

PP AT&RD

PAPSEN PAIS ASSISTANCE TECHNIQUE ET RECHERCHE POUR LE DÉVELOPPEMENT

Programme de recherche 'Adaptation Variétale'

Rapport technique Confirmation campagne 1 (2^{ème} cycle) Première évaluation oignon campagne 1 et 2



ÉVALUATION DES PERFORMANCES AGRONOMIQUES DE DIFFÉRENTES VARIÉTÉS DE CHOU POMMÉ, TOMATE, AUBERGINE ET OIGNON DANS LES CONDITIONS AGRO- PEDOCLIMATIQUES DE BAMBEY

M. Ahmadou Bamba Ndiaye
Dr Ndèye Hélène DIAGNE
Dr Cyril Diatta
Dr Patrizio Vignaroli
M. Alioune Badara Fall
Mme. Khadidiatou THIOYE
M. Mamadou KANE
M. Mouhamadou DIOP
Dr. Abdoulaye FAYE
M. Seydina DIEYE

JANVIER 2022



**CONSIGLIO NAZIONALE
DELLE RICERCHE**



**INSTITUT SÉNÉGALAIS DE
RECHERCHES AGRICOLES**

Ce rapport a été réalisé dans le cadre du Programme PP AT&RD (PAPSEN PAIS Assistance Technique, Recherche et Développement) par une équipe mixte de l'Institut de Bio-Economie du Conseil National des Recherches d'Italie et de l'Institut Sénégalaise de Recherche Agricole (ISRA), composée par :

- Dr Ndèye Hélène DIAGNE (ISRA CDH), Chargée de recherche, coordonnatrice du programme de recherche
 - Dr Cyril Diatta (ISRA CNRA) Chargé de recherche, point focal du projet PPATRD zone centre
 - Dr Patrizio Vignaroli (IBE CNR) Chargé de recherche, responsable scientifique du projet
 - Ahmadou Bamba Ndiaye (ISRA CDH) Ingénieur d'étude, responsable du sous-programme variétal
 - Alioune Badara Fall (IBE CNR) Ingénieur agronome, superviseur des essais
 - Dr. Abdoulaye Faye, Chargé de recherche, responsable des études phytopathologiques
 - Mme. Daba SENE (ISFAR), Stagiaire
 - Mme. Khadidiatou THIOYE (ISFAR), Stagiaire
 - M. Mamadou KANE (ISFAR), Stagiaire
 - Seydina DIEYE (UCAD), Prestataire
- et
- Dr Awa NDIAYE (ISRA/CDH) Directrice du CNRA
 - Dr. Ibrahima SARR (ISRA/CNRA) Directeur du CNRA
 - Andrea Di Vecchia (IBE-CNR) Coordinateur PP AT&RD
 - Les Ouvriers agricoles pour leur précieuse collaboration

PP AT&RD (AID 011606) est cofinancé par l'Agence Italienne pour la Coopération et le Développement



Avant-propos

Le projet PP-AT-RD : PAPSEN-PAIS, Assistance Technique, Recherche et Développement est projet spécial mise au point pour appuyer, consolider et valoriser les actions résultantes de deux programmes agricoles fruits de la coopération bilatérale entre les républiques du Sénégal et de l'Italie. Il s'agit du programme PAPSEN et celui du PAIS.

PAPSEN : le Programme d'Appui au Programme National d'Investissement de l'Agriculture du Sénégal est le plus important résultat de la collaboration entre le ministère de l'Agriculture et de l'Équipement Rural du Sénégal, la Coopération Italienne et la Coopération Israélienne. Le Programme va contribuer au développement de la filière horticole dans les Régions de Thiès, Diourbel et Fatick et au développement rural dans les Régions de Sédhiou et Kolda. L'objectif général est de renforcer la sécurité alimentaire et la promotion du développement local par des systèmes agricole innovants et soutenables. Le Programme a comme objectif spécifique d'augmenter les revenus des populations rurales vivant dans les régions d'intervention grâce à l'accroissement et à la diversification des productions agricoles par le biais de la diffusion des pratiques d'agriculture modernes comme la micro-irrigation, mais aussi grâce à l'amélioration des capacités techniques et entrepreneuriales des agriculteurs impliqués.

