



**Effets de date de semis et de doses croissantes de l'extrait aqueux de *bidens pilosa* L. sur la production de niébé (*Vigna unguiculata* L. Walper) variété
Diamant dans la région de Kabinda**

**BILA MULUNGU Hubert¹, KAMBI DIBAYA OKITOLO LONGO Alphonse²,
TSHIBAMBA MUKENDI John^{2,3}**

1. Université Notre Dame de Lomami (UNILO)/RDC

2. Université Officielle de Mbujimayi (UOM)/RDC

3. Institut National pour l'étude et la recherche agronomiques (INERA)/RDC

Digital Object Identifier (DOI): <https://doi.org/10.5281/zenodo.17526524>

Résumé

Le niébé, *Vigna unguiculata* (L.) Walp est une légumineuse alimentaire dont les feuilles et les graines sont très riches en protéines. En plus, les niébé vie en symbiose avec les bactéries (*Rhizobium japonicum*) fixatrice de l'azote atmosphérique. Mais sa production est caractérisée par un faible rendement dans les milieux réels. En effet la maîtrise du période de semis et la gestion des agresseurs de la dite culture est un fléau manger qui handicap la production massive et régulière de cette espèce. Quatre dates de semis et trois doses de bio pesticides à base de *bidens pilosa* ont été mise en exerce pour évaluer la meilleur combinaison. Un dispositif en split plot à été appliqué. La superficie de l'essai était de 678 m² (15 x45). Avec une variété semée en quatre date (D1, D2, D3, D4) et 3 doses de bio pesticide (0,5l, 1l, 1,5l). Les variables végétatives et celles de productions ont été mesurés. Les résultats ont montré que la deuxième date de semis et la deuxième et troisième doses de bio pesticide ont enregistrés un rendement plus élevé en saison culturale A tandis que en saison B la première date de semis et la quatrième date à la deuxième et troisièmes dose de bio pesticides ont enregistrés un rendement supérieur.

Mots clé : niébé, changement climatique, bio pesticide.

Abstract: Cowpea, *Vigna unguiculata* (L.) Walp, is a food legume whose leaves and seeds are very rich in protein. In addition, cowpeas live in symbiosis with bacteria (*Rhizobium japonicum*) that fix atmospheric nitrogen. However, its production is characterized by low yields in real environments. Indeed, controlling the sowing period and managing the aggressors of the said crop is a scourge that hinders the massive and regular production of this species.

Four sowing dates and three doses of biopesticides based on *Bidens pilosa* were used to evaluate the best combination. A split plot design was applied. The trial area was 678 m² (15 x 45). With a variety sown on four dates (D1, D2, D3, D4) and 3 doses of biopesticide (0.5l, 1l, 1.5l). Vegetative and production variables were measured. Results showed that the second sowing date and the second and third doses of biopesticides resulted in higher yields in growing season A, while in season B, the first sowing date and the fourth date with the second and third doses of biopesticides resulted in higher yields.

Keywords: cowpea, climate change, biopesticide.

1. Introduction

Le niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) est une légumineuse très ancienne dont l'origine varie suivant la littérature. Bien que très répandue à travers les tropiques, aujourd'hui, l'Afrique semble être l'origine centrale de cette espèce (Vavilov. 1951.) Elle est une importante denrée de base des régions tropicales d'Afrique (Koko., et al. 2016). En effet, ses feuilles et ses graines sont très riches en protéines (Stoilova.. et Pereira.. 2013). L'apport de la protéine du niébé fait de lui un aliment nutritif très important, surtout pour les populations à faible revenu qui ne peuvent pas toujours s'approvisionner en protéine d'origine animale. Aussi, le niébé exerce une influence favorable sur la fertilité des sols grâce à la symbiose fixatrice d'azote avec les souches de rhizobium (Carsky1., et al. 2003). Son aire de culture se situe entre les : Latitudes : 35°N à 30°S Isohyètes : 250 à 1500 mm de pluie.

Le niébé est une plante annuelle de zone climatique chaude, il s'adapte bien aux régions semi-arides et préfère des températures variant entre 20 et 35 °C. Il tolère les températures aussi basses que 15 °C mais pour une bonne germination, la température minimale recommandée est de 20 °C (Ntoukam 1993.). La pluviosité excessive ou l'humidité atmosphérique élevée entraînent une baisse de rendement à cause de l'incidence des maladies dues aux champignons. Selon (Konan Kwakou 2007.) le niébé est l'une des principales légumineuses mondiales. La production annuelle mondiale varie entre 3,1 et 3,3 millions de tonnes de graines sèches (Konan Kwakou 2007.) dont plus de 64 % sont produits en Afrique. La superficie annuelle cultivée dans le monde s'élève à plus de 12,5 millions d'ha, dont 9,8 millions sont réalisés en Afrique de l'Ouest, qui est la plus grande zone de production et de consommation du niébé dans le monde.

Le Nigeria, premier producteur mondial, fournit 65 % de l'approvisionnement de la région et le Niger (deuxième producteur de la région et troisième à l'échelle mondiale) en fournit 15 %. Les autres pays par ordre d'importance sont le Burkina Faso, le Mali, le Bénin, le Ghana, le Cameroun, le Togo, le Sénégal, le Tchad, la Côte d'Ivoire et la Mauritanie. Le rendement moyen mondial de niébé est relativement faible (moins de 300 kg à l'hectare). En Afrique, ces rendements moyens varient généralement entre 50 et 550 kg par hectare en fonction des variétés utilisées, des conditions climatiques, du système de culture et du degré d'utilisation d'engrais et de pesticides (Cissé N. & Hall AE. 2003).

