

Effet de deux doses de fientes de poules sur la levée et la croissance de quatre cultivars locaux de Cucurbitaceae comestibles cultivés en République du Congo

Jean Baptiste MOKOLO¹, Auguste Emmanuel ISSALI^{1,2*}, Brice Christian OSSETE¹, Joseph MPIKA¹ et ATTIBAYEBA¹

¹Laboratoire de Biotechnologies et Production Végétales

²Directeur Général de l'Institut National de Recherche Agronomique. Email : issaliemma@yahoo.com

*Auteur correspondant : issaliemma@yahoo.com

Submission 13th January 2024. Published online at <https://www.m.elewa.org/Journals/> on 29th February 2024. <https://doi.org/10.35759/JABs.194.7>

RESUME

Objectif : Le travail réalisé visait à tester l'effet de deux doses de fientes de poules sur l'expression de la germination et de la croissance de quatre cultivars locaux comestibles de cucurbitaceae

Méthodologie et résultats : Quatre cultivars de Cucurbitaceae : a) *Cucurbita pepo* ; b) *Lagenaria siceraria*; c) *Cucurbita moschata* ; d) *Lagenaria siceraria* communément appelés courges ont été cultivés à Brazzaville. Les méthodes paramétriques, notamment, l'analyse de variance à deux critères de classification, ont été appliquées. Il est ressorti des résultats que les courbes de levée des différents traitements ont affecté une allure sigmoïdale. L'interaction Bloc x Traitement n'a pas été significative relativement aux cinq variables de croissance mesurées. Les graines du cultivar C4 correspondant à l'espèce *Lagenaria siceraria* dont les téguments sont blancs, ont exprimé les meilleurs pourcentages de levée quelle que soit la dose utilisée. Seul le nombre de feuilles a enregistré un effet bloc significatif sur l'ensemble de 5 variables de croissance mesurées. Donc, le site expérimental est relativement homogène. Concernant les traitements non fertilisés (D0), pour le diamètre au collet, le nombre de feuilles émises et la hauteur du plant, le traitement C4D0 a exprimé les plus hautes valeurs moyennes tandis que pour la longueur et la largeur de la feuille, c'est le traitement C1D0 qui a montré les plus hautes valeurs moyennes. Donc, les cultivars C1 et C4 pourraient être recommandés aux exploitants agricoles moins nantis. Pour les traitements fertilisés avec la dose de 200 g de fientes de poulet (D2), les mesures du diamètre au collet, de la hauteur du plant et du nombre de feuilles émises, les traitements C2D2 et C4D2 ont montré les plus grandes valeurs moyennes. Pour la longueur de la feuille, le traitement C1D2 a exprimé la plus grande moyenne.

Conclusion et application des résultats : les traitements C2D2, C4D2 et C1D2 qui ont révélé les moyennes les plus fortes des variables de croissance sus-citées, gagneraient à être conseillés aux agriculteurs congolais.

Mots clés : Cucurbitaceae, croissance, fertilisation, levée, traitement.

ABSTRACT

Objective: The work carried out aimed to test the effect of two doses of hen droppings on the expression of emergence and growth of growth of four local edible cultivars of Cucurbitaceae.

Methodology and results: Four cultivars of Cucurbitaceae: a) *Cucurbita pepo*; b) *Lagenaria siceraria*; c) *Cucurbita moschata*; d) *Lagenaria siceraria* commonly known as squash were grown locally at Brazzaville. Parametric methods were used, in particular analysis of variance with two classification criteria. The results showed that the emergence curves for the different treatments had a sigmoidal shape. The Block x Treatment interaction was not significant for the five growth variables measured. Seeds of cultivar C4, corresponding to the species *Lagenaria siceraria*, whose seed coats are white, expressed the best germination percentages whatever the dose used. Only the number of leaves had a significant block effect on all 5 growth variables measured. The experimental site was therefore relatively homogeneous. For the unfertilised treatments (D0), for the diameter, number of leaves emitted and plant height, treatment treatment C4D0 expressed the highest average values while for the leaf length and width leaf length and width, treatment C1D0 showed the highest average values. Therefore, cultivars C1 and C4 could be recommended to less affluent farmers. For the treatments fertilized with 200 g of chicken droppings (D2), the measurements of crown diameter, plant height and number of leaves emitted, treatments C2D2 and C4D2 showed the highest mean values. For leaf length, treatment C1D2 showed the highest mean value. Thus, treatments C2D2, C4D2, C1D2 and C2D2 showed the highest mean values for the above-mentioned growth variables, and we recommend them to Congolese farmers.

Conclusion and application of results: Therefore, treatments C2D2, C4D2, C1D2 and C2D2 which showed the highest mean values for the above-mentioned growth variables above-mentioned variables, should be recommended to Congolese farmers.

Key words : Cucurbitaceae, growth, fertilisation, emergence, treatment.

INTRODUCTION

Les cucurbitaceae sont des plantes annuelles ou vivaces, monoïques et dicotylédones, regroupant plus de 825 espèces réparties dans près de 118 genres essentiellement distribués dans les régions tropicales humides et chaudes (Bates *et al.*, 1990). Plusieurs propriétés médicinales ont été attribuées aux différentes cucurbitaceae telles que les activités antioxydantes, antimicrobiennes, anti-inflammatoires, cytotoxiques et antidiabétiques (Caili *et al.*, 2006). Elles satisfont également aux besoins aussi bien lipidiques que protéiniques dans l'alimentation de l'homme (Mampouya *et al.*, 2012). La malnutrition protéino-calorique est très fréquente dans les pays en développement surtout en zone rurales (Dos Santos et Damon, 1987). Cette malnutrition, qui favorise des infections, peut être due à plusieurs facteurs dont le principal est l'insuffisance de protéines disponibles pour une population en croissance rapide (Dos Santos et Damon, 1987). Au

Congo, cinq espèces de cucurbitaceae sont couramment cultivées: *Citrulus lanatus*, *Cumeropsis manuii*, *Cucurbita mostacha*, *Cucurbita pepo* L et *Lagenaria siceraria* (Mol) Stand. Elles sont cultivées dans les départements du Pool, de la Buena et des Plateaux, pour leurs graines, leurs fruits et les feuilles, à des fins alimentaires et médicinales (Loukou *et al.*, 2007). Elles sont consommées crues ou cuites. Leurs feuilles et tiges sont utilisées comme légumes verts. Les graines servent d'ingrédients pour des sauces. Elles sont aussi préparées à l'étouffée sous le vocable local de *maboké* (Mialoundama *et al.*, 2011). Plusieurs fertilisants organiques tels que les déjections de chèvres, les fientes de canards, déjections de porcs, les fientes de poules sont associés à différentes cultures pour améliorer leurs rendements. Ces dernières, en raison de leur teneur élevée en éléments minéraux, leur capacité à maintenir l'humidité du sol et leur capacité à améliorer les

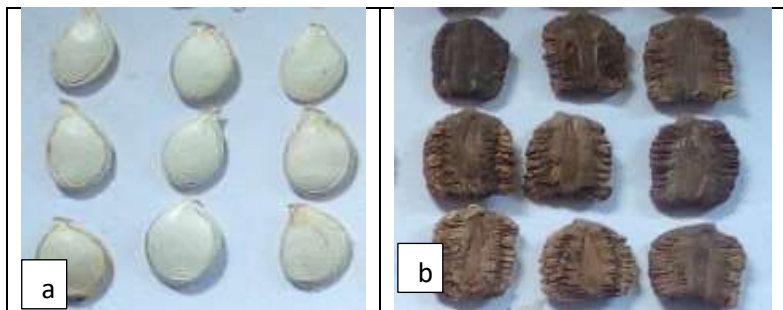
paramètres physicochimiques du sol (Bellahammou, 2001; Michael *et al.*, 2012; Younus Wani *et al.*, 2017; Sri Pujiastuti *et al.*, 2018) conviendraient pour améliorer les rendements des cultivars des Cucurbitaceae cultivés au Congo-Brazzaville. L'objectif de cette étude était d'analyser la levée et la croissance des plants de quatre cultivars

associés à deux doses de fientes de poules dans les conditions agro-écologiques du département de Brazzaville. Ceci pourrait permettre à disposer les fruits et légumes issus de ces cultivars pour lutter contre l'insécurité alimentaire en République du Congo.

MATERIEL ET METHODES

Site d'étude et matériel végétal : L'essai a été installé et conduit sur la période allant du 5 octobre au 10 décembre 2021, dans l'enceinte du jardin d'essai de l'Université Marien N'GOUABI, domicilié derrière l'École Normale Supérieure Polytechnique (ENSP). Cette enceinte est située dans l'arrondissement N°1 de Brazzaville à 15°14'23.6'' Est et 4°16'42.4'' Sud. Elle surplombe un plateau de 321 m. Le « climat équatorial de transition » y sévit. Il appartient au type bas-congolais (Aubreville, 1950; Samba-Kimbata, 1978) dont les températures moyennes mensuelles sont comprises entre 21°C et 27°C environ. Les écarts thermiques annuels sont faibles et ne dépassent pas 5°C. Ce site bénéficie des conditions climatiques du type tropical, créant pour l'agriculture paysanne des conditions favorables. Selon Samba-Kimbata et Mpounza (2001), ce climat du type bas-congolais est caractérisé par deux saisons

notamment une saison de pluies allant d'octobre à mai, avec un ralentissement des pluies de janvier à février et une saison sèche de juin à septembre. Le sol de Brazzaville est constitué par des couches de sables fins à texture sablo-argileuse, dont le pH varie entre 4 à 5,5. La teneur en matières organiques et le degré de saturation du complexe absorbant sont faibles (Mpounza et Mapangui, 2001 ; Nzila, 2001). Le matériel végétal a été constitué de quatre cultivars locaux dont deux espèces notamment *Cucurbita moschata*, *Cucurbita pepo* et deux variétés de *Lagenaria siceraria*. Ces deux dernières diffèrent l'une de l'autre par la couleur du tégument. Le tégument de l'une est blanc alors celui de l'autre est marron. De façon générale, les graines des différentes espèces diffèrent par leur forme, leur taille et la couleur de leurs téguments.