PAIS : le programme agricole Italie-Sénégal a pour objectif de contribuer à l'amélioration de la sécurité alimentaire des populations des régions d'intervention du programme de coopération Italie – Sénégal dans une logique de développement concerté et durable au niveau local. De manière spécifique, le projet vise à : soutenir la souveraineté alimentaire du Sénégal à travers l'amélioration durable des productions de la riziculture pluviale ; soutenir l'intensification durable de l'agriculture à travers l'empowerment des femmes et des jeunes agriculteurs dans la riziculture pluviale, le maraichage, la transformation après-récolte et la commercialisation des produits agricoles ; Renforcer les compétences techniques des bénéficiaires et des acteurs du projet et Appuyer la gouvernance institutionnelle et des autres acteurs de l'agriculture durable et de la sécurité alimentaire au niveau central et local.

C'est pour accompagner ces deux programmes dans l'atteinte de leurs objectifs que le projet PPATRD a été initié en collaboration avec plusieurs parties prenantes des deux pays pour une durée de trois. Pour se faire le projet tente d'une manière générale à développer l'horticulture

continentale à travers les périmètres maraichers mise au point par le projet PAPSEN dans les localités de Fatick, Kaolack et Thiès (hors zone des Niayes).

Dans cette vision P/P-AT&RD sera totalement intégré avec le PAPSEN et le PAIS avec un plan d'activité annuel cohérent au PTBA des deux Programmes, qui prévoit la réalisation d'infrastructures et d'ouvrages et le renforcement de la capacité productive des régions concernées. Par conséquent P/P-AT&RD a comme objectifs spécifiques d'assurer l'accompagnement et l'émergence des groupes d'agriculteurs aptes à mettre en valeur les infrastructures par des systèmes de production plus performantes et à parvenir à une sécurité économique par une plus grande capacité d'accès aux marchés. En particulier les objectifs spécifiques sont :

- Centre : Développement du secteur horticole des trois Régions par la création de groupes de producteurs et productrices horticoles, qui sont à mesure de gérer de façon durable et performante les périmètres irrigués PAPSEN, et par le renforcement des associations de producteurs afin de les accompagner sur les marchés,
- Sud : Développement de la riziculture de vallée par l'organisation et/ou le renforcement des groupes clés, notamment les rizicultrices de vallée, les multiplicateurs de semences et les associations de jeunes, afin d'accélérer le processus du développement rural des deux Régions (Sédhiou et Kolda).

Les activités de recherches préalables au développement du maraichage dans ces périmètres sont confiées à l'ISRA. Elles sont relatives à l'identification des variétés potentiellement rentables dans les conditions agropédoclimatiques du bassin arachidier ainsi que la mise au point des paquets technologiques nécessaires en termes de fertilisation et de gestion de l'eau, qui pourront accompagner le potentiel des variétés.

Après une première série d'expérimentation effectuée (2019-2020) sur plusieurs variétés de sept (07) spéculation différente, des essais de confirmation ont suivi pour vérifier la véracité et la répétabilité des résultats obtenus en première année d'évaluation.

Ce travail a fait l'objet de trois campagnes conformément à la première évaluation. En plus des essais de ces essais confirmations, l'évaluation de différentes variétés d'ognon a été effectuée en deux campagnes (culture de pleine saison et culture d'arrière-saison).

La première campagne des essais de confirmation qui s'est déroulée de janvier à avril 2021 a concerné les cultures du chou, de la tomate et de l'aubergine. L'ognon, en première évaluation a été faite au même moment pour la culture de pleine-saison et entre février et juillet pour la culture d'arrière-saison. Le rapport scientifique et technique de ces activités est donné dans ce présent document.

Liste des photos

Photo 1:GreenSeeker.....	20
Photo 2:Centimètre.....	20
Photo 3 : Pied à coulisse électronique	21
Photo 4 : Mesure du poids.....	21
Photo 5:semis sur alvéole des grains d'aubergine	22
Photo 6:maturite de plants d'aubergine dans l'alvéole.....	22
Photo 7:labour	23
Photo 8:insecticide-nématicide du sol.....	23
Photo 9:enfouissement de fumures de fond	23
Photo 10:installation système d'irrigation.....	23
Photo 11:repiquage.....	24
Photo 12:sarclo-binage	24
Photo 13:Black Beauty+.....	26
Photo 14:Black Beauty.....	26
Photo 15:Kalenda F1	26
Photo 16:Africaine Beauty+.....	27
Photo 17:Early Long Purple	27
Photo 18:Melina	27
Photo 19: Test de germination	42
<i>Photo 20: Semis</i>	<i>Photo 21: Pépinière de tomate.....</i>
<i>Photo 22: Repiquage</i>	<i>44</i>
Photo 23: Récolte	46
Photo 24: Semis	Photo 25: Pépinière de chou pommé... 59
Photo 26: Repiquage	60
Photo 27: Illustration sur les traitements phytosanitaires.....	62
Photo 28: Illustration sur la détermination de la vigueur	64
Photo 29: Calibrage des pommes	65
Photo 30: pH-mètre	Photo 31: Réfractomètre.....
Photo 32 : Planche de pépinière	83
Photo 33 : Pépinière d'ognon.....	83
Photo 34: Récolte	85
Photo 35: Sacs d'ognons remplis.....	85

