

# Étude de la performance agronomique du haricot (*Phaseolus vulgaris* L.) var. DPC-40 sous l'effet de trois fertilisants: engrais chimique, fumier de bovin et leur combinaison

Bernadin Larrieux<sup>1</sup>  
Riculado Alouidor<sup>2</sup>

## Résumé

Cet article est tiré du travail de recherche en agronomie présenté à la Faculté des sciences de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Université Publique du centre (UPC) consistant à étudier la performance agronomique du haricot commun (*Phaseolus vulgaris* L.) var. DPC-40 sous l'effet de trois fertilisants : (engrais complet 12-12- 20), le fumier de bovin, leur combinaison durant la période hivernale 2019-2020. Dans le cadre de cette expérience, on a adopté un dispositif en blocs complètement aléatoires (DBCA) à 3 répétitions et 4 traitements. Le fertilisant est le facteur étudié. On a réalisé une analyse de variance sur les paramètres et les moyennes ont été comparées par le test Tukey à l'aide du logiciel *Infostat* version 2018. Les résultats ont montré que les fertilisants influencent significativement le rendement en grain du haricot. En effet, le témoin a donné un rendement de 0,94 t ha<sup>-1</sup> inférieur à ceux des parcelles fertilisées. Puis, avec le fumier seul, le rendement obtenu est de 1,39 t ha<sup>-1</sup> supérieur à celui du témoin, mais inférieur à ceux des autres parcelles fertilisées par la combinaison (1,66 t ha<sup>-1</sup>) et l'engrais complet seul (1,76 t ha<sup>-1</sup>). L'engrais complet et la combinaison donnent les meilleurs rendements. Se basant sur cette expérience, pour une gestion durable de la fertilité des sols, la combinaison (engrais +fumier) est fortement recommandée. Toutefois, la répétition de l'essai dans le temps et dans l'espace est nécessaire pour valider ces résultats.

**Mots-clés :** Fertilisation ; Haricot commun ; rendement ; performance agronomique ; engrais.

## 1. Introduction

Le haricot commun (*Phaseolus vulgaris* L.) est une légumineuse alimentaire originaire d'Amérique Centrale et du Sud (FAO, 2016). Avec une production mondiale moyenne estimée à environ 334 millions de tonnes par an en 2008, il est ainsi consommé par plus de 500 millions d'êtres humains dans le monde (MUFIND et al. 2017). Sa richesse en protéines ( $\pm 22\%$  dans ses graines) le place parmi les cultures vivrières les plus importantes pour les populations des pays du Sud ayant des terres d'altitude élevée avec une faible potentialité d'élevage (JAMES, 2001).

Il présente de grandes importances nutritionnelles, agronomiques, économiques et thérapeutiques (ABRAHAM, 2015). Sur le plan nutritionnel, il est nourrissant comme tous les légumes secs, mais pauvre en graisses, sa richesse en protéines fait de lui un succédané de la viande (ABRAHAM, 2015). Sur le plan agronomique, il possède la capacité de fixer l'azote de l'air, constituant de ce fait un groupe d'intérêt agricole considérable dans les rotations et les

<sup>1</sup> Doctorant en sciences humaines et humanités nouvelles/Philosophie pratique au Conservatoire national des arts et métiers (Cnam) et Université de Sherbrooke Cotutelle) ; Ingénieur Agronome du génie rural; Travailleur social licencié et Normalien, philosophe. Courriel : [blarrieux@yahoo.fr](mailto:blarrieux@yahoo.fr)

<sup>2</sup> Ingénieur Agronome de la Phytotechnie ; Faculté des Sciences de l'Agriculture et de l'Alimentation ; Université Publique du Centre. Courriel ; [ricualdoalouidor@gmail.com](mailto:ricualdoalouidor@gmail.com)

associations des cultures (MUFIND et al. 2017). Sur le plan économique, globalement la filière haricot permet de générer des revenus comme étant une culture de rente (CIAT, 1992).

En Haïti, la production de haricot occupe une superficie de 246 402 ha avec une production moyenne annuelle de 87 933 TM (MARNDR, 2016). Il est cultivé principalement en hiver en zone de plaine, on a deux campagnes annuelles en zones de montagne. Mais, durant ces dernières années, une baisse de rendement et de production du haricot est observée. Le rendement a passé de 0,61 t/ha en 2008 (FAO, 2016) à 0,36 t/ha en 2016 (MARNDR, 2016). Cette baisse peut être expliquée par un ensemble de facteurs tant biotiques (les maladies et les insectes ravageurs) qu'abiotiques (le climat, la salinité, l'acidité et le faible niveau de fertilité du sol) (ABRAHAM, 2015). La situation est similaire au niveau de la zone de l'étude (Samana) où cette diminution est due majoritairement au faible niveau de fertilité des sols (FAES, 2007).

La faible teneur des sols en éléments nutritifs est constamment évoquée comme étant l'une des contraintes majeures à la production agricole en Haïti (NEUVIEME, 2003). En effet, ces sols peu profonds ont une faible capacité de rétention en eau et une disponibilité limitée en nutriments (BEAUCEJOUR, 2016). Les teneurs en azote et en phosphore de la majeure partie des sols sont inférieures à 0,06 % (FAO, 2007). Par ailleurs, les fertilisants qui constituent d'importantes sources d'éléments nutritifs pour les plantes sont très peu utilisés. L'efficacité agronomique et les effets améliorateurs de la fertilité des sols par cette pratique ne sont plus à démontrer. Malheureusement, l'accessibilité à ces intrants demeure un frein à la mise en œuvre effective de cette technologie par les petits producteurs (KANT, 2002).

