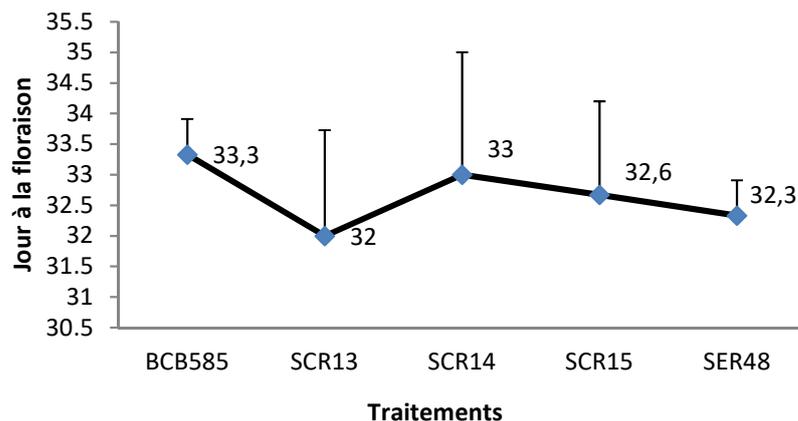


Fig. 1. Jour à la floraison

La moyenne de jour à la floraison varie par rapport aux variétés entre $32 \pm 1,73$ jours et $33,33 \pm 0,58$ jours. La comparaison des moyennes par le test d'analyse de la variance (ANOVA) révèle qu'il n'existe pas une différence significative ($P > 0,05$) des variétés. Comme l'indique la figure ci-haut

Jour à la maturité

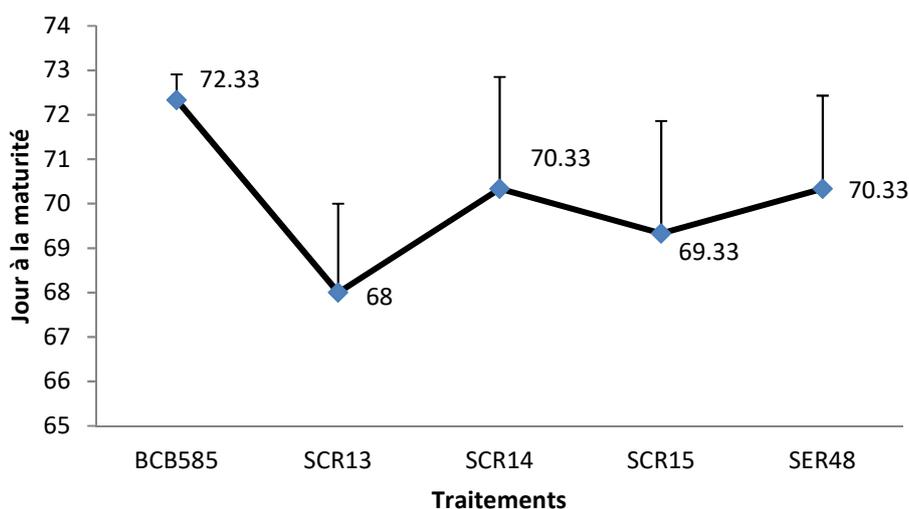


Fig. 2. Jour à la maturité

De même pour la moyenne de jour à la maturité par rapport aux variétés varie entre 68 ± 2 et $72,33 \pm 0,58$. La comparaison des moyennes par les tests d'analyse de la variance (ANOVA) révèle qu'il n'existe pas une différence significative ($P > 0,05$) des variétés. Comme l'indique la figure n°2.