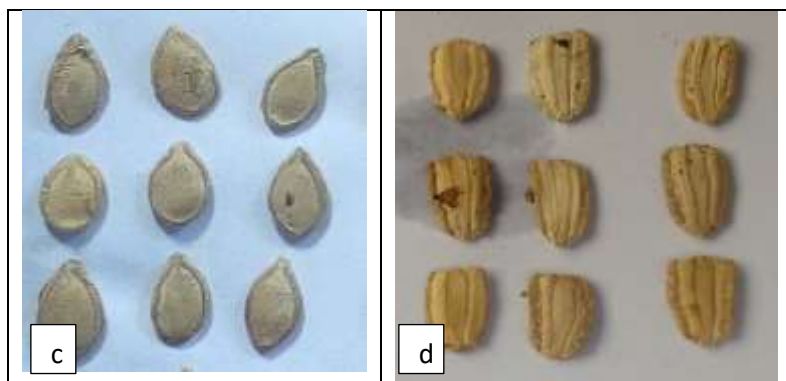


Figure 1 : Graines de quatre cultivars locaux de Cucurbitaceae cultivées au Congo. a) *Cucurbita pepo* ; b) *Lagenaria siceraria* à tégument maron ; c) *Cucurbita moschata* ; d) *Lagenaria siceraria* à tégument blanc

Dispositif expérimental, préparation du terrain, date, mode de semis et entretiens

: Un schéma bifactoriel complet 4 x 3 représenté par le cultivar et la dose, logé dans un dispositif en blocs complets randomisés avec 4 répétitions, a été utilisé. Chaque parcelle élémentaire s'est vu allouer un traitement. Au total, 48 parcelles élémentaires, correspondant aux 12 traitements répétés 4 fois par bloc, ont été utilisées. La surface de chaque parcelle a été de 4m². Les parcelles élémentaires ont été distantes, l'une de l'autre de 1 m. Chaque bloc a été constitué de 16 parcelles élémentaires et la surface totale de l'essai a été de 192 m². La préparation du terrain a concerné : 1) le désherbage par arrachage sur le terrain expérimental des adventices, 2) le dessouchage par l'arrachage de différentes souches d'arbres et arbustes trouvés sur le site expérimental, 3) le binage par retournement superficiel de la terre au moyen d'une binette, 4) la délimitation et le traçage du terrain grâce au double décimètre, 5) le piquetage par usage de piquets en bois de 50 cm de hauteur. Ces derniers ont été placés entre deux parcelles élémentaires pour les uns alors que d'autres ont porté des étiquettes en contre-plaqué pour chaque traitement selon la dose appliquée, 6) la confection des poquets pour les lits des semis. Les trous de 8 à 10 cm de profondeur ont été creusés à raison de 6 par parcelle élémentaire. Concernant la date et le mode de semis, deux semaines après l'amendement avec de la fumure organique, le semis en poquets des graines a été effectué sur

les parcelles élémentaires. Les graines ont été semées en quinconce. Les écarts entre les plants sur la même ligne et entre les lignes ont été de 1m. Quatre graines par cultivar ont été semées par poquet à une profondeur de 3 cm. Dans les mêmes conditions expérimentales, 14 jours après semis, il a été effectué un démariage, en ne laissant qu'un seul plant sur pied ; notamment le plus vigoureux par poquet pour éliminer la compétition en éléments nutritifs entre les plants. Les opérations d'entretien concernant l'apport de la fumure de fond ont porté sur les fientes de poules appliquées aux doses de 100 g et 200 g/poquet aux fins d'améliorer les mensurations du pourcentage de levée, du diamètre au collet, de la hauteur du plant, du nombre, de la longueur et de la largeur des feuilles de quatre cultivars locaux de Cucurbitaceae. Une seule application avec deux doses D1 (100 g) et D2 (200g) et un témoin non fertilisé D0 (0 g) a été appliquée. L'autre opération d'entretien a concerné les arrosages par apport abandon d'eau dans chaque poquet, à raison de deux (2) arrosages par jour (matin et soir) pendant deux semaines afin de refroidir l'élevation de la température des fientes de poulets due à la minéralisation en cours.

Collecte des données : Sur une parcelle élémentaire, 6 plants par variété ont été retenus pour les mesures des variables de croissance. Par poquet, les graines levées ont été dénombrées pendant 10 jours après semis. Une graine est considérée comme ayant levé lorsqu'apparaît une plantule autotrophe visible

à l'œil nu. Le pourcentage de levé est calculé selon la formule suivante :

$$P = \frac{\text{Nombre des graines levées}}{\text{Total des graines}} \times 100$$

Durant la période de croissance végétative, le diamètre au collet est mesuré chaque deux semaines à l'aide d'un pied à coulisse électronique, la hauteur du plant à l'aide du mètre ruban-taille, la longueur de la feuille et la largeur de la feuille ont été mesurées à l'aide d'une règle graduée. Le nombre de feuilles émises sur la tige par plant de mesure a été compté après toutes les deux semaines. Quatre plants sur 6 d'une parcelle élémentaire plantée avec chaque cultivar ont ainsi été mesurés sur deux mois et demi.

Analyse des données : Les données collectées sur le terrain ont été analysées à l'aide du logiciel SPSS (Statistical Packages for Social

Sciences) 22.0. Les méthodes paramétriques ont été utilisées. Pour ce faire, l'analyse de variance à deux critères de classification a été utilisée. Le modèle linéaire s'écrit: $Y_{ijk} = \mu + \text{Bloc}_i + \text{Traitement}_j + \text{Bloc}_i \times \text{Traitement}_j + \epsilon_k$ où Y_{ijk} représente la variable de réponse ; \bar{y} , la moyenne générale ; Bloc_i , le bloc i , Traitement_j , le traitement j ; $\text{Bloc}_i \times \text{Traitement}_j$, l'interaction entre le bloc i et le traitement j ; ϵ_k , l'erreur résiduelle commise par l'expérimentateur. Lorsque les différences ont été constatées, le test post-hoc de Student-Newman-Keuls au seuil de risque de 5 % a été appliqué pour séparer les moyennes.

RESULTATS

Évolution du pourcentage de levée des semences au champ issus des quatre cultivars de cucurbitaceae : Pour le taux de levée, 10 jours après le semis des semences des 4 cultivars de Cucurbitaceae, a été présenté sur la figure 1. Ce taux de levée a été variable aussi bien selon les cultivars que les doses apportées. Les courbes de germination des 4 cultivars ont présenté les trois phases classiques d'évolution sigmoïdale, à savoir : 1) une phase de latence, de 2 à 3 jours, au cours de laquelle aucune graine n'a levé, 2) une phase de levée de 5 à 7 jours, marquée par une augmentation exponentielle du pourcentage de levée et 3)

une phase de fin de levée, du 8^{ème} au 10^{ème} jour. Les graines du cultivar C5 ont exprimé les meilleurs taux de levée quelle que soit la dose des fientes de poules apportée. Au 10^e jour après semis, les pourcentages de 90,63 %, 93,75 % et 95,75 % ont été enregistrés respectivement sur les graines dans les poquets ayant reçu 0 g, 100 g et 200 g de fientes de poules. A la dose 100 g de fientes de poules par poquet, le taux de 95,75 % a été observé sur les graines du cultivar C4 contre 94,75%, 93,75 et 92,70% observés respectivement sur les cultivars C1, C2, C3 (figure 2a, b et c).

