

Influence de la densité de semis de l'arachide (*Arachis hypogaea L.*) sur l'incidence de la rosette et la productivité dans les conditions pédoclimatiques de M'vuazi sud-ouest de la République Démocratique du Congo

Laurent Lutaladio NEMBAMBI*, Carol Lusindu LUKANDA, Léon Ekuke WOTO,
Liévin Bonane LIENGO, Grace Ngindu LUMBUESA et Eben Ezer Menayame MAKALA

*Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomiques (INERA), Centre de Recherche de M'vuazi,
Kongo - Central, BP 2037, RD Congo*

(Reçu le 04 Octobre 2025 ; Accepté le 17 Mars 2026)

* Correspondance, courriel : lutaladio1212@gmail.com

Résumé

L'arachide (*Arachis hypogaea L.*) constitue une culture vivrière et oléagineuse d'importance majeure en Afrique, outre les facteurs abiotiques, sa productivité est aussi limitée par plusieurs contraintes biotiques, dont notamment la rosette virale. La présente étude a été conduite au Centre de Recherche de l'INERA-M'vuazi, en République Démocratique du Congo, durant la saison culturale B (avril–juillet 2018), afin d'évaluer l'influence de la densité de semis sur l'incidence de la rosette et le rendement en gousses de l'arachide. L'essai a été installé selon le dispositif en blocs complètement randomisés avec quatre répétitions et six traitements correspondant à différentes densités de semis : témoin (semis paysan) (T0), 20 × 20 cm (T1), 30 × 20 cm (T2), 30 × 30 cm (T3), 40 × 20 cm (T4) et 40 × 30 cm (T5). Les paramètres étudiés incluaient la hauteur des plants, le nombre de gousses par pied, le rendement (t/ha) et le taux d'infection. Les résultats ont montré que la densité de semis influence significativement la croissance et la productivité. L'espacement de 30 × 20 cm avait donné le rendement le plus élevé (2,018 t/ha) et le plus grand nombre de gousses par pied (15–16), avec une incidence de 17,1%. En revanche, l'espacement le plus large (40 × 30 cm) avait favorisé une forte incidence de la rosette (165,7 %) et un rendement faible (0,862 t/ha). Ces résultats indiquent que l'adoption d'un semis régulier à 30 × 20 cm constitue une pratique culturale efficace pour améliorer la productivité de l'arachide tout en limitant l'impact de la rosette dans les conditions pédoclimatiques de M'vuazi.

Mots-clés : arachide, densité de semis, rosette, rendement, République Démocratique du Congo.

Abstract

Influence of peanut (*Arachis hypogaea L.*) sowing density on rosette incidence and productivity under the pedoclimatic conditions of M'vuazi, southwest of the Democratic Republic of Congo

Groundnut (*Arachis hypogaea L.*) is a major food and oilseed crop in sub-Saharan Africa, but its productivity is limited by several biotic constraints, including rosette virus. This study was conducted at the INERA-M'vuazi Research Center, Democratic Republic of Congo, during growing season B (April–July 2018), to assess the influence of seeding density on rosette incidence and pod yield. The trial was set up in a

completely randomized block design with four replicates, with six treatments corresponding to different seeding densities: control (farmer seeding), 20 cm × 20 cm, 30 cm × 20 cm, 30 cm × 30 cm, 40 cm × 20 cm and 40 cm × 30 cm. The parameters studied included plant height, number of pods per plant, yield (t/ha) and infection rate. The results show that seeding density significantly influences growth and productivity. The 30 cm × 20 cm spacing gave the highest yield (2.018 t/ha) and the highest number of pods per plant (15–16), with a low infection rate (17.1%). In contrast, the widest spacing (40 cm × 30 cm) favored a high incidence of rosette (165.7%) and a low yield (0.862 t/ha). These results indicate that the adoption of regular sowing at 30 cm × 20 cm is an effective cultural practice to improve groundnut productivity while limiting the impact of rosette in the pedoclimatic conditions of M'vuazi.