Photo 36: Illustration sur la détermination de la vigueur	87
Photo 37: Bulbes d'ognons avant séchage	88
Photo 38: Bulbes d'ognons après séchage à l'étuve	88
Photo 39: Détermination de la matière sèche	88
Photo 40 : Mesure du diamètre équatorial d'un bulbe	88
Photo 41: Bulbes d'ognons conservés sur la paille	89
Photo 42: Prise de poids des bulbes d'ognons	89
Photo 43 : Mise en place de la pépinière	115
Photo 44 : Repiquage des plants	116
Photo 45 : irrigation des plants par le système goutte à goutte	116
Photo 46 : Calibrage et triage des bulbes	118

Listes des figures

Figure 1 : Représentation de la localisation des sites expérimentation	12
Figure 2 : Diagramme en barres de la température (°C) durant la période de l'essai	14
Figure 3 : Diagramme en barres du taux d'humidité relative (%).....	15
Figure 4: Courbes d'évolution de la pluviométrie (mm).....	15
Figure 5: plan de masse du dispositif expérimental	19
Figure 6: plan de masse d'une parcelle élémentaire	19
Figure 7: 50% de floraison et de fructification	32
Figure 8: Rendement	34
Figure 9: Poids moyen d'un fruit	34
Figure 10: longueur et diamètre des fruits	35
<i>Figure 11: Dispositif expérimental</i>	<i>42</i>
Figure 12 : Date à 50 % de floraison suivant les variétés	52
Figure 13: Rendement suivant les variétés.....	53
Figure 14: Dispositif expérimental.....	59
Figure 15: Date à 50% de pomaison suivant les variétés	70
Figure 16: Calibrage des pommes en fonction des variétés	71
Figure 17: Poids moyen des pommes suivant les variétés	72
Figure 18: Rendement suivant les variétés	73
Figure 19: Taux de brix suivant les variétés	73

Figure 20: le pH suivant les variétés	74
Figure 21: Schéma du dispositif expérimental	82
Figure 22 : Parcelle élémentaire	86
Figure 23:Taux de floraison en fonction des variétés	94
Figure 24: Stabilité en fonction des variétés	95
Figure 25: Calibrage des bulbes en fonction des variétés	96
Figure 26:Poids moyen des bulbes en fonction des variétés	97
Figure 27: Teneur en matière sèche en fonction des variétés.....	98
Figure 28: Rendement brut en fonction des variétés.....	99
Figure 29: Rendement commercial en fonction des variétés	100
Figure 30: Taux de perte de poids en fonction des variétés	101
Figure 31:Taux de pourriture en fonction des variétés.....	102
Figure 32: Taux de germination en fonction des variétés	103
Figure 33: Classification ascendante hiérarchique des variétés	104
Figure 34 : plan de masse du dispositif adopté pour l'essai	114
Figure 35 : Plan de masse de l'unité expérimentale	114
Figure 37 : Appareil de mesure de la vigueur " GREENSEEKER "	119
Figure 37 : Vigueur moyenne des plantes	122
Figure 39 : Hauteur moyenne des plantes	123
Figure 39 : Encombrement des plantes en fonction des variétés	124
Figure 40 : Nombre de feuilles des plantes	125
Figure 41 : Calibre des bulbes.....	126
Figure 43 : Poids moyen d'un bulbe	127
Figure 43 : Rendement agronomique en fonction des variétés	128
Figure 44 : Rendement commercial	129
Figure 45 : Teneur en matière sèche des bulbes.....	130
Figure 46 : Taux de séchage des bulbes durant la conservation	131
Figure 47 : Taux de séchage des bulbes en conservation.....	132
Figure 48 : Pourcentage des bulbes germés en conservation	133

