

Effet de la densité de semis sur la rosette d'arachide (*Arachis hypogaea* L.) dans les conditions agro-écologiques de la ville de Kenge en République Démocratique du Congo (RDC)

[Effect of sowing density on peanut (*Arachis hypogaea* L.) rosette under the agro-ecological conditions of the city of Kenge in the Democratic Republic of Congo (DRC)]

Blanchard TEBO KULAPA¹, Adrien NDONDA MALONDA¹, Ruffin NSIELOLO KITOKO¹⁻², Augustin NGOMBO NZOKWANI³, Gaétan KALALA BOLOKANGO³, and Marcel MUENGULA MANYI³

¹Université du Kwango, BP. 41 Kinshasa I, Faculté des Sciences Agronomiques et Environnement, RD Congo

²Université Pédagogique Nationale, BP 8815 Kinshasa Faculté des Sciences et Technologie, RD Congo

³Université de Kinshasa, BP.117 Kinshasa XI, Faculté des Sciences Agronomiques et Environnement, RD Congo

Copyright © 2026 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The present study aims to highlight the effects of different planting densities on the control of groundnut rosette under the agro-ecological conditions of Kenge. The study was conducted in the Democratic Republic of Congo, Kwango Province, in the city of Kenge.

For this study, we used an experimental approach combined with statistical analysis. The experimental design was a 2×4 factorial in a split-plot arrangement with four treatments and three replications: T0 = random spacing, T1 = 20 cm \times 20 cm, T2 = 40 cm \times 20 cm, and T3 = 30 cm \times 30 cm.

The results showed that T1 (20 cm \times 20 cm) achieved the best performance, with a lower incidence and less severe attacks compared to the other treatments. It was followed by T0 (random spacing), which gave results similar to T1. Lime amendment also proved important, providing better results on the plots where it was applied compared to plots without lime.

These findings suggest that higher planting densities help control the aphid *Aphis craccivora* and combat groundnut rosette.

KEYWORDS: effect, planting density, groundnut rosette, agro-ecological conditions.

RESUME: Le présent travail vise à mettre en évidence les effets de différentes densités de semis dans la lutte contre la rosette d'arachide, dans les conditions agro écologiques de Kenge. L'étude a été menée en RDC, province du Kwango, dans la Ville de Kenge. Pour réaliser cette étude, nous nous sommes servis de la méthode expérimentale et d'analyse statistique. Le dispositif expérimental utilisé est le factoriel 2×4 en split plot avec quatre traitements et trois répétitions dont T0 = écartement aléatoire, T1 = 20 cm \times 20 cm, T2 = 40 cm \times 20 cm, T3 = 30 cm \times 30 cm. Les résultats ont montré que le T1 (20 cm \times 20 cm) est le traitement qui a obtenu les meilleurs résultats avec une incidence inférieure aux autres traitements, et des attaques beaucoup moins sévères par rapport aux autres. Il est suivi du T0 (écartement aléatoire) qui a présenté un résultat approximatif du T1 (20 cm \times 20 cm). L'amendement calcaire a aussi démontré son importance en offrant aux parcelles sur lesquelles, il a été appliqué des résultats supérieurs comparés aux parcelles sans amendement calcaire. Ce qui porte à croire que les hautes densités de semis permettent de contrôler les pucerons *Aphis craccivora* et de lutter contre la rosette d'arachide.

MOTS-CLEFS: effet, densité de semis, rosette d'arachide, conditions agro écologiques.

1 INTRODUCTION

L'arachide (*Arachis hypogaea* L.) constitue une ressource végétale majeure dans le monde, en raison de son importance pour l'alimentation humaine et animale ainsi que pour diverses applications industrielles [1]. Cette culture, très répandue à l'échelle régionale et mondiale, est pratiquée dans les zones tropicales, subtropicales et tempérées, et représente une source importante de protéines, fibres, minéraux, vitamines et corps gras [2]. Elle se situe à la douzième place des cultures les plus pratiquées, avec la Chine et l'Inde comme principaux producteurs (49 % de la production mondiale) [3]. L'utilisation de variétés tardives et à forte productivité est privilégiée [4].

En République démocratique du Congo (RDC), l'arachide constitue une source essentielle de revenu pour les ménages producteurs et est transformée en huile et tourteaux destinés à l'alimentation animale [5]. En Afrique en général et en RDC, malgré son essor, la culture est confrontée à de nombreuses contraintes phytosanitaires. Les semences doivent présenter un taux de germination d'au moins 85 % pour être utilisées [6].