Keywords : *groundnut, planting density, rosette, yield, Democratic republic of Congo.*

1. Introduction

L'arachide (*Arachis hypogaea* L.) est cultivée sur tous les continents, dans environ, 120 pays couvrant une superficie totale de 24,6 millions d'hectares pour une production de 38,2 millions de tonnes [1]. Elle est la sixième culture oléagineuse la plus importante au monde [2, 3]. Elle contient 50 % d'huile alimentaire et 25 % de protéine [4]. On l'utilise comme plante médicinale pour la guérison de certaines maladies telles que : l'hypertension artérielle, cancer, diabète, la douleur abdominale, gerçures des lèvres, blessures fraîches et certaines maladies causées par la malnutrition [4]. Cette culture est bien installée dans le système alimentaire de la population Africaine, et ses sous-produits, notamment les tourteaux et les fans, sont utilisés dans l'alimentation des animaux [5]. En RDC, la production nationale annuelle de l'arachide non décortiquée est estimée à 112 698 tonnes en 2019 [6], insuffisante pour couvrir les besoins annuels de la population estimés à 150 milles tonnes [7]. Outre les facteurs abiotiques, et à côté d'autres facteurs biotiques telle que la qualité de semence, les pathologies la fonte des semis, la rosette, les cercosporioses, la rouille, la pourriture sèche des racines et des gousses, les galles sur racines, gynophores et gousses, qui réduisent le rendement et la qualité des graines et augmentent le coût de production [8, 9]. Parmi ces maladies, deux sont plus nuisibles et peuvent provoquer d'importantes pertes de production dans la zone Ouest Africaine. Il s'agit de la rosette, et du cercosporiose [10]. En cas d'attaque précoce de la première citée, une perte totale de production des gousses ou une production mono graine est constatée [11]. Combinées, ces deux affections fongique et virale peuvent provoquer des pertes énormes de production et pourraient réduire les possibilités de cultiver l'arachide. Pour faire face à cette pression parasitaire, certains producteurs se limitent au premier cycle de culture ou aux semis précoces et d'autres utilisent les méthodes de lutte basées sur des pratiques culturales, la lutte variétale ou chimique [12, 13]. Une étude a montré que la sévérité des symptômes sur les plants et l'incidence des maladies sont plus importantes après la saison des pluies [12]. L'objectif de la présente étude est d'évaluer l'Influence de la densité de semis de l'arachide (*Arachis hypogaea* L.) sur l'incidence de la rosette et la productivité dans les conditions pédoclimatiques.

2. Matériel et méthodes

2-1 Milieu expérimental

L'étude a été menée au sein du Centre de Recherche de l'Institut National pour l'étude et la Recherche Agronomique (INERA) à M'VUAZI en RD Congo allant du 12 avril 2018 au 17 juillet 2018 (en saison culturale B. Le Centre de Recherches de l'INERA- M'vuazi se trouve à une altitude de 470 m, avec une longitude de 5°27' Sud et une latitude de 14°54' Est. Il est situé dans une zone climatique du type AW4 selon la classification

de Koppen [14]. La pluviométrie moyenne annuelle est de 1400 mm à 1600 mm d'eau. L'humidité relative moyenne journalière est de 75 % avec une légère diminution en saison sèche [15]. Les températures oscillent entre 20 et 28°C [16]. Les données climatiques ont été enregistrées durant expérimentation (**Tableau 1**).

Tableau 1 : Données climatiques ayant prévalu pendant la période expérimentale

Années	Mois	Précipitation (mm) d'eau	Température (°C)			Humidité relative de l'air (%)
			Max	Min	Moyenne	
	Avril	366,5	31,3	20,1	25,7	70,0
	Mai	142,1	29,4	19,8	24,6	81,8
	Juin	0,4	27,1	17,3	22,2	79,1
	Juillet	0,0	26,5	16,6	21,5	74,8

Source : Station météorologique de l'INERA M'VUAZI

2-1-1. Conditions édaphiques

L'essai était installé dans un site où le sol dans l'ensemble a une texture argilo – sableuse dont le précédent cultural était une jachère à *Chromoleana odoratum*.

2-2. Matériel

2-2-1. Matériel végétal

Le matériel de l'expérimentation était les graines d'arachide (*Arachis hypogaea* L.) achetées au marché de NKOLO MISSION ; La variété était une souche locale (Ngavuka) (**Figure 1**).