Liste des tableaux

Tableau 1: Caractéristiques agropédologiques des sols du site.....	13
--	----

Tableau 2:variétés et code variétale de l'aubergine	18
Tableau 3:traitement phytosanitaire	25
Tableau 4:les éléments fertilisants	26
Tableau 5:Vigueur des plants	28
Tableau 6:Hauteur des plants	29
Tableau 7:Diametre au collet des plants	30
Tableau 8:Encombrement des plants.....	31
Tableau 9:les taux de germination et de reprise	33
<i>Tableau 10 : Matériel végétal étudié</i>	<i>41</i>
<i>Tableau 11 : Fractionnement des apports d'engrais de couverture</i>	<i>44</i>
<i>Tableau 12 : Plan de traitement phytosanitaire préventif</i>	<i>45</i>
Tableau 13 : Évolution de la vigueur pendant les 15 ^e , 30 ^e et 45 ^e JAR suivant les variétés	48
Tableau 14 : Évolution de l'encombrement pendant les 15 ^e , 30 ^e et 45 ^e JAR suivant les variétés	49
Tableau 15 : Évolution du diamètre au collet pendant les 15 ^e , 30 ^e et 45 ^e JAR suivant les variétés	50
Tableau 16 : Évolution de la longueur des plantes pendant les 15 ^e , 30 ^e et 45 ^e JAR suivant les variétés	51
Tableau 17 : Matériel végétal étudié avec quelques caractéristiques.....	58
Tableau 18 : Fractionnement des apports d'engrais de couverture.....	61
Tableau 19 : Plan de traitement phytosanitaire préventif.....	62
Tableau 20 : Évolution de la vigueur pendant les 15 ^e , 30 ^e et 45 ^e JAR suivant les variétés	67
Tableau 21 : Évolution de l'encombrement pendant les 15 ^e , 30 ^e et 45 ^e JAR suivant les variétés	68
Tableau 22 : Évolution de la vigueur pendant les 15 ^e , 30 ^e et 45 ^e JAR suivant les variétés	69
Tableau 23 : Matériel végétal étudié avec quelques caractéristiques.....	81
Tableau 24 : Fractionnement des apports d'engrais	84
Tableau 25 : Plan de traitement phytosanitaire préventif.....	84
Tableau 26 : Évolution de la vigueur pendant les 15 ^e , 30 ^e et 45 ^e JAR suivant les variétés	90
Tableau 27 : Évolution du nombre de feuilles durant les 15 ^e , 30 ^e et 45 ^e JAR suivant les variétés	91
Tableau 28 : Évolution de l'encombrement pendant les 15 ^e , 30 ^e et 45 ^e JAR suivant les variétés	92

Tableau 29 : Évolution de la longueur des feuilles pendant les 15 ^e , 30 ^e et 45 ^e JAR suivant les variétés	93
Tableau 30 : Tableau de fractionnement des apports d'engrais	117
Tableau 31 : Tableau de plan de traitement phytosanitaire.....	117

Sigles et Abréviations

AICS : Agenzia Italiana Cooperazione allo Sviluppo (Coopération Italienne)

CDH : Centre pour le Développement de l'Horticulture

CNRA : Centre National de Recherche Agronomique de Bambey

DPV : Direction de la Protection des Végétaux

IBE CNR : Institut pour la Bioéconomie Conseil National de Recherche

ISRA : Institut Sénégalais de Recherches Agricoles

PAIS : Programme Agricole Italie Sénégal

PAPSEN : Programme d'Appui au Programme National d'Investissement de l'Agriculture du Sénégal

PPATRD : PAPSEN-PAIS, Assistance Technique, Recherche et développement

UCAD : Université Cheikh Anta Diop de Dakar

Introduction Générale

Dans le bassin arachidier, l'horticulture était autrefois très bien pratiquée. Les producteurs, à la sortie de l'hivernage, commençaient déjà à préparer la campagne horticole. Cependant, avec les conséquences des changements climatiques, les producteurs ont petit à petit délaissé les cultures horticoles. Ceci a appauvri le monde rural avec les exodes qui sont devenus la règle générale ; car l'horticulture était la seule activité pouvant retenir les résidents des villages dans leur fief, après l'hivernage. Aujourd'hui face aux nouveaux enjeux, d'ordre économique et nutritionnel, l'horticulture demeure une des solutions capables de rééquilibrer les écarts entre les villes et le monde rural. Le développement de l'horticulture va permettre aux producteurs d'avoir une activité économique durant toutes les saisons de l'année. La production horticole pourra nettement améliorer les revenus des résidents de l'intérieur du pays. De plus l'accès facile au légume va jouer sur la santé nutritionnelle de ces populations, étant donné que les fruits et légumes sont les seuls pourvoyeurs de vitamines.