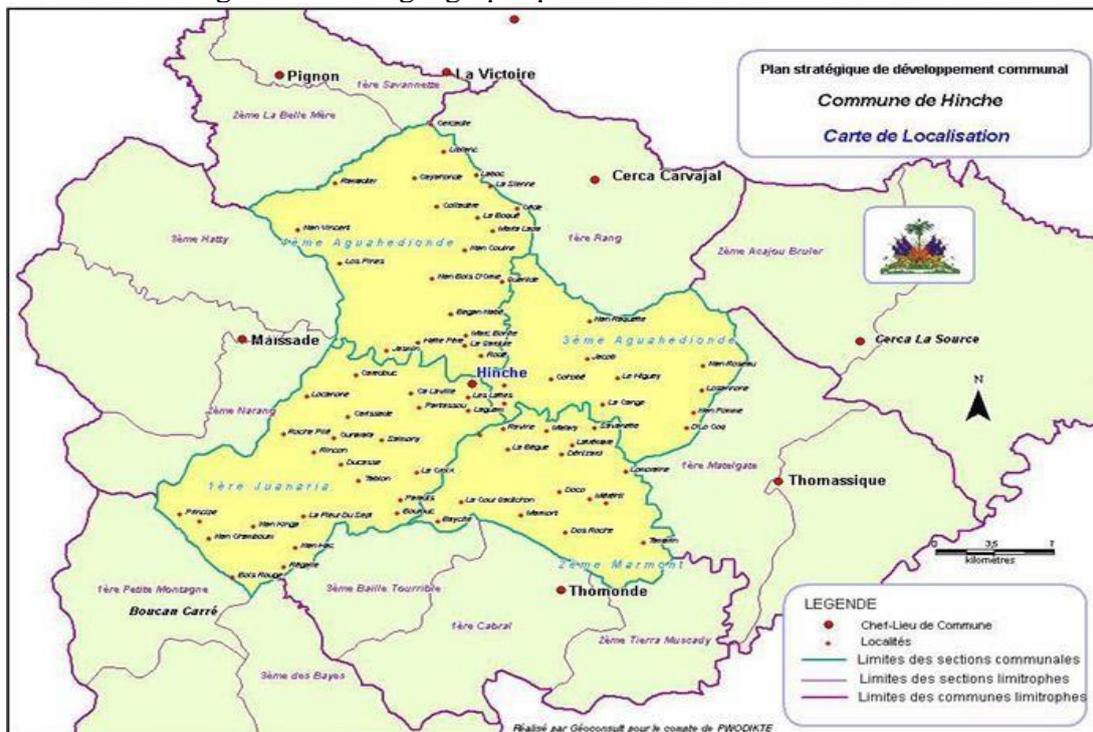
Face au faible pouvoir d'achat des producteurs, des techniques de fertilisation accessibles et susceptibles d'accroître les rendements tout en maintenant la fertilité des sols à long terme devraient être développées pour faciliter aux paysans de leurs appropriations en considérant le coût très élevé des intrants agricoles (BEAUCEJOUR, 2016). D'entre jeu, ce travail a été initié en vue d'étudier la performance agronomique du haricot sous l'effet de l'engrais minéral complet 12-12-20, fumier de bovins et leur combinaison pour savoir : Le (s) quel(s) de ces fertilisants est susceptible de donner une meilleure performance agronomique dans les conditions de culture de la localité Samana de la commune de Hinche.

## **2. Matériel méthodes**

## 2.1. Région de l'étude

Cette étude a été réalisée au niveau de la commune de Hinche (Figure 1), dans la 3e section Aguahédionde Rive Droite. La commune de Hinche a une superficie de 588,4 km<sup>2</sup> et sa population est estimée à 88 601 habitants (IHSI, 2015). Elle jouit d'une pluviométrie moyenne annuelle de plus de 786,2 mm réparti en deux saisons dont une saison sèche allant de novembre à mars et une saison pluvieuse d'avril à octobre. La température moyenne annuelle est de 29,1 °C.

Figure 1 : Carte géographique de la commune de Hinche



Source : Plan de Développement Communal de Hinche, 2007

Au niveau de la zone, les sols sont très hétérogènes et facilement érodés, ils ont une dominance de texture limono-argileuse à limono-sableuse, a vocation agronomique et relativement plus fertile dans les gorges (MDE, 2015 cité par Mercius, 2018).

## 2.2. Matériel

Les matériels qui ont fait l'objet de ce travail sont répartis en 3 catégories. Première catégorie : **le matériel végétal**, c'est la variété de Haricot DPC-40. Elle est reconnue pour sa résistance à certaines maladies virales. Sous irrigation et fertilisation adéquates, le rendement peut atteindre 3 à 4 t/ha (Abraham, 2015). Dans ce tableau (1) sont présentées les caractéristiques générales de la variété :

Tableau 1 : Caractéristiques générales de la variété DPC-40

Paramètres	Valeurs/Caractéristiques
Types de croissance	Arbuste à croissance indéterminée
Hauteur de plante (cm)	65 – 70
Nombre de jours à la floraison	37 – 40
Nombre de jours à la récolte	80 – 90
Nombre de gousses par plante	28 – 32
Nombre de grains par gousse	6 – 7
Poids de 100 grains (g)	18 – 22
Teneur en fer (mg/kg)	41

Source : CHÉRY, 2016.