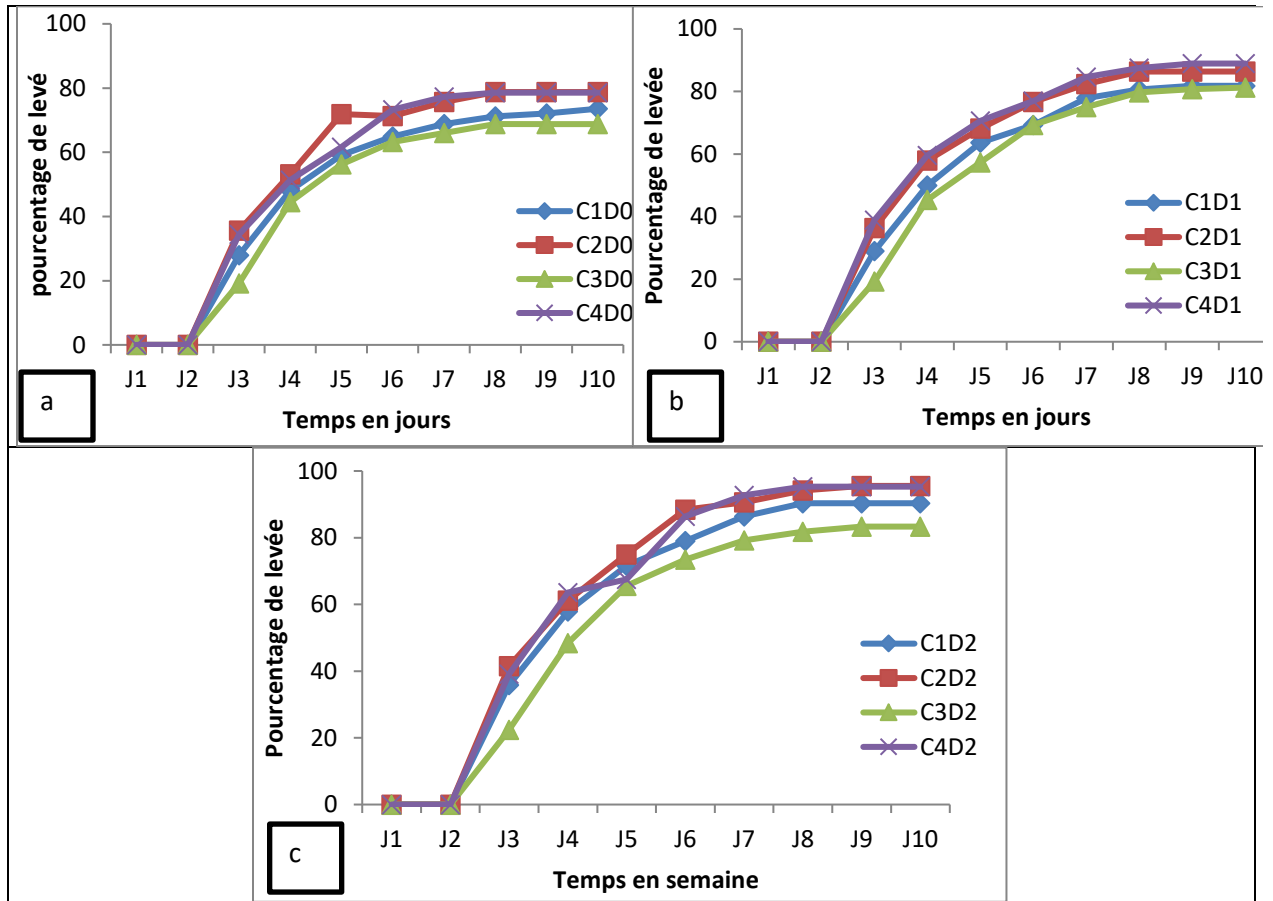


Figure 2 : Courbes montrant l'évolution du pourcentage de levée sur 9 jours d'observation. a) plants non fertilisés D0. b) Plants fertilisés avec la dose D1. c) Plants fertilisés avec la dose D2.

Pour la dose D0, l'effet conjoint Bloc x Traitement relativement au pourcentage de levée des 4 traitements témoins (C1D0, C2D0, C3D0 et C4D0) a montré que la variation du pourcentage de levée est indépendante de la variation simultanée du Bloc et du Traitement ($p\text{-valeur}_{\text{Bloc} \times \text{Traitement}} \text{Pourlev} = 0,270 > 0,05$). Un tel manque d'interaction permet l'examen des effets principaux "Bloc" et "Traitement" (Tableau 1, a et b). Pour l'effet principal Bloc, deux groupes de moyennes sont observées. Le premier, composé du bloc3, est caractérisé par un faible pourcentage de levée. Le

second, constitué des bloc1 et bloc2, est marqué par un fort pourcentage de levée. L'amplitude des écarts entre la moyenne et chacune des observations fluctue de 1,42 et 1,57 % (Tableau 1, a et b). Concernant l'effet principal Traitement, deux classes de moyennes sont notées. La première, constituée du Traitement C3D0, est marquée par un bas pourcentage de levée. La seconde, formée des traitements C4D0 et C2D0, se distingue par de hautes moyennes du pourcentage de levée. L'étendue des écarts entre la moyenne et chacune des observations varie de 0,024 et 0,031 % (Tableau 1, a et b).

Tableau 1 : Variation des moyennes du pourcentage de levée en fonction du Bloc et du Traitement

Variable (a) dépendante	BLOC	Moyenne	CV (%)	Variable (b) dépendante	TRAITEMENT	Moyenne	CV (%)
Pourlev	3	46,710a	1,12		C3D0	45,420a	0,029
	2	51,170b	1,57		C1D0	48,560ab	0,024
	1	52,340b	1,42		C4D0	52,320b	0,031
					C2D0	53,310b	0,029

Pour la dose D1, l'influence réciproque Bloc x Traitement relativement au pourcentage de levée des 4 traitements fertilisés avec 100g de fiente de poulets (C1D1, C2D1, C3D1 et C4D1) a montré que la variation du pourcentage de levée est indépendante de la variation simultanée du Bloc et du Traitement (p -valeur $\text{Bloc} \times \text{Traitement}$ Pourlev = 0,405 > 0,05). L'inexistence d'influence réciproque entre le Bloc et le Traitement autorise l'examen des effets principaux "Bloc" et "Traitement" (Tableau 2, a et b). Pour l'effet principal Bloc, aucune différence statistique n'est observée entre eux (p -valeur Bloc Pourlev = 0,684 > 0,05).

Néanmoins, la dispersion des modalités du pourcentage de levée s'étend de 0,024 et 0,025 % (Tableau 2, a et b). Lorsque nous considérons l'effet principal Traitement, deux groupes de moyennes sont identifiés. Le premier, formé des Traitements C3D1 et C1D1, est marqué par un faible pourcentage de levée. Le second, composé des traitements C2D1 et C4D1, est caractérisé par de fortes moyennes du pourcentage de levée. La magnitude des écarts entre la moyenne et chacune des observations oscille entre 0,02 et 0,17 % (Tableau 2, a et b).

Tableau 2 : Variation des moyennes du pourcentage de levée en fonction du Bloc et du Traitement

Variable (a) dépendante	BLOC	Moyenne	CV (%)	Variable (b) dépendante	TRAITEMENT	Moyenne	CV (%)
Pourlev	1	54,453a	0,025		C3D1	50,781a	0,031
	2	55,820a	0,024		C1D1	53,524a	0,02
	3	56,044a	0,025		C2D1	57,847b	0,04
					C4D1	59,604b	0,17

Pour la dose D2, l'interaction Bloc x Traitement par rapport au pourcentage de levée des 4 traitements fertilisés avec 200g de fiente de poulets (C1D2, C2D2, C3D2 et C4D2) a révélé que la variation du pourcentage de levée est indépendante de la variation simultanée du Bloc et du Traitement (p -valeur $\text{Bloc} \times \text{Traitement}$ Pourlev = 0,730 > 0,05). L'absence d'interaction permet l'examen des effets principaux "Bloc" et "Traitement" (Tableau 3, a et b). Concernant l'effet principal Bloc, aucune différence significative n'a été observée entre eux (p -valeur Bloc Pourlev =

0,319 > 0,05). Les écarts entre la moyenne et chacune des observations fluctuent de 0,025 et 0,21 % (Tableau 3, a et b). En considérant l'effet principal Traitement, deux groupes de moyennes sont identifiés. Le premier, formé des Traitements C3D2, est caractérisé par un bas pourcentage de levée. Le second, composé des traitements C1D2, C4D2 et C2D2, est marqué par de hautes moyennes du pourcentage de levée. L'amplitude des écarts entre la moyenne et chacune des mesures réalisées varie de 0,80 et 1,78 % (Tableau 3, a et b).

Tableau 3 : Variation des moyennes du pourcentage de levée en fonction du Bloc et du Traitement

Variable (a) dépendante	BLOC	Moyenne	CV (%)	Variable (b) dépendante	TRAITEMENT	Moyenne	CV (%)
Pourlev	1	58,94a	0,025		C3D2	53,750a	1,78
	2	60,88a	0,21		C1D2	60,139b	1,59
	3	67,97b	0,026		C4D2	64,219b	1,68
					C2D2	64,306b	0,80

Évolution de la croissance des plants issus des quatre objets fertilisés avec la dose D0 par variable, interaction bloc x traitement et effets principaux afférents : Concernant le diamètre au collet, durant les deux premières semaines, sa croissance est faible chez tous les cultivars. Des diamètres au collet de 0,55 cm, 0,63 cm, 0,79 cm respectivement pour cultivars C1, C3, C2 et C4 ont été enregistrés. Sept semaines plus tard, le diamètre de chacun a augmenté pour atteindre 1,78 cm chez les cultivars C4 (Figure 3a). En ce qui regarde la hauteur du plant, elle n'a pas été uniforme sur toute la période d'observation de quatre cultivars de Cucurbitaceae. La croissance de la hauteur du plant a été faible durant les 3 premières semaines après semis avec une moyenne de 42,97cm, 45,5cm, 59,85cm et 60,25cm respectivement pour des plants non fertilisés des quatre cultivars C3, C1, C4 et C2 (Figure 3b). A la 7^{ème} semaine, la hauteur de la tige des plants a crû à 659,98 cm chez le cultivar C2. (Figure 3b). Pour le nombre de feuilles portées par la tige principale, durant les

trois premières semaines, il a été faible chez tous les cultivars non fertilisés notamment 8,83 unités, 9,86 unités, 12,63 unités et 18,13 unités respectivement chez les cultivars C3, C1, C2 et C4. A la 7^{ème} semaine après semis le nombre de feuilles a relativement augmenté chez tous les cultivars pour atteindre 40,83 unités chez le cultivar C2 (Figure 3c). Lorsque nous considérons la longueur de la feuille, elle a été faible pendant la première semaine chez tous les cultivars non fertilisés (15,21 cm). Sept semaines plus tard après semis, les longueurs des feuilles ont crû pour atteindre 28,81 cm chez le cultivar C1. Au-delà, la longueur de la feuille n'a plus varié chez tous les cultivars (Figure 3d). La largeur de la feuille varie durant toute la période d'observation des plants de quatre cultivars de cucurbitaceae. Les largeurs sont faibles durant les 2 premières semaines après semis, avec une moyenne de 15,45 cm, 14,79 cm, 13,89 cm et 12,23 cm, respectivement pour les plants non fertilisés des cultivars C1, C2, C4 et C3 (Figure 3e).

