

 <p>ISSN NO. 2320-5407</p>	<p>Journal Homepage: -www.journalijar.com</p> <p>INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED RESEARCH (IJAR)</p> <p>Article DOI:10.21474/IJAR01/12987 DOI URL: http://dx.doi.org/10.21474/IJAR01/12987</p>	 <p>INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED RESEARCH (IJAR) ISSN 2320-5407</p> <p>Journal Homepage: http://www.journalijar.com Journal DOI:10.21474/IJAR01</p>
---	--	--

RESEARCH ARTICLE

RÉPONSE À LA FERTILISATION ORGANIQUE ET MINÉRALE DE DEUX VARIÉTÉS DE GOMBO (*ABELMOSCHUS ESCULENTUS* (L) MOENCH, MALVACEA) À DALOA, CÔTE D'IVOIRE

Kouame N'Guessan, Beugré Manéhonon Martine, Kouassi N'Dri Jacob and Yatty Kouadio Justin

Université Jean Lorougnon GUEDE, Laboratoire de l'Amélioration de la Production Agricole, UFR Agrofloresterie.

Manuscript Info

Manuscript History

Received: 05 April 2021

Final Accepted: 09 May 2021

Published: June 2021

Abstract

This study aims to assess the effect of variety and organic and mineral fertilization on the agronomic parameters of okra. The experimental set-up used was a completely randomized en bloc device. The treatments used are : T0 (controls without amendment), T1 (10 t / ha of chicken manure), T2 (10 t / ha of sawdust), T3 (2.5 t / ha of NPK 15-15-13 fertilize). The two varieties compared are the improved variety called "Clemson spineless" and the local variety "Koto or Soudais or gombo Baoulé." The results obtained showed significant differences between the two varieties as well as differences between the fertilizers used at ($p > 0.05$). Organic fertilizer made from chicken manure yielded the best results followed by mineral fertilizer and finally sawdust.

Copy Right, IJAR, 2021.. All rights reserved.

Introduction:-

Le développement économique de la Côte d'Ivoire, dès son accession à l'indépendance, est axé sur l'agriculture. Pour bénéficier, de ce secteur, l'état ivoirien a jugé bon d'accentuer son développement sur les principales activités qui sont les cultures de rentes telles que le café, le cacao et l'hévéa [1]. Mais, les cultures vivrières et maraichères qui constituent la base de l'alimentation directe des ivoiriens, sont souvent mis à l'écart par manque d'investissements. Elles manquent d'encadrement, d'organisation particulière et les producteurs sont moins incités à pratiquer ses cultures alimentaires. Parmi les cultures vivrières, figure le gombo (*Abelmoschus esculentus*) qui fait partie des légumes les plus consommés en Côte d'Ivoire, à savoir sous deux formes (fraîche et sèche) [2]. Il appartient à la famille des Malvaceae et possède de nombreuses vertus. Le gombo est un légume-fruit contenant de nombreux éléments nutritifs (calcium, fer, protéines, vitamines A et C, le fer, le phosphore, le potassium et le magnésium) qui sont des compléments alimentaires [3]. Aussi, toutes les parties du gombo (racines, tige, feuilles, fruits, graines) sont valorisées au plan alimentaire, médicinal, artisanal et même industriel [4]. Le Gombo se cultive partout en Côte d'ivoire et la production annuelle est d'environ 100000 tonnes. Il revêt une importance économique considérable, susceptibles de satisfaire de nombreux besoins [5]. Le prix du kilogramme varie de 700 à 1500 FCFA sur les marchés locaux Ivoiriens [6]. La culture du gombo reste confrontée au manque d'intrants adéquats et de main d'œuvre qualifiée, à la mauvaise pratique culturale, à la baisse de la fertilité des sols, aux problèmes du changement climatique, des maladies et des ravageurs [7]. La faible fertilité des sols agricoles constitue la principale contrainte majeure de la production du gombo. En Côte d'Ivoire, peu de travaux scientifiques ont été consacrés sur la faible fertilité des sols et à l'apport d'engrais organique nécessaire pour palier la baisse du rendement du gombo. Et pourtant, des apports conséquents en nutriment des plantes pour compenser les prélèvements causés par les cultures et les pertes au niveau des sols peuvent être une alternative pour arriver à des productions soutenues.

Auteur correspondant:- Kouame N'Guessan

Adresse:- BP 150 Daloa Côte d'Ivoire.