La gestion des maladies constitue un défi majeur, notamment face à la rosette de l'arachide, apparue en 1907 en Afrique et provoquant d'importantes pertes [7]. Cette maladie est causée par le virus « Groundnut Rosette Virus : GRV », transmis par le puceron « *Aphis craccivora* » [8]. Les piqûres de ces pucerons provoquent non seulement la transmission du virus, mais également des désordres physiologiques qui entraînent une stérilité partielle des plantes [9]. La rosette constitue donc une menace sérieuse pour la production arachidière en Afrique, incitant la communauté scientifique à développer des variétés résistantes [10].

L'université du Kwango s'est engagée dans ces efforts pour lutter contre la rosette [11]. Le développement de la maladie est lié à la population de pucerons, qui se multiplient environ 50 jours après les premières pluies significatives [12]. Les symptômes incluent le rabougrissement et le jaunissement des feuilles, donnant aux plants un aspect touffu [13].

Plusieurs études indiquent que la densité de semis influence le développement et la prolifération de *Aphis craccivora*. Des densités plus élevées maintiennent l'humidité du sol, limitant la reproduction des pucerons et contribuant au contrôle de la rosette [14].

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 AIRE D'ÉTUDE

L'expérimentation a été conduite dans la ville de Kenge en RDC, cette ville est située sur la nationale 1 à environs 275 km de Kinshasa, ville province et capitale de la RDC.

Kenge a une altitude moyenne de 591m et est localisée à 4°50'11 de l'altitude Sud et 17°121'37368 de longitude Est (**APP. Mes coordonnées, 2025**).

Sur le plan administratif, la ville de Kenge est subdivisée en 5 communes (Figure 1): Laurent Désiré Kabila, 5 mai, Manonga et Masikita où est localisé notre site expérimental.