La production vivrière de la République Démocratique du Congo (RD Congo) est insuffisante au point que le pays doit recourir à l'importation de certains produits. En effet, la production congolaise est essentiellement paysanne et très faible, nécessitant le recours à des méthodes plus efficaces (Adam T. 1986). En plus, en RD-Congo, la population est pauvre et n'a pas un accès facile aux protéines d'origine animale. Ce problème alimentaire relatif à la malnutrition protéique n'est pas spécifique à la République Démocratique du Congo. Il se pose également dans presque tous les pays en développement où la viande est considérée comme un produit de luxe (Adam T. 1986). Pour ces pays, les légumineuses constituent la principale source de protéines. La richesse des légumineuses en protéines est liée, comme on le sait, à leur capacité de fixer l'azote atmosphérique grâce à leurs nodosités racinaires (Abdourahamane M. 1981). Le niébé se prête à de nombreux usages. En alimentation humaine, on utilise les grains secs, les gousses immatures et les jeunes feuilles de certaines variétés. Il est aussi utilisé comme fourrage, engrais vert et plante de couverture. Ainsi la perturbation climatique observée d'une part et la pullulation des insectes ravageurs d'autres parts compromet la production de la culture du niébé. C'est dans ce cadre que la présente étude se veut donc à l'identification de la meilleur période de semis et d'évaluer différentes doses de bio pesticides sur la gestion de bio agresseurs de niébé à Kabinda en RDC.

2. MATERIEL ET METHODES

2.1. Localisation du site d'étude

L'étude à été menée dans l'hinterland de la ville de Kabinda, Province de Lomami en République Démocratique du Congo. Néanmoins, l'expérimentation a été installée dans la concession de l'Université Notre Dame de Lomami de Kabinda (UNILO) à KIMULO à au moins 12 Km du centre-ville. Le site de l'expérimentation est situé à des coordonnées géographiques : 6° 06', 39,32'' de latitude Sud, 24°36.38'' de longitude Est et à une altitude :

786 m (données obtenues grâce à l'application Handy GPS), sur la rive gauche de la rivière Kayela qui constitue la limite est et sud-est de ladite concession (Figure1).

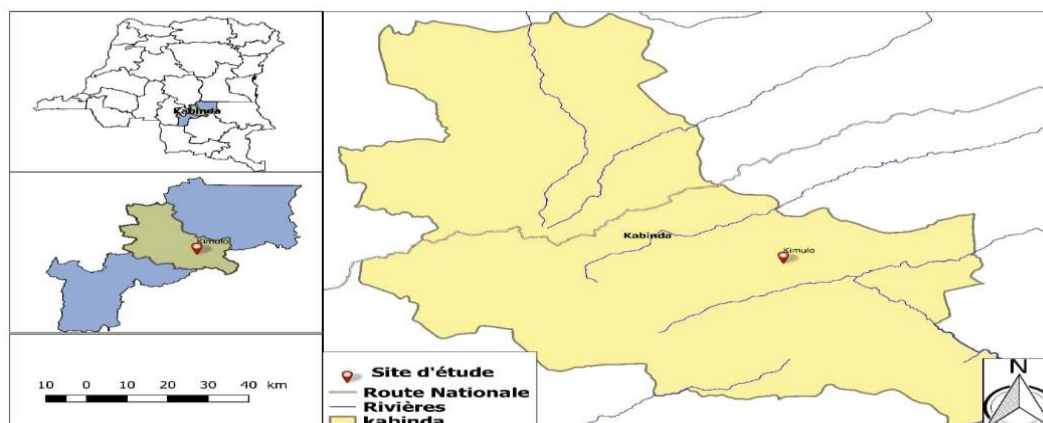


Figure 1. Localisation du site expérimental sur la carte de la province de Lomami

la ville de Kabinda est caractérisée par un climat du type Aw3, climat tropical humide de type soudanien avec l'alternance d'une saison de pluies qui couvre neuf mois, du 15 août au 15 mai et une saison sèche du 15 mai au 15 août (Anonyme, 2005).

Le site choisi pour l'expérimentation était une jachère, sa flore de recolonisation était dominée par les espèces caractéristiques de l'écosystème savanicole, notamment la famille des Poaceae représentée par les espèces *Imperata cylindrica* (L.) Raeusch. Etc ;

2.2. Méthodes

Nous avons retenu un dispositif expérimental en split-plot pour matérialiser cette étude. Le dispositif été constitué de trois (3) blocs ; 4 grande répartitions ou parcelles par bloc et 4 petites parcelles par grande parcelle. La superficie totale de l'essai expérimental été de 708 m², soit 15m X 47, 2 m. Les blocs sont distants de 3 m ; les grandes parcelles de 11,5 m et les parcelles élémentaires 2m sur 3m ou 6m². Chaque bloc comprend 4 dates (D1, D2, D3 et D4) et 4 traitements (D0, D1, D2 D3, D4). L'essai à été installé dans une jachère de plus de trois ans. La préparation du terrain à consister aux opérations suivantes : le défrichement, le labour, l'hersage et l'homogénéisation du sol trois jours avant semis.

Les parcelles ont été limitées à l'aide de jalon témoins. Les graines ont été semées en lignes aux écartements de 40 cm x 40 cm en raison de trois graine par poquet soit une densité de 187 500 plants par hectare. Le semis est intervenue en quatre dates différentes ; D1 (15/08/2022) ; D2 (30/08/2022) ; D3 (14/09/2022) et D4 (29/09/2022) en saison cultural A et du 05/01/2023 (D1) ; 20/01/2023 (D2) ; 05/02/2023 (D3) et en fin 20/02/2023 (D4) pour la

saison culturale B. par rapport aux traitement phytosanitaire, elle été constitué de trois doses de bio pesticide : D0 : traitement témoins ; D1 : traitement ayant 0,5l de solution par parcelle ; D2 : traitement contenant 1l de solution par parcelle ; D3 : traitement contenant 1,5l par parcelle. Les travaux d'entretien ont consisté aux sarclages et buttages réalisé selon les besoins. Les variables ont été : végétaives (taux de levé, diamètre au collet, hauteur de plante) ; variables de production (longueur de gousse, nombre de graine par gousse, production parcellaire, rendement en kilogramme par hectare) . Quant aux variables phytosanitaires ils ont été observés après chaque application de bio pesticide décalé de 15 jours. La récolte a été échelonnée selon les différentes dates de semis.