Deuxième catégorie : matériel fertilisant, trois (3) fertilisants ont été utilisés : l'engrais minéral 12-12-20 à la dose de 558,33 kg ha<sup>-1</sup>, le fumier de bovins à la dose de 11 000 kg ha<sup>-1</sup> et la combinaison (12-12-20 + fumier de bovins) à la dose de 279 kg ha<sup>-1</sup> pour l'engrais et 5 580 kg ha<sup>-1</sup> pour le fumier de bovins.

Nous devons noter que la combinaison des deux fertilisants a pris en compte la quantité de fertilisants à apporter, les deux fertilisants partagent les besoins à parts égales (50 % minéral et 50 % organique).

En faisant l'analyse du sol, les résultats nous donnent une idée sur le sol. C'est la texture, le niveau de fertilité, la salinité du sol, la porosité qui nous permettront d'agir en conséquence et expliquer certains résultats obtenus. Donc, Il s'agit d'un sol de texture limoneuse, à pH neutre (7,07) et de faible conductivité électrique (0,14 ds/m). Pour les macronutriments, il a eu un très faible niveau d'azote et de potassium et un niveau moyen de phosphore et de la matière organique. Ce tableau présente les résultats de l'analyse de sol :

Tableau 2 : Résultat d'analyse de sol

Méthode	Mélange sol/eau 1 :2 (hydromètre)			Méthode utilisée : Mehlich1/calorimétrie			
Analyse	pH	C.E (ds/m) 1 :2	Texture	Azote N	Phosphore P	Potassium K	MO
Résultat	7,07	0,14	Sable : 50 % Limon : 30 % Argile : 20 %	10 ppm	86,25 ppm	72 ppm	
Interprétation	Neutre	Très faible	Limoneuse	Très faible	Moyenne	Très faible	Moyen
Recommandation pour haricot				67 kg/ha	31 kg/ha	74 kg/ha	

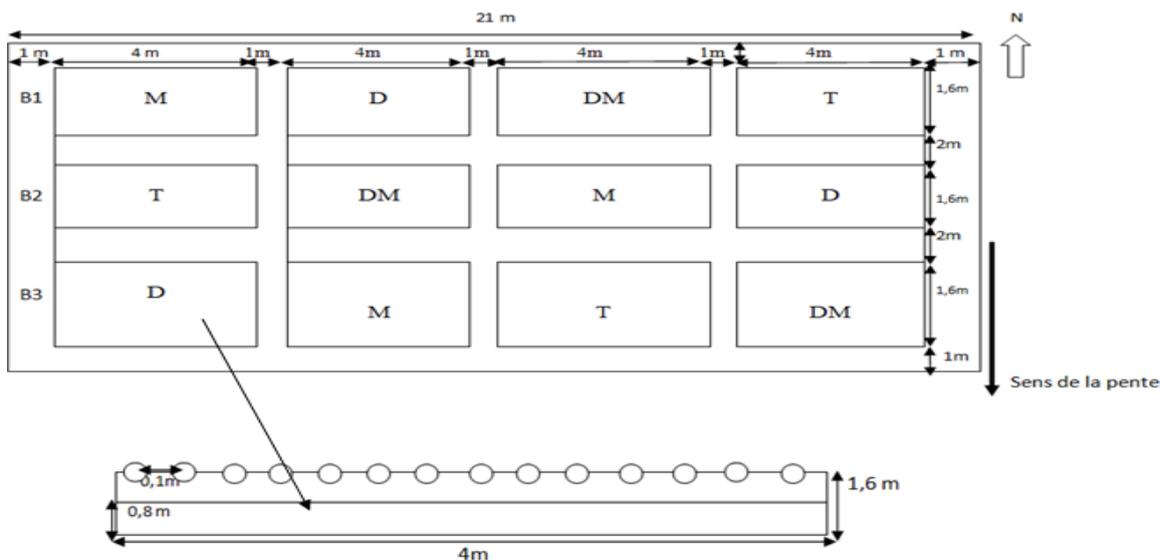
Source : Laboratoire du Centre Rural de Développement Durable de Bas Boën, 2021.

Troisième catégorie: **matériel technique**, les matériels de prise de mesure ont été constitués d'une balance pour la pesée, ruban métrique pour la prise des mesures, humidimètre pour déterminer le taux d'humidité des graines avant la pesée, une tarière et des zipbag pour prélever d'échantillons.

### 2.3. Dispositif, traitements et conduite de l'essai

Un Dispositif en Bloc Complet Aléatoire (DBCA) constitué de trois (3) blocs et quatre (4) traitements a été utilisé. Chaque unité expérimentale a été constituée de 3 billons de 4 m de long, espacés de 0,8 m. Ce qui a donné une superficie totale de 226,8 mètre carré. Sur la figure 3 on présente le dispositif adopté.