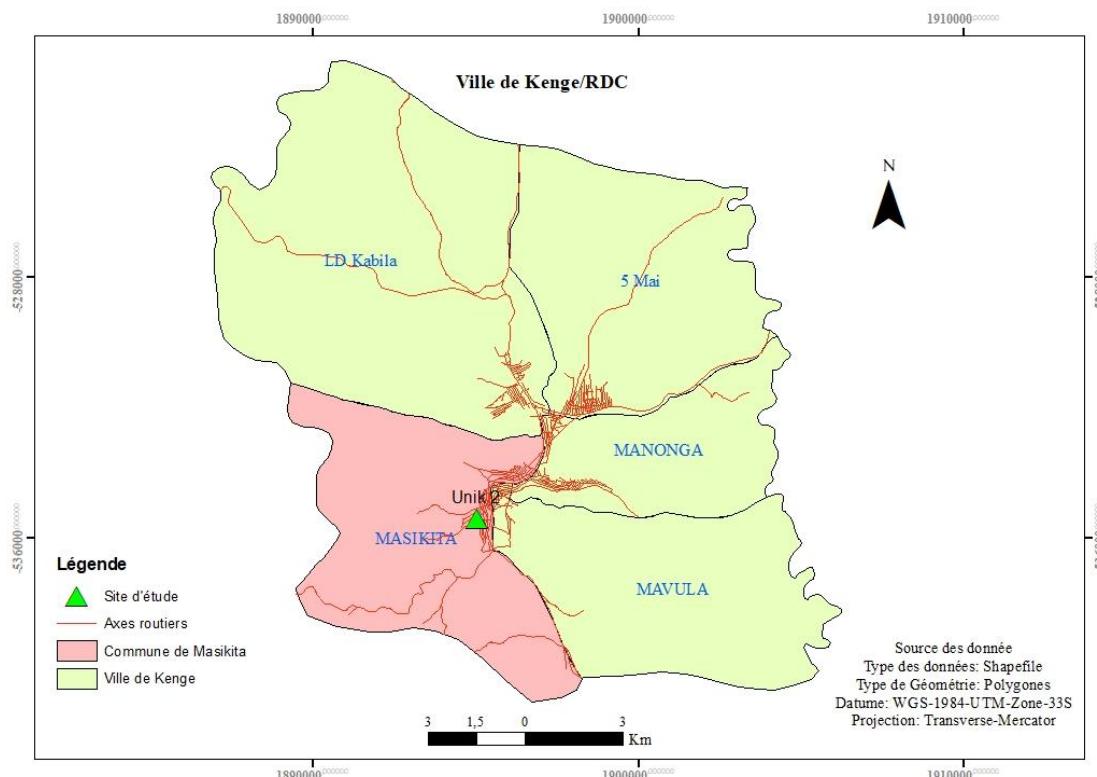


Fig. 1. Localisation du site expérimental

La ville de Kenge connaît une variation de températures et précipitations à cause de son relief, la moyenne annuelle pluviométrique est de 1600 mm. Elle peut atteindre 1700 mm au centre-est de la région et 1500 mm dans la partie méridionale. Les températures moyennes mensuelles varient entre 25 et 28°C. Le maxima moyen s'élève à 25°C en saison pluvieuse et peuvent atteindre 31°C, tandis que le minima moyen s'abaisse respectivement à 17°C et 13°C en saison sèche [14].

Sur le plan hydrographique, le site d'étude et le territoire de Kenge dans son ensemble ont un réseau hydrographique plus ou moins dense avec ses grandes rivières comme Kwango, Wamba et Bakali et leurs affluents [15].

La végétation est constituée de l'écosystème savanique et forestier, le premier est caractérisé par les arbustes comme *Hymenocardia acida*, *Crosopteryx febrifuga*, *Annona senegalensis* soumis régulièrement aux feux de brousses au moins deux fois l'an, le second par contre est constitué des forêts dégradées, avec dominance des *Alchornea cordifolia*, *Hymenocardia ulmoides*, *Chaetocarpus africanus*, *Gaetnera paniculata*, etc.

2.2 MATÉRIELS

Les semences d'arachide constituent nos matériaux biologiques. Elles ont deux sources de provenance, dont l'une est la variété locale (tout venant) procurée chez les paysans aux alentours de Kenge et l'autre est la variété améliorée G17 provenant de l'Institut National des Recherches Agronomiques de Mvuazi (INERA MVUAZI/RDC).

Les matériaux aratoires étaient constitués des outils simples et rudimentaires, tels que: houes ordinaires pour le labour, machettes de marque Tramontina ont servi au sarclage de terrain, bêches et râteaux pour remuer le sol, mètre ruban de 50m pour délimiter le terrain, un GPS Garmin 60 CSx pour la prise des coordonnées géographiques.

2.3 MÉTHODES

L'essai a été conduit de septembre en décembre 2024 sur le site de l'Université du Kwango, suivant un dispositif expérimental factoriel 2 x 4 en split plot d'un rectangle de 9 x 21m soit une surface de 189m² (Fig.2) avec quatre traitements

et trois répétitions et des blocs de 4m^2 séparés entre eux par des espaces de 0,5m et des allées de 1m et bordures de 0,5m de tous les côtés.

Les paramètres végétatifs évalués comprennent le taux de germination, de diamètre au collet, de hauteur des plants et du nombre de feuilles tandis que les paramètres de rendement, incluent le nombre de gousses par plant, le nombre de graines par gousse et le poids moyen des graines comme dans [16].