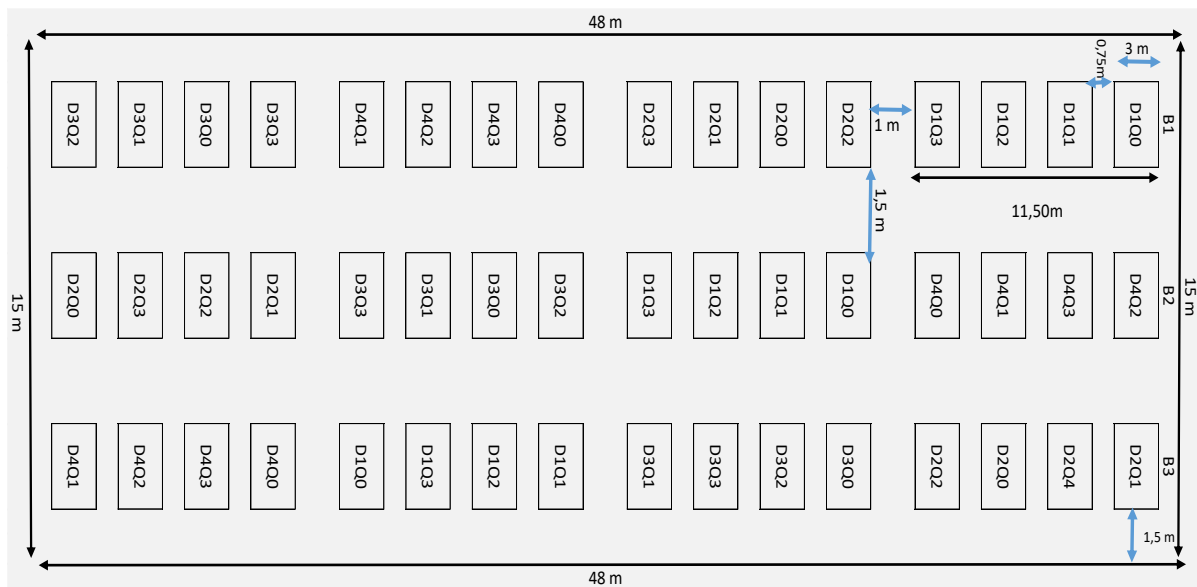


Figure 2. Schéma du dispositif expérimental

3. RESULTATS

3.1 effet de dates de semis et doses croissantes sur le taux de levée (%)

La figure 1 si dessous présente les résultats relatifs aux taux de levée en fonction de différente date de semis et doses croissantes de bios pesticides. **Ainsi** , le taux de levé varié de 75,3 à 84,7 % à la première date de semis, de 72,7 à 77,7 % pour la deuxième date de semis, de 69,3 à 77 pour la troisième date de semis et de 68,3 à 77,7 pour la quatrième date de semis pour la saison culturale A. en saison B, il varie de 65,3 à 75,6 pour la première date de semis, de 68,3 pour la deuxième et la troisième date de semis et en fin de 68,3 à 77,3 pour la quatrième date de semis.

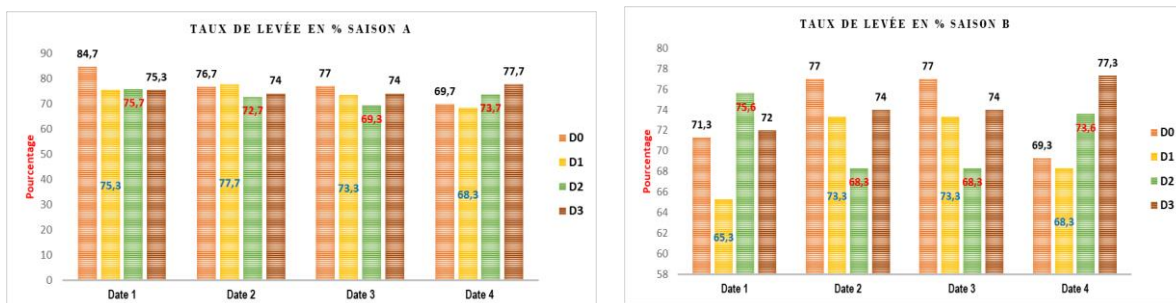


Figure 3. Taux de levée en fonction de date saison A et B

3.2. Effet de dates de semis et doses croissantes sur La croissance en diamètre (mm)

La croissance en diamètre révèle que la moyenne de la première date varie de 2,6 à 2,8 mm ; à la deuxième date, il varie de 2,5 à 2,9 ; à la troisième date elle varie de 2,5 à 2,9 et aux quatre dates 2,2 à 2,8 à la saison culturale A. pour la saison B, la croissance va de 2,6 à 3 mm à la première date, de 2,3 à 3,2 mm à la deuxième date, de 2,6 à 3,2 mm à la troisième date de semis et de 2,4 à 2,7 mm à la quatrième date de semis.

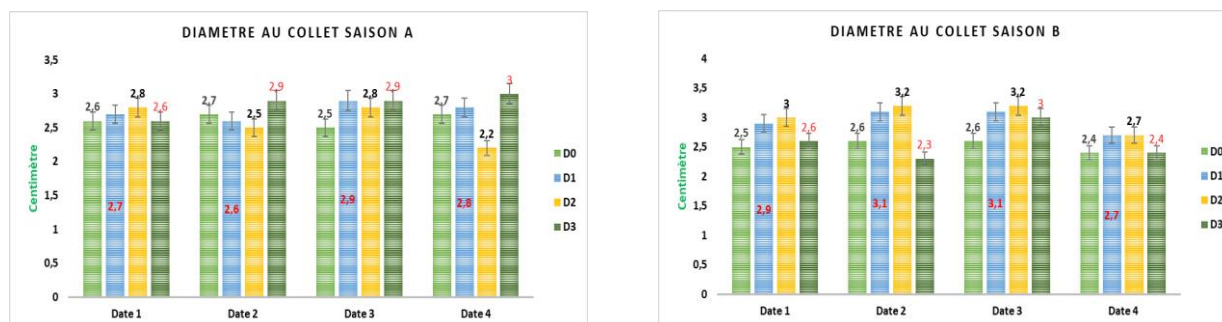


Figure 4 : croissance en diamètre selon les dates de semis saison A et B.