Vigueur d'adaptation

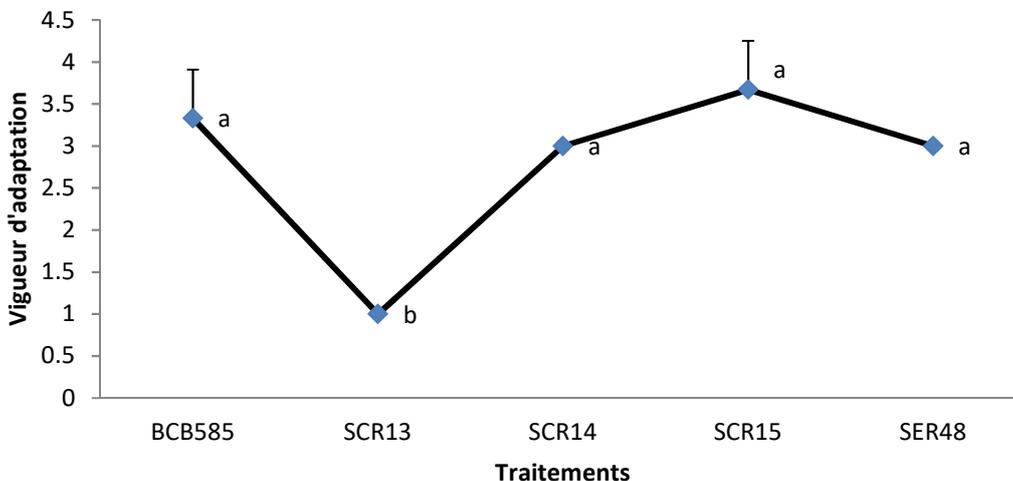


Fig. 3. Vigueur d'adaptation

La moyenne de vigueur d'adaptation végétative varie entre 1 ± 0 et $3,67 \pm 0,55$. La comparaison des moyennes par les tests d'analyse de la variance (ANOVA) révèle une différence significatives ($P = 0,005$) entre les variétés, par ailleurs les tests de poste HOC de tukey différencie les groupes. Les variétés SCR 15, SCR 14 et SER 48, BCB 585 ont présenté un nombre élevé des vigueurs d'adaptation végétative (agroupe A) et la variété SCR 13 présente un nombre faible de vigueur d'adaptation végétative (groupe B). Comme l'indique la figure n°3

Incidence des maladies

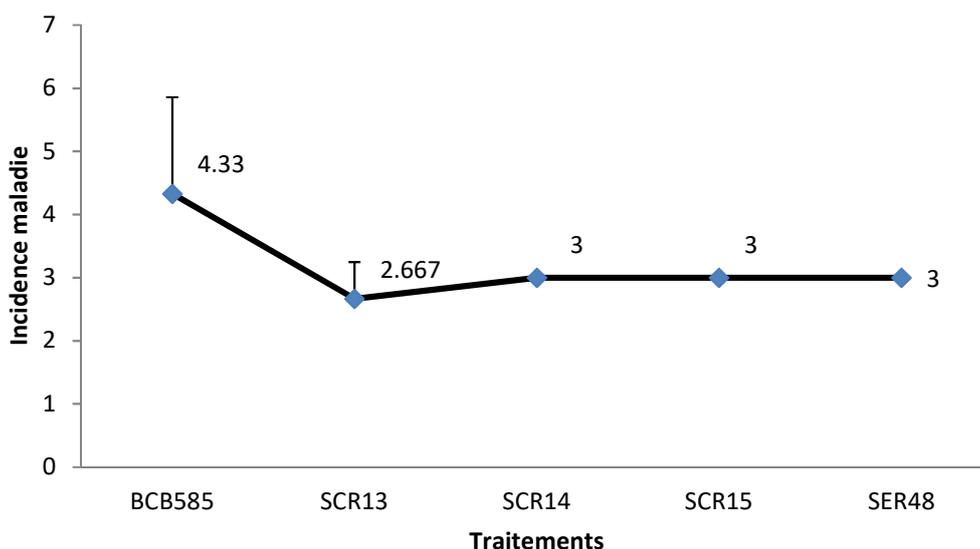


Fig. 4. Incidence des maladies

La moyenne de l'incidence des maladies par rapport aux variétés varie entre 3 ± 0 et $4,33 \pm 1,53$. La comparaison des moyennes des variétés par les tests d'analyse de la variance (ANOVA) révèle qu'il n'existe pas les différences significatives ($p > 0,05$) entre les moyennes. Comme l'indique la figure n°4