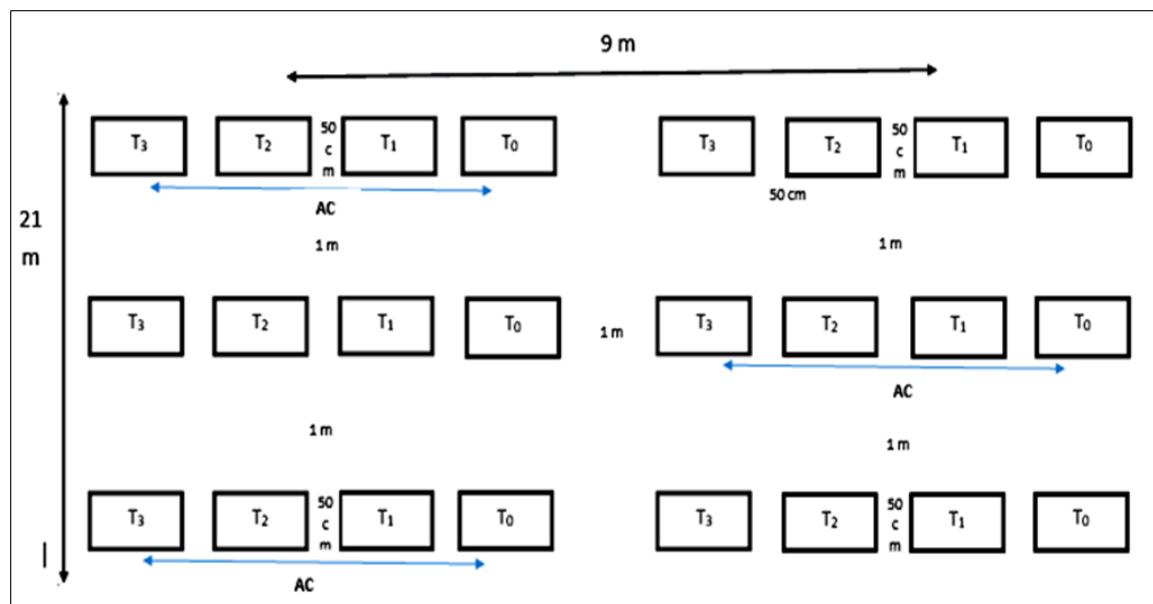


Fig. 2. Dispositif expérimental

Légende:

T_0 = écartement aléatoire

$T_1 = 20\text{ cm} \times 20\text{ cm}$

$T_2 = 40\text{ cm} \times 20\text{ cm}$

$T_3 = 30\text{ cm} \times 30\text{ cm}$

A.C= amendement calcaire.

2.4 ANALYSE ET TRAITEMENT DES DONNÉES

Les données collectées sur terrain ont été saisies à l'aide de tableur et d'outil d'analyse de données Microsoft Excel 2016 et GENSTAT 14 a servi pour les analyses statistiques.

3 RÉSULTATS

3.1 PARAMÈTRES VÉGÉTATIFS

Tableau 1. *Paramètres végétatifs*

Traitement	Amendement	Taux de Levée (%)	Diamètre au collet 30 ^{ème} Jrs (mm)	Diamètre au collet 44 ^{ème} Jrs (mm)	Hauteur de plants 30 ^{ème} Jrs (cm)	Hauteur de plants 44 ^{ème} Jrs (cm)	Nbre des feuilles 30 ^{ème} Jrs	Nbre des feuilles 44 ^{ème} Jrs
T0	Avec amendement	86,7	54,3	61,6	77,3	87,6	184,3	188
	Sans amendement	71,0	39,3	41,3	61	67	75,3	147,3
T1	Avec amendement	91,0	60	63	79,6	86,3	188,3	195,6
	Sans amendement	75,0	33	39	59	66	128,6	125,6
T2	Avec amendement	88,0	51,3	57	70	64	196	189
	Sans amendement	73,0	40	45	58,3	76,6	105,6	210
T3	Avec amendement	92,0	59,6	61,6	70,3	77,6	206	229,3
	Sans amendement	76,0	53	56,3	58,3	71,3	138,3	146,3
MOYENNE GENERALE		81,5	48,8	53,1	65,2	74,5	153	178,8
CV (%)		9,2	2,04	7,5	20,5	15,4	21,2	16,4

Le tableau 1 indique que l'amendement calcaire améliore significativement la levée des plants d'arachide. Les traitements amendés (T1 et T3) enregistrent les meilleurs taux (91 % et 92 %), tandis que ceux non amendés varient entre 71 % et 76 %. La densité influence également la levée, avec de meilleures performances aux densités D2 et D4. L'interaction entre amendement et densité demeure significative. Ces résultats montrent que l'amendement calcaire améliore significativement le diamètre au collet à 30 jours après semis. Les traitements amendés, notamment T1 (60 mm) et T3 (59,6 mm), présentent les meilleures valeurs, traduisant une meilleure vigueur des plants grâce à la correction de l'acidité du sol. Les traitements non amendés affichent des diamètres plus faibles.

L'accroissement en diamètre au collet à 44 jours après semis, avec une nette supériorité des traitements amendés. Les traitements T1 (63 mm) et T3 (61,6 mm) présentent les meilleures valeurs, traduisant une meilleure vigueur des plants grâce à la correction de l'acidité du sol.

Il convient de signaler que l'amendement calcaire a amélioré la hauteur des plants à 30 jours après semis. Les traitements amendés, notamment T1 (79,6 cm) et T0 (77,3 cm), présentent les plus fortes croissances, traduisant une meilleure vigueur liée à la correction de l'acidité du sol.