3.3. Effet de dates de semis et doses croissantes sur La croissance en hauteur de plant (Cm)

Les données de la croissance en hauteur de plante en fonction de date et dose sont présentées dans la figure 3 si dessous. En effet il se dégage que les différentes dates de semis ont influencé la hauteur de plant en cours e cultures. Ainsi la moyenne de première date de semis varié entre 19,5 à 22,6 cm ; de 17,7 à 21,3 pour la deuxième date de semis ; de 14,6 à 18,1 pour la troisième date de semis et de 17,9 à 20,8 pour la quatrième date de semis à la saison culturales A. en saison B, la première date enregistre une moyenne allant de 13,2 à 15,1 cm ; de 10,4 à 14 cm pour la deuxième et troisième date de semis et en fin de 10,6 à 13,1 pour la quatrième date de semis.

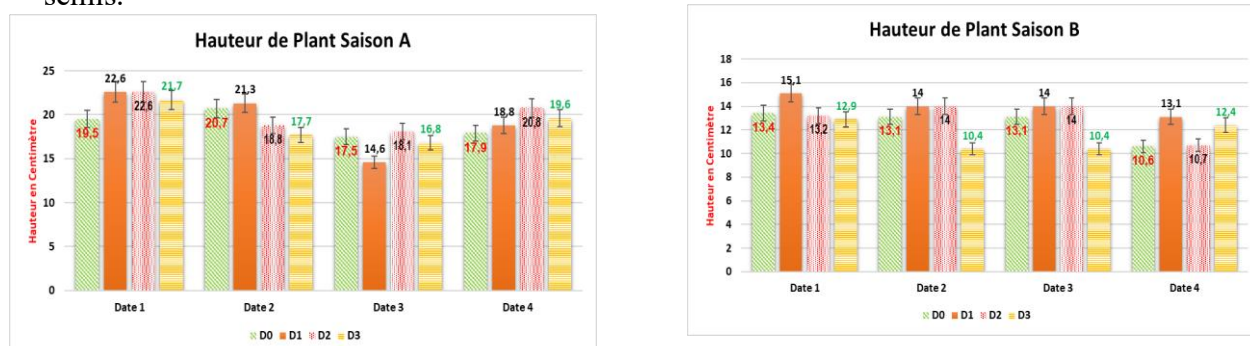


Figure 5 : effet de date de semis sur la croissance en hauteur saison A et B.

3.4. Effet de dates de semis et doses croissantes sur La longueur de gousse (Cm)

La longueur de gousse en cm de niébé a été influencée significativement par les différentes dates de semis et doses croissantes de bio pesticide. Ainsi les analyses montrent que la grande longueur a été enregistrée à la première date à la dose zéro avec 12,5cm contre 11,7 cm pour la dose une, deux et trois. A la deuxième date de semis, la dose deux à présenter une longueur élevée (12,2cm) par rapport à la dose trois qui présente 8,7 cm. Pour la troisième date de semis, leurs moyenne va de 10,7 à 11,5 cm. La quatrième date a renseigné que la moyenne moyenne varie de 11,7 pour la dose zéro et une à 13,7 cm pour la dose deuxième et troisième dose à la saison A. par rapport à la saison, la moyenne de la première date varié de 5,7 cm pour la dose une à 10,5 cm pour la deuxième dose. A la deuxième et troisième date, la moyenne varie de 6,9cm pour la dose zéro à 10,3 cm pour la deuxième dose. En ce qui concerne la quatrième date de semis, la moyenne varié 5,1 cm à pour la troisième dose à 8,4 cm pour la première dose.

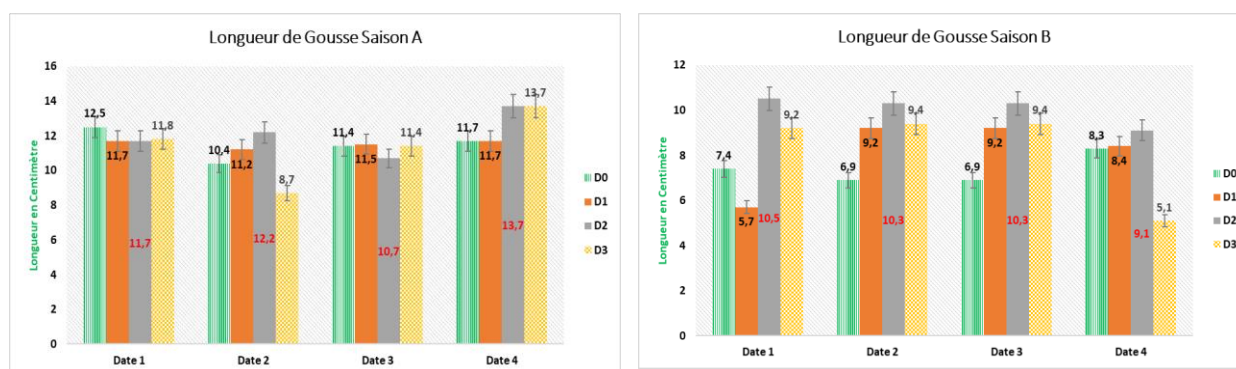


Figure 6: effet de date de semis sur la longueur de gousse en cm saison A et B.

3.5. Effet de dates de semis et doses croissantes sur le nombre de graines par gousse.

Les nombres de graines par gousse présentés dans les figures ci-dessous varient entre 8,3 pour la deuxième dose et 10,2 pour la troisième dose à la première date de semis. Elle varie aussi de 8,3 pour la troisième dose à 10,6 pour la deuxième dose à la deuxième date de semis, à la troisième date la moyenne varie de 7,1 pour la deuxième dose à 9,4 pour la dose zéro. Ainsi, la quatrième date de semis renseigne que la moyenne varie de 3,9 à la dose zéro à 8,4 pour la dose deux à la saison culturale A. Pour la saison B, la tendance observée montre un effet significatif tant pour les dates de semis que pour les doses croissantes de bio pesticide. Cela, la première date présente une moyenne variant entre 8,3 pour la dose deux à 10,4 pour la dose trois ; à la deuxième date de semis, la moyenne varie entre 7 pour la dose zéro à 8,3 pour la dose une. À la troisième date la moyenne va de 6,5 pour la dose trois et 8,2 pour la dose deux. En fin la

quatrième date renseigne que la moyenne la plus faible est enregistré à la dose zéro avec 8,2 et le plus grand nombre à la deuxième dose avec 11,7.