Malgré sa forte augmentation, la production locale en légume ne couvre pas l'intégralité de la demande. Le Sénégal importe donc chaque année plus 50% de ses besoins intérieurs. Cette situation d'insuffisance des productions est certes liée à un problème de matériel végétal mais les véritables facteurs c'est que la zone des Niayes subit une agression foncière par une urbanisation provoquant ainsi une diminution considérable des périmètres maraichers. Avec des superficies réduites, les producteurs se focalisent sur l'utilisation abusive des engrais chimiques de synthèse pour espérer garder des niveaux de rendement élevé. Ceci a pour conséquence désastreuse, la pollution des nappes par les nitrates principalement, mais surtout la baisse considérable de la fertilité des terres.

Les contraintes spatiales imposent alors une intensification de la production de l'agriculture urbaine et périurbaine. L'utilisation d'intrants chimiques à forte dose semble être une option imparable. Mais les risques de détérioration du milieu exigent l'examen d'autres solutions allant dans le sens de la renaissance des anciennes cuvettes maraichères du pays. Ces cuvettes sont massivement concentrées dans l'intérieur du pays, notamment le bassin arachidier.

C'est dans ce cadre que le sous-programme de recherche variétale du PPATRD a mené des études d'adaptabilité et de performance agronomique de différentes variétés des spéculations issues de la collection de matériel végétal du projet. Ces études se sont déroulées en station suivant 04 campagnes. Deux cycles de production, une première évaluation et une confirmation ont permis d'identifier les

variétés élites de chaque spéculation. Ainsi pour passer à la vulgarisation de ces variétés les plus adaptées et les plus performantes, la nécessité de faire des essais en milieu paysan s'impose.

L'objectif général de cette étude en cohérence avec celui du PAPSEN et du PAIS est d'augmenter les revenus des populations rurales vivant dans les régions d'intervention grâce à l'accroissement et à la diversification des productions agricoles par le biais de la diffusion des pratiques d'agriculture modernes comme la micro-irrigation, mais aussi grâce à l'amélioration des capacités techniques et entrepreneuriales des agriculteurs impliqués.

Pour atteindre cet objectif, il s'avère donc nécessaire de trouver des variétés d'ognon, d'aubergine, de tomate, de chou, de gombo, de piment et de poivron, adaptées aux différentes saisons, productives et surtout résistantes.

C'est dans cette logique que l'ISRA à travers le projet PAPSEN-PAIS, Assistance Technique, et Recherche Développement (PP-AT & RD) va mener ces études de variétale en milieu paysan, afin de voir si les variétés élites en station vont donner les mêmes réponses dans les conditions agropédoclimatiques des périmètres du PAPSEN.

Les objectifs spécifiques de cette activité sont :

- (i) Confirmer ou infirmer les résultats obtenus en station sur l'adaptabilité et les performances agronomiques des variétés de chou pommé, de tomate et d'aubergine ;
- (ii) Evaluer les performances agronomiques de différentes variétés d'ognon en culture de pleine-saison, dans les conditions agropédoclimatiques de Bambey ;
- (iii) Étudier l'adaptabilité de variétés d'ognon en culture d'arrière-saison, dans les conditions agro-climatiques de Bambey.

Présentation des sites d'expérimentation

Les essais au champ ont été réalisés au niveau des périmètres de recherche du PAPSEN au CNRA de Bambey. Situé dans le centre-ouest du pays, Bambey bénéficie d'un climat tropical, plutôt sec, avec une saison sèche qui va de novembre à mai et une saison des pluies qui va de juin à octobre. La végétation est assez fournie, avec de nombreux baobabs. Comme partout au Sénégal, Bambey connaît un sol plat, presque sans relief.

Tant disque les essais hors champ ont été effectués au laboratoire d'amélioration et de gestion des ressources phytogénétiques à ISRA/CDH de Sangalkam. Cette station d'expérimentation agricole se trouve dans la zone agroécologique des « NIAYES » du Sénégal, à vocation horticole par excellence, située entre 14°3' et 16°N, et entre 6° et 17°5'W. Elle est limitée à l'Ouest par l'océan Atlantique et longeant l'axe Dakar-Saint-Louis, d'où le microclimat qui profite bien aux cultures maraichères.



Figure 1 : Représentation de la localisation des sites expérimentation

1.1. Caractéristique agropédologique du sol

Ce sont des sols profonds et leurs profils pédologiques ne présentent aucun indice pouvant constituer un obstacle à l'enracinement des arbres et des cultures maraichères. Cependant, leur caractère plus ou moins poreux nécessite la prise de mesures préventives à travers une bonne gestion de l'eau.

La synthèse de l'interprétation des résultats de l'analyse du sol (**Tableaux**) indique que les sols se caractérisent par la prédominance de textures sableuse (S) dans les horizons superficiels et sablo - limoneuse (SL) à limono - sableuse (LS) en profondeur.