C'est dans ce souci d'apporter des éléments de réponse à cette préoccupation que cette étude a été menée à Daloa. Son objectif principal est de contribuer à une meilleure connaissance de la réponse du gombo à la fertilisation organique et minérale.

Matériel Et Méthodes:-

Description de la zone d'étude

La zone d'étude est située dans la région du Haut-Sassandra au Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire dans le département de Daloa. Le département de Daloa situé entre 6°53'58'' de latitude Nord et 6°26'32''W de longitude Ouest a une superficie de 15205 km² pour une population estimée à 1.430.960 habitants [8]. Le site d'expérimentation se trouve à proximité de la bibliothèque de l'Université Jean Lorougnon Guédé à environ 300 m de celle-ci. Cette zone est sujette à quatre saisons répartis comme suit : une grande saison des pluies allant d'Avril à mi-Juillet, une petite saison sèche de mi-Juillet à mi-Septembre, une petite saison des pluies de mi-Septembre à Novembre et la grande saison sèche de Décembre à Mars. Il s'agit d'une zone tropicale humide avec une végétation de forêt dense à évolution régressive due à la pratique d'une agriculture extensive et itinérante couplée à l'exploitation incontrôlée des essences forestières [9]. Le patrimoine édaphique est de type ferrallitique. Les précipitations ont connu une baisse passant de 1868,5 mm en 1968 à 1120,4 mm de pluie en moyenne en 2005, la région connaît une baisse de la pluviométrie de l'ordre de 40 % [10]. Le département est arrosé par le fleuve Sassandra et par son affluent la "Lobo" dont les ramifications le Dé et le Gore inondent l'ensemble des localités [9].

Matériel:-

Le matériel utilisé dans le cadre de notre étude est de diverses natures. Il s'agit du matériel végétal et du matériel fertilisant.

Matériel végétal

Le matériel végétal est constitué de graines de deux variétés de gombo de diverses provenances. Il s'agit d'une variété améliorée de gombo appelée « Clemson spineless » (Figure 1a) et une variété locale « Koto ou Soudais ou gombo Baoulé » obtenue au marchés de Daloa (Figure 1b).



Echelle: 1/8

Echelle: 1/8

Figure 1:- Graines de deux variétés de gombo.

Matériel fertilisant

La fiente de poulet est un mélange hétérogène constitué de fèces, de plumes, d'œufs ou de coquilles d'œufs et de litières (Figure 2a). Son aspect varie en fonction de la teneur en eau. Dans le cadre de cette étude, la fiente de poulet a été collectée dans les fermes environnantes. La sciure de bois se présente comme un activateur de l'activité métabolique de la microfaune dans le sol (Figure 2b).

La fertilisation minérale en culture de gombo a été assurée par des applications de l'engrais minéral NPK 15-15-13 (Figure 2c).

Echelle: 1/10



Figure 2: Différents types de fertilisant

Méthodologie:-

La démarche méthodologique suivie pour réaliser l'étude comprend plusieurs phases successives qui sont : la mise en place du dispositif expérimental, la collecte des données agro-morphologiques et enfin, l'analyse statistique des données recueillies.

Dispositif expérimental

L'essai a été conduit suivant un dispositif en bloc complètement randomisé (figure 3). Deux (2) blocs ont été constitués représentant les deux variétés (Améliorée et locale). Les blocs sont séparés de 2 m. Chaque bloc est divisé en sous-bloc comprenant 4 parcelles élémentaires séparées de 1 m et représentant les trois fertilisants : Fiente de poulet (FP), sciure de bois (SB), engrais minéral (15-15-13) plus le témoin. Ses sous-blocs sont répétés deux fois donnant 12 parcelles élémentaires et 24 au total. Chaque parcelle élémentaire mesure 4 m de longueur et 1 m de largeur soit une superficie de 4 m².