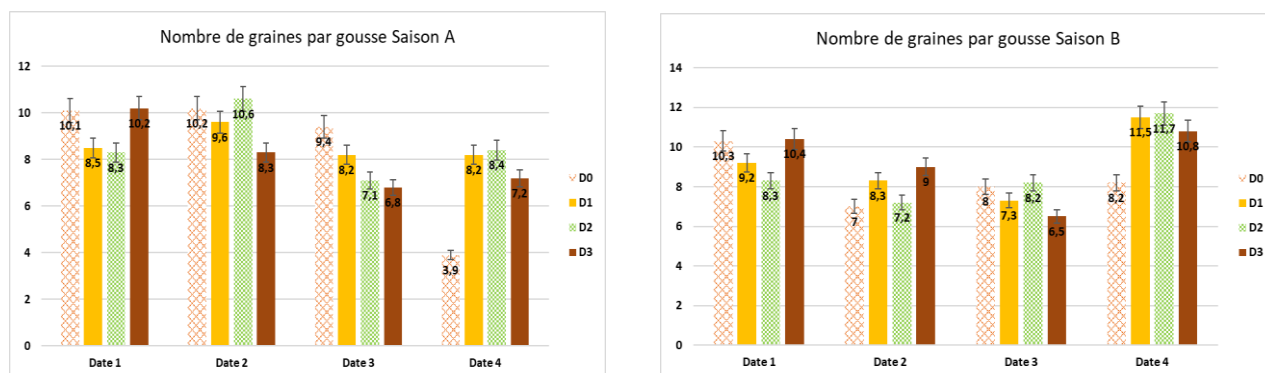


Figure 7: effet de date de semis sur le nombre de graine par gousse saison A et B.

3.6. Effet de dates de semis et doses croissantes sur la production en g par parcelle.

L'analyse de la variance relève que la variation de date et dose ont présentés un effet significatif sur la production parcellaire du niébé diamant. Les moyennes de resultats de la saison A montre que la première, la deuxième et la troisième date de semis enregistre une moyenne faible par rapport à la deuxième date de semis en fonction de différente doses sous étude à la saison A. A la seconde saison, la première date et la quatrième enregistre une moyenne supérieure par rapport à la deuxième et troisième date de semis. Par rapport aux différentes doses, la troisième à donner une production supérieur aux autres à la première date et la première, deuxième et troisième dose à la quatrième date de semis.

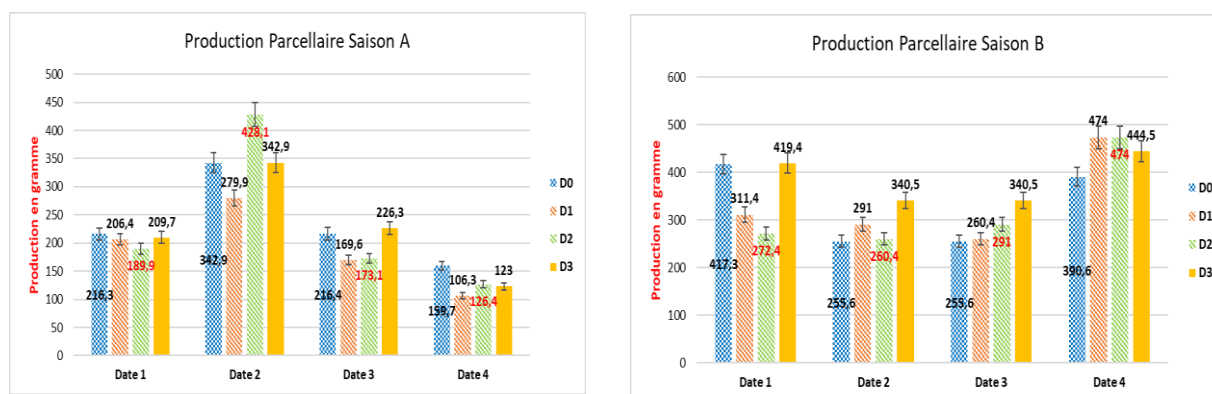


Figure 8: effet de date de semis sur la production parcellaire saison A et B.

3.7. Effet de dates de semis et doses croissantes sur le rendement en Kg par hectare.

Les moyennes de résultats de la présente étude en rapport avec le rendement en Kg/ha sont présentées dans les figures ci-haut. Les analyses des variances réalisées sur les traitements

renseignent une différence significative entre les dates et doses croissantes à la première et à la deuxième saison.

Ainsi à la saison culturale A, la moyenne a varié de 211Kg/ha pour la dose deux à 240Kg/ha pour la dose zéro pour la première date de semis ; à la deuxième date de semis, elle varié de 311Kg/ha pour la dose une à 475,6Kg/ha pour la dose deux ; elle varié de 188,3Kg/ha pour la dose une à 251,3Kg/ha pour la dose trois à la troisième date de semis ; à la quatrième date de semis la tendance va de 118Kg/ha pour la dose une à 177,3Kg/ha pour la dose zéro.

Pour la saison culturale B, la moyenne varie de 326,6Kg/ha pour la dose deux à 915,6Kg/ha pour la dose trois à la première date de semis. A la deuxième date de semis, elle varié de 302,6Kg/ha pour la dose deux à 466Kg/ha pour la dose trois. En ce qui concerne la troisième date de semis, elle varie de 284Kg/ha pour la dose zéro à 378,3Kg/ha pour la dose trois. En fin la quatrième date renseigne que la moyenne varie de 286,3 pour la dose zéro à 711,3 pour la dose une.