Leurs caractéristiques chimiques leur confèrent un caractère non salin ($CE < 500 \mu S.cm^{-1}$) avec une grande variabilité des pH de l'ordre 4,70 à 8,3 et qui sont très acide, acide, modérément acide, légèrement acide, neutre, légèrement alcalin à alcalin de l'ordre 4,10 à 7,2. La majorité des valeurs de pH, 59% environ se trouvent dans des gammes non préférées pour la plupart des cultures (pH : 5,5 -7 ,0). Les teneurs en Azote (N) $< 0,1\%$ indiquent que les sols en sont faiblement pourvus. De même, les teneurs en MO $< 1\%$ caractérisent des sols pauvres en matière organique. Les valeurs de C/N indiquent une forte minéralisation susceptible d'entraîner des pertes en N. Avec des teneurs en phosphore généralement basse à moyenne et moyen dans les parties superficiels (0 à 40 cm) les sols ont une réponse très probable à probable aux engrais.

Tableau 1: Caractéristiques agropédologiques des sols du site

Texture	Sableuse (S) et Sablo-limoneuse (SL)	
pH 1/2,5	5,22- 7,68	Très acide, acide, modérément acide, légèrement acide, neutre à légèrement alcalin
CE 1/5 ($\mu S/cm$)	5,84 - 97,23	CE $< 500 \mu S/Cm$, Sol non salin
Pass (ppm)	3,995 - 32,477	Bas et moyen, (< 15 ppm, 50-15 et 15-5 ppm) réponse aux engrais probable ;
MO (%)	0,18 - 0,78	Très pauvre, pauvre à moyennement pourvu en matière organique
N (%)	0,008 - 0,080	$< 0,1$: Sols très pauvres en azote
C/N	5,19 - 12,91	Forte minéralisation de l'azote avec des pertes probables et des valeurs caractéristiques d'un sol cultivé
Na ⁺ (mécq/100 g)	0,002 - 0,074	< 1 méq/100g Bas
K ⁺ (mécq/100g)	0,057 - 0,127	$< 0,2$ méq/100g Bas
Ca ²⁺ (mécq/100g)	0,370 - 2,504	< 4 méq/100g Bas
Mg ²⁺ (mécq/100g)	0,242 - 0,759	$> 0,5$ méq/100g Moyen à Haut
T (mécq/100g)	1,435 - 5,593	< 5 et 5-15 méq/100g Très bas à Bas
V	< 100	Sous saturé

1.2. Caractéristiques climatiques de la zone

1.2.1. Température

Le diagramme en barre de la température (°C) en fonction des mois correspondants à notre période d'étude de décembre à mars nous montre que les températures les plus basses sont obtenues en décembre et janvier, correspondant respectivement à 26,67°C et 26,03°C.

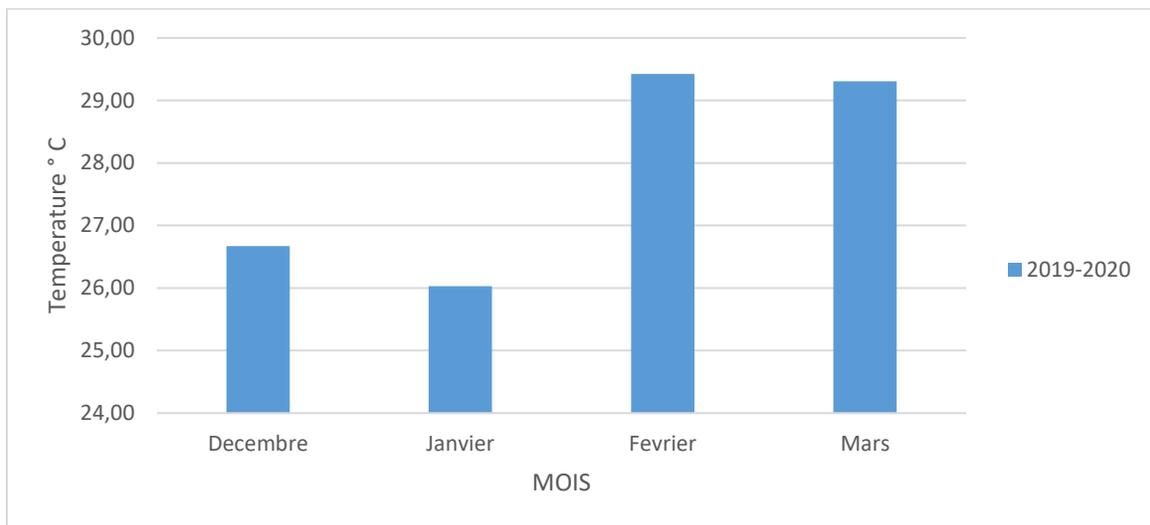


Figure 2 : Diagramme en barres de la température (°C) durant la période de l'essai

1.2.2. Humidité relative (%)

Le diagramme en barre du taux d'humidité relative (%) en fonction des mois correspondant à notre période d'étude (2019-2020) montre que décembre est le mois où l'air est plus chargé en eau (49,23) contrairement au mois de janvier (29,89).

