

## Évaluation du comportement de sept variétés de haricot commun (*Phaseolus vulgaris* L.) d'introduction récente dans les conditions édapho-climatiques de la colline du mont-Amba, Kinshasa

Alca Mbungu NKANZA<sup>1</sup>, Jean Liévin Liengo BONANE<sup>2\*</sup>, Timothé Nzolameso MAHUNGU<sup>1</sup>, André Mayanga NSUANDA<sup>2</sup>, Sylvain Mpanzu BIDIKA<sup>1</sup> et Guelord Mayanga NSUANDA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Institut Supérieur d'Etudes Agronomiques (ISEA), Mvuazi, RD. Congo

<sup>2</sup> Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomiques (INERA), Centre de Recherche de M'vuazi, BP 2037, Kinshasa, RD. Congo

<sup>3</sup> Institut International de l'Agriculture Tropicale (IITA) Kinshasa, RD. Congo

(Reçu le 20 Mai 2021 ; Accepté le 06 Septembre 2021)

\* Correspondance, courriel : [lievinbonane@gmail.com](mailto:lievinbonane@gmail.com)

### Résumé

Le présent travail a pour objectif d'évaluer le comportement de sept variétés de haricot commun (*Phaseolus vulgaris* L.) dans les conditions édapho-climatiques de la colline du Mont Amba à Kinshasa. Au total, six variétés de haricot bio fortifié et une variété locale ayant servi de témoin ont été utilisées. L'expérimentation a été menée suivant un dispositif en blocs complets randomisés avec sept traitements et trois répétitions. Les traitements sont représentés par les différentes variétés de haricot utilisées. Les résultats obtenus ont révélé des différences significatives entre les traitements. Au regard de la production, le plus grand nombre de gousse par plant 13 était observé par la variété K131 et le plus faible nombre de 4 était observé chez la variété NUA93. La plus faible longueur de gousse 67,9 mm était observée par la variété K 131 tandis que la plus grande longueur de gousse de 108,8 mm était observée par la variété AFRO 708. Le nombre de graines par gousse le plus faible était obtenu par la variété local or le plus grand nombre de graines par gousse était obtenu par la variété CODMLDB001 7. Le plus faible poids de 100 graines était obtenu par CODMLDB001 19,0 g et le plus grand poids était obtenu par la variété local 40,9 g. Afin, la plus faible production était obtenue chez la variété NUA99 (73,8 g/m<sup>2</sup>) tandis que la plus grande production était obtenue chez la variété K131 (133,5 g/m<sup>2</sup>).

**Mots-clés :** haricots, Biofortifiés, Mvuazi, RDC.

### Abstract

**Assesment of the behavior of seven common beans variets (*Phaseolus vulgaris*) of recent introduction in the edapho-climate conditions of the mont - amba, kinshasa hill**

The objective of this work is to evaluate the behavior of seven varieties of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) under edapho-climatic conditions of the Mont Amba hill in Kinshasa. A total of six varieties of fortified organic beans and a local variety that served as a control were used. The experiment was carried out using a

randomized full block device with seven treatments and three repeats. The treatments are represented by the different varieties of beans used. The results obtained revealed significant differences between the treatments. With regard to production, the greatest number of pods per plant 13 was observed by variety K131 and the lowest number of 4 was observed in variety NUA93. The shortest pod length 67.9 mm was observed by variety K 131 while the greatest pod length of 108.8 mm was observed by variety AFRO 708. The lowest number of seeds per pod was obtained by the local variety or the greatest number of seeds per pod was obtained by the variety CODMLDB001 7. The lowest weight of 100 seeds was obtained by CODMLDB001 19.0 g and the greatest weight was obtained by the local variety 40.9 g. In order, the lowest production was obtained from variety NUA99 (73.8 g / m<sup>2</sup>) while the highest production was obtained from variety K131 (133.5 g / m<sup>2</sup>).

**Keywords :** *beans, fortified organic, Mvuazi, DRC.*

## 1. Introduction

Près de 2 milliards de personnes souffrent de la carence en fer, et un quart de la population mondiale court un risque d'apports insuffisants en zinc ou en vitamine A [1]. Des millions d'Africains souffrent de carence en fer ou d'anémie ferriprive. En bas âge, pendant l'enfance et durant l'adolescence, cette carence entrave la croissance physique et l'endurance, le développement mental, ainsi que les capacités d'apprentissage. Pour plus de 300 millions de personnes, le haricot commun (*Phaseolus vulgaris* L.) joue un rôle important dans le régime alimentaire surtout dans les régions méso et sud-américaines ainsi qu'en Afrique. En effet, le haricot est la plus importante légumineuse vivrière au monde et il est largement consommé en Afrique [2]. En République Démocratique du Congo (RDC), le haricot commun (*Phaseolus vulgaris* L.) est surtout considéré comme un complément nutritionnel indispensable dans les cas des régimes alimentaires à base de céréales ou tubercules amyliacés [3 - 5]. Le haricot commun (*Phaseolus vulgaris* L.) est principalement cultivé à cause de sa richesse en protéines (20 à 25 %), en fer et en fibres. Il est une culture essentielle dans l'alimentation des populations de l'Afrique centrale et orientale, où les populations sont généralement pauvres [6, 7]. Il représente 95 % de la production mondiale de haricot. Moins de 5 % de la production total proviennent de trois autres espèces comme le niébé, le pois d'Angole et le pois du Cap [8]. Face à un accroissement rapide de la population, le haricot trouve une place importante dans l'alimentation, ceci pour répondre aux besoins de la population mondiale [9].