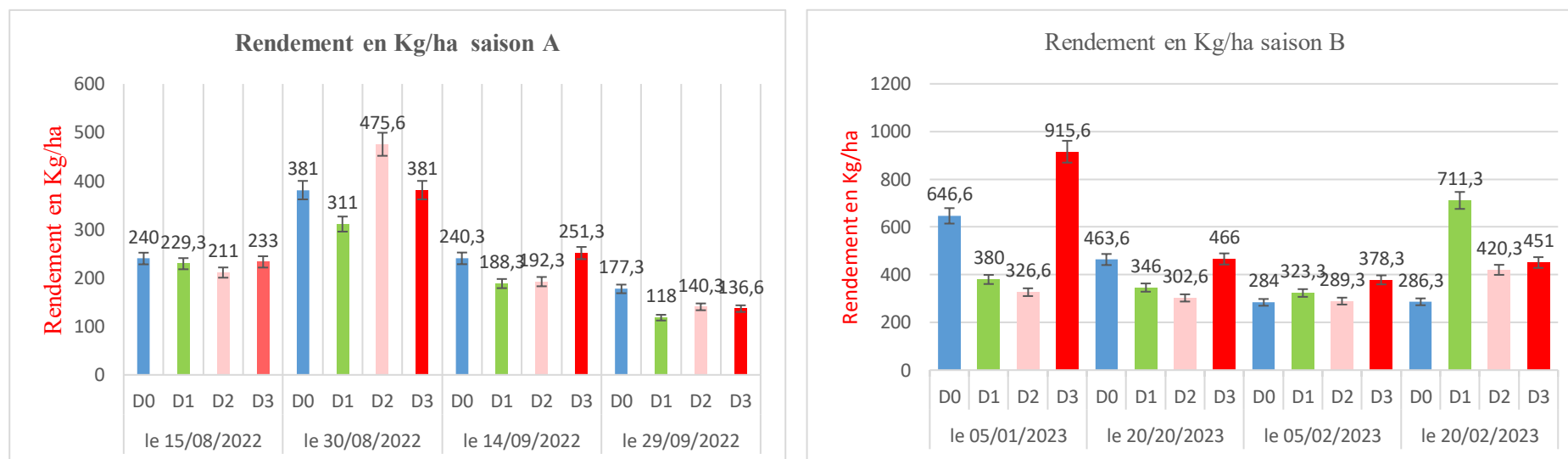


Figure 9: effet de date de semis et dose croissante sur le rendement en Kg/ha

4. Discussion

L'étude a été conduite dans le cadre de l'ajustement calendaire et la lutte phytosanitaire. Les résultats de l'analyse de la variance indiquent que les différentes dates et doses croissantes ont influencé significativement les variables observées dans la présente étude.

Les résultats de la présente étude montre que les semis à la première et deuxième décade du mois d'août 2022 entraînent un taux de lever plus élevée par rapport à d'autres qui se traduit par un pourcentage allant de D1(77,8) ; D2 (75,3) ; contre D3 (73,3) et D4 (71,8) à la saison A. tandis que en saison B les semis précoce et tardif entraîne un faible taux de lever D1 (71,0), D3 (72,1) à la différence de D2 (75,2) et D3 (73,1). Cette situation se justifierait par la disponibilité en eau de pluies d'une part et d'autres parts par le déficit hydrique lié à la précipitation irrégulière causé par la perturbation climatique observée. Ce reponse est en comme encore avec le resultats de (Dugje..., et al. 2009) qui spitule que en semis tardif, les plantes bénéficient de moins d'eau pour leur croissance et développement surtout avec les variétés améliorées qui sont précoce. Les résultats trouvés par (Ntoukam. 1993) démontrent que pour une bonne germination, la température minimale recommandée pour la germination de niébé est de 20 °C, la pluviosité excessive ou l'humidité atmosphérique élevée entraînent une baisse de rendement à cause de l'incidence des maladies dues aux champignons selon (Konan Kwakou 2007.). En plus, (Hassane. 1995) démontre que le semis tardif accroit d'une part l'incidence des maladies et ravageurs, ce qui augmente le taux d'avortement des fleurs et des gousses initiées, et d'autre part un ralentissement de croissance et une baisse du rendement.

Pour (Ouedraogo..., Dembele. et Some. 2010), l'adaptation aux changements des précipitations reste une contrainte dans la production de niébé, cette contrainte est traduite par l'incapacité des agriculteurs à mettre en œuvre des solutions appropriées ; cette incapacité dépend étroitement des ressources financières, de l'engagement, des techniques et technologies dont dispose les agriculteurs. Pour (Ntare..., et al. 2010.) la période de semis influence la formation de la matière sèche et la production élevées du niébé. La même tendance s'observe sur la croissance en diamètre et la hauteur de plant selon les dates et doses croissantes. Cette différence proviendrait de la précipitation en cours de cultures et aussi de la fertilité du sol tel rapporté par (Ntare..., et al. 2010.). (Useni..., et al. 2014) a démontré que le semis tardif entraîné un ralentissement de croissance traduit par la faible taille, alors que le semis précoce permet l'obtention des plantes de taille élevée de niébé. Pour (Koura..., et al. 2015), la hauteur dépendrait de l'information génétique de chaque cultivar et de la fertilité du sol. (GondaL..., et al. 2017) rapportent que l'augmentation de la hauteur de la plante dépendrait de la densité qui

favorise une grande interception de la lumière aux cultures, aussi la génétique de la variété cultivée.

Pour (Bambara. et Tiemtore. 2008) les traitements phytosanitaires ne peuvent pas influencer la croissance de la culture, ce sont les facteurs écologiques qui influencent celle-ci.