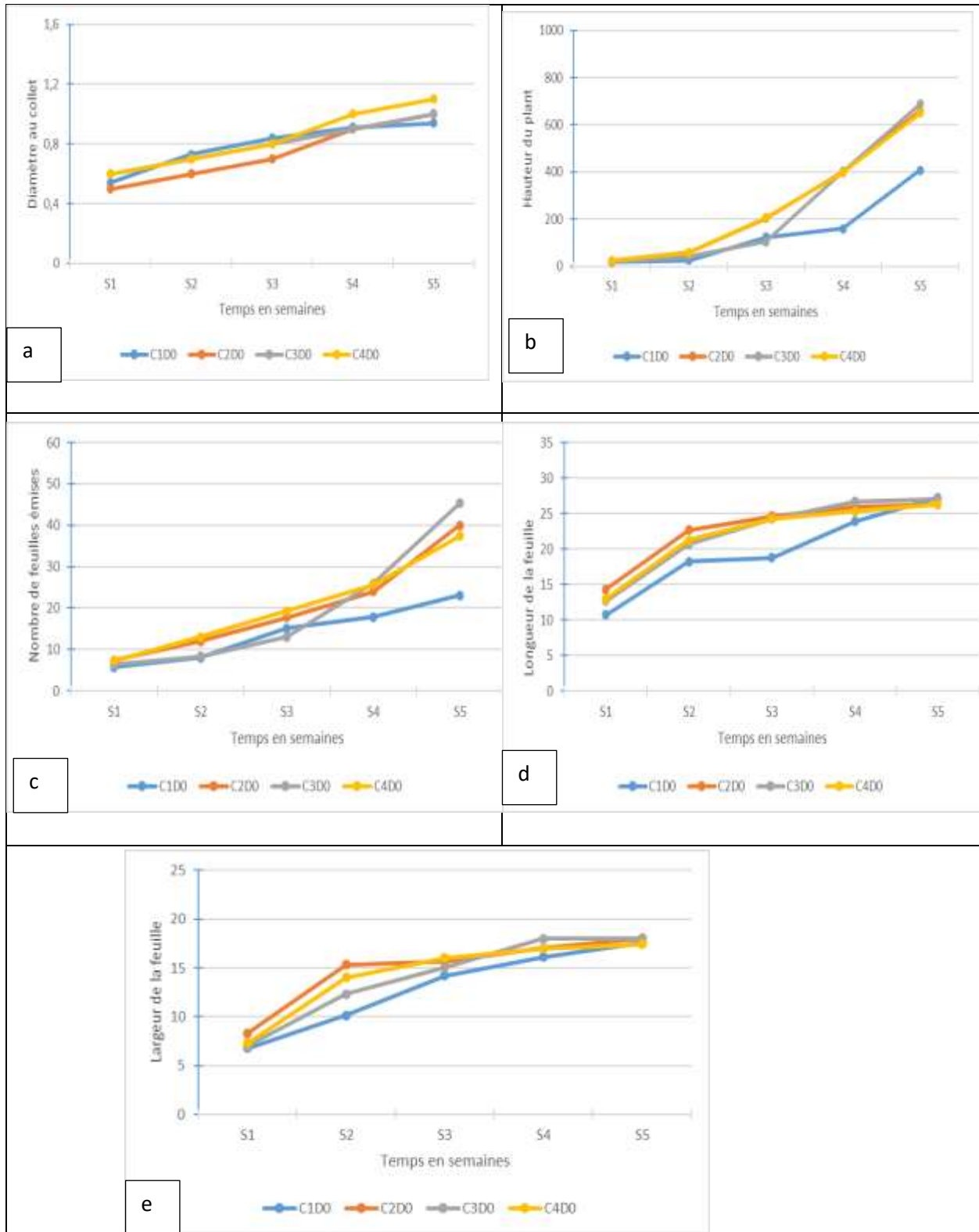


Figure 3 : Courbes montrant l'évolution du diamètre au collet, de la hauteur du plant, du nombre de feuilles émises, de la longueur de la feuille, de la largeur de la feuille en fonction des semaines de culture sur des plants non fertilisés (D0) avec les fientes de poules. a) diamètre au collet. b) Hauteur du plant. c) Nombre de feuilles émises. d), Longueur de la feuille. e) largeur de la feuille.

Pour les objets non traités D0, l'interaction Bloc x Traitement relativement au diamètre au collet (DC), à la hauteur du plant (HT), au nombre de feuilles émises (NF), à la longueur de la feuille (LF) et à la largeur de la feuille pour les 4 traitements témoins (C1D0, C2D0, C3D0 et C4D0) a révélé que l'influence du Bloc sur 4 des 5 variables est indépendante de celle du traitement (p-valeur $\text{Bloc} \times \text{Traitement DC} = 0,977 > 0,05$). p-valeur $\text{Bloc} \times \text{Traitement DC} = 0,977$; p-valeur $\text{Bloc} \times \text{Traitement HT} = 0,220$ p-valeur $\text{Bloc} \times \text{Traitement LF} = 0,654$; p-valeur $\text{Bloc} \times \text{Traitement IF} = 0,531$). Une telle absence d'interaction permet l'examen des effets principaux "Blocs" et "Traitements" (Tableaux IV et V). Toutefois, pour le nombre de feuilles émises, cette influence est aussi dépendante de celle du bloc (p-valeur $\text{Bloc} \times \text{Traitement NF} = 0,008$). Une telle existence d'interaction interdit l'examen des effets principaux "Blocs" et "Traitements". Concernant l'effet principal "Bloc", il n'existe aucune différence significative entre les blocs pour 4 des 5 variables (p-valeur $\text{Bloc DC} = 0,483$; p-valeur $\text{Bloc HT} = 0,561$; p-valeur $\text{Bloc LF} = 0,303$; p-valeur $\text{Bloc IF} = 0,150$). En conséquence, un seul groupe homogène est identifié. Cependant pour le nombre de feuilles émises, des différences statistiques entre les blocs ont été constatées (p-valeur $\text{Bloc NF} = 0,008$). Donc, au moins une moyenne est significativement différente des 2 autres. En effet, deux groupes de blocs sont notés. Le premier, constitué des blocs 1 et 2, se caractérise par de faibles moyennes du nombre de feuilles émises. Le second, composé du bloc 3, se démarque du premier par une forte moyenne du nombre de feuilles émises. L'amplitude des écarts entre la moyenne et chacune des observations fluctue de 3,36 et 3,82 % (Tableau 4). Pour l'effet principal "Traitement", des différences très hautement significatives sont identifiées entre les traitements mis en comparaison (p-valeur $\text{Traitement DC} = 0,000$; p-valeur $\text{Traitement HT} = 0,000$; p-valeur $\text{Traitement LF} = 0,000$; p-valeur $\text{Traitement IF} = 0,000$). En ce qui regarde le diamètre au collet, 4 classes sont observées. La première, formée du traitement C3D0, se

singularise par une très basse moyenne du diamètre au collet. La deuxième, incluant le traitement C1D0, se distingue par une basse moyenne du diamètre au collet. La troisième, constituée du traitement C2D0, est caractérisée par une moyenne assez haute du diamètre au collet. La quatrième, formée par le traitement C4D0, est marquée par une haute moyenne du diamètre au collet. La magnitude des écarts entre la moyenne et chacune des observations fluctue de 1,26 et 2,07 % (Tableau 5). En ce qui concerne la hauteur du plant, 2 groupes sont enregistrés. Le premier, composé des traitements C3D0 et C1D0, est caractérisé par des faibles moyennes de la hauteur du plant. Le second, constitué des traitements C4D0 et C2D0, se distingue par de fortes moyennes de la hauteur du plant. Les écarts entre la moyenne et chacune des modalités de la variable oscillent de 4,96 et 9,16 % (Tableau 5). Lorsque nous considérons le nombre de feuilles émises, 2 classes homogènes sont identifiées. La première, formée des traitements C3D0 et C1D0, est marquée par des basses moyennes du nombre de feuilles émises. Le second, constitué des traitements C2D0 et C4D0, est caractérisé par de fortes moyennes du nombre de feuilles émises. L'amplitude des écarts entre la moyenne et chacune des observations de la variable varie de 3,22 et 5,64 % (Tableau 5). Pour la longueur de la feuille, 2 classes sont notées. Premièrement, les classes composées des traitements C3D0, C4D0 et C2D0, se distinguent par une faible moyenne de la longueur de la feuille. Deuxièmement, les classes constituées du traitement C1D0, se démarque du précédent par une forte moyenne de la longueur de la feuille. Les coefficients de variation varient de 1,31 à 1,69 %. En ce qui concerne la largeur de la feuille, 3 groupes identiques sont observés. Le premier, composé des traitements C3D0, est marqué par une basse moyenne de la largeur de la feuille. Le deuxième, constitué des traitements C4D0 et C2D0, se caractérise des moyennes médianes de la largeur de la feuille. Le troisième, composé par le traitement C1D0, se distingue

par une haute moyenne de la largeur de la feuille. Les écarts entre la moyenne et chacune

des modalités de la variable oscillent de 1,51 et 2,06 % (Tableau 5).

Tableau 4 : Classification des moyennes du diamètre au collet (DC), de la hauteur du plant (HT), du nombre de feuilles émises (NF), de la longueur de la feuille (LF) et de la largeur de la feuille (IF) en fonction de l'effet principal "Bloc" non-traité.

Variable dépendante	Bloc	Moyenne	CV(%)	Variable dépendante	Bloc	Moyenne	CV(%)
DC	2	0,843a	1,42	HT	1	218,879a	5,74
	1	0,846a	1,30		2	224,459a	5,82
	3	0,862a	1,39		3	237,926a	5,49
NF	1	17,010a	3,74	LF	1	22,781a	1,27
	2	17,315a	3,82		2	23,334a	1,29
	3	19,658b	3,36		3	23,339a	1,29
IF	1	14,758a	1,50				
	3	14,969a	1,53				
	2	15,371a	1,49				

Moyenne* : Les valeurs suivies de la même lettre dans la colonne sont statistiquement identiques selon le test de SNK au seuil de risque de 5 %.

Tableau5 : Classification des moyennes du diamètre au collet (DC), de la hauteur du plant (HT), du nombre de feuilles émises (NF), de la longueur de la feuille (LF) et de la largeur de la feuille (IF) en fonction de l'effet principal "Traitement" non-traité.