A côté de son importance nutritionnelle, les légumineuses en général enrichissent le sol en azote, constituant de ce fait un groupe d'intérêt agricole considérable dans les rotations et les associations des cultures [10]. La pression démographique, la baisse de la fertilité des sols, les érosions et la mauvaise maîtrise des techniques culturales diminuent le rendement devenant insuffisant pour la population [11]. Cette diminution progressive de la productivité des sols auparavant fertiles figure parmi les problèmes épineux de développement agricole en RDC auxquels la recherche agricole doit trouver des solutions [12]. Selon les statistiques de la FAO [13], la République Démocratique du Congo produisait en 2014 ; 119900 tonnes de haricots secs sur une superficie de 196650 ha, soit un rendement moyen faible (610 kg ha<sup>-1</sup>) en grande partie dû à la faible fertilité des sols. Le haricot est un aliment important et constitue 65 % de l'apport protéique dans l'alimentation humaine et 32 % de calories. Il apporte également du fer, du zinc, de fibres et des carbo-hydrate lents [14]. Mais la conjonction de différentes contraintes rend vulnérable l'essentiel des ménages ruraux déjà pauvres et sauf exception sans surplus conséquents de production [15]. La vitamine A, le zinc et le fer sont quelques-uns des micronutriments qui font souvent défaut dans les régimes alimentaires des populations pauvres vivant dans les pays en développement. Ces substances nutritives sont fournies comme compléments et fortifiants alimentaires dans des pays où l'on ne trouve pas des infrastructures sanitaires viables. Dans certains pays

en développement, ces infrastructures sanitaires indispensables sont insuffisantes voire inexistantes ou ne desservent tout simplement pas les zones rurales où vivent la majorité des populations souffrant de malnutrition. C'est ainsi que de nouvelles approches sont nécessaires pour compléter les stratégies existantes [16]. C'est dans cet optique que se situe la bio fortification qui n'est autre qu'un ensemble des techniques permettant d'augmenter la qualité des nutriments produits par la plante elle-même, par opposition aux méthodes consistant à ajouter des nutriments dans la plante [17]. Cette stratégie (la bio fortification) s'appuie sur le fait que la consommation quotidienne des populations pauvres est constituée d'aliments de premières nécessités qui, une fois qu'ils sont bio fortifiés, c'est-à-dire enrichis en micronutriments, sont à même de fournir suffisamment de nutriments pour améliorer sensiblement l'alimentation humaine si ceux-ci sont consommés quotidiennement [18]. En République Démocratique du Congo, le haricot est plus consommé dans la province orientale, la province du nord Kivu et la province du sud Kivu où l'on estime à 300 g de haricot par personne et par jour [19]. La consommation moyenne du haricot est de 31,4 kg par an et par personne, dans la région des grands lacs (Rwanda, Burundi et RD Congo), avec des valeurs extrêmes de 50 kg par an ou 137 g par jour. D'une manière générale, on constate que la malnutrition est assez importante dans ces régions où l'on consomme des grandes quantités de haricot. Pour résoudre une partie de ce problème, différentes variétés de haricot bio fortifiées y ont été introduites. Ces variétés sont multipliées et distribuées aux populations à travers divers programmes de sécurité alimentaire. On note cependant que ces variétés de haricot ne sont cultivées que dans certaines régions et sur des surfaces assez réduites. L'information sur les comportements de ces variétés dans les différentes zones agro-écologiques de la République Démocratique du Congo a été donnée par l'INERA (Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomiques) dans les provinces et non dans la ville de Kinshasa. C'est dans ce contexte que se situe la présente étude qui vise à évaluer le comportement de six variétés bio fortifiées et une variété locale témoin dans les conditions édapho-climatiques de la colline du Mont Amba à Kinshasa.

## 2. Matériel et méthodes

### 2-1. Matériel

#### 2-1-1. Milieu d'étude

La présente étude a été menée au sein du jardin expérimental du Département de Biologie de la Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université de Kinshasa. Les coordonnées géographiques du site expérimental enregistrées à l'aide d'un GPS (Garmin Trex) indiquaient 4°25' de latitude S, 15°8' de longitude Est et 390 m d'altitude. Le site de la colline du Mont Amba jouit des conditions climatiques caractéristiques du type Aw<sub>4</sub> selon la classification de Koppen. C'est un climat tropical humide caractérisé par l'alternance de deux grandes saisons : une pluvieuse qui dure huit mois, et une sèche d'une durée de quatre mois. La saison pluvieuse débute à la seconde quinzaine du mois de septembre, et prend fin à la première quinzaine du mois de mai. La saison sèche, débute à la seconde quinzaine du mois de mai, et prend fin à la première quinzaine du mois de septembre. La température moyenne annuelle est de 26° C, et la moyenne annuelle des précipitations varie entre 1200 mm et 1545 mm [20]. Les données relatives à la température et aux précipitations ont été enregistrées au cours de la période expérimentale (*Tableau 1*).