L'étude a également montré que les variables de production ont été influencées par les différentes dates de semis et doses de bio pesticide car l'analyse de la variance relève une différence significative entre les dates et les doses de bio pesticide. Ainsi les semis réalisés à D2 (475,6Kg/ha) pour la dose deux en saison A et D1 (915,6 Kg/ha) pour la dose trois en saison B ont enregistré un rendement plus élevée par rapport à d'autres dates et dose. Cette réponse dépendrait de l'impact de la précipitation en saison culturale A et B, de la concentration de matière active de bio pesticide. Résultats approuve les observations faites par (Bambara. et Tiemtore. 2008) (Mukendi..., et al. 2014). En plus il corrobore avec les résultats obtenus par (Kpoviessi A. D., et al. 2017) qui ont mené une étude ayant un objectif similaire avec le nôtre en utilisant le baume du cajou au Bénin. Ces observations vont dans le même sens que celles de (Deleixhe. 2012), qui a noté une réduction des attaques des insectes défoliateurs avec l'application d'une solution de bio pesticide M5 (d'ail, oignon...etc,) sur les plants de radis, Pour (BELLO1..., et al. 2019) les extraits aqueux à base de pl

antes et parties de plante sont capables de contrôler la population des bio agresseurs où les extraits botaniques à base d'extraits aqueux de *Ocimum* ont significativement réduit les populations de *Lipaphis erysimi*, *Bemisia tabaci* et *Selepa docilis* par rapport au témoin. Les résultats relative à l'incidence d'attaque renseigne que les bio pesticide utilisée dans la présente étude a influencé positivement la gestion de insectes ravageurs ce qui se traduit par la diminution de l'incidence d'attaque entre les différentes doses et dates sous étude. Les résultats obtenus dans la présente étude sont similaires à ceux obtenus par (Abdourahamane..., et al. 2019,) , qui ont rapporté que l'utilisation des extraits de graines de neem en milieu paysan sur le niébé au Niger, a permis de mieux contrôler des insectes ravageurs par rapport à l' extrait de l'huile de neem. (Une autre étude a montré l'efficacité des extraits de graines de neem pour contrôler les ravageurs de niébé en milieu réel en Côte d'Ivoire (Gnago..., et al. 2010). Pour (Sane..., et al. 2018) (Mehinto..., et al. 2014) (Bidiga. 2014)le mélange d'extrait de neem (Top Bio) avec le virus MaviMNPV a montré une efficacité en milieu paysan au Bénin dans la lutte contre les insectes nuisibles du niébé.

5. CONCLUSION

La présente étude menée à Kabinda avait pour titre « Effets de dates de semis et de doses croissantes de l'extrait aqueux de *bidens pilosia* L. sur la production de niébé (*Vigna Unguiculata* L.) dans la région de Kabinda»

L'objectif est de déterminer la meilleur période de semis et de déterminer la meilleure dose de bio pesticide à base de *Bidens pilosa* sur la gestion de bio agresseurs sous l'effet de perturbation climatique dans le contexte de Kabinda.

L'étude a été effectuée sous un dispositif expérimental en split plot avec deux facteurs étudiés dont le premier est la date de semis avec les différentes dates de semis (15 /08 /2022); (30/08/2022) ; (14/09/2022); (29/09/2022 pour la saison culturale A et 05/01/2024 ; 20/01/2024 ; 05/02/2024 ; 20/02/2024 pour la saison culturale B, le second est la dose de biopesticide avec les doses croissantes de bio pesticides (0 litres ; 0,5 litres ; 1 litre et 1,5 litres).

Les variables végétatives, productives et phytosanitaires ont fait l'objet des observations.

A l'issue de cette étude, les résultats obtenus renseignent que le semis très précoces et tardifs entraîne un ralentissement de croissance et une baisse de rendement. Quant aux dates utilisées dans cette étude, la deuxième date (30/08/2022) a favorisé un bon rendement en saison A 2022 et la première date (05/01/2023) et la quatrième date (20/02/2023) qui ont favorisent un bon rendement de la culture de niébé.

Concernant les différentes doses de bio pesticides utilisées, les analyses relèvent que c'est la dose deux (1 litre/9m²) qui favorise une production supérieure pour la saison A et à la saison B la dose trois (1,5 litres).

A l'issue de résultats obtenus, les hypothèses émises sont confirmées.

Tout compte fait, nous suggérons que différentes dates de semis ; différentes variétés et différentes plantes à effet insecticide soient testées dans d'autres territoires de la province de Lomami,

Quant aux agriculteurs, nous recommandons le respect du calendrier agricole (ne pas semer très tôt ou très tard) pour une bonne gestion de l'eau et d'autres composantes de la production agricole.

