



Évaluation des performances agronomiques et de la teneur en métabolites secondaires de trois variétés d'oignon (*Allium cepa* L) cultivées en saison sèche et pluvieuse au centre de la Côte d'Ivoire

Séraphin Kouakou KONAN^{1*}, Serge Hervé KIMOU¹, Thiègba Kouassi KOUAMÉ², François Bi NÉNÉ³ et Abdoulaye BIRÉ⁴

¹ Laboratoire de Biologie végétale et des Sciences de la terre, Département de Biosciences, UFR Sciences et Technologie, Université Alassane Ouattara, Côte d'Ivoire.

² Centre National de Recherche Agronomique (CNRA), Côte d'Ivoire.

³ Laboratoire de Physiologie et Pathologie végétale, UFR Biosciences, Université Félix Houphouët-BOIGNY, Côte d'Ivoire.

⁴ Agence Nationale d'Appui au Développement Rural (ANADER), Côte d'Ivoire.

*Auteur correspondant ; E-mail : phinokonan@gmail.com ; Tel : +2250748853879.

Received: 27-03-2024

Accepted: 30-05-2024

Published: 30-06-2024

RESUMÉ

En Côte d'Ivoire, la culture de l'oignon (*Allium cepa*) est pratiquée principalement au nord du pays pendant la saison sèche pour des raisons climatiques et d'adaptation variétale. La production nationale ne couvre que 5% des besoins de la population, ce qui oblige le pays à importer le reste de sa consommation. Cette étude avait pour objectif de contribuer à l'amélioration de la production de l'oignon en Côte d'Ivoire par l'identification de variétés performantes, adaptées pour la production pluviale ou estivale au centre du pays. Pour ce faire, trois variétés d'oignon dont Violet de Galmi, Ares et Syngenta 8362 ont été expérimentées en saison sèche et pluvieuse au centre du pays sur deux années consécutives. Au cours des essais, les paramètres agronomiques ont été évalués et les analyses phytochimiques ont été réalisées. En saison sèche, les données collectées et analysées ont mis en évidence une bonne performance et adaptabilité des variétés testées. En saison des pluies, l'étude a mis en évidence une meilleure performance et d'adaptabilité de la variété Ares (22 t/ha). L'analyse phytochimique des variétés testées a révélé de forte teneur de polyphénols totaux et de flavonoïdes totaux chez la variété Ares par rapport aux autres variétés, ce qui expliquerait sa résilience aux conditions de culture pluviale. Les conditions pédoclimatiques du centre de la Côte d'Ivoire sont donc favorables à la culture de l'oignon aussi bien en saison sèche qu'en saison des pluies. Les trois variétés testées peuvent être cultivées en saison sèche. Cependant, en saison pluvieuse, seule la variété Ares est recommandée.

© 2024 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés : Oignon, saisons, agronomie, métabolites secondaires, Côte d'Ivoire.

Evaluation of the agronomic performance and secondary metabolite content of three onion (*Allium cepa* L) varieties grown in the dry and rainy seasons in central Côte d'Ivoire

ABSTRAT

In Côte d'Ivoire, onions (*Allium cepa*) are grown mainly in the north of the country during the dry season, for climatic reasons and to adapt varieties. National production only covers 5% of the population's needs, forcing the country to import the rest of its consumption. The aim of this study was to help improve onion

production in Côte d'Ivoire by identifying high-performance varieties suited to rainfed or summer production in the centre of the country. To this end, three onion varieties including Violet de Galmi, Ares and Syngenta 8362 were tested in the dry and rainy seasons in the centre of the country over two consecutive years. During the trials, agronomic parameters were assessed and phytochemical analyses were carried out. In the dry season, the data collected and analysed highlighted the good performance and adaptability of the varieties tested. In the rainy season, the study revealed better performance and adaptability of the Ares variety (22 t/ha). Phytochemical analysis of the varieties tested revealed high levels of total polyphenols and total flavonoids in the Ares variety compared with the other varieties, which would explain its resilience to rainfed growing conditions. The soil and climate conditions in central Côte d'Ivoire are favourable for growing onions in both the dry and rainy seasons. The three varieties tested can be grown in the dry season in central Côte d'Ivoire. In the rainy season however, only the Ares Variety is recommended

© 2024 International Formulae Group. All rights reserved.

Keywords: Onion, *Allium cepa*, seasons, agronomy, secondary metabolites, Ivory Coast.

INTRODUCTION

La sécurité alimentaire et les stratégies d'adaptation aux changements climatiques sont de nos jours les priorités majeures pour réduire la pauvreté en milieu rural et assurer le bien-être des populations (CSA, 2012). Elles reposent sur la prise en compte de plusieurs axes de recherche y compris la diversification des cultures et l'amélioration des productions agricoles par la sélection variétale et la maîtrise des contraintes abiotiques et biotiques. La culture de l'oignon (*Allium cepa* L.) soumise aux aléas climatiques, aux agents phytopathogènes et aux déprédations des ravageurs réduisant la production, n'échappe pas à cette préoccupation.

L'oignon (*Allium Cepa*) est une plante herbacée vivace, originaire d'Asie centrale et de l'ancienne Union des Républiques Socialistes Soviétiques (Boukari et al., 2012). Il est cultivé essentiellement pour son bulbe, destiné à l'alimentation humaine. C'est un ingrédient de base pour plusieurs préparations culinaires dans toutes les régions du monde (Mégroz et Baumgartner, 2000). Le bulbe est utilisé frais, dès la récolte ou après une période de conservation. Il est consommé cru en salade ou cuit en mélange avec d'autres légumes.