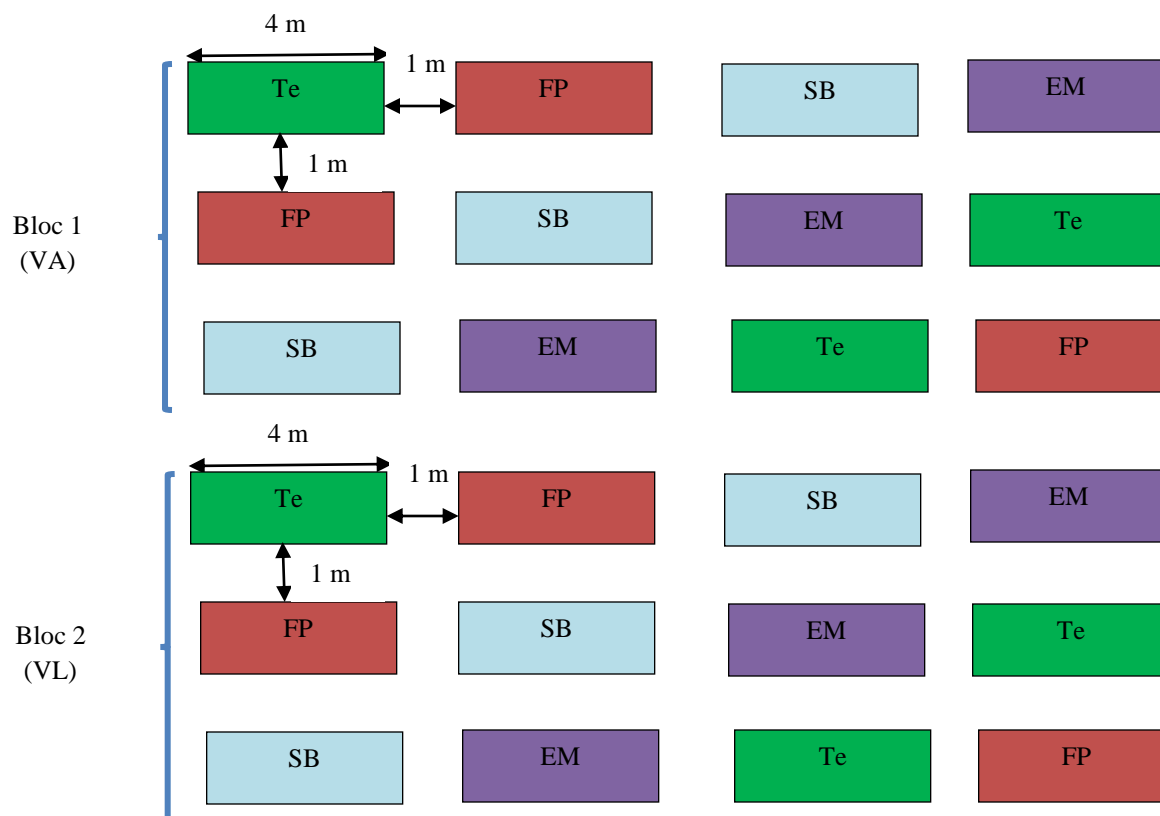


Figure 3:- Schéma du dispositif expérimental.

Te : Témoin ; **FP** : Fiente de poulet ; **SB** : Sciure de bois ; **EM** : engrais minéral ; **VA** : Variété améliorée ; **VL** : Variété locale.

Mise en place et suivi de la culture

- Epandage de l'engrais

Après avoir confectionné les billons selon le dispositif expérimental, les différentes doses de fertilisants ont été épandues en fonction des traitements. L'épandage des fertilisants s'est fait une semaine avant les semis sous la forme d'engrais de fond manuellement à l'aide d'une daba et à une profondeur de 15 cm. Ce temps de latence avant semis a été marqué par un arrosage pour que les minéraux se dissolvent dans la solution du sol. Ces doses sont :

- traitement (Te) : sans apport de fertilisants (0 kg) ;
- traitement (FP) : sol amendé avec l'engrais organique composé de fiente de poulet à une dose de 4 kg par parcelle élémentaire, soit 10 t/ha ;
- traitement (SB) : sol amendé avec de l'engrais organique à base sciure de bois en raison de 4 kg par parcelle élémentaire, c'est-à-dire 10 t/ha ;

- traitement (Mi), sol amendé avec l'engrais minéral NPK (15-15-13) pour 1 kg par parcelle élémentaire donc 2,5 t/ha.

- Choix des semences et semis

Les graines ont été soumises au test de flottaison pour sélectionner les graines saines et mures. A cet effet, les graines ont été mises dans un bocal contenant de l'eau ordinaire puis les graines flottantes ont été retirées pour ne conserver que celles qui sont restées au fond. Une semaine après l'épandage des différents fertilisants, le semis a été effectué en raison de 3 graines par poquet et à 3 cm de profondeur.

