

Influence des densités de plantation sur l'expression des caractères phénotypiques chez quatre variétés d'oignon

Eric-Blanchard Zadjéhi KOFFI^{1*}, Deless Edmond Fulgence THIEMELE¹,
Marie Pierre Wentoin Alimata DARAMCOUM¹, Saraka Didier Martial YAO¹,
Raoul Sylvère SIE² et Nafan DIARRASSOUBA¹

¹ Université Peleforo GON COULIBALY (UPGC), Unité de Formation et de Recherche (UFR) des Sciences Biologiques, Unité Pédagogique et de Recherche de Génétique, BP 1328 Korhogo, Côte d'Ivoire

² Université Nangui Abrogoua (UNA), UFR des Sciences de la Nature, Laboratoire de Biologie et Amélioration des Productions Végétales, 02 BP 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire

(Reçu le 05 Novembre 2024 ; Accepté le 13 Janvier 2025)

* Correspondance, courriel : koffizadjehi@gmail.com

Résumé

Cette étude a pour objectif de déterminer la densité optimale pour l'expression des caractères agromorphologiques chez l'oignon. L'expérimentation a été réalisée suivant trois blocs à trois répétitions des variétés d'oignon SAFARI, RED STAR, RED YEWEL et DAYO. Trois densités (D1, D2 et D3) ont été expérimentées. La collecte des données a porté sur les descripteurs végétatifs et de rendement en bulbe. Des analyses multivariées ont été effectuées sur les données collectées à partir du logiciel SPSS 26.0. Les résultats de ces travaux, montrent que la variété SAFARI est moins sensible aux variations de densité que les autres variétés. Les groupes constitués des variétés RED YEWEL et RED STAR ont eu les rendements en bulbe les plus élevés de 25,82 et 27,51 tonnes à l'hectare. Cette performance est mieux exprimée aux fortes densités 660 000 et 700 000 pieds à l'hectare (D2 et D3). Ces densités doivent être conseillées pour optimiser le rendement en bulbe dans les zones de production.

Mots-clés : *Allium cepa L., caractéristiques agromorphologiques, technique culturale, Côte d'Ivoire.*

Abstract

Influence of planting densities on the expression of phenotypic traits in four onion varieties

The aim of this study was to determine the optimum density for the expression of agromorphological traits in onions. The experiment was carried out in three blocks with three replications of the onion varieties SAFARI, RED STAR, RED YEWEL and DAYO. Three densities were tested (D1, D2 and D3). Data was collected on vegetative descriptors and bulb yield. Multivariate analyses were performed on the collected data using SPSS 26.0 software. The results of this work show that the SAFARI variety is less sensitive to density variations than the other varieties. The groups made up of the varieties RED YEWEL and RED STAR had the highest bulb yields of 25.82 and 27.51 tons per hectare respectively. This performance is best expressed at high densities of 660,000 and 700,000 plants per hectare (D2 and D3). These densities should be recommended to optimize bulb yield in production areas.

Keywords : *Allium cepa L., Agromorphological characteristics, planting technique, Côte d'Ivoire.*

1. Introduction

L'oignon (*Allium cepa* L.) est une espèce de plante cultivée pour ses bulbes et ses feuilles. Il est apprécié pour son importance agroalimentaire et ses vertus pharmacologiques [1]. L'oignon en effet est riche en minéraux, en fibres et en composés antioxydants [2]. Outre l'aspect nutritionnel, l'oignon est une source non négligeable de revenu financière et sa production contribue à améliorer les conditions de vie des populations rurales [3]. La production mondiale annuelle de l'oignon est estimée à 99,9 millions de tonnes quand l'Afrique produit 5,3 millions de tonnes [4]. La production annuelle moyenne de l'Afrique occidentale est estimée à 1,1 million de tonnes et représente moins de 2 % de la production mondiale [5]. Par ailleurs le Nigéria qui est le plus grand producteur de la région ouest africaine est également le plus grand importateur à cause de sa forte population [6]. En Côte d'Ivoire, la croissance des importations d'oignon est forte par rapport à une production nationale restée jusqu'à présent très faible. La production annuelle ivoirienne est estimée entre 5 000 et 8 000 tonnes. La Côte d'Ivoire reste ainsi l'un des plus petits producteurs d'oignon de la sous-région malgré un potentiel de production important favorisé par la disponibilité des terres [7]. Le pays dépend donc fortement du marché extérieur. Pour le rendre autonome, la mise à disposition des variétés adaptées est l'une des solutions. Des travaux de caractérisation et sélection de variétés d'oignon ont permis d'identifier quelques variétés prometteuses avec de bon rendement en bulbe [8]. Cependant la non maîtrise et la diversité des techniques culturales sont parmi les causes du faible et de la diversité des rendements en bulbe [9]. L'uniformisation et l'optimisation de la technique culturale s'avèrent nécessaires en vue de rehausser le niveau de production de bulbe de l'oignon en Côte d'Ivoire. C'est dans ce contexte que s'inscrit cette étude. Elle a pour objectifs de déterminer la densité optimale pour l'expression des caractères agromorphologiques chez l'oignon et d'apprécier l'interaction densité variété en vue de conseiller des densités pour la culture de l'oignon en Côte d'Ivoire.