Figure 1 : Arachide décortiqué (a), Arachide non décortiqué (b)

2-3. Méthodes

2-3-1. Disposition expérimentale

Le dispositif expérimental adopté était en blocs complet randomisés avec quatre (4) répétitions. L'essai comprenait six (6) traitements dont cinq (5) soumis à l'expérimentation et un (1) témoin. L'intervalle entre

les blocs étaient d'un (1) mètre et les traitements à l'intérieur du bloc étaient aussi séparés d'un (1) mètre (**Figure 2**). La superficie du terrain et de l'essai était de 187 m², 17 m de longueur et 11 m de largeur (11 m x 17 m = 187 m² = 1,87 ares)

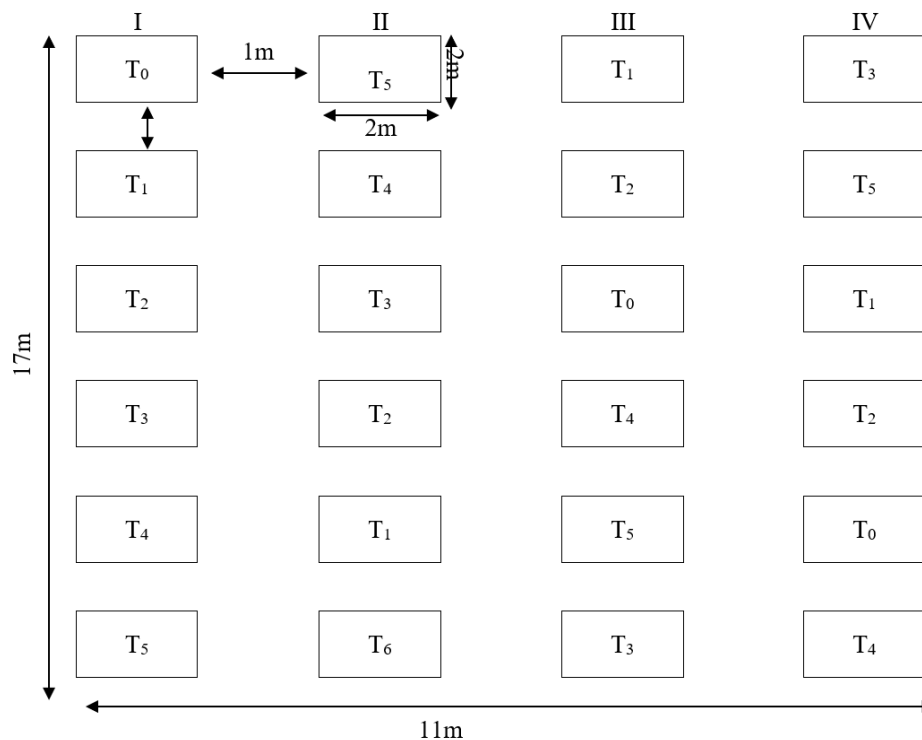


Figure 2 : Plan de l'essai et découpage parcellaire

Légende :

I – IV : répétition

T₀ : Semis à la manière paysanne (Sans tenir compte des écartements, 90 pieds/parcelle, élémentaire)

T₁ : 20 cm x 20 cm (100 pieds/parcelle élémentaire)

T₂ : 30 cm x 20 cm (70 pieds/parcelle élémentaire)

T₃ : 30 cm x 30 cm (49 pieds/parcelle élémentaire)

T₄ : 40 cm x 20 cm (50 pieds/parcelle élémentaire)

T₅ : 40 cm x 30 cm (35 pieds/parcelle élémentaire)

2-3-2. Analyses statistiques

Pour chaque traitement étudié, les données collectées sur les différents paramètres observés ont été traitées à l'aide d'un logiciel d'analyse statistique avec le logiciel R version 3. 6.3. L'approche statistique utilisée, est une analyse de la variance (ANOVA). La comparaison des moyennes par rapport au témoin, a été rendue possible grâce au test de la Plus Petite Différence Significative (PPDS) à 5 % de probabilité. Cinq paramètres ont été retenus pour réaliser notre expérimentation : La hauteur moyenne des plants (en cm) à sept semaines après semis, La hauteur moyenne des plants (en cm) à douze semaines après semis, Le taux moyen d'infection (en %), Le nombre moyen de gousse par pied et le rendement (t /ha).