Nombre des gousses par plant

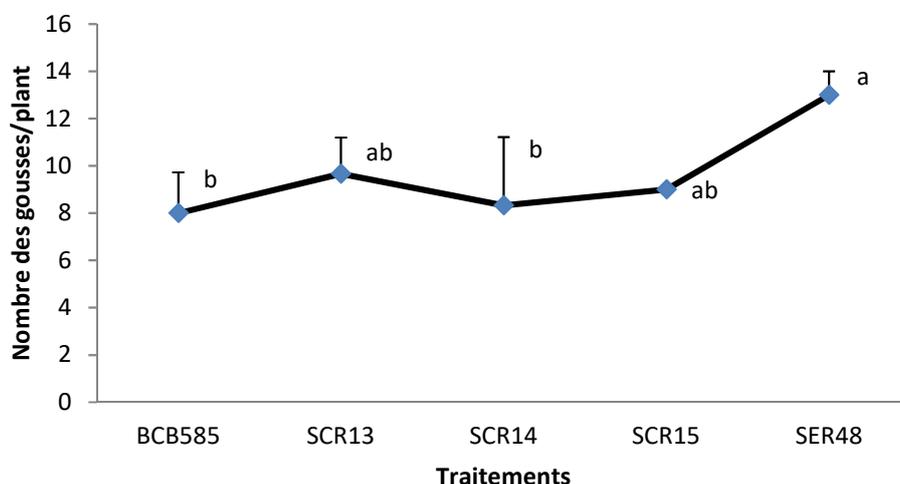


Fig. 5. Nombre des gousses par plant

La moyenne de nombre des gousses par rapport aux variétés varie entre $8 \pm 1,73$ gousses et 13 ± 1 gousse. La comparaison des moyennes par les tests d'analyse de la variance, montre qu'il existe une différence significative ($p = 0,032$) entre les moyennes. Par ailleurs les tests post hoc de tukey différencient les groupes. La variété SER 48 présente un nombre élevé des gousses ($13 \pm 1A$) par contre les variétés BCB 585 et SCR 14 donne un nombre plus faible (groupe B) enfin, les variétés SCR 13 et SCR 15(ont donné un nombre intermédiaire (groupe AB). comme l'indique la figure N°5

Incidence à la toxicité

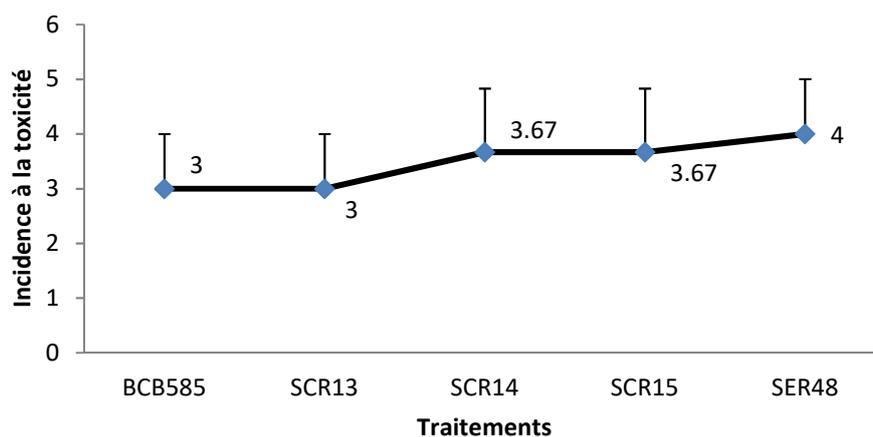


Fig. 6. Incidence à la toxicité

La moyenne de l'incidence de toxicité par rapport aux variétés varie entre 3 ± 1 et 4 ± 1 .

La comparaison de moyenne des variétés par les tests d'analyse de la variance (ANOVA) révèle qu'il n'existe pas les différences significatives ($P > 0,05$) entre les moyennes. Comme l'indique la figure n°6.

Rendement en kg/ha en graines sèches

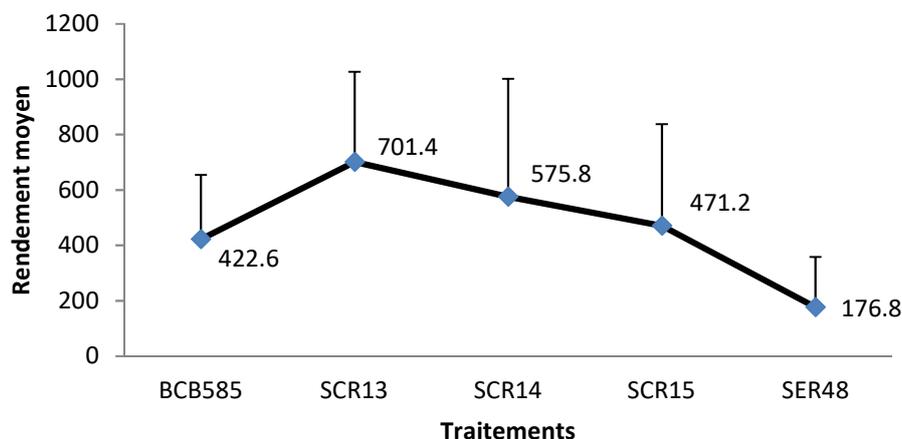


Fig. 7. Rendement en kg/ha en graines sèches

La moyenne des plants par rapport au rendement en graines sèche varie entre $422,6 \pm 28,5$ kg et $701,4 \pm 406,5$ kg. La comparaison des moyennes des variétés par rapport au rendement par l'analyse de la variance (ANOVA) révèle qu'il n'existe pas des différences significatives ($p > 0,05$), entre les variétés. Cela traduit la similarité des rendements entre les variétés comparés malgré la variabilité des moyennes. Comme l'indique la figure n°7.