Par ailleurs, l'oignon présente de nombreux effets bénéfiques pour la santé. Les études de You et Li (2005), Graf et al. (2005) et Tache et al. (2007) ont montré que la consommation régulière d'oignon cru jouerait un rôle dans la prévention de l'athérosclérose,

la cataracte et de certaines maladies cardiovasculaires. La consommation régulière d'oignon réduirait aussi le risque de cancer dans différents organes de l'organisme (Le Marchand, 2002). On note également une activité bactériostatique. En effet, l'oignon frais s'oppose à la prolifération microbienne, et peut même jouer un rôle antibactérien (Inoussa, 2014).

Selon la FAO, la production mondiale d'oignon en 2021 est estimée à 93,22 millions de tonnes. Les trois premiers Pays producteurs sont respectivement la Chine, l'Inde et les États-Unis d'Amérique (FAOstat, 2021). Sur le continent Africain, les plus grands producteurs d'oignon sont l'Égypte, le Soudan, l'Algérie, le Niger, le Maroc, le Nigeria et l'Afrique du sud (FAOstat, 2021). En Afrique subsaharienne, la culture de l'oignon est pratiquée dans tous les pays. Cependant, à l'exception du Niger et du Burkina Faso, très peu de pays disposent d'une production pouvant satisfaire les besoins de la consommation nationale (Tarchiani et al., 2013).

En Côte d'Ivoire, l'oignon est classé parmi les légumes de grande consommation avec une demande énorme. La production nationale d'oignon est comprise entre 5 000 et 7 500 tonnes (t) par an, ce qui ne couvre que 5% des besoins en consommation, estimés à plus de 100 000 t (Rabany et al., 2014). Cette faible production ivoirienne d'oignon est due à la limitation de la zone de culture essentiellement au nord du pays (Fondio et al.,

2001 ; Silué et al., 2003). Par ailleurs, le calendrier cultural de l'oignon est axé sur la saison sèche avec nécessité d'un apport d'eau contrôlé (Abdou, 2014). Ce qui permet un seul cycle de production. Or, en saison sèche, très peu de producteurs d'oignon bénéficient d'une disponibilité d'eau sur toute la période de production. Dans la majorité des cas, les puits artisanaux et les mares disposés comme source d'eau pour l'irrigation tendent à tarir entre janvier et mars. Cette période correspond la phase de bulbaison où la disponibilité en eau est décisive pour la taille des bulbes et donc pour la masse de la production. Cette situation contraint de nombreux producteurs à abandonner leur parcelle (Rabany et al., 2014).

L'objectif de cette étude était de contribuer à l'amélioration de la production de l'oignon en Côte d'Ivoire par l'identification de variétés performantes, adaptées pour la production pluviale et estivale au centre du pays.

MATERIEL ET METHODES

Description de la zone d'étude

Les expérimentations ont été conduites sur une parcelle villageoise dans la zone de Yamoussoukro, entre 6°52'34 de latitude Nord et 5°19'55 de longitude Ouest. La zone de Yamoussoukro est soumise à un climat subéquatorial atténué, caractérisé par un régime pluviométrique bimodal dont une longue saison des pluies d'avril à mi-juillet et une courte saison des pluies de septembre à mi-novembre. On y distingue également deux saisons sèches : une longue saison sèche de mi-novembre à mars caractérisée par le harmattan entre les mois de décembre et janvier et une courte saison sèche de mi-juillet à août ponctuée par quelques pluies. La pluviométrie annuelle varie entre 900 et 1600 mm avec une répartition spatio-temporelle très variable d'une année à une autre. Les températures moyennes mensuelles oscillent entre 24°C et 33°C et l'humidité relative moyenne varie entre 60 et 87% (Kouassi, 2013). Le Tableau 1 présente les valeurs moyennes des données climatiques de la zone d'étude au cours des essais.

Matériel

Matériel végétal

Les variétés d'oignon testées sont Violet de Galmi (témoin), Ares et Syngenta 8362 (Figure 1). Les semences d'Ares et de Syngenta 8362 nous ont été fournies par les semenciers afin d'évaluer leurs performances dans les conditions pédoclimatiques ivoiriennes.

Méthodes

Les essais ont été conduits pendant deux années successives suivant un dispositif en blocs de Fisher avec quatre répétitions complètement randomisées (Figure 2). Le mode de production utilisé était le semis en pépinière suivi du repiquage. Les expérimentations de la culture de la saison sèche se conduisaient entre octobre et février et celles de la culture pluviale se déroulaient de mai à septembre.

Mesure des paramètres agronomiques

Les paramètres agronomiques évalués sont : le taux de survie des plants après le repiquage, l'indice de bulbification, la masse moyenne des bulbes, le rendement et la précocité de maturité des variétés.

Taux de survie des plants après le repiquage

Les plants morts après le repiquage ont été dénombrés par variété et par répétition tous les sept jours pendant deux mois. Le taux de survie de chaque variété a été ensuite calculé en faisant le rapport du nombre de plants vivants sur le nombre de plants repiqués, le tout multiplié par cent.

Indice de bulbification

L'indice de bulbification (IB) traduit l'aptitude à la bulbification des variétés d'oignon dans une zone agroécologique (Fondio et al. 2001). Il a été calculé en faisant le rapport du diamètre équationnel du bulbe sur le diamètre au collet de la plante. La plante a initié la bulbification lorsque l'indice de bulbification est supérieur ou égal 2 (Clark et Health, 1962).