2. Matériel et méthodes

2-1. Zone d'étude

L'expérience a été conduite au jardin botanique de l'Université Peleforo GON COULIBALY (UPGC) de Korhogo dans le Nord de la Côte d'Ivoire (*Figure 1*). Korhogo a un climat de type tropical soudano-guinéen avec deux grandes saisons. La saison des pluies se trouve dans l'intervalle mai - octobre et la sèche part de novembre à avril [10]. Les précipitations moyennes sont d'environ 1200 mm/an et la température moyenne annuelle est de 27 °C [11].

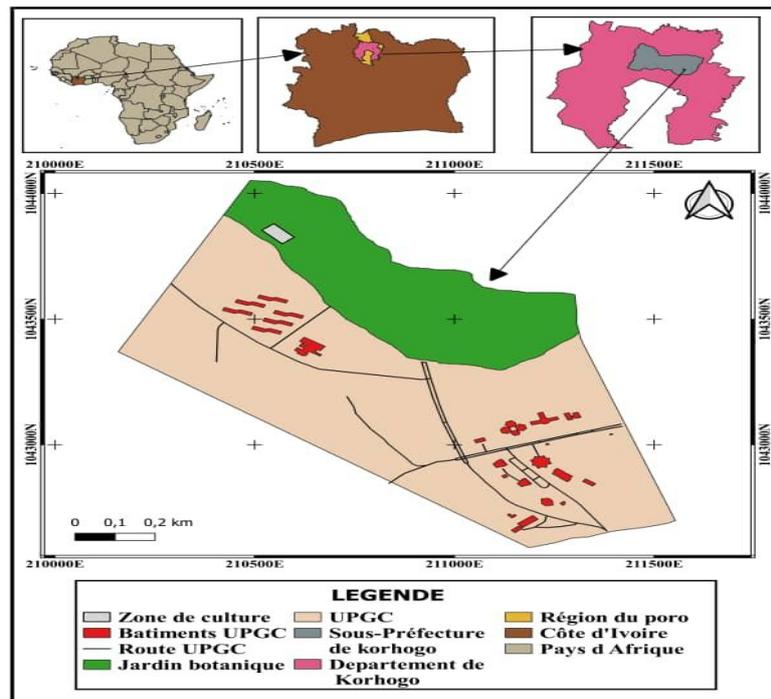


Figure 1 : Carte présentant la zone d'étude au sein du jardin botanique de l'Université Peleforo GON COULIBALY

2-2. Matériel végétal

Le matériel végétal est constitué des variétés d'oignon SAFARI, RED STAR, RED YEWEL et DAYO. Ces variétés ont été acquises dans le cadre du projet KAFACI (Korea-Africa Food & Agriculture Cooperation Initiative).

2-3. Méthodes

2-3-1. Semis et entretien des plants

2-3-1-1. Semis des graines d'oignon en pépinière

La pépinière a été conduite durant les mois de décembre 2021 à janvier 2022 sur 9 planches de 3 m² en raison de 4 g de semences au m². Douze grammes de semences ont été semés par planche de 3 m². Un arrosage matin et soir a été réalisé à l'aide d'un pulvérisateur de capacité 15 litres. Les plantules ont été transplantées après 40 jours d'élevage.

2-3-1-2. Dispositif expérimental et conduite de l'essai au champ

Des planches de six mètres de longueur et un mètre de largeur avec une hauteur de 15 cm ont été confectionnées. Le champ a été divisé en trois blocs selon les densités de plantation. Trois densités ont été expérimentées. Il s'agit de la densité de 280 pieds par planches de 6 m² soit 460000 pieds à l'hectare obtenue avec des espacements de 15 cm entre les lignes et 15 cm entre les pieds, cette densité est nommée Densité 1 ou D1. La densité de 400 pieds par planches de 6 m² soit 660 000 pieds à l'hectare avec des espacements de 10 cm entre les lignes et 15 cm entre les pieds. Cette densité est la densité D2 ou D2. La densité de 420 pieds par planches de 6 m² soit 700 000 pieds à l'hectare avec des espacements de 15 cm entre les lignes et 10 cm entre les pieds. Elle est désignée Densité 3 ou D3. Un engrais de fond constitué de 60 kg de NPK et de 6 kg de compost a été appliqué 3 jours avant repiquage par planche. La même formulation a été appliquée 15 jours et un mois après repiquage. Pour la collecte des données, 20 plants ont été échantillonnés par planche

pour chaque variété, soit 60 plants par blocs pour chaque variété d'oignon. Au total 180 plants d'oignons ont été échantillonnés par variétés pour les trois blocs pour un total de 720 plants pour les quatre variétés. Les variables, utilisées sont répertoriées dans le descripteur des *Alliums* [12]. Le **Tableau 1** présente les descripteurs utilisés et les méthodes de collecte de dix caractères agromorphologiques.