Figure 3 : Croquis du dispositif expérimental



Source : ALOUIDOR, 2021.

Tout juste après la délimitation de l'espace, des échantillons de sols ont été prélevés pour les analyses au laboratoire. Ensuite, le sol a été labouré et 50 % du fumier de bovin a été épandu et 10 jours plus tard, on a procédé manuellement à l'hersage, le billonnage et la fouille des canaux d'irrigation et de drainage. On a semé d'une graine par poquet avec un écartement de 0,10 m × 0,80 m et deux rangées par billon. La densité de semis est donc 250 000 plants par ha. L'essai mis en place, une fréquence d'irrigation d'une séance par semaine a été adoptée. Suivant l'itinéraire technique de référence, deux sarclage-binages accompagnés à chaque fois d'un apport d'engrais ont eu lieu respectivement le 17<sup>e</sup> et 35<sup>e</sup> jour après la levée. Pour faire face aux attaques des pestes, deux traitements phytosanitaires ont été réalisés respectivement le 15<sup>e</sup> jour et le 30<sup>e</sup> jour après la levée avec des doses de dipel (0,5 kg/ha) et d'actara (0,08 kg/ha), accompagnés à chaque fois d'un fongicide Dithane (2,25 kg/ha). Les données ont été collectées depuis la levée jusqu'à la pesée des grains sur des paramètres comme le taux de levée, le nombre de gousses par plant, le nombre de graines par gousse et le poids de 100 grains. Le rendement a été calculé en utilisant cette formule: **Rendement**

*calculé (g/ha) = Nombre de plantes/ha × Nombre de gousses/plante × Nombre de graines/gousse × Poids moyen (g) de 100 graines à 12 % d'humidité/100*

L'analyse de la variance a été réalisée sur les différents paramètres de rendement à l'aide de l'Infostat version 2018 en vue de dégager les effets du facteur étudié sur les différences de rendement observées entre traitements. Le test de Tukey HSD a été réalisé pour la comparaison des moyennes.

### 3. Résultats

#### 3.1. Analyses des variances et test de corrélation

Le tableau ci-contre présente le résultat de l'analyse de la variance (ANOVA) des valeurs relatives au Nombre de Gousses par Plante (NMGP), le Nombre de Graines par Gousses (NMGG), le Poids Moyen de 100 Grains (PMCG) et le rendement.

Tableau 3 : Effets des fertilisants sur la variété DPC-40

Traitement	Nombre de Gousses par plante	Nombre de Graines par Gousse	Poids moyen de 100 grains (Gr)	Rendement (t. ha <sup>-1</sup> )
Minéral	9.7 ± 1,2 a	5,3 ± 0,7 a	14,3 ± 0,17 b	1.76 ± 0,05 b
Combinaison (M+O)	9.8 ± 0,2 a	5,0 ± 2,0 a	14,2 ± 0,13 b	1.66 ± 0,16 b
Organique	9.2 ± 2,2 a	5,7 ± 0,7 a	11,6 ± 0,53 ab	1.39 ± 0,17 ab
Témoin	8.5 ± 0,5 a	5,0 ± 2,0 a	9.7 ± 4,83 a	0.94 ± 0,02 a
<b>LSD</b>	<b>2,222 0</b>	<b>2,536 8</b>	<b>2,154 1</b>	<b>0,551 57</b>

\*Les moyennes accompagnées d'une même lettre dans une même ligne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 %.

Source : ALOUIDOR, 2021.

Le nombre moyen de gousses par pied varie de 8,5 gousses pour le témoin à 9,8 gousses pour la combinaison organominérale. Aucune différence significative n'a été observée entre les traitements et le nombre moyen de gousses par pied ni entre les blocs avec des p-value respectifs de 0,2577 et 0,7968). Ce qui permet de déduire que les fertilisants n'exercent aucune influence sur le nombre de gousses des plantes dans cette étude.

Le nombre moyen de graines par gousse a varié de 5 graines pour la fertilisation combinée et le témoin (sans fertilisation) à 5,7 pour la fertilisation organique. Aucune différence significative n'a été observée entre les traitements ni les blocs avec un p-value

respectivement de 0,771 8 et 0,744 3. Ce qui permet de déduire que les fertilisants n'exercent aucune influence sur le nombre de graines par gousse dans cette étude. Pourtant, le nombre de gousses par plante et le nombre de grains par gousses sont liés à la floraison de la plante qui peut être conditionnée par la nutrition de la plante, le climat, les maladies et les caractéristiques intrinsèques à la plante (PARENT, 2013).

Le poids moyen de 100 grains a varié de 9,7 grammes pour le témoin (sans fertilisant) à 14,3 grammes pour la fertilisation minérale. Les analyses ont montré qu'il y a de différence significative entre les poids moyens des grains (p-value = 0,008). Les résultats sont présentés comme suit :

- Les parcelles témoins ont donné un poids moyen des grains (9,7 gr) inférieur à ceux des parcelles fertilisées ;
- Les parcelles fertilisées avec le fumier seul ont donné un poids moyen des grains inférieur (11,6 gr) à ceux des autres parcelles fertilisées, mais supérieur à celui du témoin ;
- Les parcelles fertilisées avec l'engrais minéral et le fertilisant combiné donnent des poids moyens relativement égaux soient respectivement 14,3 gr et 14,2 gr.