Au 44^{ème} jours après semis, la hauteur des plants montre une nette supériorité des traitements amendés. Les traitements T0 (87,6 cm) et T1 (86,3 cm) présentent les meilleures croissances, traduisant une meilleure absorption des nutriments grâce à la correction de l'acidité du sol.

Il ressort de ces résultats que l'amendement calcaire a stimulé la production de feuilles à 30 jours après semis. Les traitements amendés, notamment T3 (206) et T2 (196), présentent les meilleures performances, traduisant une croissance végétative accrue grâce à la correction de l'acidité du sol. Les résultats montrent que l'amendement calcaire favorise le développement foliaire à 44 jours après semis. Les traitements T3 (229,3) et T1 (195,6) présentent les nombres de feuilles les plus élevés, traduisant une meilleure vigueur des plants, bien que certaines variations sans amendement suggèrent l'influence d'autres facteurs.

3.2 INCIDENCE

Les tableaux 2 et 3 présentent les résultats sur l'incidence de la rosette d'arachide observée sur le champ expérimental.

Tableau 2. *Nombre des pieds attaqués par traitement 30^{ème} Jour après semis*

Densité	Amendement	Répétition 1			Répétition 2			Répétition 3			Moyenne		
		Total pieds	Pieds malades	Incidence en %	Total pieds	Pieds malades	Incidence en %	Total pieds	Pieds malades	Incidence en %	Total pieds	Pieds malades	Incidence en %
T0	Avec chaux	99	5	5.1	99	5	5.1	98	6	6.1	98.7	5.3	5.4
T1	Avec chaux	100	4	4.0	98	6	6.1	100	2	2.0	99.3	4.0	4.0
	Sans chaux	99	6	6.1	100	8	8.0	98	9	9.2	99.0	7.7	7.7
T2	Avec chaux	50	10	20.0	45	15	33.3	49	14	28.6	48.0	13.0	27.3
	Sans chaux	45	19	42.2	50	15	30.0	43	20	46.5	46.0	18.0	39.6
T3	Avec chaux	40	21	52.5	43	25	58.1	41	20	48.8	41.3	22.0	53.1
	Sans chaux	44	24	54.5	41	20	48.8	44	26	59.1	43.0	23.3	54.1
Moyenne		71.8	12.4	24.3	71.6	12.9	24.8	70.8	13.4	26.4	71.4	12.9	25.2

Tableau 3. *ANOVA 1: Nombre des pieds attaqués par traitement 30^{ème} Jour après semis*

Source de variation	ddl	SCE	CM	F calculé	Table de F	SE	SED	LSD
Répétition	2	18.09	9.04	0.00	3.63	1.23	1.74	3.68
Amendement calcaire	1	176.39	176.39	0.06	4.49	4.43	6.26	13.27
Densité	3	9321.19	3107.06	1.12	3.24	22.76	32.18	68.22
Interaction A X B	3	9602.59	3200.86	1.16	3.24	32.66	46.19	97.93
Erreur	16	44293.26	2768.33					
Total	25	25175.00						
CV%		20.89						

Les résultats de l'ANOVA indiquent qu'aucun effet significatif ($p > 0,05$) n'a été observé pour l'amendement calcaire, la densité de semis, ni pour leur interaction sur le nombre de pieds d'arachide attaqués au 30^e jour après semis. Le coefficient de variation (CV = 20,89 %) traduit une variabilité modérée, suggérant une uniformité relative des plants entre les traitements.

Tableau 4. *Nombre des pieds attaqués par traitement 60^{ème} Jour après semis*

Densité	Amendement	Répétition 1			Répétition 2			Répétition 3			Moyenne		
		Total pieds	Pieds malades	Incidence en %	Total pieds	Pieds malades	Incidence en %	Total pieds	Pieds malades	Incidence en %	Total pieds	Pieds malades	Incidence en %
T0	Avec chaux	99	15	15.2	98	14	14.3	98	20	20.4	98.3	16.3	16.6
	Sans chaux	97	23	23.7	96	17	17.7	93	21	22.6	95.3	20.3	21.3
T1	Avec chaux	100	13	13.0	96	12	12.5	93	18	19.4	96.3	14.3	15.0
	Sans chaux	99	15	15.2	100	14	14.0	98	21	21.4	99.0	16.7	16.9
T2	Avec chaux	50	29	58.0	45	31	68.9	49	28	57.1	48.0	29.3	61.3
	Sans chaux	45	39	86.7	50	40	80.0	43	35	81.4	46.0	38.0	82.7
T3	Avec chaux	40	35	87.5	43	37	86.0	41	41	100.0	41.3	37.7	91.2
	Sans chaux	44	44	100.0	41	41	100.0	44	37	84.1	43.0	40.7	94.7
Moyenne		71.8	26.6	49.9	71.1	25.8	49.2	69.9	27.6	50.8	70.9	26.7	50.0