- Démariage et regarnissage

Trois jours après le semis, les premières germinations ont été constatées chez les deux variétés. Le démariage a été effectué dix jours après le semis pour ne conserver qu'un plant par poquet. Seuls les plants les plus vigoureux ont été conservés. Un regarnissage a été effectué pour substituer les plants manquants. Un sarclage a été réalisé manuellement sur la parcelle et dans les interlignes. Cette action a pour but d'éviter la compétition pour la nutrition minérale, carbonée et hydrique. Le sarclage permet également de détruire les potentiels nids de prédateurs. Trois désherbages ont été effectués pendant la durée de l'expérimentation allant de la mise en place jusqu'à la collecte des données. Un traitement insecticide a été effectué, 15 jours après semis.

Collecte des données

Les données ont été relevées sur 05 plantes au niveau de chaque planche et par variété. Les variables telles que la circonférence, le nombre de feuilles, la surface foliaire, la hauteur de la plante et l'envergure ont été mesurées. Le nombre de ramification et le nombre de fruits ont été déterminés. Le poids des fruits a été pesé. Les paramètres végétatifs ont été relevés sur chacune de ces plantes à partir de la floraison tandis que le poids et le nombre des fruits se sont faits à partir de la maturité des fruits. La méthode de collecte des données est résumée dans le tableau 1.

Tableau 1:- Récapitulatif des mesures à effectuer durant l'étude.

Paramètres agronomiques	Méthodes utilisée pour la prise des mesures	Nombre de plantes concernées
Hauteur de la plante (cm) :	Mesure de la distance séparant la feuille la plus éloignée de la surface du sol. A l'aide d'un mètre ruban	5
Nombre de feuilles :	Dénombrement des premières feuilles de la base de la tige principale au niveau du collet jusqu'aux dernières feuilles de l'extrémité.	5
Surface foliaire (cm ²) :	Produit de la longueur et de la largeur d'une feuille mesurée à l'aide d'un mètre ruban	5
Envergure (cm) :	Mesure de la distance séparant les feuilles latérales les plus éloignées	5
Circonférence du collet (cm):	Mesure du diamètre de la partie de plante en contact avec le sol à l'aide d'un mètre ruban	5
Ramification :	Dénombrement des ramifications principales et secondaires	5
Poids des fruits (g) :	Mesure des poids à l'aide d'une balance électronique	5
Nombre des fruits :	Dénombrement des fruits récoltés	5

Analyse statistique

Le traitement des données a été réalisé à l'aide des logiciels Excel 2007. Une analyse de la variance (ANOVA) a été utilisée pour évaluer l'effet de la fertilisation et de la variété. Cette analyse de variance (ANOVA) a été complétée par le test de Student-Newman-Keuls et les différences significatives ont été considérées au seuil de $p < 0,05$. Le logiciel statistique utilisé dans le cadre de ce travail est SPSS version 22.0.

Résultats:-**Analyse descriptive des données collectées**

L'analyse des données a montré que les variables quantitatives étudiées au niveau des deux variétés de gombo ont présenté des écarts importants entre les valeurs minimales et maximales (Tableau 2). Tous les paramètres ont présenté des écarts type très élevés, à l'exception de la Circonférence du collet et du nombre des fruits qui ont donnés des écarts type très faible.

Tableau 2:- Analyse descriptive des données.

Paramètres	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
HTR (cm)	19,0	188,0	76,81	41,35
SRF (cm ²)	47,33	1532,66	429,49	335,82
CRC (cm)	10	4,30	1,2697	1,16434
NBFE	2,0	150,0	25,731	26,6953
NBFR	1,0	11,0	2,76	2,20
PDF (g)	5,26	75,01	20,80	11,57
ENV (cm)	19,0	145,0	65,79	30,15
RAM	1	30	9,81	8,22

HTR : Hauteur de la plante ; **NBFE** : Nombre de feuille ; **CRC** : Circonférence du collet ;
SRF : Surface foliaire ; **NBFR** : Nombre de Fruit ; **PDF** : Poids des fruits ; **ENV** : Envergure ;
RAM : Ramification

Corrélation entre les paramètres quantitatifs

Les résultats ont montré que tous les paramètres végétatifs ont donné des corrélations considérables entre eux ($r > 0,5$). En effet, le développement de ces paramètres est interdépendant. Par contre, il n'y a pas de corrélation entre les paramètres de rendement (nombre de fruits et poids des fruits) ou $r = 0,35$. Des corrélations ont été observées entre les paramètres végétatifs (La surface foliaire, la hauteur, l'envergure et la ramification) et le poids des fruits. L'augmentation de ces paramètres végétatifs entraîne une augmentation du poids des fruits. Aussi, le diamètre du collet a été positivement corrélé au poids des fruits et au nombre des fruits. En effet, l'augmentation du diamètre du collet entraîne un accroissement du nombre de fruits et du poids des fruits. L'analyse a montré que des corrélations positives (Tableau 3).