3. Résultats et discussion

3-1. Hauteur (cm) des plants à sept semaines après semis

Les résultats de ce **Tableau 2** montrent que la hauteur moyenne des plants à sept semaines après semis varie significativement selon les densités de semis. Le (T₀ : semis paysan sans écartement) et T₁ (20 x 20 cm) ont produit les plants les plus hauts (26,6 cm et 25, 2 cm) tandis que les espacements plus larges, notamment T₃ (30 x 30 cm) et T₄ (40 x 20 cm) ont donné des valeurs inférieures (21,4 et 23 ,3 cm). Le traitement T₅ (40 x 30 cm) s’est montré significativement différent (19 ,3cm) et le plus faible, ce qui confirme l’effet négatif d’un espacement trop large sur la croissance en hauteur. Ces résultats sont dans les normes proposées par les Auteurs des références [17, 18].

Tableau 2 : Hauteur des plants à sept semaines après semis

Traitements	Hauteur moyenne des plants à 7 semaines après semis
T ₀ (Témoin)	26,6 _x
T ₁ (20 cm x 20 cm)	25,2 _x
T ₂ (30 cm x 30 cm)	24,2 _x
T ₄ (40 cm x 20 cm)	23,3 _x
T ₃ (30 cm x 30 cm)	21,4 _x
T ₅ (40 cm x 30 cm)	19,3 _x
F. Calculé	**
CV : (%)	10,96
PPDS	2,38

3-2. Hauteur des plants à 12 semaines après semis.

La plus petite différence significative montre qu’il y a une différence entre les traitements. Le traitement T₁ est pareil au traitement T₂, tandis que T₂ : 30 cm x 20 cm et T₃ : 30 cm x 30 cm, T₄ : 40 cm x 20 cm et T₅ : 40 cm x 30 cm, T₁ : 20 cm x 20 cm sont différents de témoin. Ces résultats convergent dans le même sens que la hauteur des plants à sept semaines du semis, et corroborent ceux de [19], démontrant encore une fois de plus l’effet négatif d’un espacement trop large sur la croissance en hauteur (**Tableau 3**).

Tableau 3 : Hauteur des plants à 12 semaines après semis

Traitements	Hauteurs moyennes des plants à 12 semaines après semis (cm)
T ₀ (Témoin)	37,7 _x
T ₁ (20 cm x 20 cm)	35,2 _x
T ₂ (30 cm x 20 cm)	34,2 _x
T ₄ (40 cm x 20 cm)	33,3 _x
T ₃ (30 cm x 30 cm)	31,4 _x
T ₅ (40 cm x 30 cm)	28,9 _x
F. Calculé	**
CV : (%)	4,1
PPDS	1,75

3-3. Rendement

La plus petite différence significative montre une différence entre T₂ : 30 cm x 20 cm, T₄ : 40 cm x 20 cm, T₁ : 20 cm x 20 cm et T₃ : 30 cm x 30 cm qui ont donné par le Témoin. Le Traitement T₅ : 40 cm x 30 cm est pareil au témoin. Le Traitement T₂ : 30 cm x 20 cm a donné le plus grand rendement (2,018 t/ha) suivi de

T₄ : 40 cm x 20 cm (1,887 t/ha), de T₁ : 20 cm x 20 cm (1,600 t/ha), T₃ : 30 cm x 30 cm (1,143t/ha) et T₅ 40x 30 cm (0,862 t/ha) en comparaison au Témoin 0,881t/ha. Nos résultats sont supérieurs aux résultats obtenus par les auteurs [20 - 22] (*Tableau 4*).