Variable dépendante	Traitement	Moyenne	CV(%)	Variable dépendante	Traitement	Moyenne	CV(%)
DC	C3D0	0,726a	2,07	HT	C3D0	179,804a	9,16
	C1D0	0,833b	1,44		C1D0	191,474a	7,20
	C2D0	0,889c	1,57		C4D0	267,608b	4,96
	C4D0	0,954d	1,26		C2D0	269,466b	5,85
NF	C3D0	14,800a	5,64	LF	C3D0	22,481a	1,69
	C1D0	15,523a	4,50		C4D0	22,667a	1,35
	C2D0	20,724b	3,86		C2D0	23,148a	1,57
	C4D0	20,93b	3,22		C1D0	24,310b	1,31
IF	C3D0	14,027a	2,06				
	C4D0	14,798b	1,57				
	C2D0	15,266b	1,81				
	C1D0	16,041c	1,51				

Evolution de la croissance des plants issus des quatre objets fertilisés avec la dose D1 par variable, interaction bloc x traitement et effets principaux afférents : Pour un apport de 100 g des fientes de poules par poquet, on a enregistré des diamètres au collet de 1,55 mm, 1,63 mm, 1,74 mm et 1,86 mm respectivement pour les traitements C1D1, C3D1, C2D1 et C4D1 (Figure 4a). Il a été enregistré des hauteurs de tige à la 7^{ème} semaine après semis de 589,54 cm, 631,83 cm, 719,04 cm et 789,42 cm respectivement avec les plants des traitements C3D1, C1D1, C4D1 et C2D1

(Figure 4b). Pour le nombre de feuilles, il a été enregistré 50, 30, 47,22, 36,21 et 34,25 unités respectivement pour les traitements C4D1, C2D1, C1D1 et C3D1 (Figure 4c). Concernant la longueur des feuilles, nous avons enregistré de 29,47 cm, 27,62 cm, 26,48 cm et 26,25 cm. Pour les traitements C1D1, C2D1, C3D1 et C4D1 (Figure 4d). En considérant la largeur de la feuille, il a été noté 17,67 cm, 18,46 cm, 18,66 cm et 19,18 cm respectivement pour les traitements C3D1, C4D1, C2D1 et C1D1 (Figure 4e).

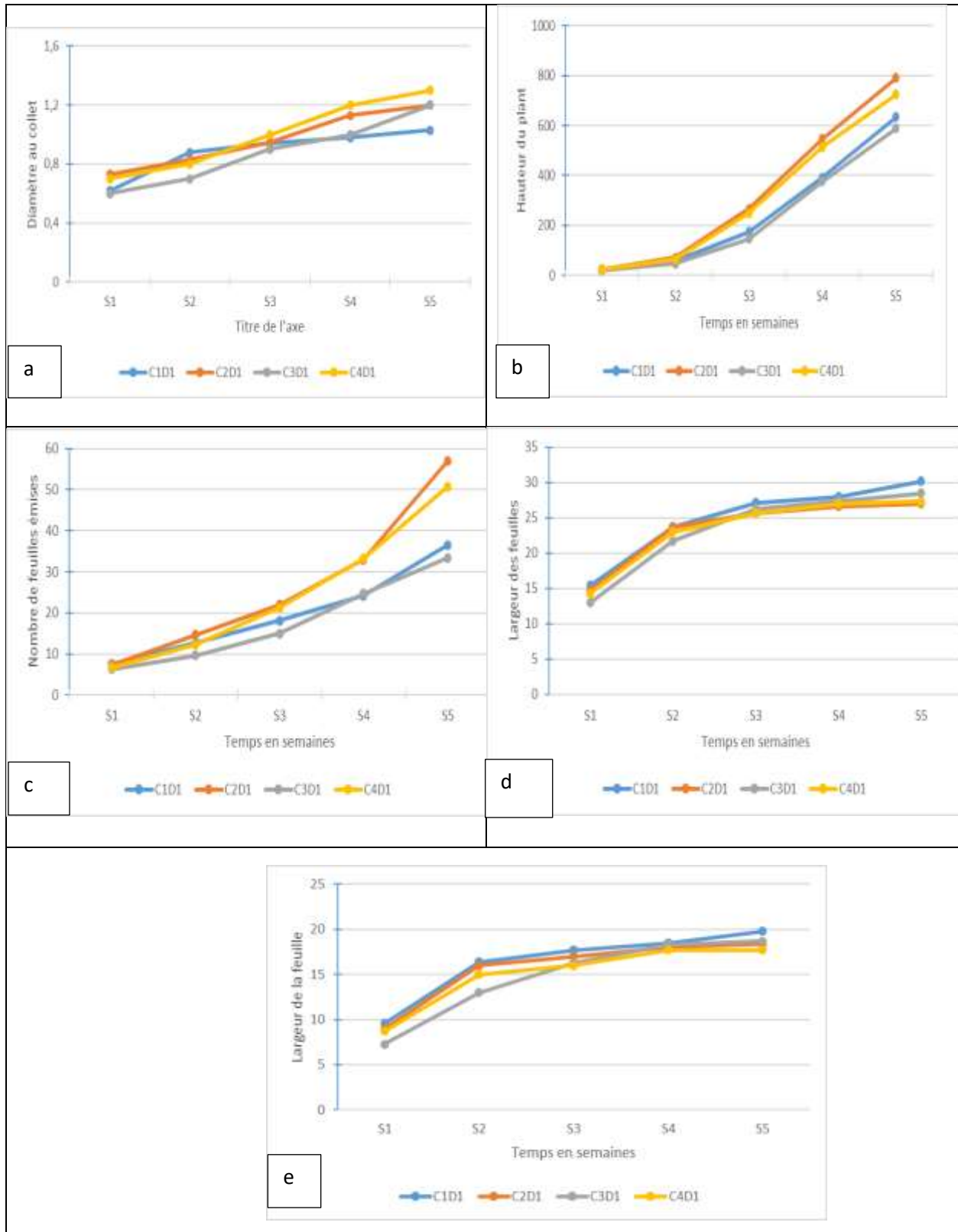


Figure 4 : Courbes montrant l'évolution du diamètre au collet, de la hauteur du plant, du nombre de feuilles émises, de la longueur de la feuille, de la largeur de la feuille en fonction des semaines de culture sur des plants fertilisés (D1) avec les fientes de poules. a) diamètre au collet. b) Hauteur du plant. c) Nombre de feuilles émises. d) Longueur de la feuille. Largeur de la feuille.

Concernant la dose D1, l'influence réciproque Bloc x Traitement relativement au diamètre au collet (DC), à la hauteur du plant (HT), au nombre de feuilles émises (NF), à la longueur de la feuille (LF) et à la largeur de la feuille (IF) pour les 4 traitements associés à la dose D1 (C1D1, C2D1, C3D1 et C4D1) a montré que l'influence du Bloc sur la totalité des 5 variables mesurée est indépendante de celle du traitement (p -valeur $\text{Bloc} \times \text{Traitement DC} = 0,157 > 0,05$; p -valeur $\text{Bloc} \times \text{Traitement HT} = 0,724$; p -valeur $\text{Bloc} \times \text{Traitement NF} = 0,381$; p -valeur $\text{Bloc} \times \text{Traitement LF} = 0,531$; p -valeur $\text{Bloc} \times \text{Traitement IF} = 0,985$). L'inexistence de l'interaction permet l'examen des effets principaux "Blocs" et "Traitements" (Tableaux 6 et 7). Pour l'effet principal "Bloc", en dehors du diamètre au collet qui a exprimé des différences statistiques entre les blocs (p -valeur $\text{Bloc DC} = 0,017$), les 4 autres variables expriment aucune différence significative (p -valeur $\text{Bloc HT} = 0,796$, p -valeur $\text{Bloc NF} = 0,163$; p -valeur $\text{Bloc LF} = 0,175$; p -valeur $\text{Bloc IF} = 0,162$). Ainsi, pour le diamètre au collet, deux groupes de blocs sont observés. Premièrement, le groupe constitué du bloc 1, est marqué par une faible moyenne du diamètre au collet. Deuxièmement, le groupe composé des blocs 3 et 3, est caractérisé par une forte moyenne du diamètre au collet. L'amplitude des écarts entre la moyenne et chacune des valeurs mesurées varient de 1,18 et 1,24 % (Tableau 6). Concernant l'effet principal "Traitement", des différences très significatives sont notées entre les traitements testés (p -valeur $\text{Traitement DC} = 0,000$; p -valeur $\text{Traitement HT} = 0,000$; p -valeur $\text{Traitement LF} = 0,002$; p -valeur $\text{Traitement IF} = 0,000$). En ce qui regarde le diamètre au collet, 4 classes sont observées. La première, formée du traitement C3D1, se distingue par une très faible moyenne du diamètre au collet. La deuxième, composé par le traitement C1D1, se singularise par une faible moyenne du diamètre au collet. La troisième, constituée du traitement C2D1, est

marquée par une moyenne assez forte du diamètre au collet. La quatrième, formée par le traitement C4D1, est marquée par une forte moyenne du diamètre au collet. L'ampleur des écarts entre la moyenne et chacune des observations oscille entre 1,34 et 1,54 % (Tableau 7). En ce qui concerne la hauteur du plant, 2 groupes sont notés. Le premier, composé des traitements C3D1 et C1D1, est marqué par des faibles moyennes de la hauteur du plant. Le second, constitué des traitements C4D1 et C2D1, se singularise par de fortes moyennes de la hauteur du plant. Les écarts entre la moyenne et chacune des valeurs mesurées de la variable varient de 5,23 et 7,23 % (Tableau 7). Lorsque nous considérons le nombre de feuilles émises, 2 classes homogènes sont identifiées. La première, formée des traitements C3D1 et C1D1, est caractérisée par des basses moyennes du nombre de feuilles émises. Le second, composé par les traitements C2D1 et C4D1, se distingue par de fortes moyennes du nombre de feuilles émises. Les coefficients de variation fluctuent de 3,22 et 5,64 % (Tableau 7). Pour la longueur de la feuille, 2 classes sont enregistrées. Premièrement, les traitements C3D1, C4D1 et C2D1, se distinguent par de basses moyennes de la longueur de la feuille. Deuxièmement, le traitement C1D1, se démarque de la précédente par une haute moyenne de la longueur de la feuille. Les coefficients de variation varient de 1,42 à 1,53 % (Tableau 7). En ce qui regarde la largeur de la feuille, 2 groupes statistiques sont notés. Le premier, composé des traitements C3D1, est marqué par une basse moyenne de la largeur de la feuille. Le deuxième, constitué des traitements C4D1, C2D1 et C1D1, se caractérise par de hautes moyennes de la largeur de la feuille. Les écarts entre la moyenne et chacune des modalités de la variable oscillent de 1,59 et 1,76 % (Tableau 7).