Tableau 3:- Corrélation entre les paramètres quantitatifs.

	HTR	NBFE	CRC	SFL	NBFR	PDF	ENV	RAM
HTR (cm)	1							
NBFE	0,74	1						
CRC (cm)	0,82	0,75	1					
SFL (cm ²)	0,86	0,64	0,76	1				
NBFR	0,441	0,48	0,53	0,33	1			
PDF (g)	0,62	0,40	0,55	0,54	0,35	1		
ENV	0,82	0,54	0,64	0,87	0,34	0,60	1	
RAM	0,84	0,68	0,77	0,78	0,46	0,63	0,75	1

Les valeurs en gras indiquent les caractères quantitatifs les plus importants. **HTR** : Hauteur de la plante ; **NBFE** : Nombre de feuille ; **CRC** : Circonférence du collet ; **SRF** : Surface foliaire ; **NBFR** : Nombre de Fruit ; **PDF** : Poids des fruits ; **ENV** : Envergure ; **RAM** : Ramification

Influence des fertilisants sur les paramètres agronomiques

Le tableau 4 montre l'effet des différents fertilisants sur les paramètres agronomiques du gombo. La hauteur de la plante, la circonférence au collet, le nombre de ramification, le nombre de fruit et le poids des fruits ont montré une différence significative au niveau des différents fertilisants utilisés ($P > 0,05$). Par contre pour ce qui concerne le nombre de feuille, l'envergure et la surface foliaire il n'existe pas de différences significatives. Les paramètres agronomiques (paramètre de croissance et paramètre de rendement) ont donné de meilleurs résultats avec la fiente de poulet et l'engrais minéral.

Comparaison des deux variétés

Ces résultats consignés dans le tableau 5 révèlent que tous les paramètres étudiés en fonction de la variété ont tous des valeurs de P inférieur à 0,05 ($P < 0,05$). La variété a donc un effet significatif sur les paramètres morphologiques et de rendement du gombo. Les valeurs les plus grandes 107,47±38,15a ; 46,72±33,71a ; 2,20±0,94a ; 641,48±348,68a ; 16,74±5,92a ; 84,16±31,48a ; 3,83±2,40a et 28,05±11,94a ont été obtenu avec la variété local pour tous les paramètres étudié.

Tableau 4:- Effet des fertilisants sur les paramètres agronomiques.

	Type de fertilisation				Test statistique
	SB	FP	EM	Te	P
HTR (cm)	57,46±37,28c	95,00±37,36a	73,64±30,44b	44,89±47,35d	0,037
NBFE	23,50±33,00a	27,90±25,76a	26,52±26,61a	22,44±19,61a	0,237
CRF (cm)	1,08±1,07c	2,85±1,24a	2,08±1,01b	1,07±1,20c	0,045
ENV (cm)	55,05±29,74a	77,83±29,55a	71,41±34,65a	56,75±30,55a	0,062
RAM	11,96±8,31c	15,4±7,51a	13,29±7,93b	10,72±9,00c	0,038
SFL(cm ²)	321,28±290,07a	462,14±344,35a	441,90±339,40a	332,83±357,37a	0,217
NBFR	4,3±1,82b	7,73±2,32a	6,63±1,75a	3,41±2,74b	0,02
PDF	18,22±8,37b	32,40±12,61a	28,16±12,58a	21,46±12,37b	0,031

Les valeurs portant les mêmes lettres sur la colonne sont statistiquement égales ; **Fert** : Fertilisant; **HTR** : Hauteur de la plante; **NBFE** : Nombre de feuille; **CRF** : Collet; **ENV** : Envergure de la plante; **Ram** : Ramification; **SFL** : surface foliaire; **NBFR** : Nombre de Fruit ; **PDF** : Poids des fruits **SB** : Sciure de bois; **FP** : fiente de Poulet; **EM** : Engrais minéral; **Te** : Témoin.

Tableau 5:- Comparaison des deux variétés.