Bibliographie

- [1] Abdourahamane M. *Influence de la densité et de la date de semis sur les facteurs de rendement chez le niébé*. Rapport de stage, , M de Niamey, Niger,: Ecole supérieure d'agronomie de l'université Abdou. , 1981, 29.
- [2] Abdourahamane., H.M., et al. «Essai comparatif de l'utilisation des extraits du Neem et du virus entomopathogène MaviNPV dans la gestion des insectes ravageurs du niébé en milieu paysan au Niger,» *International Journal Sciences*, 13(2), 2019,: 950-961.
- [3] Adam T. «Contribution à la connaissance des maladies du niébé au Niger avec mention spéciale au *Macrophomina phaseolina*. Thèse de titre de Docteur ingénieur en sciences es-agronomiques. » *Université de Rennes, France*, , 1986: 128 .
- [4] Bambara., D., et J. Tiemtore. «Efficacité biopesticide de *Hyptis spicigera* Lam., *Azadirachta indica* A. Juss. et *Euphorbia balsamifera* Ait. sur le niébé *Vigna unguiculata* L. Walp.» *Tropi cultura*. 26(1), 2008: 53-55.
- [5] BELLO1., Saliou, K. A. COULIBALY2., O. A. BABALAKOUN3., et J. ZOUNDJIHEKPON3.. «Efficacité d'extraits aqueux de plantes pour le contrôle des thrips sur différents cultivars de niébé (*Vigna unguiculata*) au Nord-Ouest du Bénin.» *« Sciences Naturelles et Agronomie »*, 2019: 107-122.
- [6] Bidiga., M. «Étude de l'efficacité de l'extrait aqueux de graines de neem et la deltaméthrine sur les insectes ravageurs du pourghère *Uatrophia curcas*(L.) : cas de *Calidea dregii* Germar et *Aphthona* spp.,» *Master en production végétale, Université Polytechnique de Bobo -Dioulasso, Burkina Faso*, 2014: 59.
- [7] Carsky1., R.J., et al. «Amélioration de la gestion des sols par l'introduction de légumineuses dans les systèmes céréaliers des savanes africaines.» *International Institute of Tropical Agriculture, BP 08-0932*, 2003: 227-233.
- [8] Cissé N. & Hall AE. «Diversité génétique des variétés traditionnelles de niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp. au Sénégal : Etude préliminaire, » 2003: 12 .
- [9] Deleixhe., G. «Etude participative de l' impact agronomique et de la durabilité de plusieurs traitements de production agroécologique utilisé par la petite agriculture familiale de carhuaz '.» *Bioingenieur, M, and Sciences, E, N,*, 2012.
- [10] Dugje., I.Y, L.O Omoigui., F. Ekeleme., A.Y Kamara., et H. Ajeigbe. *Production du niébé en Afrique de l'Ouest: Guide du paysan*. 2009.
- [11] Gnago., J.A., Danho M., Agneroh. T.A., Fofana. I.K., et Kohou A.G. «Efficacité des extraits de neem (*Azadirachta indica*) et de papayer (*Carica papaya*) dans la lutte contre les insectes ravageurs du gombo (*Abelmoschus esculentus*) et du chou (*Brassica oleracea*) en Côte d'Ivoire.» *International Journal Science*, 4 (4), 2010: 953-965.
- [12] GondaL., M. R, A. Hussain., S. Yasin., M. Musa., et H.S. Rehman. «"Effect of seed rate and row spacing on Grain yield of sorghum".» *Fodder Research Institute, Sargodha, Pakistan*, 15 (2) , 2017: 81 – 91.
- [13] Hassane., Diori. Y. «Etude des composantes de rendement et de la qualité fourragère de quelques variétés de niébé.» *Mémoire de fin d'étude, Faculté d'Agronomie de Niamey*,, 1995: 102.
- [14] Koko., AC, Diomandé M., Kouame K B., Yapo S.E.S., et Kouassi N.J.. «caractéristique physicochimique des graines de quatorze variétés de iébé (*Vigna unguiculata* L.walp) de Côte d'Ivoire.» *International Journal and Applied Studies*, 17(2), 2016: 496-505.
- [15] Konan Kwakou. «Diversité génétique des variétés traditionnelles de Niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp., Sénégal.» 2007. : 34 .
- [16] Koura., TW, V.M. Kindomihou., G.D.Dagbenonbakin., M.Janssen., et A. Sinsin B. «Quantitative assessment of palm oil mill wastes generated by mills in Southern Benin,» *African Journal of Agricultural Research*, 11(19), 2015: 1787-1796.

- [17] Kpoviessi A. D., Dossou J., Chougourou C. D., Bokonong Ganta H. A., Francisco A. R., et Fassinou-Hotegn V. N. «Evaluation de l'effet insecticide et insectifuge du baume de cajou sur les insectes nuisibles du niébé *Vigna unguiculata* (L.) Walp. Au Champ.» *European Journal of Scientific Reserarche*, 146(4), 2017: 417-432.
- [18] Mehinto., JT., Atachi P., Elegbede M., O.K.D., Kpindou., et Tamo M. «Efficacité comparée des insecticides de natures différentes dans la gestion des insectes ravageurs du niébé au Centre du Bénin,» *Journal of Applied Biosciences*, 2014: 84:7695– 7706.
- [19] Mukendi., Remy. Tshibingu, Mutamba Benjamin Tatangolo., Musenge Dominique Kabongo., Tshilumba Théodore Mukadi., Mpoyi Maurice Bisanga., et Theodore Mushambani Munyuli.. «Évaluation variétale de quelques génotypes de niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) en condition agro-écologiques de Kabinda, Province de Lomami, République Démocratique du Congo.» 2014: 5.
- [20] Ntare., B., A. Diallo., J. Ndjeunga., et F. Waliya. *Manuel sur les techniques de production de Semences d'arachide*. ICRISA, CFC, FAO., 2010.
- [21] Ntougam. «Croissance urbaine et innovations dans les filières vivrières : cas du maïs et du niébé dans les savanes du Cameroun,» 1993.: 24.
- [22] Ntougam. «Croissance urbaine et innovations dans les filières vivrières : cas du maïs et du niébé dans les savanes du Cameroun,» 1993: 24.
- [23] Ouedraogo., Mathieu, Youssouf. Dembele., et Léopold. Some. «« Perceptions et stratégies d'adaptation aux changements des précipitations : cas des paysans du Burkina Faso ».» *sécheresse vol, 21, n° 2*, 2010: 87-96.
- [24] Sane., B, D. Badiane., M. Gueye., Talla., et Faye O. «Évaluation de l'efficacité biologique d'extrait de neem (*Azadirachta indica* Juss.) comme alternatif aux pyréthrinoides pour le contrôle des principaux ravageurs du cotonnier (*Gossypium hirsutum* L.) au Sénégal,» *International Journal of Biological and Chemical Science*, 2018: 84:7695-7706.
- [25] Stoilova., T., et G. Pereira.. «Assessment of the genetic diversity in a germplasm collection of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) using morphological traits.» *African Journal Research*, 8(2): 10.5897/AJAR12.1633 of *Agricultural* . DOI:10.58997/AJAR1, 2013: 208-215.
- [26] Useni., Sikuzani Yannick1., Mayele Kidiata1., Kasangij A Kasangij Patrick1., Nyembo Kimuni Luciens1., et Baboy Longanza Louis. «Effets de la date de semis et des écartements sur la croissance et le rendement du niébé (*Vigna unguiculata* L, Walp) à Lubumbashi, RD Congo.» *International Journal of Innovation and Applies*, May 2014: 40-47.
- [27] Vavilov. «L'origine, la variation, l'immunité et la sélection des plantes cultivées,» 1951.: 472 p.