**Tableau 1 : Données climatiques pendant la période expérimentale**

Mois	Température (degré Celsius)		Précipitations (mm)
	Minimale	Maximale	
Août 2016	17,8	27,2	2
Septembre 2016	19,3	29,3	33
Octobre 2016	20,4	29,4	107
Novembre 2016	20,5	29,1	253
Décembre 2016	20,6	28,8	159
Total moyenne	17,17	28,78	110,8

Source : station climatologique du centre de recherche nucléaire de Kinshasa(CRENK)

### 2-1-2. Conditions édaphiques

Le sol de la colline du Mont Amba, où est situé le site expérimental possède une texture sablonneuse et est de coloration brun-foncée, ocre ou ocre-jaune à l'état frais. C'est un sol pauvre en matière organique, et ayant un profil pédologique de type AC. Le sol du Mont Amba est constitué par une couche de sable fin, une teneur en argile inférieure à 20 %, et est dépourvu de stratification ; son degré de saturation en complexe adsorbant est faible. Les espèces végétales colonisantes prélevées sur le site expérimental avant l'installation de l'essai étaient constituées de *Panicum maximum*, *Kylinga erecta*, *Sida acuta* et *Phyllanthus amarus*.

### 2-1-3. Matériel biologique

Dans la présente étude, sur sept variétés de haricot commun (*Phaseolus vulgaris* L.) dont six bio fortifiées, fournies par le Centre de recherche de l'Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomiques (INERA) à Mvuazi et, une variété locale (tout venant) majoritairement cultivée par les agriculteurs de la ville de Goma étaient utilisées [21, 22]. Les caractéristiques agronomiques de ces différentes variétés de haricot utilisées lors de l'expérimentation (**Tableau 2**).

**Tableau 2 : Caractéristiques agronomiques des variétés utilisées**

Variété	Croissance	origine	Couleur graine	Maturité (jours)	Rendement en station T/ha
- Locale	Semis volubile	Goma	-Verte	75	1,2 à 1,5
- K 131	Naine	INERA	-Beige	75	1,2 à 1,5
- Lolo nain	Naine	INERA	-Jaune	75	1,2 à 1,5
- NUA 99	Naine	INERA	-Rouge strié de blanc	75	1,2 à 1,5
-CODMLDB001	Naine	INERA	-Rouge strié de blanc	80 à 95	1,2 à 1,5
-HM21 - 7	Naine	INERA	-Rouge strié de blanc	80 à 95	1,2 à 1,5
-Afro 708	Naine	INERA	-Rouge strié de blanc	80 à 90	1,5 à 2

## 2-2. Méthodes

L'essai a été mené suivant un dispositif en blocs complets randomisés avec sept traitements répétés trois fois. Chaque variété de haricot représentait un traitement. Le semis était fait en ligne simple, à raison de deux graines par poquet, à une profondeur de 3 à 4 cm et aux écartements de 20 cm x 20 cm. Sept jours après

la levée, un démariage des plants était réalisé pour ne garder qu'un plant de haricot par poquet. Dès la levée des plants, les soins culturaux apportés au champ expérimental consistaient principalement au sarclage manuel et à l'arrosage. L'étude a été réalisée sur une période allant du 20 août au 20 décembre 2016, ce qui correspond à une durée de 4 mois. Le terrain expérimental était préalablement défriché manuellement à l'aide d'une coupe - coupe. Le déblaiement du terrain et le labour ont été réalisés manuellement. Les dimensions du terrain étaient de 68,4 m<sup>2</sup> de superficie dont 11,4 mètres de long et 6 mètres de large. Chacune des répétitions avait 11,4 m X 1,5 m et chaque parcelle élémentaire mesurait 1,5 m x 1,2 m. La distance entre deux parcelles élémentaires voisines était de 0,50 m, et la distance entre deux répétitions voisines était de 0,75 m.

### 3. Résultats et discussion

Les données enregistrées étaient soumises à l'analyse de la variance. La comparaison des moyennes à postériori était faite grâce au test de la plus petite différence significative (PPDS) au seuil de 5 % de probabilité. Les analyses statistiques étaient faites à l'aide du logiciel Statistix8.0. Les résultats ainsi obtenus sont présentés sous forme des **Tableaux**.

#### 3-1. Productions végétatives

Ces effets végétatifs enregistrés consistaient au taux de levée, au diamètre au collet, à la hauteur moyenne de plant et au nombre moyen de fleurs par plant. Les résultats relatifs aux paramètres végétatifs enregistrés au cours de l'expérimentation (**Tableau 3**).