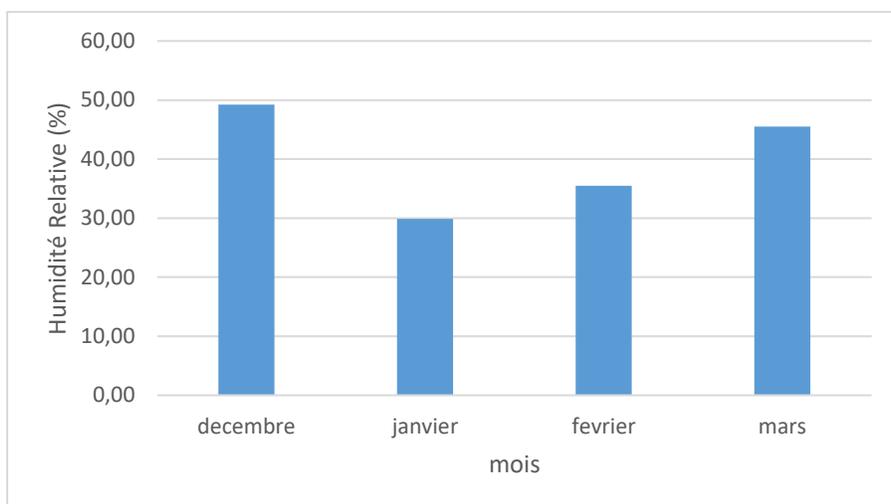


Figure 3 : Diagramme en barres du taux d'humidité relative (%)

1.2.3. Humidité relative (mm)

Au vu des courbes d'évolution de la pluviométrie en fonction des hivernages des cinq dernières années (Figure 2), il est facile de voir que les pluies sont instables à Bambey. En effet, les résultats de 2014, 2015 et 2016 montrent des hivernages commençant en juillet et se terminant en octobre avec le mois d'Août qui enregistra les quantités d'eau les plus importantes. Tandis que les années 2017 et 2018 avaient débuté leur hivernage en juin et l'avaient clôturé en octobre. L'année 2018 avait néanmoins, totalisé une quantité de 447,5 mm durant tout l'hivernage.

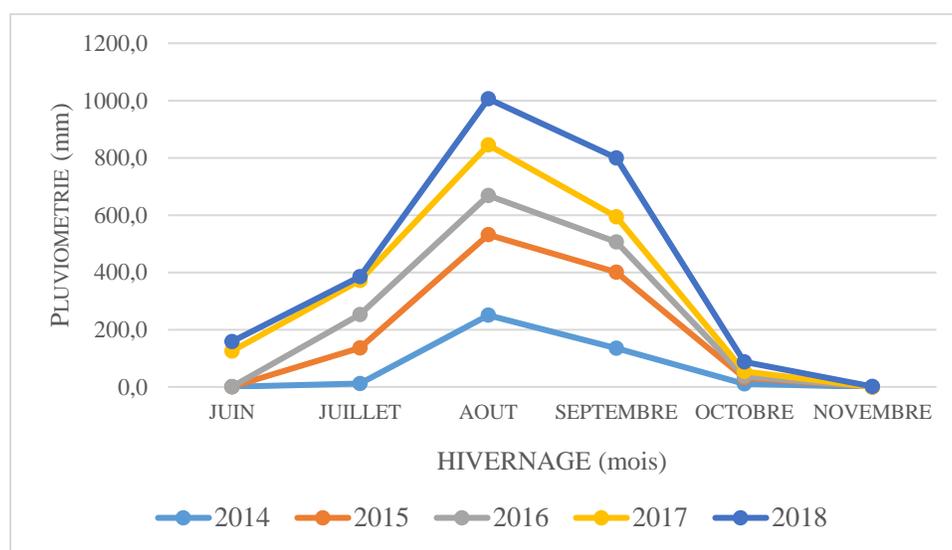


Figure 4: Courbes d'évolution de la pluviométrie (mm)

Chapitre I : Évaluation de l'adaptabilité et des performances agronomiques de différentes variétés d'aubergine (*Solanum melongena*) dans les conditions agropédoclimatiques de Bambey

I. Objectifs

L'objectif général de cette étude est de contribuer à l'amélioration de la productivité et de la rentabilité des cultures maraichères dans le bassin arachidier.

il s'agit spécifiquement de :

- Evaluer les performances agronomiques des variétés ;
- Étudier le comportement des variétés en fonction des conditions climatiques de la saison ;
- Comparer les résultats avec ceux obtenus en première évaluation.