Tableau 6 : Variation des moyennes du diamètre au collet (DC), de la hauteur du plant (HT), du nombre de feuilles émises (NF), de la longueur de la feuille (LF) et de la largeur de la feuille (IF) en fonction de l'effet principal "Bloc" associant la dose D1.

Variable dépendante	Bloc	Moyenne	CV(%)	Variable dépendante	Bloc	Moyenne	CV(%)
DC	1	0,889a	1,24	HT	2	281,574a	5,25
	3	0,922b	1,19		3	283,662a	5,50
	2	0,929b	1,18		1	294,764a	5,01
NF	2	21,978a	3,82	LF	1	23,904a	1,28
	1	22,006a	3,81		3	23,985a	1,34
	3	24,027a	3,69		2	24,644a	1,24
IF	1	15,441a	1,45				
	2	16,037a	1,40				
	3	15,827a	1,50				

Tableau 7 : Variation des moyennes du diamètre au collet (DC), de la hauteur du plant (HT), du nombre de feuilles émises (NF), de la longueur de la feuille (LF) et de la largeur de la feuille (IF) en fonction de l'effet principal "Traitement" associant la dose D1.

Variable dépendante	Traitement	Moyenne	CV (%)	Variable dépendante	Traitement	Moyenne	CV (%)
DC	C3D1	0,780a	1,54	HT	C3D1	235,787a	7,23
	C1D1	0,892b	1,46		C1D1	255,304a	7,04
	C2D1	0,973c	1,34		C4D1	315,301b	5,23
	C4D1	1,009d	1,19		C2D1	340,275b	5,28
NF	C3D1	18,254a	5,31	LF	C3D1	23,323a	1,51
	C1D1	19,675a	5,19		C4D1	23,88a	1,42
	C4D1	25,409b	3,68		C2D1	24,266a	1,53
	C2D1	27,343b	3,74		C1D1	25,241b	1,47
IF	C3D1	14,704a	1,76				
	C4D1	15,677b	1,59				
	C2D1	16,162b	1,69				
	C1D1	16,53b	1,65				

Évolution de la croissance des plants issus des quatre objets fertilisés avec la dose D2, par variable, interaction bloc x traitement et effets principaux afférents : En augmentant ces doses à 200g, ces diamètres au collet varient de 1,68 mm ; 1,76 mm ; 1,86 mm et 1,98 mm, respectivement pour les traitements C1D2, C3D2, C2D2 et C4D2. Dans tous les cas, ils sont toujours numériquement plus importants comparativement à ceux des plants non fertilisés (Figure 5a). Les hauteurs des tiges les plus importantes ont été obtenues en augmentant la dose des fientes de poules à 200 g par poquet comparées à celles des plants non

fertilisés. Les valeurs observées ont été de 634,79cm ; 676,09cm ; 802,81 cm et 822,26 cm, respectivement pour les traitements C3D2, C1D2, C4D2 et C2D2 (Figure 5b). Le nombre moyen de feuilles émises varient de 54,77 ; 48,81 ; 46,52 et 43,64, respectivement pour les traitements C4D2, C2D2, C1D2 et C3D2. En somme, ils ont été toujours plus élevés par rapport que ceux des plants non fertilisés (Figure 5c). La longueur moyenne des feuilles émises a été de 31,75 cm, 29,85cm, 28,73cm et 28,56 cm, respectivement pour les traitements C1D2, C2D2, C4D2 et C3D2. Il en ressort que la longueur moyenne des feuilles a été plus

importante que celles des plants non fertilisés (Figure 5d). La largeur des feuilles émises a valu 18,45 cm, 18,97cm, 20,19 cm et 20,39 cm respectivement pour les traitements C3, C4, C2

et C1. Dans tous les cas, cette largeur des feuilles émises des plants fertilisés ont été plus importantes en comparaison de celle des plants non fertilisés (Figure 5e).

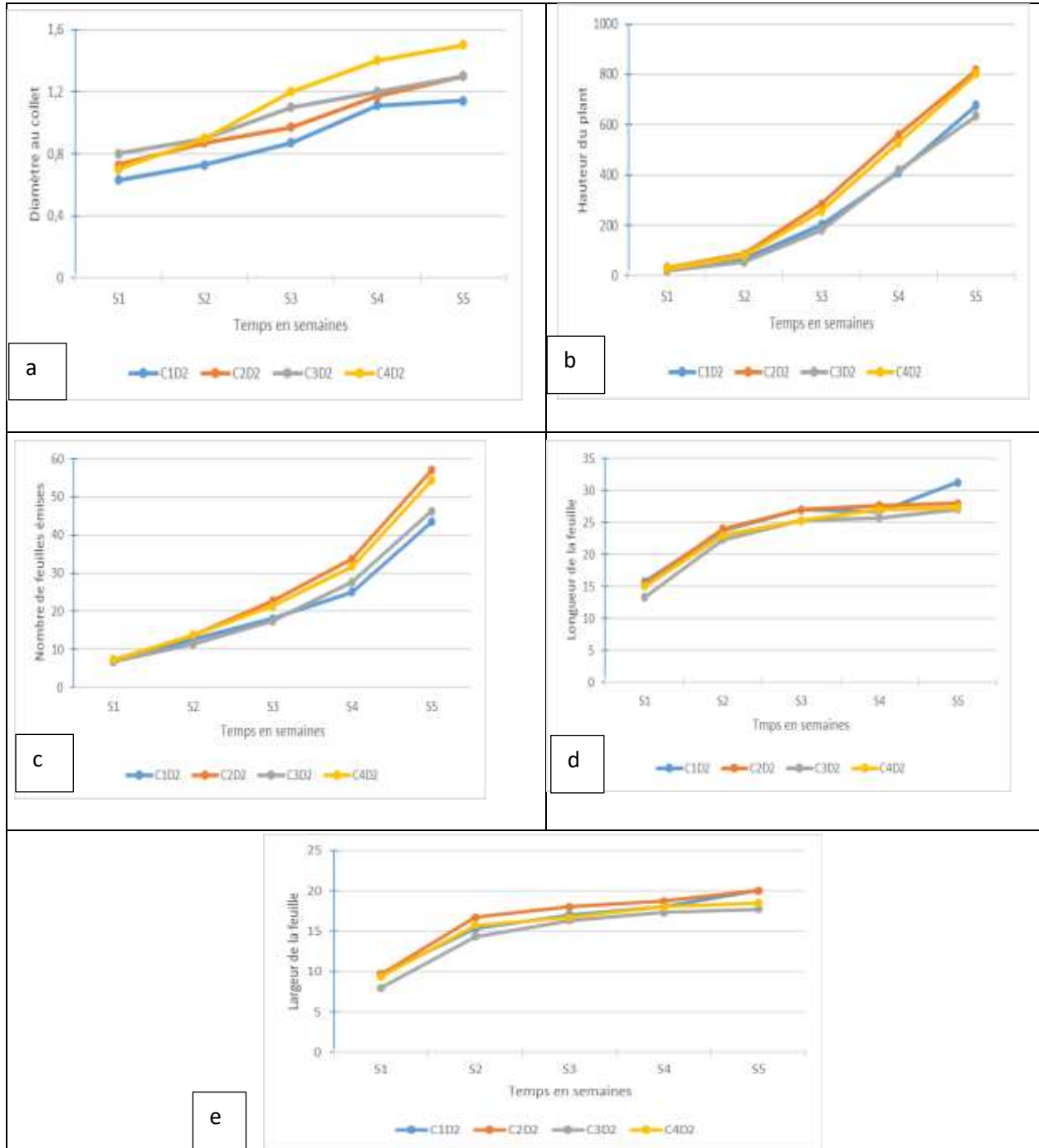


Figure 5 : Courbes montrant l'évolution du diamètre au collet, de la hauteur du plant, du nombre de feuilles émises, de la longueur de la feuille, de la largeur de la feuille en fonction des semaines de culture sur des plants fertilisés (D2) avec les fientes de poules. a), diamètre au collet. b), Hauteur du plant. c), Nombre de feuilles émises. d), Longueur de la feuille. e), largeur de la feuille.

En considérant la dose D2, l'effet conjoint Bloc x Traitement relativement au diamètre au collet (DC), à la hauteur du plant (HT), au nombre de feuilles émises (NF), à la longueur de la feuille (LF) et à la largeur de la feuille pour les 4 traitements associant la dose D2 (C1D2, C2D2, C3D2 et C4D2) a montré que l'influence du Bloc sur les 5 variables sus-indiquées est indépendante de celle du traitement (p-valeur $\text{Bloc} \times \text{Traitement DC} = 0,259 > 0,05$; p-valeur $\text{Bloc} \times \text{Traitement HT} = 0,578$; p-valeur $\text{Bloc} \times \text{Traitement NF} = 0,676$; p-valeur $\text{Bloc} \times \text{Traitement LF} = 0,708$; p-valeur $\text{Bloc} \times \text{Traitement IF} = 0,458$). Un tel manque d'interaction permet l'examen des effets principaux "Blocs" et "Traitements" (Tableaux 8 et 9). Concernant l'effet principal "Bloc", il n'existe pas de différences statistiques entre les blocs pour 4 des 5 variables mesurées (p-valeur $\text{Bloc DC} = 0,198$; p-valeur $\text{Bloc HT} = 0,472$; p-valeur $\text{Bloc LF} = 0,402$; p-valeur $\text{Bloc IF} = 0,081$). En conséquence, un seul groupe homogène est identifié pour ces 4 variables. Cependant pour le nombre de feuilles émises, des différences significatives entre les blocs sont enregistrées (p-valeur $\text{Bloc NF} = 0,037$). Donc, au moins une moyenne est significativement différente des 2 autres. En effet, deux classes de blocs sont observées. Premièrement, les blocs 1 et 2, se caractérisent par de basses moyennes du nombre de feuilles émises. Secondement, le bloc 3, se démarque des deux premiers par une haute moyenne du nombre de feuilles émises. Les écarts entre la moyenne et chacune des observations oscillent de 3,41 et 4,22 % (Tableau 8). Pour l'effet principal "Traitement", des différences très hautement significatives sont identifiées entre les traitements comparés (p-valeur $\text{Traitement DC} = 0,000$; p-valeur $\text{Traitement HT} = 0,000$; p-valeur $\text{Traitement LF} = 0,000$; p-valeur $\text{Traitement IF} = 0,000$). En ce qui regarde le diamètre au collet, 4 classes sont observées. La première, formée du traitement C3D0, se singularise par une très basse moyenne du diamètre au collet. La deuxième, incluant le traitement C1D0, se distingue par une basse moyenne du diamètre au collet. La troisième, constituée du