**Tableau 3 : Paramètres végétatifs enregistrés à la production**

Variété	Taux de levé (%)	Diamètre au collet (mm)	Hauteur de plant (cm)	Nombre de jours à la floraison 50 %	Nombre moyen de fleur / plant
-Locale	94,4 a	6,2 cd	36,3 c	29,6 b	14,6 c
-K 131	95,5 a	6,4 bc	44,6 b	37,0 a	19,3 b
-Lola nain	91,0 a	6,0 d	36,0 c	34,0 ab	14,3 c
-NUA 99	73,3 b	6,6 abc	39,3 bc	32,6 ab	9,6 d
-CODMLDB001	97,7 a	4,8 c	121,0 a	33,0 ab	22,3 a
-HM 21-7	65,5 b	6,9 a	39,3 bc	35,3 ab	11,0 d
-AFRO 708	71,0 b	6,7 a	37,3 c	36,0 ab	9,0 d
CV (%)	6,2*	3,5**	7,4**	11,36*	8,4**
PPDS (0,05)	9,2	0,3	6,7	0,91	2,1

Dans chaque colonne, les moyennes suivies de la même lettre alphabétique ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % de probabilité. Les résultats du **Tableau 3** montrent une grande variabilité de port végétatif au sein des variétés expérimentées. Ces différences tirent leur origine de plusieurs facteurs notamment l'expression des caractères génétiques mais aussi les variations de la photopériode qui peuvent également agir sur le type de développement des plants comme le souligne l'auteur [23]. Ce dernier phénomène a été observé sur des variétés de haricot introduites du Brésil dans les régions de haute altitude de l'Est de la RD-Congo [24].

#### 3-1-1. Taux de levée

Le taux de levée (pourcentage) : il a été déterminé une semaine après le semis selon la **Formule** suivante :

$$\text{Taux de levée (\%)} = (\text{nombre des graines germées} : \text{nombre total de graines semées}) \times 100 \quad (1)$$

Les taux de levée enregistrés pour tous les traitements appliqués sont élevés avec une moyenne de 84,05 %. Ces taux de levée restent supérieurs à ceux enregistrés en haute altitude à Bukavu [25], qui étaient de l'ordre de 36 à 70 %. Les résultats obtenus ont montré des taux de germination globalement élevés pendant l'expérimentation, et cela suite à la qualité des semences et aux conditions du milieu qui ont favorisé une reprise rapide des graines. Néanmoins, le taux de levée le plus faible a été observé par la variété HM 21-7. Au regard des résultats consignés dans le **Tableau 3**, on note que le plus faible taux de levée 65,5 % avait été enregistré par la variété HM21-7, alors que le plus fort taux de levée de 97,7 % avait été observé par la variété CODMLDB001. Les taux de levée observés des variétés Local, Lola nain, NUA99, HM 21-7 et AFRO708 étaient respectivement de 94,4 % ; 95,5 %, 91 %, 73,3 %, et 71 %. Toutes les variétés ont manifesté des taux supérieurs au seuil de 70 % exigible pour la semence de qualité, sauf la variété HM21-7. L'analyse statistique montre qu'il ya de différences significatives entre les variétés. La baisse sensible du pouvoir germinatif de graines constatée pour les variétés et lignées de haricot commun sous évaluation, comme pour l'ensemble de légumineuses à graines, reste tributaire aux conditions antérieures de traitement et de conditionnement.

### **3-1-2. Diamètre au collet**

Cet effet a été mesuré à la floraison à 1 cm de la jonction entre la tige et la racine située au niveau de la surface du sol à l'aide d'un pied à coulisse électronique. La variété HM21-7 a manifesté un diamètre au collet supérieur par rapport aux autres génotypes. Tandis que le plus faible diamètre au collet de 4,8 mm avait été enregistré par la variété CODMLDB001. Les autres variétés avaient présenté 6,7 mm ; 6,6 mm ; 6,4 mm ; 6,4 mm ; 6,2 mm et 6mm, respectivement pour AFRO708, NUA99, K131, Local et Lola nain. L'analyse de la variance révèle de différences significatives entre les variétés malgré de légères différences numériques observées entre certaines variétés.

### **3-1-3. Hauteur de plant (cm)**

La hauteur de plants a été déterminée à la floraison par la distance entre le collet et la dernière feuille déployée à l'aide d'un mètre ruban. Il s'est dégagé des observations faites que la plus grande hauteur de 121, 1 cm a été observée par la variété CODMLDB001, tandis que la plus petite hauteur de 36,3 cm avait été enregistrée par la variété Local. Les autres variétés avaient présenté 44,6 cm pour K131 ; 39,3 cm pour NUA99 et HM21-7 et 37,3 cm pour la variété AFRO708. L'analyse statistique montre qu'il y a de différences significatives entre les variétés avec des légères différences numériques entre quelques variétés. Ces génotypes avaient un port semi volubile à volubile ; tandis que les génotypes dont la hauteur de tige était numériquement inférieure ou égal à la moyenne étaient d'un port nain à semi volubile. La hauteur des plants a connu une variation d'une variété à l'autre ( $P < 0,05$ ). Cette différence dans les hauteurs des plants de haricot s'explique par le fait que les variétés expérimentées ont montré de différents types de port (habitus de croissance) et cette expression est liée aux caractères génétiques. L'analyse de la variance révèle qu'il existe des différences significatives entre les variétés.