IB = DEB / DC

DEB : diamètre équationnel du bulbe; **DC** : diamètre au collet de la plante.

Précocité de maturité des bulbes

Chez l'oignon, lorsque le bulbe arrive à maturité, le collet se ramollit et la plante se couche. La précocité de maturité des variétés a été appréciée par le pourcentage de plantes couchées à 100 jours après le repiquage.

Rendement potentiel et masse moyenne des bulbes

Le rendement potentiel est calculé afin d'apprécier le potentiel de productivité de chacune des variétés étudiées. Après la récolte et 4 jours de ressuyage, les bulbes de la surface utile (2 m²) ont été dénombrés par variété puis pesés. La valeur moyenne établie par variété correspond au rendement potentiel. Elle est convertie en t.ha⁻¹. Quant à la masse moyenne des bulbes, elle a été calculée par surface utile en faisant le rapport du poids des bulbes sur le nombre de bulbes récoltés. Les valeurs ont été notées en vue d'établir une moyenne.

Analyses phytochimiques des variétés d'oignon testées

Les analyses ont été effectuées sur les feuilles, prélevées 3 mois après le repiquage puis séchées à la température du Laboratoire (20°C) pendant deux semaines. Après séchage, les feuilles ont été broyées à l'aide d'un broyeur électrique de type Moulinex jusqu'à obtention d'une poudre fine. La poudre obtenue a été conservée dans un flacon et mise à l'abri de la lumière et de l'humidité jusqu'à l'utilisation.

Préparation des extraits végétaux

La méthode utilisée pour la préparation des extraits végétaux est celle de Ghnimi (2015). Dix grammes de poudre fine ont été macérés dans 200 mL d'une solution de méthanol-eau sous agitation permanente pendant 16 h. Le macérât a été ensuite filtré sur du papier wattman n° 4 puis le filtrat obtenu a été concentré sous pression réduite à 38°C à l'aide d'un évaporateur rotatif. Après évaporation, le résidu a été dissout dans 50 mL de méthanol et le mélange a été ajusté à 100 mL avec de l'eau distillée. Enfin, le mélange obtenu est centrifugé (1536 x g) pendant 20

minutes puis complété à 100 mL avec une solution de méthanol-eau (50:50 v/v). La solution finale obtenue constitue l'extrait végétal.

Dosages des polyphénols totaux

La teneur en polyphénols totaux de nos échantillons a été dosée par la méthode décrite Wood et al. (2002) et par Ombouma et al. (2022). À cet effet, un volume de 2,5 mL de réactif de Folin-Ciocalteu dilué (1/10) a été ajouté à 30 µL d'extrait. Le mélange a été maintenu pendant 2 min dans l'obscurité à température ambiante, puis 2 mL de solution de carbonate de sodium (75 g.L⁻¹) ont été ajoutés. Ensuite, le mélange a été placé pendant 15 minutes au bain-marie à 50°C, puis refroidi rapidement sous courant d'eau. L'absorbance a été mesurée au spectrophotomètre de type UV-Jasco à 530 nm, avec de l'eau distillée comme blanc. Les analyses ont été répétées en triple. Ensuite, les teneurs en polyphénols totaux des extraits hydroalcooliques de nos échantillons ont été déterminées à partir d'une droite d'étalonnage d'équation $Y = 0,694X + 0,008$ et de coefficient de détermination $R^2 = 0,994$, réalisée avec l'acide gallique à différentes concentrations. Les résultats ont été exprimés en milligramme, équivalent d'acide gallique par gramme de matière sèche (mg, EAG / g MS).

Dosage des flavonoïdes totaux

Le dosage des flavonoïdes totaux a été réalisé selon la méthode décrite par Marinova et al. (2005) et par Kouamé et al. (2021) modifiée et adaptée à notre matériel végétal. Dans une fiole contenant 2,5 mL d'extrait, il a été ajouté 0,75 mL de nitrite de sodium (NaNO₂) à 5% (m/v). Le mélange a été additionné de 0,75 mL de chlorure d'aluminium (AlCl₃) à 10% (m/v), puis incubé pendant 6 minutes à l'obscurité. Après incubation, 5 mL de soude (NaOH 1N) y ont été ajoutés puis le volume a été complété à 25 mL avec de l'eau distillée. Après une agitation vigoureuse du mélange, l'absorbance a été mesurée au spectrophotomètre UV-visible à $\lambda =$

510 nm. Les essais ont été réalisés en triple. Une droite d'étalonnage d'équation $Y = 0,543X + 0,037$ et de coefficient de détermination $R^2 = 0,992$ a été réalisée avec la quercétine à différentes concentrations et la teneur en flavonoïdes totaux a été déterminée puis exprimée en milligramme, équivalent quercétine par gramme de matière sèche (mg, EQ / g MS).

Analyse statistique

Les données ont été soumises à une analyse de variance ANOVA à l'aide du logiciel Statistica version 7.1. En cas d'effet significatif, les moyennes ont été séparées selon le test des rangs multiples de Newman-Keuls au seuil de 5%.