	Variétés		Test statistique	
	VA	VL	P	F
HTR	46,65±16,41b	107,47±38,15a	0,001	144,11
NFE	10,50±10,61b	46,72±33,71a	0,001	68,78
CRF	0,35±0,33b	2,20±0,94a	0,001	207,92
SFL	221,04±129,30b	641,48±348,68a	0,001	78,94
RAM	2,86±1,84b	16,74±5,92a	0,001	289,48
ENV	47,43±12,51b	84,16±31,48a	0,001	67,48
NBFR	1,71±1,31b	3,83±2,40a	0,001	33,56
PDF	13,68±4,83b	28,05±11,94a	0,001	75,71

Les valeurs portant les mêmes lettres sur la ligne sont statistiquement égales ; **VA** : Variété améliorée ; **VL** : Variété locale; **HTR** : Hauteur de la plante; **NFE** : Nombre de feuille; **CRF** : Circonférence du Collet; **ENV** : Envergure de la plante; **RAM** : Ramification; **SFL** : surface foliaire.

Discussion:-

L'étude de l'effet de la variété et de la fertilisation minérale et organique sur les paramètres agronomiques du gombo a permis d'évaluer l'influence de la fiente de poulet, de la sciure de bois et de l'engrais minérale NPK sur deux variétés de gombo. L'engrais organique à base de fiente de poulet a donné de façon générale le meilleur rendement. Il est suivi par l'engrais minérale NPK et enfin par la sciure de bois. Ces résultats s'expliqueraient de plusieurs manières.

La matière organique constitue une source de nutriments qui s'appuie sur des processus biologiques de décomposition. Cela implique une dégradation biochimique des tissus organiques morts en formes de constituants inorganiques, principalement par le biais de l'action des microorganismes. Ce processus par lequel les éléments nutritifs essentiels sous des formes non disponibles sont convertis en leurs formes inorganiques qui sont disponibles pour être utilisées par des plantes en croissance s'appelle la minéralisation. Cette matière organique selon Ojetayo et al. (2011) [11] joue un rôle important dans le sol et s'avère favorable à la croissance des micro-organismes qui induisent une activation de la solubilisation des éléments nutritifs. Les éléments nutritifs rendus suffisamment disponibles au fil du temps dans le sol sont efficacement utilisés par les plantes cultivées. En effet, Mulaji (2011) [12] a montré que le taux de décomposition de la matière organique et la croissance des plantes était étroitement lié à la synchronisation entre la libération des nutriments et leur assimilation par la plante. Les résultats obtenus avec la fiente de poulet seraient dû à la minéralisation continue ainsi qu'à la libération continue des éléments nutritifs à la plante durant son cycle de vie. Ces résultats sont en accord avec ceux de Bhardwaj et al. (2000) [13] dans une étude comparant la rentabilité économique des fertilisants inorganiques et organiques en culture de gombo et de chou. De même, Kimuni et al. (2014) [14] a montré que les effets des doses croissantes des composts de fumiers de poules permettent d'obtenir un bon rendement sur le chou de Chine (*Brassica chinensis* L.) installé sur un sol acide de Lubumbashi.

Comparativement à ces résultats, l'engrais minérale NPK a permis d'avoir des résultats un peu moins que l'engrais organique à base de fiente de poulet. En effet, les engrais minéraux sont des substances d'origine minérale, produites par l'industrie chimique, ou par l'exploitation de gisements naturels. Ces éléments minéraux mis à la disposition de la plante sont utilisés jusqu'à leur rupture. Ils ne sont donc pas mis à la disposition de la plante de manière continue et leur déficit dans le sol influence la fin du cycle de développement. De nombreuses études, notamment celles de Bhardwaj et al. (2000) [13], Muhammad et al. (2007) [15], Olaniyi et Akanbi (2008) [16], Olaniyi et al. (2010) [17], Ojetayo et al. (2011) [11] et Musas (2012) [18] ont montré que le taux de reprise de Chou pommé, Chou de Chine, Tomate, Epinard et oignon était similaire sur sol non fertilisé et sol fertilisé au NPK 15-15-15. Aussi, Akanbi et al. (2005) [19] ont remarqué que la réponse du gombo à la dose unique du NPK est faible. Par contre, des auteurs comme Akande et al. (2003) [20] et Olaniyi et al. (2010) [17] sur le gombo ou Dibi et al. (2021) [21] sur l'igname, ont rapporté que l'utilisation combinée de la fiente de volaille et de l'engrais minérale améliore considérablement la croissance par rapport à l'application de chaque fertilisant séparément.