### **3-1-4. Nombre des jours de la floraison à 50 %**

Cet effet a été déterminé par le comptage de jours s'écoulant du semis jusqu'à ce que 50 % des plants dans chaque parcelle portent une fleur ouverte. Le cycle semis floraison ou 50 % floraison était situé entre 30 et 37 jours, avec une moyenne de 35 jours pour l'ensemble des variétés. La plus petite valeur de 30 jours avait été notée par la variété locale, alors que la plus grande valeur de 37 jours avait été enregistrée par la variété

K131. Le nombre des jours de la floraison à 50 % pour les autres variétés était égal 34 pour Lola nain ; 33 pour CODMLDB001 et NUA99 ; 35 pour HM21-7 et 36 pour AFRO708. L'analyse statistique révèle qu'il existe des différences significatives entre les variétés.

### **3-1-5. Nombre moyen des fleurs**

Le nombre moyen de fleurs par plant était apprécié en considérant les fleurs totalement formées et présentes sur chaque plant. Le nombre moyen de fleurs par plant était de 22 chez la variété CODMLDB 001, suivi de 19 pour la variété K 131, 15 pour la variété Local, 14 pour la variété Lola nain, 11 pour la variété HM 21-7, 10 pour la variété NUA 99 et 9 pour la variété AFRO 708. L'analyse de la variance des données consignées dans le **Tableau 3** a révélé des différences hautement significatives entre les variétés au seuil de 5 % de probabilité. L'analyse de la variance révèle qu'il existe de différences hautement significatives au niveau de nombre des feuilles entre les variétés au seuil de 5 % de probabilité pendant l'expérimentation.

## **3-2. Productivité des variétés**

Ces effets de productivité enregistrés concernaient le nombre moyen de gousses par plant, la longueur de chaque gousse, le nombre moyen de graines par gousse, le poids de 100 graines et le rendement parcellaire.

### **3-2-1. Nombre moyen des gousses par plant**

Le nombre de gousses par plant a été obtenu par comptage de toutes les gousses sur les plants échantillonnés à la récolte. Il s'est dégagé des observations faites que le plus faible nombre moyen de gousses par plant de 4 a été observé chez la variété LOLA nain, tandis que le plus grand nombre moyen de 15 a été observé par la variété CODMLDB001. L'analyse de la variance faite (**Tableau 4**) a révélé des différences hautement significatives entre les différentes variétés de haricot mises en compétition. Chez les autres variétés, le nombre moyen de gousses par plant était de 7, 13, 4,5 et 5 respectivement pour les variétés Locale, K131, NUA 99, HM21-7 et AFRO708.

### **3-2-2. Longueur moyenne des gousses par plant**

Cet effet a été réalisé en faisant la menstruation à l'aide d'une latte graduée de toutes les gousses dans un plant sur une parcelle et en faisant la moyenne des gousses. Concernant la longueur de gousse, la plus grande valeur de 111,5 mm avait été notée par la variété AFRO708, alors que la plus faible valeur de 67,9 mm avait été enregistrée chez la variété K131. Quant aux autres variétés, la longueur moyenne de gousses enregistrée était égale à 104,6 mm pour la variété Locale, 94,8 mm pour la variété Lola nain, 108,8 mm pour la variété NUA99, 106,3 mm pour la variété CODMLDB001 et 110,1 mm pour la variété HM21-7. Cependant, l'analyse statistique a dégagé des différences très significatives entre les variétés. Cette différence de gousses est dû par la forme de haricot qui va du semi volubile à volubile.

### **3-2-3. Nombre moyen des graines par gousse**

Le nombre de graines par gousse était obtenu en comptant manuellement toutes les graines issues des gousses de plants échantillonnés après la récolte. Au regard du nombre moyen de graines par gousse, il variait de 4 pour les variétés Locale, LoLA nain et NUA99, de 5 pour les variétés HM21-7 et AFRO708 et de 7 pour les variétés CODMLDB001 et K131. L'analyse statistique a dégagé des différences hautement significatives entre les variétés comparées. Le nombre élevé de graines par gousse est aussi un indicateur déterminant pour la productivité des variétés [26].

### **3-2-4. Poids de 100 graines**

Le poids de gousses sèches ou de 100 graines a été mesuré à l'aide d'une balance numérique de précision (à 0,000 g) après séchage au soleil. Le poids de 100graines obtenu variait dans l'ensemble d'une variété à une autre. Le plus faible poids de 19g avait été noté chez la variété CODMLDB001, tandis que le plus grand poids de 40,9 g avait été noté chez la variété Locale. Ce poids était égal à 20g chez la variété K131 ; 38,8 g chez la variété Lola nain ; 37,4 g chez la variété NUA99 ; 37,6 chez la variété HM21-7 et 39,2 g chez la variété AFRO708. Par rapport au témoin qui est une variété locale et qui avait de graines de grosse dimension, toutes les variétés en expérimentation avaient des graines de moyenne à grosse dimension.