Tableau 1 : Descripteurs utilisés et méthodes de mesure

Caractères morphologiques quantitatifs (Unité SI)	Codes	Méthode de mesure
1-Hauteur de la plante (cm)	HP	La mesure est faite du collet jusqu'au sommet de la plus longue feuille. La mesure est effectuée au 60 ^{ème} Jour après repiquage (JAR)
2-Nombre de feuille par plante	NF	Toutes les feuilles y compris les bourgeons terminaux sont comptés 60 JAR
3-Longueur maximale des feuilles (cm)	LMF	La mesure est réalisée à l'aide d'un mètre ruban sur la plus longue feuille au 60 ^{ème} JAR
4-Diamètre maximal des feuilles (cm)	DMF	La mesure est réalisée à l'aide d'un mètre ruban sur la plus longue feuille au 60 ^{ème} JAR.
5-Poids des bulbes (g)	PB	Mesuré à l'aide d'une balance électronique de précision 0,01 g
6-Longueur des bulbes (cm)	LB	Mesuré à l'aide d'un pied à coulisse. Il s'agit de la distance entre les deux pôles du bulbe
7-Diamètre des bulbes (cm)	DB	Mesuré à l'aide d'un pied à coulisse. Mesuré sur l'axe médian du bulbe
8-Nombre des écailles de chaque bulbe	NEB	Toutes les écailles du bulbe mature sont comptées
9-Epaisseur des écailles de chaque bulbe (cm)	EEB	L'épaisseur de l'écaille la plus épaisse du bulbe mature a été mesurée à l'aide d'un pied à coulisse
10-Rendement en bulbes	REND	Masse moyenne de bulbe par planche de 6 m ² en kg et estimé à l'hectare

HP = Hauteur de la Plante, NF = Nombre de feuilles, LMF = Longueur Maximale de la Feuille, DMF = Diamètre Maximal de la Feuille, PB = Poids du Bulbe, LB = Longueur du Bulbe, NEB = Nombre d'Ecaille du Bulbe, EEB = Epaisseur des Ecailles du Bulbe, Rend = Rendement

2-3-2. Analyse statistique des données

La statistique descriptive (moyennes, minimum, maximum, covariance, écarts types.) a été effectuée pour chaque descripteur. Ces statistiques ont permis d'apprécier la variabilité des caractères mesurés chez les variétés d'oignon. Une analyse de la variance et le test post ANOVA de Newman et Keuls ont été réalisés pour faire des comparaisons entre les valeurs moyennes des descripteurs pour chaque densité. Une Analyse en Composantes Principales (ACP) a été effectuée pour étudier la variabilité des variétés relativement à leur densité de plantation. Pour éviter les biais liés à la différence d'échelle entre les variables, les données ont été initialement standardisées. Les analyses ont été réalisées à l'aide des logiciels SPSS Version 26.

3. Résultats

3-1. Variabilité des caractères mesurés

Les indices de variabilité des caractères agromorphologiques mesurés sont indiqués dans le **Tableau 2**. La hauteur des plants a une moyenne de 43,45 cm avec des valeurs minimales et maximales respectives de 18 cm et 67 cm. Le nombre de feuilles produites par les plantules a varié de 2 à 10 avec une moyenne de 6,34 feuilles. La longueur maximale des feuilles a été en moyenne de 40,04 cm avec une valeur minimale de 3 cm et une valeur maximale de 61 cm. Concernant le diamètre maximal des feuilles, la valeur moyenne a été de 1,28 cm avec une valeur minimale de 0,30 et une valeur maximale de 2,20 cm. Les Coefficients de Variation

(CV) des caractères végétatifs varient de 18,91 à 25,47 %. Au niveau des caractères végétatifs, le diamètre maximal de la feuille (DMF) et le nombre de feuilles (NF) par plante ont eu une variabilité relativement élevée avec des valeurs de CV respectives de 23,21 et 25,47 %. Le poids des bulbes variant de 10,15 g à 114,24 g a été en moyenne de 39,45 cm. La longueur des bulbes a oscillé entre 0,50 et 8,85 cm avec une moyenne de 4,50 cm. Le diamètre des bulbes a été en moyenne 4,30 cm avec une valeur minimum de 2,11 cm et une valeur maximale de 6,54 cm. Le nombre d'écailles des bulbes varie de 4 à 11 avec une moyenne de 6,13. Les épaisseurs des écailles des bulbes présentent une moyenne de 0,31 cm avec une valeur minimum 0,10 cm et maximum 4,03 cm. Le rendement en bulbe des variétés d'oignon est en moyenne de 23,79 t avec des valeurs minimum 6,77 t et maximum 63,45 t. Les CV enregistrés pour tous les caractères relatifs au bulbe et au rendement en bulbe ont varié de 15,58 à 53,03 %. Les descripteurs les plus variables sont le poids du bulbe (CV = 41,13 %), l'épaisseur des écailles du bulbe (CV = 53,03 %) et le rendement en bulbe (CV = 41,95 %).