Tableau 1 : Valeurs moyennes des données climatiques de la zone d'étude au cours des expérimentations

Mois	Pluviométrie (mm)	humidité relative (%)	température de l'air (°C)		Photopériode (h)
			Mini	Maxi	
Janvier	52,4	61	19,9	34,2	11,7
Février	31	64	21,9	34,9	11,84
Mars	72,9	65	23,1	35,1	12,03
Avril	136	78	23,6	33,7	12,3
Mai	108	81.1	23.7	32.9	12.4
Juin	164.19	85.7	22.6	31.3	12.5
Juillet	138	86.3	22.2	29.8	12.4
Août	81	87.0	22.1	28.7	12.3
Septembre	88	86.8	22.5	30.7	12.1
Octobre	220	86.3	22.1	31.1	12.0
Novembre	18.79	83.1	22.6	32.8	11.8
Décembre	2.4	74.9	20.4	33.7	11.7



Violet de Galmi



Ares



Syngenta 8362

Figure 1 : Variétés d'oignon testées.

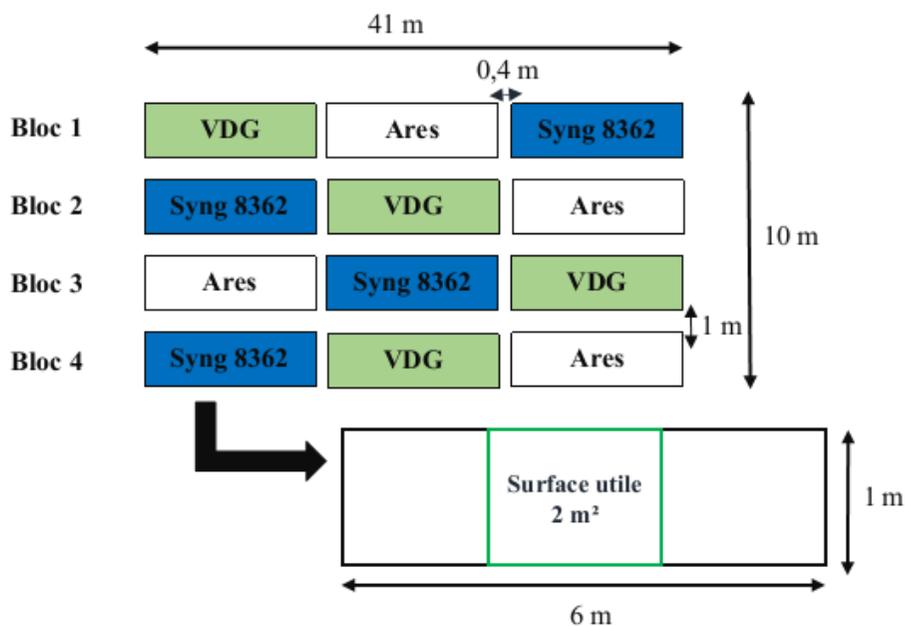


Figure 2 : Dispositif expérimental.
VDG : Violet de Galmi ; Syng 8362 : Syngenta 8362.

RÉSULTATS

Effet de la variété sur les paramètres agronomiques évalués selon la saison culturale

Taux de survie des plants après le repiquage

La Figure 3 présente les taux de survie des plants des différentes variétés d'oignon testées après le repiquage. Les résultats montrent que les taux de survie des plants ont été statistiquement égaux en saison sèche ($P > 0,05$). Les valeurs ont varié entre 95,76 et 97,22%. Par contre, en saison pluvieuse, le taux de survie des plants a montré un effet variétal significatif ($P < 0,001$). La variété Ares a eu le taux de survie le plus élevé (91,71%). Les deux autres variétés ont perdu la moitié de leur densité.

Indice de bulbification

Les valeurs des indices de bulbification (Tableau 2) ont oscillé entre 4,70 et 5,23 en saison sèche et entre 3,79 et 4,54 en saison des pluies. L'indice de bulbification de la variété Violet de Galmi a été le plus élevé en saison sèche (5,23). Par contre, en saison des pluies,

c'est plutôt l'indice de bulbification de la variété Ares qui a été le plus élevé (4,54).

Précocité de maturité des bulbes

Les taux de plants couchés à 100 jours après le repiquage (Tableau 3) ont varié entre 55,51 et 73,42 % en saison sèche et entre 53,38 et 64,58 % en saison des pluies. Quelle que soit la saison culturale, la variété Syng 8362 a présenté le taux de plants couchés à 100 jours le plus élevé (73,42% en saison sèche et 64,58% pour la saison des pluies) et le plus faible a été noté chez la variété Ares (55,51% en saison sèche et 53,38% pour la saison des pluies).

Masse moyenne des bulbes

En saison sèche, les masses moyennes des bulbes ont fluctué entre 70,92 et 77,84 g. Quant en culture pluviale, les valeurs ont oscillé entre 20,94 et 67,78 g. L'analyse de variance réalisée a mis en évidence un effet variétal significatif ($P < 0,05$) quelle que soit la saison culturale. Les variétés Violet de Galmi et Ares ont présenté les plus gros bulbes en saison sèche et en saison des pluies respectivement (Tableau 4).

Rendement

Les valeurs du rendement (Tableau 5) ont oscillé entre 22,77 et 26,34 t.ha⁻¹ et entre 4,37 et 22,02 t.ha⁻¹ en saison sèche et en saison des pluies respectivement. La variété Violet de Galmi a enregistré le rendement le plus élevé en saison sèche (26,34 t.ha⁻¹) et la plus forte valeur en saison des pluies a été notée chez la variété Ares (22,02 t.ha⁻¹).