traitement C2D0, est caractérisée par une moyenne assez haute du diamètre au collet. La quatrième, formée par le traitement C4D0, est marquée par une haute moyenne du diamètre au collet. La magnitude des écarts entre la moyenne et chacune des observations fluctue de 3,41 et 4,22 % (Tableau 9). En ce qui concerne la hauteur du plant, 2 groupes sont enregistrés. Le premier, composé des traitements C3D0 et C1D0, est caractérisé par des faibles moyennes de la hauteur du plant. Le second, constitué des traitements C4D0 et C2D0, se distingue par de fortes moyennes de la hauteur du plant. Les écarts entre la moyenne et chacune des modalités de la variable oscillent de 4,96 et 9,16 % (Tableau 9). Lorsque nous considérons le nombre de feuilles émises, 2 classes homogènes sont identifiées. La première, formée des traitements C3D0 et C1D0, est marquée par des basses moyennes du nombre de feuilles émises. Le second, constitué des traitements C2D0 et C4D0, est caractérisé par de fortes moyennes du nombre de feuilles émises. L'amplitude des écarts entre la moyenne et chacune des observations de la variable varient de 3,22 et 5,64 % (Tableau 9). Pour la longueur de la feuille, 2 classes sont notées. Premièrement, les classes composées des traitements C3D0, C4D0 et C2D0, se distinguent par une faible moyenne de la longueur de la feuille. Deuxièmement, les classes constituées du traitement C1D0, se démarque du précédent par une forte moyenne de la longueur de la feuille. Les coefficients de variation varient de 1,31 à 1,69 % (Tableau 9). En ce qui concerne la largeur de la feuille, 3 groupes identiques sont observés. Le premier, composé des traitements C3D0, est marqué par une basse moyenne de la largeur de la feuille. Le deuxième, constitué des traitements C4D0 et C2D0, se caractérise des moyennes médianes de la largeur de la feuille. Le troisième, composé par le traitement C1D0, se distingue par une haute moyenne de la largeur de la feuille. Les écarts entre la moyenne et chacune des modalités de la variable oscillent de 1,51 et 2,06 % (Tableau 9).

Tableau 7 : Variation des moyennes du diamètre au collet (DC), de la hauteur du plant (HT), du nombre de feuilles émises (NF), de la longueur de la feuille (LF) et de la largeur de la feuille (IF) en fonction de l'effet principal "Bloc".

Variable dépendante	Bloc	Moyenne	CV(%)	Variable dépendante	Bloc	Moyenne	CV(%)
DC	1	0,973a	1,13	HT	2	292,744a	5,60
	3	0,988a	1,01		1	315,713a	4,99
	2	1,001a	1,10		3	317,800a	4,75
NF	2	22,997a	4,22	LF	1	24,336a	1,22
	1	23,825a	3,92		3	24,681a	1,15
	3	26,218b	3,41		2	24,910a	1,24
IF	1	15,996a	1,38				
	3	16,330a	1,29				
	2	16,711a	1,38				

Tableau 9 : Variation des moyennes du diamètre au collet (DC), de la hauteur du plant (HT), du nombre de feuilles émises (NF), de la longueur de la feuille (LF) et de la largeur de la feuille (IF) en fonction de l'effet principal "Traitement" associant la dose D2.

Variable dépendante	Traitement	Moyenne	CV(%)	Variable dépendante	Traitement	Moyenne	CV(%)
DC	C3D2	0,900a	1,44	HT	C3D2	262,385a	6,94
	C1D2	0,913a	1,42		C1D2	276,466a	6,94
	C2D2	1,050b	1,14		C4D2	339,720b	5,36
	C4D2	1,087b	1,20		C2D2	356,437b	4,81
NF	C1D2	21,575a	5,27	LF	C3D2	23,324a	1,47
	C3D2	22,346a	4,82		C4D2	24,071ab	1,43
	C4D2	26,088b	4,13		C2D2	24,995b	1,30
	C2D2	27,378b	3,71		C1D2	26,180c	1,38
IF	C3D2	15,017a	1,70				
	C4D2	16,237b	1,57				
	C1D2	17,006c	1,58				
	C2D2	17,123c	1,40				

DISCUSSION

L'effet des fientes de poules a été évalué sur la levée et sur les variables de croissance pour quatre cultivars de cucurbitaceae. Les travaux de Tandou (2022) ont rapporté l'existence de l'interaction entre le bloc et le traitement relativement à la biomasse souterraine alors que cette dernière n'a pas été significative avec la biomasse aérienne. De même, Bamana (2022) a mentionné l'inexistence d'interaction entre le bloc et le traitement concernant le poids de fruits par pied utile, la longueur de fruits par pied utile et le diamètre de fruits par pied utile. Nos travaux ont montré la nature

sigmoïdale des courbes de levée au champ des semences de différents cultivars de cucurbitaceae testées. Des effets significatifs à l'intérieur des traitements non fertilisés (D0) et fertilisés (D1 et D2) relativement au pourcentage de levée ont été enregistrés. De même, l'évolution des variables de croissance mesurées au cours du temps a été analysée. Ici également, des écarts significatifs ont été observés principalement à l'intérieur des traitements non fertilisés (D0) et fertilisés (D1 et D2). Toutes les courbes montrant l'évolution du pourcentage de levée sur 9 jours affectent

une allure sigmoïdale. Cette sigmoïdalité est tributaire des courbes de germination au laboratoire et de levée au champ. Elle est la manifestation des phénomènes génétiques, biochimiques et physiologiques se déroulant au sein de la plante. En effet, dans les deux cas pré-cités, l'imbibition, l'hydrolyse, la levée de dormance pour les graines orthodoxes de ces trois espèces, la métabolisation des réserves contenues dans les cotylédons de ces graines permettent la mobilisation des métabolites (Miransari M. & Smith, 2014). Ces derniers participent à la morphogenèse de la plante. Gaudreault (2005) a montré que l'influence de la séparation par densité est plus efficace que le tamisage des graines pour sélectionner les semences selon leur potentiel de germination. Nos travaux ont établi que quel que soit le type de traitement non-fertilisé (D0) ou fertilisé (D1 et D2), l'interaction Bloc x Traitement n'a pas été significative. Ceci montre que les valeurs mesurées sont le fruit de chacun des facteurs testés pris individuellement et non celui de leur influence conjointe. Concernant toujours la levée, en dehors des traitements non fertilisés pour lesquels des différences statistiques ont été notées entre blocs, les deux autres n'ont enregistré aucune différence significative entre les dits blocs. L'existence de différence entre les blocs traduit l'hétérogénéité du site d'expérimentation (Dagnélie, 2012). En conséquence, l'idée de morceler la parcelle expérimentale en blocs n'était pas dénuée de sens. Concernant l'effet traitement relativement toujours au pourcentage de levée, d'abord C4D0 et C2D0 pour les non fertilisés, puis C2D1 et C4D1 pour les fertilisés avec la dose D1 et enfin C1D2, C4D2 et C2D2 également pour les fertilisés avec la dose D2, le nombre de traitements enregistrant un effet significatif semble augmenter avec la dose. Donc, la dose influence la levée. Les travaux de Ngondo *et al.*, (2023) ont révélé que les fientes de poules ont stimulé l'émission de fleurs chez les plants de *Hibiscus sabdariffa* sur les sables de Brazzaville. Moundaga Lassy Gerléo, 2021 a montré que la fumure de déjections de chèvres ont stimulé la croissance

des plants de haricot. Nos résultats sont au dessus à ceux de Zoro Bi *et al.* (2003), Bembé *et al.* (2010) qui ont montré que le pourcentage de levé au 10^e jour après semis ne présente aucune différence significative entre ces quatre cultivars. A l'avenir, il conviendrait de recommander la dose de 200 g de fientes de poules pour espérer avoir une bonne levée des graines. Concernant la croissance, pour les traitements testés, il y a une amélioration des valeurs mesurées des traitements non fertilisés D0 en comparaison de ceux fertilisés D1 et D2. Donc, l'augmentation de la dose de la fumure organique améliore la croissance. La prépondérance de la croissance s'inverse à l'intérieur d'une même dose et d'une dose à une autre. Ceci pourrait indiquer que l'expression génotypique et physiologique de ces cultivars n'est pas encore stable. Ceci justifierait les réponses variées de ces cultivars aux deux doses apportées. Il n'existe pas d'interaction Bloc x Traitement relativement aux cinq variables de croissance mesurées. Les valeurs obtenues au terme des mesures sont indépendantes de l'influence conjointe des facteurs "Bloc" et "Traitement" pris individuellement. Ces valeurs sont la résultante de l'effet de l'un ou l'autre facteur et non celle de leurs effets conjoints. Ceci pourrait aussi indiquer que ces cultivars sont génétiquement stables. Bamana (2022) a mentionné l'inexistence d'interaction entre le bloc et le traitement concernant le poids de fruits par pied utile, la longueur de fruits par pied utile et le diamètre de fruits par pied utile. Pour l'effet Bloc, sur les cinq variables de croissance mesurées, seul le nombre de feuilles émises a discriminé les blocs pour les doses D0 et D2 ainsi que le diamètre au collet pour la dose D1. En raison du faible nombre de ces variables, nous pouvons affirmer que le terrain expérimental a été relativement homogène du point de vue de la fertilité. Nous pouvons conseiller ce site pour les expérimentations de plein-champ. Concernant les traitements non fertilisés D0, pour le diamètre au collet, le traitement C4D0 a exprimé la plus haute valeur moyenne (Tableau II). Pour la hauteur du plant