Les fertilisants influencent grandement le poids moyen des grains du haricot, ce qu'on suppose normal, car les fertilisants fournissent d'éléments nutritifs nécessaires pour assurer le remplissage des grains. Ce qui va dans le sens de Dauleriers (2014) soulignant que globalement, les fertilisants augmentent à des proportions normales, le rendement en grain des cultures. Comme le phosphore qui est responsable du stockage et du transport de l'énergie par l'entremise des ADP et ATP (WHITEHEAD, 2000). Le cation K<sup>+</sup> participe aussi au transport de photosynthétats vers les organes de réserve et constitue un activateur dans la synthèse de plusieurs enzymes (ALEXANDRE, 2012).

Une différence significative a été révélée entre les différents traitements en ce qui concerne le rendement calculé (p-value = 0,015 6). Aucune différence significative n'a été observée entre les blocs (p-value = 0,136 7). Ce qui va dans le même sens du travail de recherche réalisé au Sud – Kivu par Innocent et al. (2013) sur l'effet de l'engrais CETEP<sup>3</sup> sur le rendement des cultures de haricot nain. Ils ont remarqué une différence significative entre

---

<sup>3</sup> Combinaison de Bourse de vache séchée, de cendres de bois et aussi de poudres de feuilles de *Tithonia diversifolia*

les rendements obtenus dans les blocs amendes par le CETEP et ceux non-amendés par ce dernier ( $p=0.007$ ). Il est de même les comparaisons des rendements obtenus en utilisant els traitements (NPK, Matière organique, NPK+ Matière organique et le témoin) ( $p=0,00001$ ). Il est ressort que :

- Les parcelles témoins ont donné un rendement (0,94 t/ha) inférieur à ceux des parcelles fertilisées ;
- Les parcelles fertilisées avec le fumier seul ont donné un rendement inférieur (1,39 t/ha) à ceux des autres parcelles fertilisées (combinée et minérale), mais supérieur à celui du témoin ;
- Les deux parcelles fertilisées avec l'engrais minéral (1,76 t/ha) et le fertilisant combiné (1,66 t/ha) donnent des rendements relativement égaux.

Cela pourrait signifier que ces deux (2) autres traitements à savoir : le fertilisant minéral 12-12-20 et la combinaison organominérale donnent de meilleures performances agronomiques, donc ces deux fertilisants fournissent plus d'éléments nutritifs à la plante pour exprimer son potentiel que les deux autres traitements : apport indépendant du fumier et le témoin (zéro fertilisant). L'emploi du fumier de bovin seul fait augmenter le rendement comparativement à celui du témoin soit de l'ordre de 47 % (voir le tableau 3), mais il n'arrive pas à rivaliser avec les fertilisants minéraux et combinés. En effet, l'impact du Phosphore (P) et d'azote(N) en tant qu'éléments essentiels dans le développement de la plante, mais aussi celui du Phosphore(P) entant qu'élément majeur dans la nouaison de la fructification sont importants pour expliquer ces différences (PARENT, 2013).

### 3.2. Corrélacion entre le rendement et quelques paramètres

Le tableau ci-contre présente la matrice de corrélation du rendement et les paramètres comme le nombre moyen de gousses par pied, le nombre moyen de graines par gousses et le poids moyen de cent grains.

Tableau 4 : Matrice de corrélation du rendement et les autres paramètres

	Gousses/pied	Graines/Gousse	Poids de 100 grains (Gr)	Rendement $t\ ha^{-1}$
Gousses/pied	1	0,02	0,57	0,73
Graines/Gousse	0,02	1	- 0,15	0,39
Poids de 100 grains (Gr)	0,57	- 0,15	1	0,79

Rendimento t ha <sup>-1</sup>	0,73	0,39	0,79	1
----------------------------------	------	------	------	---

Source : ALOUIDOR,2021.

**a) Entre le rendement et le nombre moyen de gousses par pied**

Le résultat du test de corrélation fait remarquer l'existence d'une forte relation entre le nombre moyen de gousses par pied et le rendement ( $r = 0,73$ ).

**b) Entre le rendement et le nombre moyen de grains par gousse**

Il existe une faible relation entre le nombre moyen de graines par gousse et le rendement avec un coefficient de corrélation  $r = 0,39$ .

**c) Entre le rendement et le poids moyen des grains**

L'obtention d'un coefficient de corrélation de 0,79 nous dit qu'il y a une très forte relation entre le rendement et le poids moyen des grains.

#### **4. Discussions**

Les résultats montrent que parmi les quatre paramètres étudiés, les fertilisants n'exercent aucune influence sur le nombre moyen de gousses par pied ( $p\text{-value}=0.2577 > 0,05$ ) ni sur le nombre moyen de graines par gousse ( $p\text{-value} = 0,7718 > 0,05$ ).

Cependant, des différences significatives ont été observées sur le poids moyen des grains et sur le rendement calculé entre les fertilisants. Le fertilisant minéral et le fertilisant combiné donnent les meilleures performances agronomiques soient respectivement 1,76 t. ha<sup>-1</sup> et 1,66 t. ha<sup>-1</sup>, ensuite vient le fertilisant organique d'un rendement de 1,39 tha<sup>-1</sup>. Le témoin (zéro fertilisant) est en dernière position avec un rendement de 0,94 t. ha<sup>-1</sup>.