Teneurs des variétés d'oignon en polyphénols totaux et en flavonoïdes totaux

La Figure 4 présente les résultats obtenus suite au dosage des polyphénols totaux en saison sèche et en saison des pluies des extraits de feuilles des variétés d'oignon étudiées. Les teneurs des variétés d'oignon en

polyphénols totaux, ont varié entre 9,12 et 18,46 mg EAG / g MS en saison sèche et entre 10,47 et 23,08 mg EAG / g MS en saison des pluies. Quant aux teneurs en flavonoïdes totaux, les valeurs ont fluctué entre 1,96 et 4,81 mg EQ / g MS et entre 2,11 et 5,17 mg EQ / g MS en saison sèche et en saison des pluies respectivement (Figure 5). Les teneurs en polyphénols totaux et en flavonoïdes totaux les plus élevées ont été enregistrées chez la variété ares (18,46 mg EAG / g MS et 4,81 mg EQ / g MS en saison sèche et 23,08 mg EAG / g MS et 5,17 mg EQ / g MS en saison des pluies) et les plus faibles ont été notées chez Syngenta 8362 (9,12 mg EAG / g MS et 1,96 mg EQ / g MS en saison sèche et 10,47 mg EAG / g MS et 2,11 EQ / g MS et en saison des pluies).

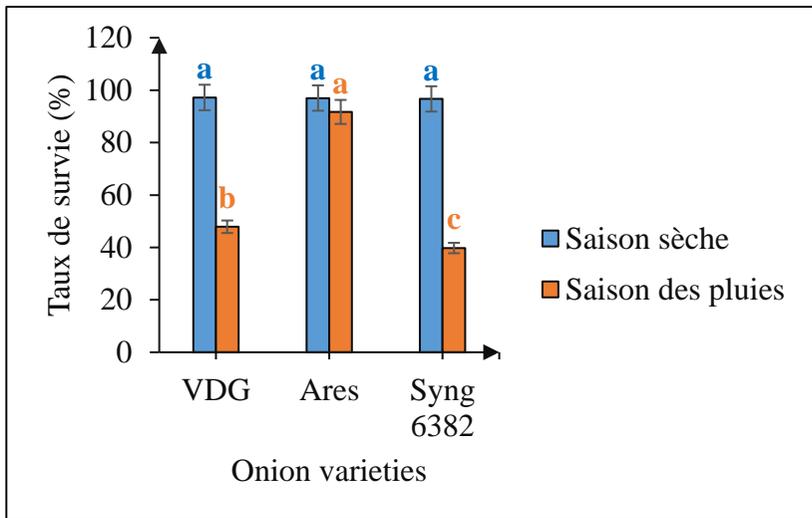


Figure 3 : Taux de survie des plants par variété après le repiquage selon la saison culturale. VDG : Violet de Galmi ; Syng 8362 : Syngenta 8362.

Tableau 2 : Indice de bulbification des variétés d'oignon testées en saison sèche et pluvieuse.

Paramètre	Saisons culturales	Variétés			CV	P-value
		Ares	Syngenta 8362	Violet de Galmi		
Indice de bulbification	Saison sèche	4,70 b	4,87 b	5,23 a	5,47	0,017
	Saison des pluies	4,54 a	3,79 b	3,86 b	10,19	0,028

Sur une ligne, les moyennes suivies de la même lettre sont statistiquement identiques au seuil de 5 % (Test de Newman-Keuls).

CV : coefficient de variation.

Tableau 3 : Taux de bulbes matures 100 jours après le repiquage par variétés d'oignon selon la saison climatique.

Paramètre	Saisons culturales	Variétés			CV	P-value
		Ares	Syngenta 8362	Violet de Galmi		
Taux de bulbes matures 100 jours après le repiquage (%)	Saison sèche	55,51 c	73,42 a	62,37 b	14,16	0,001
	Saison des pluies	53,38 c	64,58 a	54,47 cb	10,70	0,003

Sur une ligne, les moyennes suivies de la même lettre sont statistiquement identiques au seuil de 5 % (Test de Newman-Keuls)
 CV : coefficient de variation.

Tableau 4 : Masse moyenne des bulbes des variétés d'oignon testées selon la saison climatique.

Paramètre	Saisons culturales	Variétés			CV	P-value
		Ares	Syngenta 8362	Violet de Galmi		
Masse moyenne des bulbes (g)	Saison sèche	72,35 b	70,92 bc	77,84 a	4,95	0,01
	Saison des pluies	67,78 a	26,09 b	28,25 b	57,66	0,00

Sur une ligne, les moyennes suivies de la même lettre sont statistiquement identiques au seuil de 5 % (Test de Newman-Keuls)
 CV : coefficient de variation.

Tableau 5 : Rendement potentiel des variétés d'oignon testées selon la saison climatique.

Paramètres	Saisons culturales	Variétés			CV	P-value
		Ares	Syngenta 8362	Violet de Galmi		
Rendement (t.ha ⁻¹)	Saison sèche	23,14 b	22,77 b	26,34 a	8,13	0,01
	Saison des pluies	22,02 a	4,37 b	5,23 b	94,40	0,00

Sur une ligne, les moyennes suivies de la même lettre sont statistiquement identiques au seuil de 5 % (Test de Newman-Keuls).
 CV : coefficient de variation.