Tableau 2 : *Indices de variabilité des caractères mesurés chez quatre variétés d'oignon*

Caractères	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type	Coefficient de Variation (CV) (%)
HP (cm)	18,00	67,00	43,45	8,22	18,91
NF	2,00	10,00	6,34	1,62	25,47
LMF (cm)	3,00	61,00	40,04	7,58	18,93
DMF (cm)	0,30	2,20	1,28	0,30	23,21
PB (g)	10,15	114,24	39,45	16,23	41,13
LB (cm)	0,50	8,85	4,50	0,70	15,58
DB (cm)	2,11	6,54	4,30	0,71	16,47
NEB	4,00	11,00	6,13	1,03	16,80
EEB (cm)	0,10	4,03	0,31	0,16	53,03
Rend/6m ² (Kg)	4,06	38,07	14,28	5,99	41,95
Rend/Hectare (Tonne)	6,77	63,45	23,79	9,98	41,95

HP = Hauteur de la Plante, NF = Nombre de feuilles, LMF = Longueur Maximale de la Feuille, DMF = Diamètre Maximal de la Feuille, PB = Poids du Bulbe, LB = Longueur du Bulbe, NEB = Nombre d'Ecaille du Bulbe, EEB = Epaisseur des Ecailles du Bulbe, Rend = Rendement ; F = La statistique du test d'ANOVA, P-value = La probabilité du test d'ANOVA.

3-2. Comparaison des densités de plantation

Le **Tableau 3** présente les valeurs des différents caractères agromorphologiques suivant la densité de semis. L'analyse de variance a montré que sur dix caractères mesurés, sept caractères présentent une différence significative entre les densités de plantation. La hauteur de la plante (HP), les dimensions de la feuille ainsi que le Nombre des Ecailles du Bulbe (NEB) ne sont pas influencés par les densités. Toutes les densités ont eu des valeurs statistiquement identiques pour ces descripteurs. Les différences se situent au niveau du nombre de feuilles ($F = 5,07$; $P = 0,007$), le poids des bulbes ($F = 17,68$; $P < 0,001$), la longueur des bulbes ($F = 3,67$; $P = 0,026$), le diamètre des bulbes ($F = 10,53$; $P < 0,001$), l'épaisseur d'écaille des bulbes ($F = 3,04$; $P = 0,048$) et les rendements en bulbes ($F = 28,87$; $P < 0,001$). Les individus plantés à la faible densité (Densité 1) ont produit plus de feuilles (7) que les plantes qui sont sur les planches aux fortes densités (Densités 2 et 3). Cette même observation est faite au niveau du poids du bulbe. Pour ce caractère, les planches aux faibles densités fournissent les poids de bulbe les plus élevés (43,80 g) quand les fortes densités 2 et 3 ont des poids de bulbe les plus faibles (37 g). Pour le rendement en bulbe, les fortes densités (Densité 2 et 3) ont eu les valeurs les plus élevées. Elles fournissent un rendement moyen de plus de 15 g pour une planche de 6 m² soit un équivalent de plus de 25 tonnes à l'hectare. La faible densité donne 20,44 tonnes à l'hectare.

Tableau 3 : Valeurs moyennes (\pm écart type) des caractères agromorphologiques mesurés pour trois densités de plantation des variétés d'oignon et résultats des tests statistiques

Caractères	Densité de plantation			F	P-value
	Densité 1	Densité 2	Densité 3		
HP (cm)	43,98 \pm 8,44 a	43,65 \pm 7,20 a	42,72 \pm 8,91 a	2,03	0,133
NF	6,55 \pm 1,64 a	6,21 \pm 1,49 b	6,25 \pm 1,70 b	5,07	0,007
LMF (cm)	40,36 \pm 7,66 a	40,39 \pm 6,65 a	39,37 \pm 8,33 a	1,84	0,159
DMF (cm)	1,29 \pm 0,31 a	1,31 \pm 0,28 a	1,26 \pm 0,30 a	2,00	0,136
PB (g)	43,80 \pm 17,17 a	37,63 \pm 15,73 b	36,94 \pm 14,87 b	17,68	< 0,001
LB (cm)	4,57 \pm 0,71 a	4,41 \pm 0,59 b	4,52 \pm 0,78 ab	3,67	0,026
DB (cm)	4,45 \pm 0,71 a	4,18 \pm 0,73 b	4,27 \pm 0,65 b	10,53	< 0,001
NEB	6,25 \pm 0,98 a	6,06 \pm 1,05 a	6,07 \pm 1,05 a	3,20	0,069
EEB (cm)	0,32 \pm 0,25 a	0,29 \pm 0,09 b	0,31 \pm 0,08 ab	3,04	0,048
Rend/6m ² (Kg)	12,26 \pm 4,81 b	15,05 \pm 6,29 a	15,51 \pm 6,25 a	28,87	< 0,001
Rend/Hectare (Tonne)	20,44 \pm 8,01 b	25,08 \pm 10,48 a	25,85 \pm 10,41 a	28,87	< 0,001

NB : Sur la ligne, les valeurs avec les mêmes lettres ne sont pas significativement différentes selon le test Newman Keuls au seuil de 5 %. HP = Hauteur de la Plante, NF = Nombre de feuilles, LMF = Longueur Maximale de la Feuille, DMF = Diamètre Maximal de la Feuille, PB = Poids du Bulbe, LB = Longueur du Bulbe, NEB = Nombre d'Écaille du Bulbe, EEB = Épaisseur des Écailles du Bulbe, Rend = Rendement ; F = La statistique du test d'ANOVA, P-value = La probabilité du test d'ANOVA.