Tableau 4 : Rendements moyens en gousses sèche t/ha

Traitements	Rendements moyens en gousses sèches (t/ha)
T ₂ (30 cm x 20 cm)	2,018 _x
T ₄ (40 cm x 20 cm)	1,887 _x
T ₁ (20 cm x 20 cm)	1,600 _x
T ₃ (30 cm x 30 cm)	1,143 _x
T ₀ (Témoin)	0,881 _x
T ₅ (40 cm x 30 cm)	0,862 _x
F. Calculé	* *
CV : (%)	18,60
PPDS	0,076

3-4. Nombre de gousses par pied

Les résultats du tableau 5 montrent que le nombre moyen de gousse par pied varie significativement selon l'espacement de semis. L'espacement 30 x 20 cm (T₂) a produit le plus grand nombre de gousses par pied (16 – 16), suivi de 30 x 30 cm (T₃) 9 – 10 gousses, 40 x 20 cm (T₄) 9 – 11 gousses, 20 x 20 cm (T₁) 8 – 9 gousses, 40 x 30 cm (T₅) 6 – 8 gousses et T₀ (sans écartement) 5 – 6 gousses. Nos résultats corroborent avec le résultat trouvé par [20].

Tableau 5 : Nombre de gousses par pied

Traitements	Nombre moyens des gousses par pied.
T ₂ (30 cm x 20 cm)	15 – 16 _x
T ₃ (30 cm x 30 cm)	9 – 10 _x
T ₄ (40 cm x 20 cm)	9 – 11 _x
T ₁ (20 cm x 20 cm)	8 – 9 _x
T ₅ (40 cm x 30 cm)	6 – 6 _x
T ₀ (Témoin)	5 – 6 _x
F. Calculé	* * * *
CV : (%)	5,33 – 4,60
PPDS	1,01 – 1,100

3-5. Nombre de pieds malades et taux d'infection

Les résultats montrent une variation nette de l'incidence de la rosette en fonction de la densité de semis. Le traitement T₅ (40 × 30 cm) a enregistré le plus grand nombre de pieds malades (58) et un taux d'infection très élevé (165,7 %), suivi de T₄ (40 × 20 cm) avec 106 %, et T₃ (30 x 30 cm) avec 38,7 %. Ce constat suggère que les espacements larges favorisent la prolifération de la rosette, probablement parce que les plants sont isolés et plus exposés aux vecteurs (notamment les pucerons) qui transmettent le virus. À l'opposé, les densités plus serrées, notamment T₁ (20 × 20 cm) et T₂ (30 × 20 cm), T₀ (sans écartement) ont limité l'infestation (respectivement 12 %, 17,1 % et 27,7 %). Cette réduction peut s'expliquer par une compétition accrue entre plants qui diminue la mobilité et l'efficacité des vecteurs, réduisant ainsi la transmission de la maladie. La forte densité influence le rendement par le fait l'ombrage créé protège l'eau du sol et l'humidité permettant ainsi aux plantes de maximiser la consommation en eau qui impacte positivement le rendement Ces résultats sont conformes aux observations de [22, 23] qui soulignaient que

la densité de semis est un facteur clé dans la régulation des maladies de l'arachide. Par ailleurs, le témoin (T0, semis paysan sans écartement) a présenté un taux intermédiaire, traduisant une productivité plus faible mais aussi une sensibilité accrue, confirmant que la méthode traditionnelle n'offre pas de protection efficace contre la rosette. Ces résultats confirment également le travail de [24] qui démontre que la gestion culturale, notamment l'espacement des semis, constitue une approche de lutte intégrée contre la rosette. Ainsi, il apparaît que la combinaison rendement élevé et faible taux d'infection s'obtient avec un compromis de densité, en l'occurrence 30 × 20 cm, qui maximise à la fois la production (2,018 t/ha) et la résilience face à la maladie (**Tableau 6**).

Tableau 6 : Nombre de pieds malades

Traitements	Nombre moyens de pieds malades	Taux d'infection (%)
T ₅ (40 cm x 30 cm)	58 _x	165,7
T ₄ (40 cm x 20 cm)	53 _x	106,0
T ₃ (30 cm x 30 cm)	19 _x	38,7
T ₀ (Témoin)	25 _x	27,7
T ₂ (30 cm x 20 cm)	12 _x	17,1
T ₁ (20 cm x 20 cm)	12 _x	12,0
F. Calculé	**	
CV : (%)	52,8	
PPDS	6,186	

4. Conclusion

Cette recherche permet de disposer les données sur l'influence de la densité de semis de l'arachide (*Arachis hypogaea L.*) sur l'incidence de la rosette et la productivité dans les conditions pédoclimatiques de M'vuazi. Les résultats ont montré que la densité de semis influence significativement la croissance et la productivité. L'espacement de 30 × 20 cm avait donné le rendement le plus élevé (2,018 t/ha) et le plus grand nombre de gousses par pied (15–16), avec une incidence de 17,1 %. En revanche, l'espacement le plus large (40 × 30 cm) avait favorisé une forte incidence de la rosette (165,7 %) et un rendement faible (0,862 t/ha). Ces résultats constituent une base de travail en vue de proposer des données utilisables dans la production de l'arachide (*Arachis hypogaea L.*) en grande échelle.