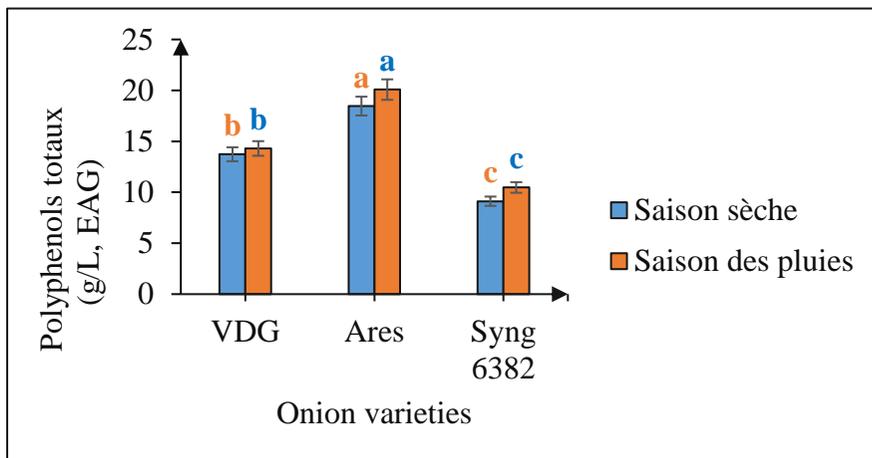


Figure 4 : Teneur en polyphénols totaux en saison sèche et en saison des pluies des extraits de feuilles des variétés d'oignon étudiées.

VDG : Violet de Galmi ; Syng 8362 : Syngenta 8362.

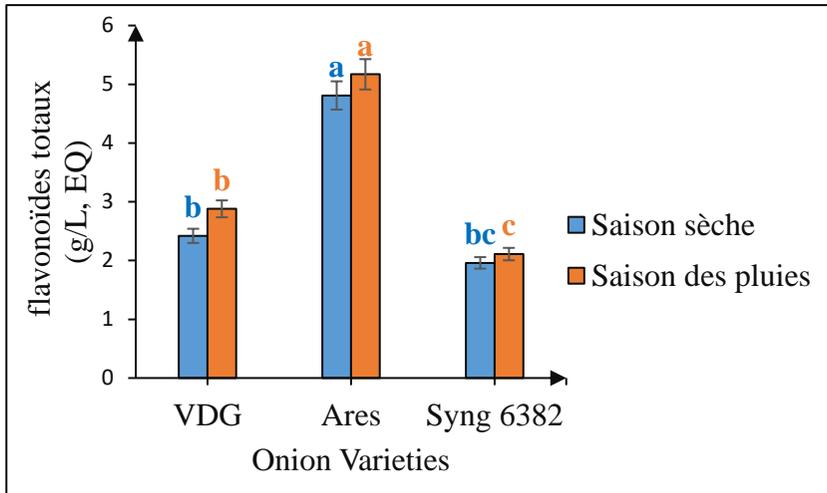


Figure 5 : Teneur en flavonoïdes totaux en saison sèche et en saison des pluies des extraits de feuilles des variétés d'oignon étudiées.

VDG : Violet de Galmi ; Syng 8362 : Syngenta 8362.

DISCUSSION

En saison sèche, les trois variétés testées ont présenté un taux de survie supérieur à 96% après le repiquage. Par contre, en saison des pluies, seule la variété Ares a eu un taux de survie de plus de 90%. Les variétés Violet de Galmi et Syngenta 8362 ont perdu plus de la moitié de leur densité. Le faible taux de mortalité des plants en saison sèche pourrait s'expliquer par une bonne adaptation de celles-ci aux conditions environnementales de ladite saison.

En culture pluviale, les pertes de plants enregistrées seraient occasionnées par les pluies. Les résultats similaires ont été obtenus par Ali et al. (2018) lors de la recherche de variétés d'oignon adaptées pour la saison des pluies au centre du Burkina Faso, concluant à la sensibilité de ces variétés à l'excès d'humidité. Les variétés Violet de Galmi et Syngenta 8362 ne semblent donc pas s'adapter à la culture pluviale. En ce qui concerne la variété Ares, le faible taux de mortalité observés sur les deux années consécutives indiquent qu'elle est mieux adaptée pour la culture pluviale au centre en Côte d'Ivoire. Sirajo et Namou (2019) et Konan et al. (2021)

ont obtenu les mêmes résultats avec la variété Ares au Nigéria et au nord de la Côte d'Ivoire respectivement.

En culture d'oignon, on dit que la plante a bulbifié si l'indice de bulbification est supérieur ou égale à 2 (Clark et Health, 1962). Les indices de bulbification des trois variétés d'oignon testées ont été supérieurs à 2, quelle que soit la saison climatique (saison sèche et pluvieuse). Cependant, les indices de bulbification ont été plus élevés en saison sèche qu'en saison des pluies. Ce fait serait dû au faible ensoleillement et à la forte humidité relative qui auraient réduits l'activité photosynthétique. Les assimilats photosynthétiques sont accumulés dans le bulbe sous forme de réserve. Lorsque la vapeur d'eau atmosphérique est élevée, le taux de photosynthèse et d'absorption d'eau par les racines des plantes sont réduits en raison de la fermeture complète ou partielle des stomates (Muhammad et Abdul, 2003 ; Brewster, 2008).

La précocité de maturité des bulbes a révélé un effet variétal. La variété Syngenta 8362 a enregistré plus de plantes couchées à 100 j après le repiquage, quelle que soit la

saison. Elle était la plus précoce parmi les variétés testées.

Les rendements potentiels ont varié selon les variétés et les saisons culturales. Le rendement potentiel le plus élevé en saison sèche a été obtenu avec la variété Violet de Galmi. En culture pluviale, hormis Ares, les rendements du Violet de Galmi et de Syngenta 6382 ont été très faibles. Ces deux dernières variétés n'ont pas pu exprimer leur performance de la saison sèche. Cette contre-performance peut s'expliquer par l'inadaptation de ces variétés à la culture pluviale.