et le nombre de feuilles émises, les traitements C2D0 et C4D0 ont révélé les plus grandes moyennes. De même, pour la longueur et la largeur de la feuille, le traitement C1D0 a montré la plus grande moyenne. Nos résultats s'approchent à ceux de Laopé *et al.*, (2018) qui signalent que la longueur du limbe sans traitement avec le fumier de porc chez *Cucumis melo*, *Lagenaria siceraria* et *Stritrulus llanatus* atteignent respectivement 17,87 cm ; 17,40 cm et 13,74 cm. Étant donné qu'en l'absence de floraison et de fructification, les organes végétatifs sont consommés dans les plats cuisinés, les cultivars C2 et C4 devraient être conseillés aux exploitants agricoles moins nantis. Pour les traitements fertilisés avec la dose de 100 g de fientes de poulet (D1), pour le diamètre au collet, le traitement C4D1 a manifesté la plus grande valeur moyenne (Tableau IV). Pour la hauteur du plant et le nombre de feuilles émises, les traitements C2D1 et C4D1 ont révélé les plus hautes moyennes. De même, pour la longueur de la feuille, le traitement C1D1 a révélé la plus forte moyenne. Concernant la largeur de la feuille, les traitements C1D1, C4D1 et C2D1 ont fourni les plus grandes moyennes. En raison de la

consommation des feuilles de ce légume, par intersection, nous recommanderons les traitements C2D1 et C4D1 aux exploitants agricoles. Pour les traitements fertilisés avec la dose de 200 g de fientes de poulet (D2), pour le diamètre au collet, la hauteur du plant et le nombre de feuilles émises, les traitements C2D2 et C4D2 ont montré la plus grande valeur moyenne (Tableau 9). Pour la longueur de la feuille, le traitement C1D2 a exprimé la plus grande moyenne. Dans la même optique, concernant la largeur de la feuille, les traitements C1D2 et C2D2 ont révélé les moyennes les plus fortes. Moundaga (2021) a montré que la production de trois variétés de haricot a été améliorée par l'augmentation de la dose de fumure de déjection de chèvres. Ces résultats corroborent ceux de Tan Sen *et al.*, (2007) qui pensent les engrais de ferme apportent des quantités importantes d'oligo-éléments au sol, l'apport de ces engrais de ferme sera bénéfique pour la croissance des cultures. En raison de la valorisation de l'appareil végétatif, notamment les feuilles de ces cultivars consommées comme légume, nous conseillerions les traitements C4D2 et C2D2 aux agriculteurs congolais.

CONCLUSION ET APPLICATIONS DES RÉSULTATS

Au terme du travail réalisé, les données issues de la levée et celles issues de la croissance ont été analysées. Il en ressort que :

- toutes les courbes montrant l'évolution du pourcentage de levée sur 9 jours affectent une allure sigmoïdale ;
- l'interaction Bloc x Traitement n'a pas été significative. Le site expérimental ne fait pas réagir les facteurs testés. Nous le conseillerons aux agriculteurs congolais ;
- concernant le pourcentage de levée, la dose de fumure influence la levée. A l'avenir, il conviendrait de recommander la dose de 200 g de fientes de poules pour espérer avoir une bonne levée des graines semées ;
- il n'existe pas d'interaction Bloc x Traitement relativement aux cinq variables de croissance mesurées. Il n'existe pas d'influence conjointe

entre les facteurs "Bloc" et "Traitement" pour le site expérimental ;

- pour l'effet Bloc, sur les cinq variables de croissance mesurées, seules le nombre de feuilles émises a discriminé les blocs pour les doses D0 et D2 ainsi que le diamètre au collet pour la dose D1. L'idée de morceler le site expérimental en blocs n'était pas la bonne. A l'avenir, nous conseillons les essais en blocs complètement aléatoires ;
- concernant les traitements non fertilisés D0, les traitements C4D0, C2D0 et C1D0 devraient être conseillés aux exploitants agricoles moins nantis parce qu'ils ne sont pas exigeants en fertilisants organiques ;
- pour les traitements fertilisés avec la dose de 100 g de fientes de poulet (D1), les traitements

C2D1 et C4D1, C1D1 devraient être recommandés aux exploitants agricoles.

- pour les traitements fertilisés avec la dose de 200 g de fientes de poulet (D2), les traitements

REMERCIEMENTS

Nous remercions l'Institut National de Recherche Agronomique pour ses soutiens multiformes.

Aubreville A., 1950. Flore forestière soudano-guinéenne. Paris, .Geogr. Maritime et colon, 523 p.

BAMANA O. L. (2022). Effet d'une dose de nano-fertilisant sur les performances agro-morphologiques de l'aubergine violette (*Solanum melongena* L.) à la cité IRA de Brazzaville. Mémoire de master 2 en Sciences Agronomiques et Environnement, 56 p.

Bates D.M., Robinson R.W. & Jeffrey C. 1990. Biology and Utilization of the Cucurbitaceae. Come University Press, New-York. 485p.

Bellahammou M. S. (2001) Effet des amendements organiques sur la structure des communautés de nématodes sur la culture de tomate dans la région de Touggourt. Mémoire de DEA Université SAAD DAHLEB DE BLIDA 60p.

Bembe A.P., Mabanza J., Mingui J.M. & Mialoundama F. 2010. Etude de quelques caractères végétatifs chez trois espèces de cucurbitaceae locales cultivées au Congo Brazzaville : *Lagenaria siceraria*, *Citrullus lanatus* et *Cucurbita moschata* ; Ann. de l'Univers. Mar. NGOUABI, 11 (4): 16-2

Caili F., Huan S. & Quanhong L. 2006. A review on pharmacological actives and utilization technologies of pumpkin. Plant Foods for Human Nutrition (Dordrecht, Netherlands), 61(2), 73-80. <http://dx.doi.org/10.1007/s11130-006-0016-6>. PMID:16758316

C2D2, C4D2 et C1D2 devraient être recommandés aux agriculteurs congolais.

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank the National Agronomic Research Institute (IRA) for multiform support.

REFERENCES CITEES

Dagnélie P., 2012. Principes d'expérimentation, planification des expériences et analyse de leurs résultats. Presses agronomiques de Gembloux, 413 p.

Dos Santos H K and M Damon: 1987. Manuel de nutrition africaine. Edition Karthala, Paris. 308pp.

Gaudreault M., 2005. Amorçage et séparation des graines d'épinette noire (*Picea mariana* [Mill.] B.S.P.): amélioration de la germination des lots de semences forestières. Master 2, Université de Québec, 109 p.

Laopé A.S., Dago F.S., Lacina F.C., Founignigué K.S., Mamadou K. & Séverin, A. 2018. Caractérisation agromorphologique de cinq variétés de Cucurbitaceae cultivées dans la région de Korhogo (Côte d'Ivoire). Journal of Animal & Plant Sciences 37(2): 6033-6040.

Loukou al, Gnakri D, Djè Y, Kipprè AV, Malice M, Baudoin JP & Zoro Bi CA (2007). Macronutrient composition of three cucurbit species cultivated for seed consumption in Côte d'Ivoire. African Journal of Biotechnology 6 (5): 529-533.

Mialoundama F., Goma Mouyokani I. & Gami N. 2001. La cuisine congolaise. L'Harmattan, Paris, France. 580p.

Miransari M. & Smith, D. L., 2014. Plant hormones and seed germination. *Environmental and Experimental Botany*. 99(2):110-121.

Mpounza M. & Mapangui, A. 2001. Atlas du Congo : Sols, 2^e Eds. Les Atlas de l'Afrique, Paris: J.A, 76p

- Moundaga L. G., 2021. Analyse des performances agromorphologiques de trois variétés de haricot commun (*Phaseolus vulgaris* L.) sous fumure organique de déjections de chèvre à Brazzaville. Mémoire de master 2 en Sciences Agronomiques et Environnement, Biotechnol. Agron. Soc. Environ 7(3-4): 189-199.
- Ngondo B. P., 2023. Effet de l'amendement sur la croissance et la production des cultivars de *Hibiscus sabdariffa* du Congo. thèse de Doctorat, physiologie et production végétale, Faculté des Sciences et Techniques, Université Marien Ngouabi, 181p.
- Nzila J.D 2001 Caractérisation minéralogique des sols ferrallitiques sableux sous plantation d'Eucalyptus et sous savane naturelle de la région de Pointe- Noire, CIRAD/UR2PI, 51p
- Tandou B. F. 2022. Effet de la fertilisation sur la croissance, le développement et la production d'*Amaranthus cruentus* L. (Amarantaceae). Mémoire de master 2 de Biotechnologie et Production végétales, 39 p.
- Samba-Kimbata (1978) Le climat Bas-congolais. Thèse 3ème cycle *Géographie* Université de Dijon 280p.
- Tandou B. F. 2022. Effet de la fertilisation sur la croissance, le développement et la production d'*Amaranthus cruentus* L. (Amarantaceae). Mémoire de master 2 de Biotechnologie et Production végétales, 39 p.
- Tran Sen T., Côté D. & N'Dayegamiye A. 2007. Effets des apports prolongés du fumier et de lisier sur l'évolution des teneurs du sol en éléments nutritifs majeurs et mineurs.
- Zoro Bi I. A, Koffi K. K., Yao Djè., 2003. "Caractérisation botanique et agronomique de trois espèces de cucurbites consommées en sauce en Afrique de l'Ouest : *Citrullus* sp, *Cucumeropsis mannii* Naudin et *Lagenaria siceraria* (Molina) Standl."