Ces résultats sont comparés à ceux d'autres travaux similaires comme celui de :

Amani (2017) de l'Université catholique de BUKAVU qui a comparé l'effet de l'engrais minéral à celle de l'engrais organique, ainsi que leur combinaison en matière de croissance végétative et rendement de trois variétés de haricot dans les conditions de Kalambo au Kivu en 2017, il a pu constater que la combinaison des matières organiques aux engrais minéraux donne la meilleure performance agronomique, ensuite, la matière organique est en deuxième position grâce aux nombreux autres éléments majeurs et des oligo-éléments qu'elle contient puis ensuite le NPK et en fin le témoin (zéro fertilisant) pour lequel son rendement rapprochait la moitié de celle obtenue en combinant les matières organiques aux minéraux NPK.

Justin (2017), pour sa part, a mené une étude comparative de l'influence de l'engrais chimique NPK et le fumier de ferme sur le rendement et la croissance du haricot nain à Mulungu (RD Congo) en 2017. Au terme de l'expérimentation, il a conclu que le fumier de ferme s'est révélé plus important que le NPK et les parcelles non fertilisées pour presque tous les paramètres observés ; plus grande biomasse, indice de récolte bon, poids de 100 graines le plus élevé.

Innocent et al. (2013) ont conduit une étude comparative des rendements agricoles obtenus sur le haricot (variété M'Sole) cultivé sur terrains amendés avec l'engrais local « CETEP » et ceux non amendés par ce dernier en combinaison ou non avec l'engrais conventionnel « le NPK ». Les résultats obtenus démontrent un impact positif du CETEP sur la fertilité du sol qui se traduit par des rendements plus élevés dans les terrains amendés par cet engrais par rapport à ceux des terrains qui n'ont pas été amendés. Cependant, la combinaison NPK+matière organique+ « CETEP » s'est révélée être la plus efficace de toutes en termes des rendements quantitatifs et a produit un certain gain économique même s'il est le plus faible de tous. En mélangeant les trois engrais, on remarque que les rendements moyens des parcelles amendées par l'NPK + matière organique + « CETEP » (2808,25 kg/ha) sont très élevés par rapport à ceux des parcelles témoins sans CETEP (589,06 kg/ha) ( $p < 0,0001$ ) et de ceux des parcelles fertilisées seulement par le « CETEP » ( $p = 0,004$ ). Cependant, les rendements des parcelles avec NPK + matière organique seulement (2326,88 kg/ha) sont dans le même ordre que ceux des parcelles avec « CETEP » seul (2008,12 kg/ha) ( $p = 0,660$ ). Enfin, les rendements des deux parcelles témoins (avec et sans « CETEP ») (2008,12 kg/ha vs. 589,06 kg/ha) s'avèrent être très hautement différents ( $p < 0,0001$ ).

De tous ces travaux, on constate que la combinaison minérale-organique donne les meilleures performances, l'engrais minéral n'arrive pas à rivaliser avec la combinaison et parfois même l'engrais organique comme pour le cas des auteurs Justin et Amani. Ce qui n'est pas le cas dans notre travail où la combinaison et le NPK donnent les meilleurs résultats et l'engrais minéral NPK arrive à rivaliser avec le fumier appliqué seul. Cela peut être expliqué par le fait qu'on n'a pas appliqué tous les mêmes fertilisants : le fumier de bovin, le CETEP, le fumier de ferme n'ont pas les mêmes propriétés et les travaux ont été réalisés dans des conditions édaphoclimatiques différentes.

## 5. Conclusion

L'essai a consisté à étudier la performance agronomique de la variété de haricot DPC- 40 sous l'effet de l'engrais complet 12-12-20, le fumier de bovins et leur combinaison. Au terme de l'expérimentation, analyse, présentation et interprétation des résultats la conclusion provisoire est que les deux fertilisants : l'engrais minéral 12-12-20 et la combinaison se sont révélés plus importants et donnent les meilleures performances agronomiques presque pour tous les paramètres observés suivant : poids moyen des grains et rendement calculé. Donc, il est recommandé de faire usage de la combinaison NPK+ fumier de bovins pour une gestion durable de la fertilité des sols. Toutefois, il faut l'utiliser à l'état bien décomposé, un C/N proche de 10 est idéal (Matthieu, 2012) pour éviter tout problème de faim d'azote. D'autres essais doivent d'être réalisés dans le temps et dans l'espace pour valider le plus possible les résultats de cette expérimentation.

## Références

ABRAHAM, C. *Étude agroéconomique de la culture de haricot (Phaseolus vulgaris L. dans la commune de Pilate, cas de Margot 8<sup>e</sup> Section allant de 2012 à 2014*, Limbé, Université Chrétienne du Nord d'Haïti, 88 p, 2015.

ALAVOINE, V. et al. *Guide de calcul de la fertilisation azotée des cultures légumières*, 2013, 8p.

ALEXANDRE, M. et al. *Fertilité du sol et productivité des cultures : effets des apports organiques et du labour*. Recherche Agronomique Suisse 2 (3), 2011, 120–127 p.

ALEXANDRE, M. et al. *Effet à long terme des engrais organiques sur les rendements et la fertilisation azotée des cultures*. 2012, 163p.