7 DISCUSSIONS

La moyenne de jour à la floraison varie par rapport aux variétés entre $32 \pm 1,73$ jours et $33,33 \pm 0,58$ jours. La comparaison des moyennes par le test d'analyse de la variance (ANOVA) révèle qu'il n'existe pas une différence significative ($P > 0,05$) des variétés. De même pour la moyenne de jour à la maturité par rapport aux variétés varie entre 68 ± 2 et $72,33 \pm 0,58$. La comparaison des moyennes par les tests d'analyse de la variance (ANOVA) révèle qu'il n'existe pas une différence significative ($P > 0,05$) des variétés. Par contre la moyenne de vigueur d'adaptation végétative varie entre 1 ± 0 et $3,67 \pm 0,55$. La comparaison des moyennes par les tests d'analyse de la variance (ANOVA) révèle une différence significatives ($P = 0,005$) entre les variétés, par ailleurs les tests de poste HOC de tukey différencie les groupes. Les variétés SCR 15, SCR 14, SER 48 et BCB 585 ont présenté un nombre élevé des vigueurs d'adaptation végétative (agroupe A) et la variété SCR 13 présente un nombre faible de vigueur d'adaptation végétative (groupe B).

La comparaison des moyennes des variétés par rapport au nombre des gousses varie entre $8 \pm 1,73$ gousses et 13 ± 1 gousse révèle une différence significateur ($P = 0,005$) entre les variétés. La variété SER 48 présente un nombre élevé des gousses ($13 \pm 1A$) par contre les variétés BCB 585 et SCR 14 donne un nombre plus faible des gousses

(Groupe B) enfin, les vérités SCR 13 et SCR 15 ont donné chacun un nombre intermédiaire (groupe A B).

La moyenne des plans par rapport au rendement en graine sèche varie entre $422,6 \pm 28,5$ kg/Ha et $701,4 \pm 406,5$ kg/Ha.

La comparaison des moyennes des variétés par rapport aux rendements par l'analyse de la variance (ANOVA) révèle qu'il n'existe pas les différences significatives ($p > 0,05$) entre les variétés.

8 CONCLUSION

Notre étude consistait à mener des essais qui se comportent mieux dans le sol acide et qui se distinguent et celles qui possèdent une bonne tolérance aux diverses conditions édapho climatique de Lubumbashi. Pour matérialiser l'étude, nous avons testé la performance de 5 variétés du haricot commun qui ont été introduites dans notre champ expérimental par l'institut national d'étude et des recherches agronomiques, au quartier Kiwele; Les résultats obtenues après expérimentation indiquent qu'il existe une différence de vigueur d'adaptation par rapport aux variétés ainsi donc, les variétés SCR 15, SCR 14, SER 48 et BCB 585 ont présentés un nombre élevés de vigueur d'adaptation (groupe A) ; et la variété SCR 13 présente un nombre faible de vigueur d'adaptation (groupe).

Par ailleurs pour le nombre des gousses il se révèle une différence significative par rapport aux variétés ;Ainsi la variété SER 48 présente un nombre élevé des gousses (groupe A) par contre les variétés BCB 585 et SCR 14 donnent un nombre faible des gousses (groupe B) et enfin les variétés SCR 13 et SCR 15 ont donné un nombre intermédiaire des gousses (groupe A B) et les rendements varient entre SCR 13 avec 701,4 kg /Ha et SCR 14 avec 575, 8 kg/Ha.

D'une manière générale, les multiples paramètres du champs expérimentale n'ont influencé les rendements de la culture.

REFERENCES

- [1] RDC/Ministère du plan, 2005 : Monographie du Katanga, comité provincial de stratégie de réduction de la pauvreté .p9
- [2] FAO, UNESCO, 1977 : soil Map of de wold, Africa UNESCO, Paris.
- [3] Monographie du Katanga, 2005 : comité provincial de la stratégie de réduction de la pauvreté
- [4] Hugues Dupriez, Philippe de leener ,1983 : Jardin et vergers d'Afrique
- [5] Pinji, 2011La recherche sur le haricot en Afrique centrale et orientale, Arusha, article : 47pg
- [6] Chapelier, 1957 : Emission de l'industrie métallurgique à Lubumbashi (Shaba-Zaïre) et conséquences sur l'environnement". Mémoire Faculté Agronomique de Gembloux-Belgique, p 50.
- [7] Carte des régions climatiques du Congo-belge, INEAC, Bruxelles, 1950
- [8] N. Moulaert, 1992 : Emission de l'industrie métallurgique à Lubumbashi (Shaba-Zaïre) et conséquences sur l'environnement. Mémoire Faculté Agronomique de Gembloux-Belgique, p 50.
- [9] Chinawej Mbar mukaz. and Mukuto Kimonge ,2017 Etude d'adaptation de cinq variétés de haricots commun (*phaseolusvulgaris.L*) biofortifiées sous traitement des régulateurs de croissance : *IJIAS Vol.21No.2Sep.2017, pp.267-276.*