Relativement à la masse moyenne des bulbes, les résultats ont mis en évidence un effet variétal et saisonnier. A l'exception de la variété Ares, les Violet de Galmi et de Syngenta 6382 ont produit des bulbes de faible masse en culture pluviale contrairement en saison sèche. La réduction de la masse moyenne des bulbes de ces variétés lors de la culture pluviale pourrait être liée au faible ensoleillement et à la forte humidité qui aurait défavorisé l'activité photosynthétique (Brewster, 2008) mais aussi à la longueur de la photopériode. En effet, au moment des semis (mai) jusqu'à septembre, la photopériode de la zones d'étude est au-delà de 12 h. Celle-ci serait plus que nécessaire pour ces variétés. Selon Wickramasinghe et al. (2000), une variété cultivée dans une zone où la photopériode est plus longue que nécessaire, produit de petits bulbes, ce qui donne un faible rendement.

Pour l'ensemble des variétés, les teneurs en polyphénols totaux et en flavonoïdes totaux ont été plus élevées en culture pluviale qu'en culture estivale. Les résultats similaires ont été observés chez *Glechoma longituba* par Zhang et al. (2012) et chez *Ocimum basilicum* et *Ocimum americanum* par Khalid (2006). Les polyphénols et les flavonoïdes exercent un rôle majeur dans l'adaptation des végétaux à leur environnement. Ils participent à la résistance aux contraintes biotiques et abiotiques (Osama, 2018). La teneur d'Ares en ces composés est largement supérieure à celle des autres variétés testées, ce qui expliquerait sa résilience aux

conditions environnementales de la culture pluviale

Conclusion

L'objectif de cette étude était de contribuer à l'amélioration de la production de l'oignon en Côte d'Ivoire par l'identification de variétés performantes, adaptées pour la production pluviale et estivale au centre du pays. Les résultats ont indiqué que les trois variétés testées sont adaptées à la culture de la saison sèche mais, avec une meilleure performance agronomique du Violet de Galmi. En saison des pluies, l'étude a mis en évidence une meilleure performance et adaptabilité de la variété Ares par rapport aux variétés Violet de Galmi et Syngenta 6382. L'analyse phytochimique des variétés testées a révélé de forte teneur de polyphénols totaux et de flavonoïdes totaux chez la variété Ares que chez le Violet de Galmi et Syngenta 6382, ce qui expliquerait sa résilience aux conditions de culture pluviale. Les trois variétés testées peuvent être cultivées en saison sèche. Cependant, en saison pluvieuse, seule la variété Ares est recommandée.

CONFLIT D'INTERETS

Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflit d'intérêts pour ce manuscrit.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

SKK et SHK ont planifié et conduit les expérimentations. AB a entretenu les parcelles expérimentales et a collecté les données. TKK a fait l'analyse statistique des données, a commenté les résultats et a réalisé les illustrations (Tableaux et graphiques). SKK et SHK ont rédigé le rapport. FBN a participé aux corrections du manuscrit.

REMERCIEMENTS

Les auteurs traduisent leur gratitude à la Banque mondiale à travers le Centre d'Excellence Africain sur le Changement Climatique, la Biodiversité et l'Agriculture Durable (CEA-CCBAD) pour le soutien financier de cette étude.