ALOUIDOR, R. *Étude du comportement du haricot (Phaseolus vulgaris L.) var. DPC-40 sous l'effet de trois (3) fertilisants ; engrais complet (12-12-20), fumier de bovins et leur combinaison au niveau de la localité Samana, 3<sup>e</sup> section Aguahédionde Rive Droite, commune de Hinche*. Mémoire de licence, Université publique du Centre, 2021.

AMANI, B.S. *Étude comparative de l'influence de la fertilisation minérale et organique sur le rendement du haricot dans les conditions edapho-climatiques de Kalambo*, RDC, 2017.

BEAUCEJOUR P. J. *L'agriculture en Haïti*, Port-au-Prince/Haïti, 2016.

CIAT. *Système standard pour l'évaluation du germoplasme du haricot*, sl, 1992.

DALMYR M. *Analyse-diagnostic des systèmes de conservation des sols en Haïti au cours de ces dix dernières années, application à vingt communes des départements du Centre et de l'Artibonite*. Mémoire de master, ULiège. Département des Sciences et Gestion de l'Environnement, 2018.

DESLAURIERS, G. *Meta-analyse d'essais de fertilisation N, P et K sur le haricot et le poids*. Mémoire de Master, Université Laval, 2014.

FAES. *Plan de Developpement Communal de Hinche*. Haïti, 2007.

FAO. *Rapport annuel*. 2016. [en ligne] <http://www.fao.org>. (page consultée le 12 novembre 2019).

IHSI. *Recencement de la population*. 2015. [En ligne], <http://www.ihsi.ht.org/> (page consultée le 3 février 2020).

INNOCENT, B. et al. *Effet de l'engrais « CETEP » sur le rendement des cultures de haricot nain dans le Sud-Ki*, 2013.

JAMES, B. *Légumes à graines : haricot*. In *Agriculture en Afrique Tropicale*, Bruxelles, DGCI, 2001.

JUSTIN R. M. Étude comparative de l'influence de l'engrais chimique NPK et le fumier de ferme sur le rendement et la croissance du haricot nain à Mulungu. *International Journal of Innovation and Scientific Research*, vol. 32, n. 2, p. 199–209, 2017.

KANT, K. *Effet de la litière de volaille et du fumier de bovin sur quelques paramètres de croissance de Voandzou [vigna subterranea L Verdc.]*. Mémoire de Maitrise, sl, Université d'Abobo-Adjame, 2002.

MARNDR. *Recensement général agricole 2016*. Damien, p.78-82, 2016.

MATTHIEU A. *Structure optimale du sol et activité biologique du sol agricole*. Agriculture de conservation, 2012.

MDE. *Programme aligné d'action national de lutte contre la désertification*. Haïti, 2015.

MERCIUS, D. *Analyse -diagnostic des systèmes de conservation des sols en Haïti au cours de ces dix (10) dernières années, application à vingt communes des départements du Centre et de l'Artibonite*. Mémoire de master, Université de Liège. Département des Sciences et gestion de l'environnement, 2018.

MUFIND K. M. et al. Réponse de huit variétés de haricot commun (*Phaseolus vulgaris* L.) à la fertilisation minérale dans la région de Kolwezi, Lualaba (RDC). *Journal of Applied Biosciences*, vol. 111, p. 10894–10904, 2017.

NEUVIEME, G. *Évaluation de rendement de dix-neuf (19) lignées de haricots importés et un témoin local noir Savane Zombi en condition irriguée de la plaine du Cul-de-sac*, Damien, FAMV, 2003.

PARENT, L. E. *Méta-analyse des essais fertilisation, Dép. des sols et de génie agroalimentaire*. Université Laval, Québec, Canada, 2013.

WITHEHEAD, D.C. *Nutrient elements in grassland: soil-plant -animal relationships*. CABI Publishing, New York, NY, 2000.

## Estudo do desempenho agrônômico do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) var. DPC-40 sob o efeito de três fertilizantes: fertilizante químico, esterco bovino e sua combinação

### Resumo

Este trabalho aborda o desempenho agrônômico do feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) var. DPC-40 sob o efeito de três fertilizantes: (fertilizante completo 12-12-20), esterco bovino, sua combinação durante o período de inverno 2019-2020. Para a etapa experimental, foi adotado um projeto de bloco completamente aleatório (CRBD) com 3 cultivares de feijão e 4 tratamentos. Uma análise de variância foi realizada sobre os parâmetros e os meios foram comparados pelo teste Tukey usando o software Infostat versão 2018. Os resultados mostraram que os fertilizantes influenciam significativamente o rendimento do grão do feijão. O controle apresentou rendimento de 0,94 tha-1, um desempenho menor em relação às parcelas fertilizadas. O esterco apresentou 1,39 t. ha-1, superior ao do controle, mas inferior ao dos outros lotes fertilizados com a combinação (1,66 tha-1). Somente o fertilizante completo apresentou melhor desempenho de 1,76 tha-1. A partir dos resultados, é possível afirmar que o fertilizante completo e a combinação demonstraram os maiores rendimentos. Portanto, para o manejo sustentável da fertilidade do solo, a combinação (fertilizante + esterco) é fortemente recomendada. Entretanto, a repetição do experimento, no tempo e no espaço, é necessária para validar estes resultados.