3-3. Structuration de la diversité des variétés d'oignon et appréciation de l'interaction densité-variété

L'analyse en composantes principales a permis d'identifier deux principaux facteurs exprimant 87,64 % de la variabilité totale (**Tableau 4**). Le premier facteur 1 explique 78,184 % de la variabilité totale. Ce facteur 1 est défini par les variables, hauteur des plants (HP), nombre de feuilles par plant (NF), longueur maximale des feuilles (LMF), diamètre maximale de la feuilles (DMF), poids des bulbes (PB), longueur des bulbes (LB), diamètre des bulbes (DB), nombre d'écailles de bulbe (NEB) et rendement en bulbes (R) qui lui sont corrélés positivement. Ce facteur présente la vigueur végétative et la production de bulbes. Le facteur 2 explique 9,462 % de la variabilité totale et est défini par la variable épaisseur des écailles des bulbes qui lui est également corrélé positivement. Ce facteur traduit la croissance de l'épaisseur des écailles du bulbe. La projection des variétés dans le plan 1 et 2 de l'ACP a révélé trois groupes morphologiques (**Figure 2**). Le premier groupe contient les trois densités de la variété SAFARI et la variété DAYO a faible densité de plantation (D1). Les individus de ce groupe se singularisent par l'épaisseur élevée des écailles du bulbe (**Tableau 5**). Le deuxième groupe est constitué des individus de la variété RED YEWEL (planté au faible (D1) et forte densité (D3)) et de la variété RED STAR plantée à faible densité (D1). Ces individus ont développé les meilleures caractéristiques végétatives et ont les poids de bulbe les plus élevés. Le troisième groupe est composé des individus des trois variétés RED JEWEL, RED STAR et DAYO planté aux fortes densités (D 3). Ces individus ont les rendements en bulbe statistiquement élevés comme les individus du groupe 2.

Tableau 4 : Valeurs propres et contribution des caractères aux deux premiers facteurs de l'Analyse en Composante Principale

Composantes	Facteur1	Facteur 2
Valeur propre	7,818	0,946
% de la variance	78,184	9,462
Variance cumulé (%)	78,184	87,646
HP	0,94	-0,14
NF	0,94	0,01
LMF	0,96	-0,16
DMF	0,91	-0,19
PB	0,92	0,33
LB	0,89	0,36
DB	0,88	0,39
NEB	0,90	0,05
EEB	-0,64	0,66
Rend	0,82	-0,17

HP = Hauteur de la Plante, NF= Nombre de feuilles, LMF = Longueur Maximale de la Feuille, DMF = Diamètre Maximal de la Feuille, PB = Poids du Bulbe, LB = Longueur du Bulbe, NEB = Nombre d'Ecaille du Bulbe, EEB = Epaisseur des Ecailles du Bulbe, Rend = Rendement.