Remerciements

Nous remercions l'Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomiques de M'vuazi et l'Université Kongo qui a disposé un cadre pour la réalisation de ce travail.

Références

- [1] - R. SCHILLING, données agronomiques de base sur la culture arachidière, CIRAD-CA, TA 70/01, rue J.-F.- Breton, 34398, Montpellier, cedex 5, France, (2001) 16 p.
- [2] - A. E. GRIEL, B. EISSENSTAT, V. JUTURU, G. HSIEH and P. M. KRIS - ETHELTON, Improved diet quality with peanut consumption. *Journal of the American College of Nutrition* 23: 660-668. In Adanga et al (2015), *Annales de l'IFA-Yangambi*, Vol. 4, (2004) 1 - 15
- [3] - K. MUREFU, K. KAKULE, D. BAKU, A. LIKOKO, K. MABILO, I. LOMBOTO, T. OTOKO, W. KAKINGA, K. KIKUKAMA, K. NGENDJA et E. LINGOMO, Influence des dates et densités de semis sur le rendement de l'arachide (*Arachis hypogaea* L.) à Yangambi (RD Congo), *Annales de l'IFA-Yangambi*, Vol. 2, (2) (2019) 1 - 9
- [4] - E. BITEGHE, Effet de la densité de semis sur la qualité des semences d'arachides, Mémoire online, défendu pour l'obtention de grade d'Ingénieur de travaux agricoles, école nationale des cadres ruraux de Bambey et l'Institut national des recherches agricoles/Sénégal Dakar, (1999) 40 p.
- [5] - M. MARLOIRE, Arachide, *Encyclopædia Universalis* [en ligne]. URL : <http://www.universalis.fr/encyclopedie/arachide/>, (2019). Consulté le 11 septembre 2025
- [6] - FAOSTAT, Agricultural production, crop primary database, Food and Agricultural Organization of the United Nations, (2020) <http://faostat.fao.org/faostat>. Consulté le 11- 09-2025
- [7] - A. L. MANIZAN, D. AKAKI, I. PIRO-METAYER, D. MONTET, C. BRABET et R. KOFFI-NEVRY, Évaluation des pratiques culturales de l'arachide favorisant la contamination par les aflatoxines dans trois régions de Côte d'Ivoire. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 12 (4) (2018) 1590 - 1600
- [8] - I. J. YUSSIF, K. CHARLES, O. MAHAMA, A. KWABENA et J. YIRZAGLA, Farmers' Perception and Farming Practices on the Effect of Early and Late Leaf Spots on Groundnut Production in Northern Ghana. *J. Biol. Agric. Healthc.*, 4 (2014) 22 - 28
- [9] - P. SUBRAHMANYAM, S. WONGKAEW, D. V. R. REDDY, J. W. DEMSKI, D. MCDONALD, S. B. SHARMA, D. H. SMITH, S. N. NIGAM et H. SUDINI, Field diagnosis of groundnut diseases. (In En. Fr. Summaries in En, Fr, Es.) Patancheru, A.P. 502 324, India : International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics, Information Bulletin no. 36 (revised), (2012) 88 p.
- [10] - D. K. OKELLO, M. BIRUMA & C. M. DEOM, Overview of groundnuts research in Uganda: past, present and future, *African Journal Biotechnology*, 9 (39) (2010) 6448 - 6459
- [11] - R. SCHILLING, P. DIMANCHE, P. CRAMBADE & J. GAUTREAU, "L'arachide en Afrique Tropicale", Ed. Maisonneuve et Larose CTA, Paris, (1996) 25 - 35 consulté le 14/09/2025
- [12] - C. PICASSO, Aflatoxine, Rosette et Rouille de l'arachide : Environnement climatique propice à leur présence et développement, *Oléagineux*, 42 (1) (1987) 25 - 33 consulté 14/09/2025
- [13] - M. F. D. P. N'GBESSO, L. FONDIO, N. COULIBALY, A. H. DJIDJI et K. E. B. DIBI, Bien cultiver l'arachide en Côte d'Ivoire. Fiche plante protéagineuse n°2, CNRA, (2020) 4 p.
- [14] - UMONDI DJACAN, BOUWE NASONA, LUSINDU LUKANDA, NZEU NDAYA, LUTALADIO NEMBAMBI & TSHIBANGU KAZADI, « Etude comparative de rendement de différentes variétés de patate douce [*Ipomoea batatas* (L) Lam] à M'vuazi, Sud-Ouest de République Démocratique du Congo », *African Scientific Journal*, Vol. 03, N° 30 (2025) 1139 - 1152 p.
- [15] - INERA, Rapport Annuel de climatologie, (2016)
- [16] - K. MBUYA, J. P. T. KABONGO, G. K. PONGI, A. E. MUNDONDO1, O. E. ANAGEANATIGA et L. W. EKUKE, *Africans Crop Science Journal*, Vol. 22, Issue Supplement s4, (2012) 969 - 977 p.
- [17] - ALAHOU ANDRE GABAZE GADJI, KOFFI GASTON KOUAME, NOUPE DIAKARIA COULIBALY, CHRISTIAN-LANDRY OSSEY, MAKO FRANÇOIS DE PAUL N'GBESSO et LASSINA FONDIO, Impact de la cercosporiose et de la rosette sur les performances agronomiques de 12 accessions d'arachide (*Arachis hypogaea* L.) au Centre de la Côte d'Ivoire *Afrique SCIENCE*, 19 (5) (2021) 51 - 65 ISSN 1813-548X