Le faible rendement obtenu avec la sciure de bois s'expliquerait par la non décomposition de la matière organique issue de ces fertilisants. En effet, la sciure de bois est très difficile à être digérée par les microorganismes ce qui retarderait l'accessibilité des racines aux éléments nutritifs du sol [22]. Par ailleurs, Cobo et al. (2002) [23] ont montré que le taux de décomposition de la matière organique et l'augmentation des rendements étaient étroitement liés à la synchronisation entre la libération des nutriments et leur assimilation par la plante. La sciure de bois n'a pas pu se décomposer normalement pour libérer les éléments minéraux nécessaires pour la croissance du gombo.

L'étude de l'influence de la variété a montré une différence significative entre la variété locale et la variété améliorée. La variété locale a obtenu des valeurs plus grandes au niveau de tous les paramètres. Ce résultat s'expliquerait par le fait que la variété locale s'adapterait mieux aux conditions pédoclimatiques de la ville de Daloa caractéristiques du domaine guinéen marqué par de fortes précipitations. Cette différence pourrait être aussi due aux caractéristiques génétiques de chaque espèce. Dans une étude sur les variétés de piment au plateau des Batéké à Kinshasa, Muwo et al. (2018) [24] ont affirmé que les écarts des rendements observés peuvent se justifier par les caractéristiques génétiques propres à chaque variété. Aussi, notons qu'une étude menée dans la région de Sédhiou au Sénégal par THIAW et al. (2019) [25], en rapport avec le rendement, a classé les variétés de gombos *Clemson spineless* et Rouge de Thiès comme des variétés à très faible rendement.

Conclusion:-

L'objectif de ce travail était d'étudier l'effet de la variété et de la fertilisation minérale et organique sur les paramètres agronomiques de deux variétés de gombo. La fertilisation organique a été faite à partir de la fiente de poulet et de la sciure de bois. Le fertilisant minéral utilisé était constitué d'engrais NPK. Au terme de notre étude, il ressort que, la fertilisation qu'elle soit minérale ou organique a un effet sur les paramètres agronomiques du gombo. L'engrais organique à base de fiente de poulet a permis d'obtenir les meilleurs résultats au niveau des paramètres de croissance et de rendement. L'engrais minéral a donné des résultats moins bons que la fiente de poulet mais largement supérieur à l'engrais organique à base de sciure de bois dont les résultats sont sensiblement identiques au témoin sans apport de fertilisant. Quant à la variété, la variété locale « Koto ou Soudais ou gombo Baoulé » a donné de meilleurs rendements que la variété améliorée « *Clemson spineless* ».