Tableau 5. ANOVA 2: Nombre des pieds attaqués par traitement 60^{ème} Jour après semis

Source de variation	ddl	SCE	CM	F calculé	Table de F	SE	SED	LSD
Répétition	2	10.56	5.28	0.00	3.63	0.94	1.33	2.81
Amendement calcaire	1	371.74	371.74	0.04	4.49	6.43	9.09	19.27
Densité	3	26720.97	8906.99	1.00	3.24	38.53	54.49	115.51
Interaction A X B	3	27461.67	9153.89	1.03	3.24	55.24	78.12	165.60
Erreur	16	142428.23	8901.76					
Total	25	87863.29						
CV%		18.88						

L'analyse de variance montre qu'aucun des traitements étudiés (amendement calcaire, densité de semis et leur interaction) n'a eu d'effet significatif sur le nombre de pieds d'arachide attaqués au 60^e jour après semis ($p > 0,05$). Le coefficient de variation (CV = 18,88 %) indique une variabilité modérée, traduisant une homogénéité relative des plants entre les différents traitements.

INDICE DE SÉVÉRITÉ

L'indice de sévérité constaté sur terrain est présenté dans le Tableau ci-dessous, on les classes selon la gravité des symptômes dont nous avons:

- Classe1: pas des symptômes
- Classe 2: début de la présence des symptômes, soit plus ou moins ¼ des feuilles sont touchées;
- Classe3: La moitié des feuilles de la plante sont touchées;
- Classe 4: 1/3 des feuilles dans une plante sont touchées;
- Classe 5: l'entièreté des feuilles sont touchées.

Tableau 6. Indice de sévérité 30^{ème} jour après semis

Traitement	Amendement	Bloc1	Bloc2	Bloc3
		Classe	Classe	Classe
T ₀	Avec Amendement	2	2	2
	Sans amendement calcaire	2	2	2
T ₁	Avec Amendement calcaire	2	2	2
	Sans amendement calcaire	2	2	2
T ₂	Avec Amendement calcaire	2	2	2
	Sans amendement calcaire	2	3	2
T ₃	Avec Amendement calcaire	3	3	3
	Sans amendement calcaire	3	3	3

Il ressort du Tableau 4 ci-dessus que le T0 et T1 sont les traitements ayant enregistrés les attaques les moins sévères. Tous les blocs se trouvant dans ces deux traitements sont dans la classe 2, c'est qui veut dire que seulement le 1/4 des feuilles serait atteint. La deuxième position est occupée par le T2 qui se trouve dans la classe 2 pour les blocs 1, 2, 3 et 4; dans la classe 3 pour le bloc 3. Le T3 est le traitement ayant subi les attaques les plus sévères du champ, tous les blocs le constituant se trouvant dans la classe 3.

Tableau 7. Indice de sévérité 60ème jour après semis

Traitement	Amendement	Bloc1	Bloc2	Bloc3
		Classe	Classe	Classe
T ₀	Avec Amendement	2	2	3
	Sans amendement calcaire	2	3	2
T ₁	Avec Amendement calcaire	2	2	2
	Sans amendement calcaire	2	2	2
T ₂	Avec Amendement calcaire	4	4	4
	Sans amendement calcaire	4	4	4
T ₃	Avec Amendement calcaire	5	5	5
	Sans amendement calcaire	5	5	5

Les résultats présentés dans le Tableau 5 ci-haut montrent que le T1 est le traitement ayant présenté les attaques les moins sévères étant dans la classe 2, le T0 vient en deuxième position se situant dans la classe 2 pour les bloc1, bloc2 et bloc 3 et dans la classe 3 pour les blocs 2, bloc 3 et bloc 4. Le T2 occupe la troisième position tous les blocs étant dans la classe 4. Le T3 se trouve en dernière position comme le traitement ayant subi les attaques les plus sévères du champ en se trouvant dans la classe 5.