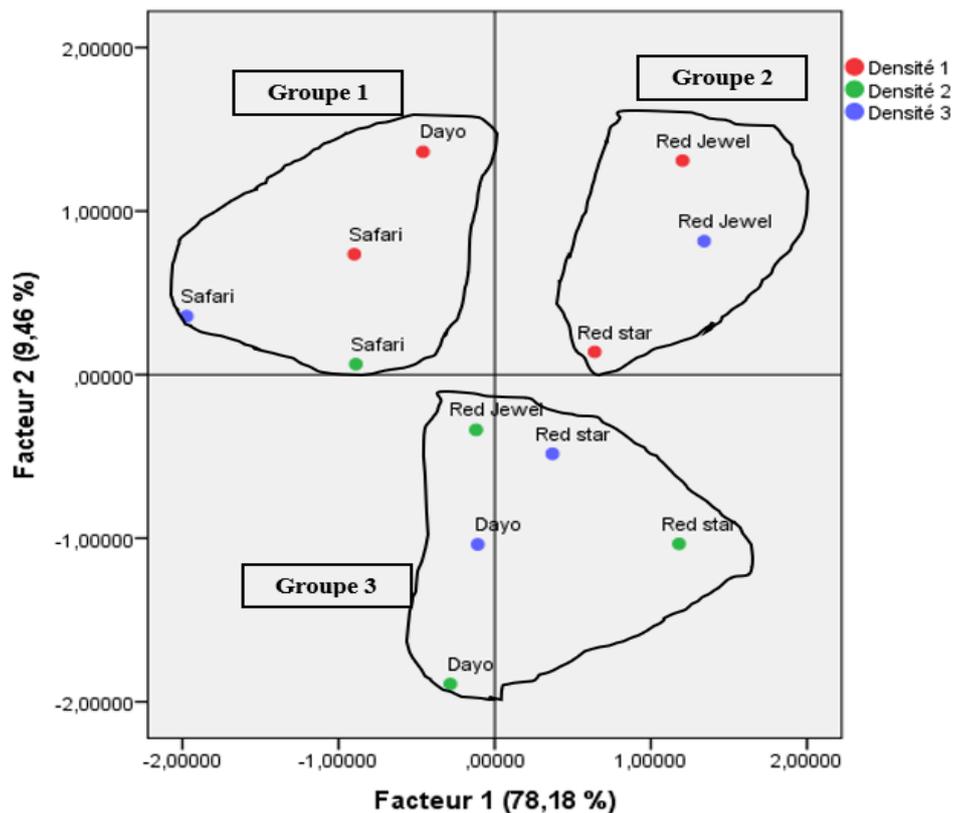


Figure 1 : Distribution des variétés d'oignon aux différentes densités dans le plan 1-2 de l'ACP

L'analyse du **Tableau 5** montre que pour l'ensemble des descripteurs, les variétés et densités des groupes 2 et 3 ont eu les meilleures performances. Ces dernières ont produit les plantes les plus grandes avec un nombre élevé de feuilles et ont eu les rendements en bulbes les plus élevés. Dans ces groupes, les plantes ont eu des hauteurs de 44 à 47 cm et produisent environ sept feuilles. Leurs rendements en bulbe sont estimés en moyenne à 26 tonnes à l'hectare. Les variétés et densités du groupe 1 ont eu les caractéristiques

végétatives et de productions les moins performantes. Les plantes de ce groupe sont relativement de petite taille (HP = 38,71 cm) et produisent moins de feuilles (NF = 5). Le rendement en bulbe de ce groupe est estimé à 18 tonnes à l'hectare. Ce groupe a eu cependant les épaisseurs d'écaillés de bulbes les plus élevées (0,35 cm).

Tableau 5 : Caractéristiques agromorphologiques des groupes d'oignon révélés par l'ACP

Descripteurs	Groupes			F	P-value
	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3		
HP (cm)	38,71 ± 4,11b	47,29 ± 1,81a	44,94 ± 1,56a	9,753	0,006
NF	5,22 ± 0,92b	7,35 ± 0,22a	6,63 ± 0,42a	11,346	0,003
LMF (cm)	35,70 ± 3,33b	43,51 ± 1,45a	41,44 ± 1,51a	11,728	0,003
DMF (cm)	1,16 ± 0,12b	1,37 ± 0,05a	1,33 ± 0,06a	6,853	0,016
PB (g)	32,88 ± 6,15b	50,63 ± 6a	38,01 ± 5,58b	8,103	0,010
LB (cm)	42,70 ± 1,47b	48,66 ± 2,06a	44,68 ± 2,32b	7,623	0,012
DB (cm)	40,92 ± 1,19b	47,20 ± 1,47a	42,14 ± 2,20b	11,878	0,003
NEB	5,77 ± 0,31b	6,54 ± 0,14a	6,17 ± 0,43ab	4,454	0,045
EEB (cm)	0,35 ± 0,02a	0,29 ± 0,02b	0,28 ± 0,02b	12,409	0,003
Rend/6m ² (Kg)	18,46 ± 2,85b	27,51 ± 7,95a	25,82 ± 3,63a	4,488	0,044

NB : Sur la ligne, les valeurs avec les mêmes lettres ne sont pas significativement différentes selon le test Newman Keuls au seuil de 5 %. HP = Hauteur de la Plante, NF = Nombre de feuilles, LMF = Longueur Maximale de la Feuille, DMF = Diamètre Maximal de la Feuille, PB = Poids du Bulbe, LB = Longueur du Bulbe, NEB = Nombre d'Ecaille du Bulbe, EEB = Epaisseur des Ecaillés du Bulbe, Rend = Rendement ; F = La statistique du test d'ANOVA, P-value = La probabilité du test d'ANOVA

4. Discussion

L'étude a été entreprise en vue de contribuer à l'amélioration de la production de l'oignon en Côte d'Ivoire. A cet effet, l'influence de différentes densités sur l'expression des caractéristiques agromorphologiques a été appréciée en vue d'optimiser la technique culturale. Plusieurs études ont montré l'effet combiné des densités de plantation et du choix de la variété sur le rendement de plusieurs cultures [13 - 15]. Dans cette étude les Coefficients de Variation des caractères en rapport avec le bulbe ont été plus élevés que celui des caractères végétatifs. Les Coefficients de Variation permettent d'apprécier la diversité qui existe au sein des variétés d'oignon évalué. Par ailleurs, plus ce coefficient est élevé, plus les perspectives d'amélioration du caractère sont grandes [16]. Nos résultats suggèrent qu'il sera plus aisé d'améliorer les caractères liés au bulbe. L'évaluation agromorphologique des variétés d'oignon relativement aux densités, a montré que ces dernières influencent différemment les caractéristiques agromorphologiques et ou les variétés d'oignon. Les facteurs environnementaux pourraient entraîner des effets variables sur le développement végétatif et la production de l'oignon [17]. En effet, chaque densité en fonction de l'espacement mis à disposition des plants pourrait créer des microclimats différents relatifs à l'humidité et la température qui peuvent être favorable ou non à chaque stade de développement des oignons. Cela est perceptible dans cette étude. La densité la moins élevée a fourni les plants aux caractères végétatifs les plus développés avec les bulbes les plus gros et lourds. Cependant cette densité a eu le plus faible rendement en bulbe. Alors que les plus fortes densités ont produit des plants aux caractères végétatifs moins développés avec un rendement en bulbe élevé. Par ailleurs, les fortes densités peuvent favoriser le développement des champignons, ce qui pourrait militer en leur désavantage. L'oignon en effet est très sensible aux champignons qui sont à l'origine des faibles productions de bulbe [18]. Cependant l'optimisation de la technique d'irrigation pourrait améliorer le rendement en bulbe en minimisant les effets des champignons [19]. L'Analyse en Composante Principale (ACP) a révélé une très forte contribution des caractères à l'organisation d'une forte diversité existante entre les variétés d'oignon