Références:-

1. Anonyme. Ministère de l'agriculture de Côte d'Ivoire, "État des ressources phylogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture", second rapport national. 2009 ; 63 p.
2. Fondio L, Kouame C, Djidi A, Traore D. Caractérisation des systèmes de culture intégrant le gombo dans le maraîchage urbain et périurbain de Bouaké dans le centre de la Côte d'Ivoire. Int. J. Biol. Chem. Sci. 2011 ; 5 (3) : 1178 – 1189.
3. Hamon S, Charrier A. Large variation of okra collected in Bénin and Togo. FAO/IBPGR, Plant Genetic Resources-Newsletter. 1985; 56: 52-58.
4. Maruis C, Gerad V, Antoine G. Le gombo, *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench, une source possible de phospholipides. Agronomie et Biotechnologies. Oléagineux, Corps gras, Lipides. 1997 ; 4 (5) : 389 – 392.
5. Nana R, Tamini Z, Sawadogo M. Effet d'un stress intervenu pendant le stade végétatif et la phase de floraison chez le gombo, Int. J. Biol. Chem. Sci. 2009 ; 3 (5) : 1161 – 1170.
6. Anonyme. Conseil National de Lutte contre la Vie Chère, Cnlvc.ci/2017.Cnlvc /2017/05/31/ gombo. 2017 ; Consulté le 11/02/2020.
7. YAO Y, GAO B, ZHANG M, INYANG M, ZIMMERMAN A. Effect of biochar amendment on sorption and leaching of nitrate, ammonium, and phosphate in a sandy soil, Chemosphere. 2012 ; 89 : 1467 - 1471
8. RGPH. Principaux résultats préliminaires du Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH), <http://w.w.w.rgph.org>. 2014 ; Consulté le 15 /12/2019.
9. Sangaré A, Koffi E, Akamou F, Fall CA. Etat des ressources phylogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture. Second rapport. 2009 ; 65 p.
10. Ligban R, Gone LD, Kamagate B, Saley MB, Biemi J. Processus hydrogéochimique et origine des sources naturelles dans le degré carré de Daloa, International Journal of Biological and Chemical Sciences, 2009 ; 3 : 15-30.
11. Ojetayo AE, Olaniyi JO, Akanbi WB, Olabiyi TI. Effect of fertilizer types on nutritional quality of two cabbage varieties before and after storage. Journal of Applied Biosciences. 2011 ; 48 : 3322– 3330.
12. Mulaji KC. Utilisation des composts de biodéchets ménagers pour l'amélioration de la fertilité des sols acides de la province de Kinshasa (République Démocratique du Congo). Thèse de doctorat, Gembloux Agro bio tech. 2011 ; 220 p.
13. Bhardwaj ML, Raj H, Koul BL. Yield response and economics of Organics sources and inorganic source in tomato (*Lycopersicon esculentum*), okra (*Hibiscus esculentus*), cabbage (*Brassica oleracea* var B. Oleracea var botytis). Indian Journal of Agricultural Science. 2000 ; 70 (10) : 653 – 656.
14. Kimuni LM, Mwali MK, Mulembo TM, Lwalaba JLW, Lubobo AK, Katombe BN, Mpundu MM, Baboy LL. Effets de doses croissantes des composts de fumiers de poules sur le rendement de chou de Chine (*Brassica chinensis* L.) installé sur un sol acide de Lubumbashi, Journal of Applied Biosciences. 2014 ; 77 : 6509– 6522
15. Muhammad D, Muhammad Q, Maray A. Effect of Different levels of N, P and K on the Growth and Yield of Cabbage. Journal. Agric Res. 2007 ; 45 (2) : 51-68
16. Olaniyi JO, Akanbi WB. Effect of cultural practice on mineral compositions of cassava peel compost and its effect on the performance of cabbage (*Brassica oleracea* L). Journal of applied Biosciences. 2008 ; 8(1): 272 - 279.
17. Olaniyi JO, Akanbi WB, Olaniran OA, Ilupeju OT. Effect of organic, inorganic and organominerals on growth, fruit yield and nutritional composition of okra (*Abelmoschus esculentus*). Journal of Animal and Plant Sciences. 2010 ; 9 (1): 11135 - 1140.
18. Musas NN. Valorisation agronomique des bio déchets et gestion de la fertilité de sols en agriculture urbaine et péri-urbaine : Effets des doses croissantes des engrais minéraux, des fèces humaines et de leur combinaison sur

- la production de l'oignon (*Allium cepa*) et de l'épinard (*Spinacia oleracea*). Mémoire de fin d'études, Faculté des sciences agronomiques, Unilu. 2012 ; 43p
19. Akanbi WB, Akande MO, Adediran JA. Suitability of composted maize straw and mineral nitrogen fertilizer for tomato production J. of Veg. Science. 2005; 11 (1): 57-65.
 20. Akande MO, Oluwatoyinbo FI, Adediran JA, Buari KW, Yusuf O. Soil amendments affect the release of P from rock phosphate and the development and yield of okra. J of Veg. Crop Production. 2003 ; 9(2):3-9.
 21. Dibi EBK, Kouame N, N'Goran EK, Kouakou MA, Kouame JMY, Essis BS, Boni N. Response of the Yam Variety Krengle (*Dioscorea rotundata*) to Organo-mineral Fertilisation at Bouaké in Central of Côte d'Ivoire. Journal of Agricultural Science. 2021 ; 13 (6) : 123-135
 22. Miquel S. Plantules et premiers stades de croissance des espèces forestières : l'amélioration. Thèse Doctorat, Institut National Agronomique. Paris-Grignon, France. 1985 ;180p.
 23. Cobo JG, Barrios E, Kaas DCL, Thomas R. Nitrogen mineralization and crop uptake from surface applied leaves of green manure species on a tropical volcanic –ash soil in Biologie and Fertility of soil. 2002; 36: 87-92.
 24. Muwo JC, Kawanga K, Pamba M, Dishiki E, Mpupu B, Lasse H. Evaluation de la production de cinq variétés de piment piquant (*Capsicum* sp.) dans les conditions agro-écologiques du Plateau des Batéké à Kinshasa. Revue Africaine d'Environnement et d'Agriculture. 2018 ; 1(1), 44-50.
 25. Thiaw MA, Ndiaye D, Séne M, Mbaye T, Baldé M. Evaluation du rendement de six variétés de gombo (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) dans les conditions agro-climatiques de Sédhio au Sénégal, Revue Africaine d'Environnement et d'Agriculture. 2019 ; 2(1) : 69-75.