### **3-2-5. Rendement**

Le rendement à l'hectare a été déterminé par extrapolation à partir des productions parcellaires. Au regard du poids parcellaire obtenu, le rendement obtenu dans le cadre de notre expérimentation variait de manière générale d'une variété à une autre et le plus important rendement avait été obtenu avec la variété K131 avec un poids de 1,854 tonnes par hectare, suivi de 1,559 tonne par hectare avec la variété Locale ; 1,433 tonne à l'hectare avec la variété CODMLDB001, 1,415 tonne à l'hectare avec la variété Lola nain, 1,157 tonne à l'hectare avec la variété HM21-7 ; 1,103 tonne à l'hectare avec la variété AFRO708 et 1,025 tonne à l'hectare avec la variété NUA99. L'analyse statistique a également dégagé de différences hautement significatives entre les variétés comparées. Ces résultats sont différents à ceux rapportés par divers autres auteurs. En effet, certains auteurs [27] ont obtenu la moyenne de rendement de 2046,5 kg/ha pour AFRO708 et 1949,3 kg/ha pour HM21-7. Le rendement moyen de 2097,5 kg/ha a été obtenu en évaluant des différentes doses de phosphate naturel de Kanzi dans la croissance et rendement de haricot commun [28]. Les résultats de la présente étude sont largement supérieurs à ceux obtenus avec 268,58 kg/ha pour CODMLDB001 et 505,88 kg/ha pour K131 [29]. Cette différence de rendement entre les variétés, peut s'expliquer par le fait que la productivité de haricot est grandement influencée par la fertilité du sol [30, 31], y compris l'azote.

En effet, excepté les autres éléments essentiels, la nutrition azotée du haricot commun, se fait par deux processus complémentaires au cours du cycle de croissance de la plante : soit par assimilation de l'azote minéral du sol, soit par fixation symbiotique de l'azote atmosphérique [32]. Il devient alors nécessaire de préciser que la nutrition azotée des légumineuses est tout d'abord assurée par la réduction du  $\text{NO}^3$  du sol avant que la fixation symbiotique prenne la relève [33]. Cependant, l'efficacité de cette dernière est souvent réduite sous les tropiques où le haricot est fréquemment cultivé sur des sols marginaux où il devient difficile d'assurer le potentiel d'assimilation symbiotique de la légumineuse et par conséquent, une production élevée et stable en gousses et en graines [34]. Cette variation inter variétale de rendement de haricot commun pouvait être due au patrimoine génétique des différentes variétés utilisées en favorisant ou en défavorisant l'une ou l'autre variété utilisée dans les conditions édaphoclimatiques du milieu expérimental [35]. En effet, ce dernier auteur a trouvé aussi que le rendement d'un même génotype était significativement influencé par le milieu et même les différentes dates de semis. C'est ici qu'il faut relever l'importance du choix des variétés plus performantes et adaptées afin de les mettre dans un environnement, en leur permettant d'exprimer leur potentiel génétique.

**Tableau 4 : Productivité de différentes variétés**

Variété	Nombres des gousses/plant	Longueur de gousses (mm)	Nombres de graines/gousses	Poids de 100 graines (g)	Rendement moyen (T / ha)
-Locale	7,3 c	104,6 ab	4,1 b	40,9 a	1,559 b
-K 131	12,6 b	67,9 c	6,7 a	20,0 c	1,854 a
-Lola nain	6,3 cd	94,8 b	4,2 b	38,8 ab	1,415 b
-NUA 99	4,3 e	108,8 ab	4,3 b	37,4 b	1,025 c
-CODMLDB 001	15 a	106,3 ab	7,0 a	19,0 c	1,433 b
- HM 21—7	5,0 de	110,1 a	4,8 b	37,6 b	1,157 c
-AFRO 708	5,3 de	111,5 a	4,6 b	39,2 ab	1,103 c
CV(%)	13,7**	8,5**	11,9*	4,9**	8,8**
PPDS(0,05)	1,9	15,2	1,0	2,9	15,3

Dans chaque colonne, les moyennes suivies de la même lettre alphabétique ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % de probabilité.

#### 4. Conclusion

Le présent travail a été initié en vue d'évaluer le comportement de sept variétés de haricot commun (*Phaseolus vulgaris* L.) dans les conditions édapho-climatiques du Mont Amba à Kinshasa. Les résultats obtenus ont permis de noter dans l'ensemble des différences significatives entre les variétés mises en compétition au regard des différents paramètres considérés. En général, les sept variétés de haricot utilisées avaient répondu différemment les unes des autres. Cette différence serait principalement la résultante entre le facteur génotypique propre à chaque variété utilisée et les conditions environnementales. Il sied de noter que le fait que la variété locale ait donné une meilleure production que d'autres variétés bio fortifiées s'expliquerait par le fait que la variété locale se retrouve dans son milieu où elle a souvent été cultivée, alors que les autres variétés ont été récemment introduites dans le milieu d'expérimentation. Cependant, il faut reconnaître que des efforts de sélection en champ, en station et hors station soient poursuivis, en vue de dégager au final des variétés performantes et acceptables par les utilisateurs.