RÉFÉRENCES

- Abdou R. 2014. Caractérisation de la diversité génétique de cultivars d'oignon (*Allium cepa* L.) du Niger en vue de leur conservation *in situ* et de leur amélioration, Thèse de Doctorat de l'université de Liège - Gembloux agro Bio Tech, Belgique, 151 p.
- Ali G, Somé K, Jeanne N, Mamoudou T, Mahamadou S, Jérôme B. 2018. Evaluation du comportement au champ de quelques variétés d'oignon (*Allium cepa* L.) et d'échalote (*Allium cepa* var. *asculoni cum*) pour la culture d'hivernage au centre du Burkina Faso. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **12**(4): 1836-1850. DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v12i4.25>
- Boukary H, Hoaugui A, Barage M, Adam T, Roumba A, Saadou M. 2012. Evaluation agro-morphologique des variétés et/ou écotypes locaux d'oignon du Niger. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **6**(6): 3098-3106. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v6i6.11>
- Brewster JL. 2008. Onions and other vegetable alliums (2nd edn). CAB International, Wallingford, United Kingdom.
- Clark JE, Heath OV. 1962. Studies in the physiology of onion plant. Investigation into the growth substance content of bulbing onions. *Journal of experimental Botany*, **13**: 249-277
- CSA. 2012. *Sécurité Alimentaire Et Changement Climatique* (39 edn). Ressources. Rome, Italie.
- FAOstat 2021. Base de données statistiques agricoles FAO, <http://faostat.fao.org>. Consulté le 25/05/202.
- Fondio L, Kouamé C, Adjidji HA. 2001. Évaluation du comportement de quelques variétés d'oignon (*Allium cepa* L.) au champ et en stockage à Ferkessédougou. *Agronomie Africaine*. **13** (3) : 113-130. DOI:10.4314/aga.v13i3.1601
- Ghnimi W. 2015. Étude phytochimique des extraits de deux Euphorbiacées: *Ricinus communis* et *Jatropha curcas*. Evaluation de leur propriété anti-oxydante et de leur action inhibitrice sur l'activité acetylcholinestérase. Thèse de Doctorat en cotutelle de l'Université de Lorraine (France) et Université de Carthage, Tunisie, p. 157.
- Graf BA, Milbury PE, Blumberg JB. 2005. Flavonols, flavones, flavanones and human health: epidemiological evidence. *Journal of Medicinal Food*, **8**(3) : 90-281. DOI : 10.1089/jmf.2005.8.281
- Inoussa G. 2014. Amélioration de la technologie de séchage de l'oignon et formulation de condiments assaisonnés à base d'oignon séché. Mémoire de Licence de l'Université Polytechnique de Bobo Dioulasso, Burkina Faso, 50 p.
- Khalid K. 2006. Influence of water stress on growth, essential oil, and chemical composition of herbs (*Ocimum sp.*). *International Agrophysics*, **20** : 289-296.
- Konan S, Affery A, Bomisso EL, Bire A, Zouzou M. (2020). Evaluation of the Agronomic Performance of Onion Varieties in the Rainy and Dry Season in Northern Ivory Coast. *Indian Journal of Pure Applied. Biosciences*, **8**(2) : 8-15. DOI: <http://dx.doi.org/10.18782/2582-2845.7989>
- Kouamé TK, Siaka S, Kassi AB, Soro Y. 2021. Détermination des teneurs en polyphénols totaux, flavonoïdes totaux et tanins de jeunes feuilles non encore ouvertes de *Piliostigma thonningii* (Caesalpiniaceae). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **15**(1): 97-105. DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v15i1.9>
- Kouassi JL. 2013. Suivi de la dynamique de l'occupation du sol à l'aide de l'imagerie satellitaire et des systèmes d'informations géographiques : cas de la direction régionale des eaux et forêts de Yamoussoukro. Mémoire d'ingénieur de l'École Supérieure d'Agronomie de l'INP-HB, Côte d'Ivoire, p 51.
- Le Marchand L. 2002. Cancer preventative effects of flavonoids. *Biomedical Pharmacotherapy*, **56**: 296-301. DOI :10.1016/s0753-3322(02)00186-5
- Marinova D, Ribarova F, Atanassova M. 2005. Total phenolics in bulgarian Fruits and

- vegetables. *Journal of the University of Chemical Technology and Metallurgy*, **40**(3): 255-260.
- Mégroz N, Baumgartner AS. 2000. L'oignon, bon au goût et à l'oeil. À la loupe, tabula N°2. avril 2000.
- Muhammad SJ, Abdul G. 2003. Screening of Local Onion Varieties for Bulb Formation. *International Journal of Agriculture and Biology*, **5** (2) : 129-133.
- Ombouma JG, Abogo MAJ, Mefouet ADD, Abessolo MO, Mboma R. (2022). Phytochemical screening, total polyphenols and flavonoids content and antiradical activity of methanolic extract of *Lannea welwitschii* (Hiern) Engl. (Anacardiaceae) from Gabon. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **16**(1): 308-314. DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v16i1.26>
- Osama AN. 2018. Effet des conditions environnementales sur les caractéristiques morpho-physiologiques et la teneur en métabolites secondaires chez *Inula montana*. Thèse de Doctorat de l'Université d'Avignon, France, p 168.
- Rabany C, Yeo A, Assezo D, Ricau P, Meyer Y. 2014. Diagnostic de la filière oignon en Côte d'Ivoire. 35 p.
- Sirajo SA, Namo OA. 2019. Morphogenetic Studies of Some Genotypes of Onion (*Allium cepa* L.) In Jos, Nigeria. *Sustainable Agriculture Research*, **8**: 33-41. DOI:10.5539/sar.v8n1p33
- Silué S, Fondio L, Coulibaly M, Magein H. 2003. Sélection de variétés d'oignon (*Allium cepa* L.) adaptées au nord de la Côte d'Ivoire. *Tropicicultura*, **21** (3): 129-134.
- <https://www.researchgate.net/publication/45266366>
- Tache S, Ladam A, Corpet DE. 2007. Chemoprevention of aberrant crypt foci in the colon of rats by dietary onion. *European Journal of Cancer*, **43** (2): 454-458. DOI: 10.1016/j.ejca.2006.09.022.hal-00325672
- Tarchiani V, Robbiati G, Salifou MR. 2013. Filières oignon en Afrique de l'Ouest : étude comparée des filières nigérienne et béninoise. *Cahiers Agricultures*, **22**: 112-23. DOI : 10.1684/agr.2013.0617
- Wickramasinghe U, Wright C, Currah L. 2000. Bulbing responses of two cultivars of red tropical onions to photoperiod, light integral and temperature under controlled growth conditions. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, **75**: 304-311. DOI: 10.1080/14620316.2000.11511242
- Wood JE, Senthilmohan ST, Peskin AV. 2002. Antioxidant activity of procyanidin-containing plant extracts at different pH. *Food Chemistry*, **77**: 155-161. DOI: 10.1016/s0308-8146(01)00329-6
- You WC, Li JY. 2005. Etiology and prevention of gastric cancer: a population study in a high risk area of China. *Chinese Journal of Digestive Diseases*, **6**(4): 149 -154. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1443-9573.2005.00222.x>
- Zhang L, Wang Q, Guo Q, Chang Q, Zhu Z, Liu L, Xu H. 2012. Growth, physiological characteristics and total flavonoid content of *Glechoma longituba* in response to water stress. *Journal of Medicinal Plants Research*, **6**: 1015-1024. DOI: 10.5897/jmpr11.758