quel que soit la densité utilisée. Deux principaux facteurs cumulant plus de 87,45 % de la variabilité totale ont été identifiés. Ces deux facteurs expliquent la variabilité observée relativement à l'interaction densités-variétés d'oignon. La projection des variétés aux différentes densités de planting fait apparaître trois groupes morphologiques. La présence des trois densités de planting de la variété SAFARI dans le même groupe 1, suggère que cette variété serait moins influencée par la variation de densités de planting que les autres. La stabilité des caractères des variétés d'oignon est un indice pour la vulgarisation des variétés dans plusieurs agro-climats [20]. La Variété SAFARI serait un candidat idéal pour les essais multilocaux. Le groupe 3 est constitué d'individus aux rendements en bulbe les plus élevés. L'appartenance de la variété DAYO à ce groupe laisse croire que cette variété plantée au densité élevée se comporterait comme les variétés RED JEWEL et RED STAR qui ont enregistré de fortes valeurs de rendement en bulbe. Il faut souligner que le régime de fertilisation identique pourrait influencer différemment les différentes densités de planting ainsi que les variétés. En effet, la quantité, la qualité et la période d'apport des fertilisants influences positivement ou négativement la taille et le rendement en bulbe de l'oignon [21]. Les doses d'engrais minérale ou organique doivent être donc apportées en fonction de la sensibilité de chaque variété et selon les densités. Cette étude a aussi montré que certaines variétés telles que RED JEWEL et RED STAR s'adaptent mieux aux conditions de l'essai.

5. Conclusion

Cette étude a été conduite pour évaluer quatre variétés d'oignon relativement à la densité optimale pour l'expression des caractères. A l'issue de ces travaux, sur la base des descripteurs utilisés, une variation morphologique élevée a été observée chez les variétés d'oignon en lien avec les différentes densités. Les groupes de variétés constitués de RED YEWEL et RED STAR, ont eu les rendements en bulbe les plus élevés qui varient de 25,82 à 27,51 tonnes à l'hectare. Cette performance est mieux exprimée aux fortes densités de 400 et 420 pieds pour une planche de 6 m² soit respectivement 660 000 et 700 000 pieds à l'hectare. Ces densités sont à conseiller pour optimiser le rendement en bulbe chez ces variétés d'oignon.

Références

- [1] - C. MOLAS, Intoxications des carnivores domestiques dues aux denrées alimentaires consommées par l'homme. Thèse de doctorat Vétérinaire dans la Faculté de Médecine de Créteil, France, (2009) 142 p.
- [2] - N. Y. KONAN, N. DIARRASSOUBA, E-B. Z. KOFFI, S. D. M. YAO, K. SORO, M. Cisse and G. H. M. BIEGO, Assessment of Nutritional Properties from Six Varieties of Onion (*Allium cepa*L., *Alliaceae*) Produced in Northern Côte d'Ivoire. *Journal of Experimental Agriculture International*, 43 (11) (2021) 168 - 179
- [3] - A. ZARATOU, J. OLOUKOÏ, G. WOKOU, C. G. ETENE, I. YABI et E. OGOUWALE, Importance socioéconomique de la production et commercialisation d'oignon (*Allium cepa*L.) dans la commune de Malanville au Nord-est du Bénin. *Revue Africaine d'Environnement et d'Agriculture*, 5 (4) (2022) 52 - 62, <http://www.rafea-congo.com>
- [4] - M. ACAR and M. GÜL, Development of dry onion production, foreign trade, and seasonal prices in turkey. *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*, 22 (2) (2022) 23 - 32
- [5] - B. DUPAIGRE, P. BARIS et L. LIAGRE, Etude sur la compétitivité des filières agricoles dans l'espace UEMOA. IRAM, (2006) 296 p.
- [6] - Y. M. BUKAR, L. G. ABUBAKAR, B. G. JAHUN, Y. IBRAHIM and U. A. UMAR, Onion storage structures in nigeria: a review of the current status, constraints and a model for future prospects. *Nigerian Journal of Horticultural Science*, 27 (1) (2023) 52 - 57