#### Références

- [1] - CTA, Serre : The storage of food grain and seed. Mac Millan, London, (2016)
- [2] - Harvesplus, <http://vn.org/africanews>, (2015)
- [3] - J. P. BAUDOUIN, T. WANDERBARGHT, P. M. KIMANI et A. W. MWANG'OMBE, Haricot commun *Phaseolus vulgaris* L., (2001) 337 - 357 p.
- [4] - R. J. NZUNGIZE, Identification of Pythium species inducing common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) root rot symptoms and development of backcrosses to improve the level of varietal resistance to this disease, these de Doctorat, Sciences Agronomiques et Ingénierie biologique, Université de Liège Gembloux Agro- bio Tech, Belgique, (2012) 119 p.
- [5] - M. PUJOLA, A. FARRERAS and F. CASANAS, Protein and starch content of raw, soaked and cooked beans (*Phaseolus vulgaris* L.), Food Chemistry, 102 (2007) 1034 - 1041
- [6] - J. P. BAUDOUIN, T. VANDERBORGHT, P. M. KIMANI et A. W. MWANG'OMBE, Les légumineuses à grain : Le Haricot commun. Agriculture en Afrique tropicale, Bruxelles, Belgique : DGCI (Direction Générale de la Coopération Internationale), Ministère des Affaires Étrangères, du Commerce Extérieur et de la Coopération Internationale, (2001) 317 - 334 p.

- [7] - P. NYABYENDA, Les plantes cultivées en régions tropicales d'altitude d'Afrique : Généralités, Légumineuses alimentaires, Plantes à tubercules et racines, Céréales. Presses agronomiques de Gembloux, Bruxelles, (2005) 225 p.
- [8] - CABURET et L. LETHEVE, Les légumineuses à graines. In mémento. Ministères des Affaires étrangères. CIRAD, GRET. JOUVE, 75001 Paris, France, (2006)
- [9] - M. D. MBAR CHINAWAJ and K. I. MUKUNTO, Etude d'adaptabilité de quelques variétés de haricot commun (*Phaseolus vulgaris L.*) bio fortifiées sous traitement des régulateurs de croissance. *International Journal of innovation and Applied Studies*. ISSN 2028-9324, Vol. 21, N° (2017) 268 p.
- [10] - M. F-P. N'GBESSO, L. FONDIO, B. E. K. DIBI, H. A. DJIDJI et C. N. KOUAME, Étude des composantes du rendement de six variétés améliorées de niébé (*Vigna unguiculata L.*). *Journal of Applied Biosciences*, 63 (2013) 4754 - 4762
- [11] - L. L. BABOY, K. L. KIDINDA, K. M. KILUMBA, S. LANGUNU, K. M. MAZINGA, T. D. TSHIPAMA et K. L. NYEMBO, Influence du semis tardif sur la croissance et le rendement du soja (*Glycine max Merri*) cultivé sous différents écartements à Lubumbashi, RD Congo. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 12 (2015) 104 - 109
- [12] - M. K. MUFIND, J. U. TSHALA, A. M. KITABALA and L. K. NYEMBO, Response of eight varieties of common bean (*Phaseolus vulgaris L.*) to mineral fertilizers in the Kolwezi area, Lualaba (RD Congo), (2016)
- [13] - FAO/STAT, <http://faostat.fao.org>, (2016). (consulté le 12/ 08/2019)
- [14] - Pabra (Pan-Africa-Bean research Alliance)/CIAT (Centro international de l'Agriculteurs aux semences des variétés de haricot au Rwanda Kampala, Uganda, (2004)
- [15] - D. GAYE, Pauvreté rurale et insécurité au alimentaire au Sud-Kivu, situation de milieux précarisés à l'Est de la République Démocratique du Congo, Louvain Développement, Louvain-Neuve. Belgique, (2008) 95 p.
- [16] - IFPRI, Annual Report 2010. Washington, DC., (2008)
- [17] - M. D. MBAR CHINAWAJ and K. I. MUKUNTO, Etude d'adaptabilité de quelques variétés de haricot commun (*Phaseolus vulgaris L.*) bio fortifiées sous traitement des régulateurs de croissance. *International Journal of innovation and Applied Studies*. ISSN 2028-9324, Vol. 21, N° (2017) 268 p.
- [18] - Harvestplus, Biofortified beans, (2009), [http://www.harvestplus.org/sites/default/files/Harvestplus Bean Strategy. pdf](http://www.harvestplus.org/sites/default/files/Harvestplus%20Bean%20Strategy.pdf). version
- [19] - Harvestplus, Biofortified beans, (2009), [http://www.harvestplus.org/sites/default/files/Harvestplus Bean Strategy. pdf](http://www.harvestplus.org/sites/default/files/Harvestplus%20Bean%20Strategy.pdf). version
- [20] - MARIAMA, CARBURET et C. L. HEKIMAN, In CTA, Gret. Ministères des affaires étrangères. Mémento de l'agronome. Paris, France, (2011)
- [21] - INERA, Rapport annuel. Institut national pour l'Etude et la Recherche Agronomiques, (2010)
- [22] - C. MIRINDI, N. MBIKAYI, R. KIJANA, ELUKESU, R. BAKULIKIRA, R. KOLERAMUNGU, E. MONGANA et K. A. RUBAKURA, Comportement et adaptabilité de quelques variétés bio fortifiées du haricot commun (*Phaseolus vulgaris L.*) en conditions agro-écologiques des provinces du nord et sud Kivu à l'Est de la RD Congo, Vol. 18, N° 2 (2015) 252 - 261 p.
- [23] - C. CASINGA, L. CIRIMWAMI, G. AMZATI, E. KANINGINI et A. LUBOBO, Effet du stress hydrique sur le criblage variétal des haricots communs (*Phaseolus vulgaris L.*) dans les marais du Sud-Kivu montagneux. *Afrique Science*, 12 (1) (2016)
- [24] - C. M. MESSIAEN, Le potager tropical. Conseil international de la langue française 103, rue de Lille, 70007 Paris, (1989) 311 - 329 p.
- [25] - G. MWANGALALO, Réponse de haricot à la coupe de feuilles avant la floraison sous deux systèmes culturaux. Thèse de doctorat inédite, IFA-Yangambi, RDC, (2005) 184 p.