Palavras-chave: Fertilização; feijão comum; rendimento; desempenho agrônômico; fertilizante.

## Estudio del rendimiento agronómico de la judía (*Phaseolus vulgaris* L.) var. DPC-40 bajo el efecto de tres fertilizantes: abono químico, estiércol de ganado y su combinación

### Resumen

Este trabajo aborda el rendimiento agronómico de la judía común (*Phaseolus vulgaris* L.) var. DPC-40 bajo el efecto de tres fertilizantes: (abono completo 12-12-20), estiércol de ganado, su combinación durante el período de invierno 2019-2020. Para la fase experimental se adoptó un diseño de bloques completamente aleatorizados (DBC) con 3 cultivares de judías y 4 tratamientos. Se realizó un análisis de la varianza de los parámetros y se compararon las medias mediante la prueba de Tukey utilizando el software Infostat versión 2018. Los resultados mostraron que los fertilizantes influyen significativamente en el rendimiento del grano de la judía. El control mostró un rendimiento de 0,94 tha-1, un rendimiento inferior al de las parcelas fertilizadas. El estiércol mostró 1,39 t. ha-1, superior al control, pero inferior a las otras parcelas fertilizadas con la combinación (1,66 tha-1). Sólo el abono completo presentó un mejor rendimiento de 1,76 tha-1. A partir de los resultados, se puede afirmar que el abono completo y la combinación mostraron los mayores rendimientos. Por lo tanto, para una gestión sostenible de la fertilidad del suelo, se recomienda encarecidamente la combinación (fertilizante + estiércol). Sin embargo, es necesario repetir el experimento, en tiempo y espacio, para validar estos resultados.

Palabras clave: Fertilización; frijol común; rendimiento; desempeño agronómico; fertilizante.

## Etid pèfòmans agwonomik pwa (*Phaseolus vulgaris* L.) var. DPC-40 anba efè twa fètilizan : angrè chimik, fimye bèf ak melanj yo

### Rezime

Atik sa a se yon pati nan yon travay rechèch nan agwonomi ki te prezante nan Fakiltè Syans Agrikilti ak Manje nan Inivèsite Piblik Sant ki te gen pou objektif etidye pefòmans agwonomik varyete pwa (*Phaseolus vulgaris* L.) DPC-40 lan anba efè twa fètilizan : angrè konplè 12-12-20, fimye bèf ak melanj yo pandan peryòd ivè 2019- 2020 an. Nan eksperyans sa a, nou te adopte yon dispozitif blòk konplè aleyatwa ak 3 repetisyon epi 4 tretman. Fètilizan se faktè ki t'ap etidye a. Yon analiz varyans te fèt epi mwayenn yo te konpare ak tès Tukey sou lojisyèl Infostat vèsyon 2018 la. Rezilta yo te montre ke fètilizan yo enflyanse randman pwa a siyifikativman. Kote temwen an te bay yon randman ki egal a 0.94 t. ha<sup>-1</sup> ki pi ba pase randman pasèl fètilize yo. Lè sa, fimye bèf la pou kont li te bay yon randman 1,39 t. ha<sup>-1</sup> ki pi plis pase randman temwen an men ki pi piti pase randman melanj lan (1.66 tha<sup>-1</sup>) ak angrè konplè a pou

kont li (1.76 tha-1). Angrè konplè a ak melanj lan bay pi bon rezilta. Pandan nou chita sou eksperyans sa a, li rekòmande pou itilize melanj (angrè ak fimye bèf) pou jesyon dirab fètilite tè a. Sepandan, eksperyans sila dwe fet anko lot kote e lot moman pou valide rezilta sa yo.

Mokle: Fètilizasyon, Pwa, Randman/Pèfòmans agwonomik, Fètilizan

## **Study of the agronomic performance of the bean (*Phaseolus vulgaris*L.) var. DPC-40 under the effect of three fertilizers: chemical fertilizer, cattle manure and their combination**

### **Abstract**

This article is taken from the research work in agronomy presented at the Faculty of Agriculture and Food Sciences of the Central Public University (UPC) consisting in studying the agronomic performance of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) var. DPC-40 under the effect of three fertilizers: chemical fertilizer 12-12-20, cattle manure and their combination during the winter period 2019–2020. In this experiment, we adopted a complete random block Device with 3 repetitions and 4 treatments. Fertilizer is the factor studied. An analysis of variance was performed on the parameters and the means were compared with the Tukey test using Infostat software version 2018. The results showed that fertilizers significantly influence the grain yield of the bean. Indeed, the control plot gave a yield of 0.94 t. ha<sup>-1</sup> lower than those of fertilized plots. Then, with the manure alone, the yield obtained is 1.39 t. ha<sup>-1</sup> higher than that of the control but lower than those of the other plots fertilized by the combination (1.66 tha<sup>-1</sup>) and the chemical fertilizer alone (1.76 tha<sup>-1</sup>). The complete fertilizer and the combination give the best yields. Based on this experience, for sustainable management of soil fertility, the combination (fertilizer + manure) is highly recommended. However, repetition of the experiment in time and space is necessary to validate these results.

Keywords: Fertilization, Common bean, yield/Agronomic performance, Fertilizer