- [7] - RONGEAD et CHIGATA, Diagnostic de la filière oignon en Côte d'Ivoire. Projet « Redynamiser les productions, l'accès au marché et le conseil agricole pour les filières vivrières et commerciales du Nord de la Côte d'Ivoire ». Rapport d'étude, (2014) 35 p.
- [8] - K. SORO, N. Y. KONAN, E-B. Z. KOFFI, S. D. M. YAO, N. DIARRASSOUBA and M. CISSÉ, Evaluation of the Production and Preservation Ability of Four Varieties of Onions (*Allium Cepa L., Alliaceae*) in Korhogo, Northern Côte d'Ivoire. *International Journal of Plant & Soil Science*, 36 (11) (2024) 198 - 209, <https://doi.org/10.9734/ijpss/2024/v36i115134>
- [9] - F. DAGNOGO, S. S. COULIBALY, D. KONATE and L. FOFANA, Low Productivity of Onion in Côte d'Ivoire : Causes and Recommendations. *SSRG International Journal of Agriculture & Environmental Science* (SSRG - IJAES), 5 (5) (2018) 49 - 56
- [10] - A. N. N. BOKO-KOIIDIA, G. Cisse, B. KONE et D. SERY, Variabilité climatique et changements dans l'environnement à Korhogo en Côte d'Ivoire : mythes ou réalité ? *European Scientific Journal*, 12 (5) (2016) 158 - 176
- [11] - Y. T. BROU, F. AKINDES et S. BIGOT, La variabilité climatique en Côte d'Ivoire : entre perceptions sociales et réponses agricoles. *Cahiers Agricultures*, 14 (6) (2005) 533 - 540
- [12] - IPGRI, ECP/GR, AVRDC, Descriptors for Allium (*Allium* spp.). International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy; European Cooperative Programme for Crop Genetic Resources Networks (ECP/GR), *Asian Vegetable Research and Development Center*, Taiwan, (2001) 42 p.
- [13] - N'G. KOUAME, M. M. BEUGRE, N'D. J. KOUASSI, D. A. EKRA, K. AYOLIE et K. J. YATTY, Effet de la zone de culture et de la densité de semis sur les paramètres agronomiques de trois variétés de niébé [*vigna unguiculata*(L.) walp, fabaceae] cultivées en Côte d'Ivoire. *Agronomie Africaine*, 32 (2) (2020) 151 - 158
- [14] - Z. HUANG, Q. LIU, B. AN, X. WU, L. SUN, P. WU, B. LIU and X. MA, Effects of planting density on morphological and photosynthetic characteristics of leaves in different positions on *cunninghamia lanceolata* saplings. *Forests*, 12 (853) (2021), <https://doi.org/10.3390/f12070853>
- [15] - F. SAMADZADEH, A. R. PIRZAD and H. ZEINALZADEH-TABRIZI, Effect of plant pattern and density on morphological characteristics and yield-related traits of non-dehiscent sesame cultivar. *Journal of Crops Improvement*, 25 (1) (2023) 51 - 63, DOI : <https://doi.org/10.22059/jci.2022.334457.2686>
- [16] - Z. FELLAHI, A. HANNACHI, A. GUENDOUIZ, A. RABTI et H. BOUZERZOUR, Héritabilité, corrélations et gain de sélection précoce en F2 de blé tendre (*Triticum aestivum* L.) sous conditions semi-arides. *Journal Algérien des Régions Arides* (JARA), 13 (2) (2019) 37 - 49
- [17] - L. CURRAH, Onions in the Tropics: Cultivars and Country Reports. In: Rabinowitch H.D. and Currah L., eds. *Allium Crop Sci.: Recent adv.*, CABI Publ., Wallingford, Oxon, UK, New York, NY, USA, (2002) 379 - 408
- [18] - A. WIBOWO, E. KAENI, T. TOEKIDJO, S. SUBANDIYAH, E. SULISTYANINGSIH and S. HARPER, Responses of four shallot (*Allium cepa* L. *Aggregatum* Group) cultivars to moler disease (*Fusarium* spp.) after bulb treatment. *Acta Horti*, 1143 (11) (2016) 69 - 75 DOI: 10.17660/ActaHortic.2016.1143.11
- [19] - T. D. KOYE, A. D. KOYE et Z. A. AMSALU, Analysis of technical efficiency of irrigated onion (*Allium cepa* L.) production in North Gondar Zone of amhara regional state, Ethiopia. *PLoS ONE*, 17 (10) (2022) e0275177, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0275177>
- [20] - J. B. D. L. S. TIGNEGRE, A. S. TRAORE, M. KONATE, P.A. ZAATO, B. G. DIARRA, P. HANSON, F. KIZITO, B. Z. BIRHANU et V. AFARI-SEFA, Bulb yield stability study of onion lines over locations and seasons in Ghana and Mali. *Agronomy*, 12 (3037) (2022) 2 - 10, <https://doi.org/10.3390/agronomy12123037>
- [21] - I. K. ADDAI et J. X. KUGBE, Planting dates and nutrition management regimes impact positively on bulb size, quality and yield of rain-fed onion. *Ghana Journal of Science, Technology and Development*, 6 (1) (2019) 44 - 52. www.gjstd.org