- [18] - PAULIN-GABRIEL ADANGA, GREGOIRE MAMBA, FAUSTIN NGAMA, JOSEPH LITUCHA et ALBERT OKUNGO, Effet des différentes dates et densités de semis sur le rendement de l'arachide (*Arachis hypogaea*L.1753) dans la région d'Isiro, Province de Haut-Uélé, en République Démocratique du Congo. *Journal of Research in Humanities and Social Science*, Vol. 12 ~ Issue 10 (2024) 82-88 p ISSN (Online) 2321 - 9467
- [19] - O. AIT, Etude de comportement de quelques populations d'arachide (*Arachis hypogaea* L.) vis-à-vis du stress hydrique approche physiologique et agronomique. Mémoire de master/école nationale supérieure agronomique El-Harrach-Alger, Alger, (2011) 77 p.
- [20] - S. BETDOGO, Evaluation agronomique de cinq nouvelles variétés d'arachide (*Arachis hypogaea* L.) à la station de Kismatari dans le département de la Bénoué (Région du Nord Cameroun), Mémoire online, Université de Maroua, (2014) 45 p.
- [21] - P. CATTAN, les composantes du rendement de l'arachide, Ouagadougou, agritop.cirad.fr, N°11 (1996) 37 p. consulté 19/09/2025
- [22] - E. BITEGHE, Effet de la densité de semis sur la qualité des semences d'arachides. Mémoire online, École nationale des cadres ruraux de Bambey et ISRA/Sénégal, (1999) 40 p.
- [23] - P.-G. ADANGA, G. MAMBA, F. NGAMA, J. LITUCHA & A. OKUNGO, Effet des différentes dates et densités de semis sur le rendement de l'arachide (*Arachis hypogaea* L.) dans la région d'Isiro, RDC. *Journal of Research in Humanities and Social Science*, 12 (10) (2024) 82 - 88
- [24] - A. A. G. GADJI, K. G. KOUAME, N. D. COULIBALY, C. - L. OSSEY, M. F. D. P. N'GBESSO & L. FONDIO, Impact de la cercosporiose et de la rosette sur les performances agronomiques de 12 accessions d'arachide au Centre de la Côte d'Ivoire. *Afrique SCIENCE*, 19 (5) (2021) 51 - 65