4 DISCUSSION

L'analyse de variance a montré que les quatre écartements: Ecartement aléatoire (T0), 20 cm x20cm (T1), 40cmx20cm (3) et 30cmx30cm (4) ne diffèrent pas statistiquement pour les paramètres: diamètre au collet, la hauteur de plant et le nombre des feuilles du premier et deuxième écartement.

Statistiquement, tous ces paramètres n'ont pas montré une différence en ce qui concerne les paramètres végétatifs, ces derniers sont restés inférieurs aux valeurs de F théorique au seuil de 0,05. Ce qui est contradictoire aux résultats trouvés par [16]. Ayant utilisé trois (3) écartements dont 50 cmx1xcm, 40 cmx15 cm et 20 cmx15 cm, il obtient des meilleurs résultats avec l'écartement de 50 cmx15 cm.

Nous pouvons déduire que les températures ont des effets néfastes sur la croissance végétative que la production, contrairement à Raemaekers qui pense que, la température de la saison culturelle doit être comprise entre 21° et 40°, une température élevée favorise en effet la formation de l'huile, [17]. Pourtant, les températures inférieures à 15 degrés et supérieures à 45 degrés ralentissent ou bloquent la croissance, l'optimum se situant entre 25 et 35 degrés. Les températures trop basses ou trop élevées, auxquelles on s'expose sous les climats tempérés et en contre-saison chaude ou froide dans les zones tropicales, ont donc pour effet de prolonger le cycle, voire de bloquer définitivement la germination ou le développement [18].

En ce qui concerne les paramètres de production, nous avons trouvé des différences significatives sur les attaques de plantes du premier, deuxième et troisième écartement. Cette affirmation est confirmée par les valeurs de F calculé qui ont été supérieures à F théorique au seuil de 0,05.

Le fait que la source de variation des colonnes soit significative, il y a l'existence d'un gradient de fertilité dans le milieu expérimental comme le souligne [19] que les assolements villageois ou paysans constituent une alternative pour améliorer la fertilité des sols et le rendement des cultures.

Les résultats obtenus sur les attaques de la rosette (incidence et indice de sévérité) ont prouvé que la densité de semis a un impact énorme sur la rosette d'arachide. Comme le souligne [20]. Cela se justifie par le fait que l'écartement 2 (T1=20 cmx20cm) qui représente la plus haute densité de semis est celui qui a enregistré le plus petit nombre d'attaque et le moins sévère aussi.

La température aurait un effet sur la fécondité des pucerons car le nombre des larves pondus dépend du poids l'adulte et ce poids décroît lorsque les températures sont basses en dessous de 28°C, ceci vient confirmer nos résultats dans la mesure où la haute densité de semis réduit la température autour des plantes et même plus loin dans le champ entier.

5 CONCLUSION

Cette étude a consisté à évaluer l'effet de la densité de semis dans la lutte contre la rosette d'arachide dans les conditions agro-écologiques de Kenge. Ce travail avait pour but de déterminer la densité de semis permettant de lutter contre la rosette d'arachide. Pour y parvenir, nous avons utilisé la méthode expérimentale et l'analyse statistique avec un dispositif expérimental factoriel 2 x 4 en split-plot comportant quatre traitements et trois répétitions. Les résultats obtenus après collecte, traitement et analyse de données ont montré qu'il n'y a pas de différence significative entre les traitements sur les paramètres végétatifs. En ce qui concerne les attaques par la Rosette d'arachide, l'écartement 20cmx20cm exposé à la maladie dont la rosette avec une incidence inférieure à celles des autres. L'écartement aléatoire se tient en deuxième position avec une incidence nettement rapprochée de celle du T1 (20cmx20cm).

On observe également, l'impact de la poudre calcaire sur champ avec des attaques négligeables sur les parcelles avec amendement calcaire contrairement aux autres parcelles.

Les résultats obtenus en rapport avec l'incidence et l'indice de la sévérité viennent confirmer nos hypothèses selon lesquelles la densité de semis aurait un effet significatif sur la rosette d'arachide et que les densités de semis beaucoup plus rapprochées permettrait de contrôler le développement et la prolifération d'*Aphis craccivora* responsable de la propagation du virus de la rosette d'arachide dans la mesure où l'humidité élevée serait impropre au développement et à la reproduction de ses insectes.