- [26] - C. MIRINDI, N. MBIKAYI, R. KIJANA, ELUKESU, R. BAKULIKIRA, KOLERAMUNGU, E. MONGANA et K. A. RUBAKURA, Comportement et adaptabilité de quelques variétés bio fortifiées du haricot commun (*Phaseolus vulgaris* L.) en conditions agro-écologiques des provinces du nord et sud Kivu à l'Est de la RD Congo. *In international journal of innovation and scientific research* ISSN 2351-8014, Vol. 18, N° 2 (2015) 252 - 261 p.
- [27] - J. N. NGOMA, Effet de différentes doses de phosphate naturel de la roche de Kanzi sur la croissance et le rendement du haricot commun (*Phaseolus vulgaris* L.) dans les conditions écologiques de Boma, (2013) Inédit
- [28] - M. D. MARCHINAWAJ and K. I. MUKUNTO, Etude d'adaptabilité de quelques variétés de haricot commun (*Phaseolus vulgaris* L.) bio fortifiées sous traitement des régulateurs de croissance. *International Journal of innovation and Applied Studies*. ISSN 2028-9324, Vol. 21, N° (2017) 268 p.
- [29] - P. NYABYENDA, Les plantes cultivées en régions tropicales d'altitude d'Afrique : Généralités, Légumineuses alimentaires, Plantes à tubercules et racines, Céréales. Presses agronomiques de Gembloux, Bruxelles, (2005) 225 p.
- [30] - A. BARGAZ, Caractérisation agro physiologique et biochimique de symbioses Haricot (*Phaseolus vulgaris* L.)-Rhizobia performantes pour la fixation symbiotique de l'azote sous déficit en phosphore, thèse de Doctorat, Faculté des Sciences et Techniques de Marrakech, Université Caddy Ayyad, (2012) 163 p.
- [31] - A. S. VOISIN et F. GASTAL, Nutrition azotée et fonctionnement agro physiologique spécifique des légumineuses, In : A. Schneider, C. Huyghe (Coordonnateurs), Les légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables, Quae, Versailles, France, (2015) 79 - 138 p.
- [32] - N. F. D. E. GUENE, Utilisation des inoculums de rhizobium pour la culture du haricot (*Phaseolus vulgaris* L) au Sénégal, Thèse de Doctorat, Facultés des Sciences et techniques, Université CHEIKH ANTA DIOP DAKAR, Dakar, (2002) 112 p.
- [33] - J. P. BAUDOUIN, T. VANDERBORGHT, P. M. KIMANI et A. W. MWANG'OMBE, Les légumineuses à grain : Le Haricot commun. Agriculture en Afrique tropicale, Bruxelles, Belgique : DGCI (Direction Générale de la Coopération Internationale), Ministère des Affaires Étrangères, du Commerce Extérieur et de la Coopération Internationale, (2001) 317 - 334 p.
- [34] - A. KANYENGALUBOBO, E. KASONGO LENGE, G. NACIGERA MUSHAGALUSA, R. VUMILIA KIZUNGU and A. MBUYI KALONJI, Effect of climate change on common bean (*Phaseolus vulgaris* L) crop production : determination of the optimum planting period in midlands and highlands zones of the Democratic Republic of Congo. *Glob. J. Agric. Res. Rev.*, 4 (1) (2016) 390 - 399
- [35] - A. KANYENGA LUBOBO, E. KASONGO LENGE, G. NACIGERA MUSHAGALUSA, R. VUMILIA KIZUNGU and A. MBUYI KALONJI, Effect of climate change on common bean (*Phaseolus vulgaris*) crop production : determination of the optimum planting period in midlands and highlands zones of the Democratic Republic of Congo. *Glob. J. Agric. Res. Rev.*, 4 (1) (2016)