REFERENCES

- [1] Annerose D.J.M., 1990. Recherche sur les mécanismes physiologiques d'adaptation à la sécheresse: application au cas de l'arachide cultivée au Sénégal. Thèse de Doctorat en sciences naturelles, Université paris, p.281.
- [2] Fao, 2004, Statistique de production alimentaire, Rome, Italie, 120p.
- [3] Mobambo, 2012, Production d'arachide en République démocratique du Congo, www.google.com, le 12.oct.2024.
- [4] Schilling R., Rue J.-F, Breton, 2001. Données agronomiques de base sur la culture arachidière, paru dans la revue Oléagineux, Corps Gras, Lipides, volume 8, pages 230-236.
- [5] B.M. Bangata, K.N. Ngbolua, M. Mawa, M. Minengu et K.N. Mobambo, 2013. Etude comparative de la nodulation et du rendement de quelques variétés d'arachides (*Arachis hypogaea* L., Fabaceae) cultivées en conditions éco-climatiques de Kinshasa, République Démocratique du Congo, International Journal of Biological and chimical Sciences 7 (3) 1034-1040.
- [6] Fauquet et trouvenel, 1985: Virose de l'arachide en Afrique de l'Ouest. P 5.
- [7] Dollet, M., Fauquet, C. et Thouvenel, J.-C., 1976, Sorghum arundinaceum, a natural host of peanut clump virus in Upper-Volta. Plant Disease Reporter, 60, 1076-1080.
- [8] Gillier P. et Silvestre P., 1969; l'arachide, éd.P.maisonneuve&La rose 11 rue victore cousin, 75005 paris.
- [9] Paguio, O. R., et Kuhn, C. W., 1976, Aphid transmission of peanut mottle virus. Phytopathology, 66 (6), 1102-1105.
- [10] J.Dubern, 1977, La rosette chlorotique de l'arachide: contribution à l'étude de la transmission par *Aphis craccivora* koch, office de la recherche scientifique et technique outre-mer. Centre d'Adiopodoumé –côte d'ivoire. B.P V 51 Abidjan.
- [11] Minda S., Bunda P., Mbala S. et Ngoy N., 2020, Maladies d'arachide, <http://fr.wikipedia.org>
- [12] Ndidji R.G., Kambou F.W., Lankoandé M. et Tapsoba J. 1999, Groundnut Rosette: A Virus Disease Affecting Groundnut Production in Sub-Saharan Africa. Plant Disease, 83 (8), 700-709.
- [13] Patel, R., Mehta, V., & Desai, S. (2021). Plant density and nutrient management for maximizing peanut yield. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 23 (6), 789-798.
- [14] Rahman, F., Khan, T., & Akhtar, N. (2024). Effect of fertilizer amendments and seeding rate on peanut yield components. *Crop Production Science*, 18 (1), 45-56.
- [15] Bitgue E.P, 1999; Mémoire pour obtention du diplôme d'ingénieur agronome; Effet de la densité sur la qualité des semences d'arachide. École Nationale des cadres ruraux de Bambe, Sénégal.
- [16] Raemaekers, R.H., 2001. Agriculture en Afrique tropical, DGCI, Bruxelles: Direction générale de la coopération internationale (DGCI), Ministère des Affaires étrangères, du commerce extérieur et de la Coopération internationale, 1634 pages, ISBN 978-90-806822-2-1.
- [17] Schilling R., Rue J.-F, Breton, 2001. Données agronomiques de base sur la culture arachidière. Oléagineux, Corps Gras, Lipides, vol. 8, n°3, mai-juin, p. 230-236. DOI: 10.1051./ocl.2001.0230.
- [18] Hamasselbé A. 2008. La revalorisation de la filière arachide dans la zone soudanosahélienne du Nord Cameroun. *Tropicultura*, 26 (4): 200-205.

- [19] J.Dubern, 1977, La rosette chlorotique de l'arachide: contribution à l'étude de la transmission par *Aphis craccivora* koch, office de la recherche scientifique et technique outre-mer. Centre d'Adiopodoumé –côte d'ivoire. B.P V 51 Abidjan.
- [20] Mitianga, C, Z 2022. Mémoire « Essai de la germination de l'espèce *Lippia multiflora* dans les conditions écologiques de Kenge-Ville ». UNIK (RDC) PP.15-16.