II. Méthodologie

2.1. Matériel végétal

Le matériel végétal est constitué de six (6) variétés d'aubergines (*Solanum melongena*). Avec la présence de lignées pures comme des hybrides (qui peuvent être cultivées pendant toutes les saisons). La variété BLACK BEAUTY (V2) représente le témoin de l'essai.

Tableau 2: variétés et code variétale de l'aubergine

Variétés	Code	Type Variétal
BLACK BEAUTY +	V1	Hybride
BLACK BEAUTY	V2	Lignée pure
KALENDA F1	V3	Hybride
AFRICAINNE BEAUTY +	V4	Hybride
EARLY LONG PURPLE	V5	Lignée pure
MELINA	V6	Hybride

2.2. Dispositif expérimental

L'évaluation des variétés s'est faite à partir d'un dispositif expérimental en bloc aléatoire complet ou bloc de FISHER. Le nombre de traitement dépendra du nombre de variétés qui au nombre de six (6). Le principe consistera à affecter les variétés aux parcelles élémentaires suivant une distribution au hasard bloc par bloc. Le dispositif comportera trois (3) blocs qui seront disposés dans le sens de la longueur des gaines de goutte à goutte. Les blocs étaient séparés les uns des autres de 2m tandis que les parcelles élémentaires étaient distantes de 1m. Chaque parcelle élémentaire mesurait 6m de long et 2m de largeur ce qui fait une superficie de 12m² et comportait 5 lignes aux écartements de 0,5m. Sur chaque ligne, il y avait 10 plants distants de 0,5m, ce qui faisait 50 plants par parcelle élémentaire.

La superficie totale du champ expérimental était de 340m² avec une longueur de 20m et une largeur de 17m. Le plan de masse du dispositif expérimental utilisé est représenté par la figure suivante.

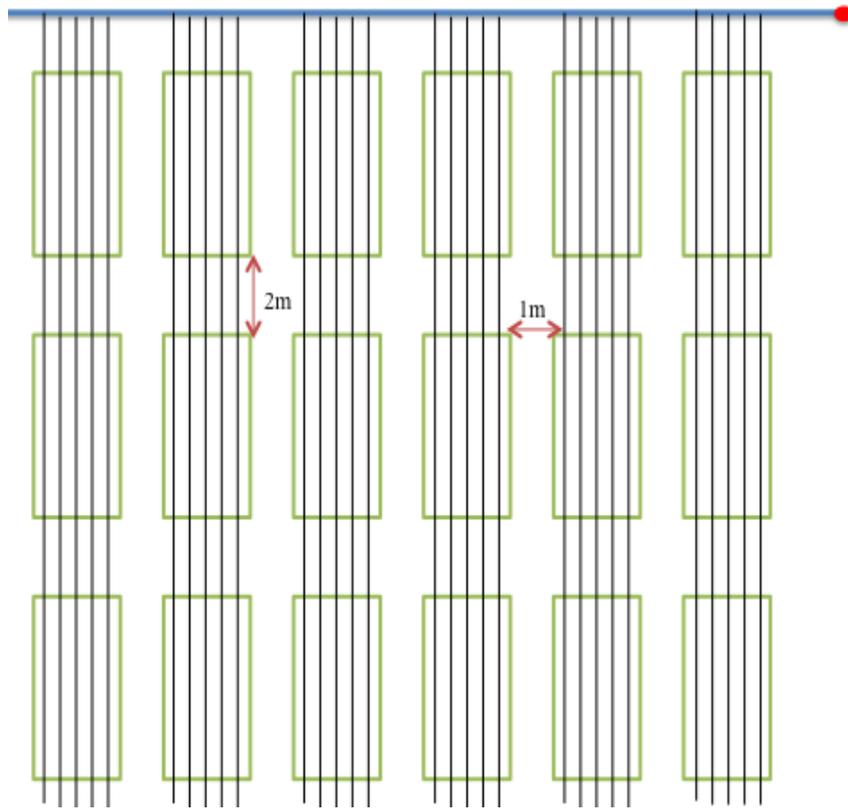


Figure 5: plan de masse du dispositif expérimental

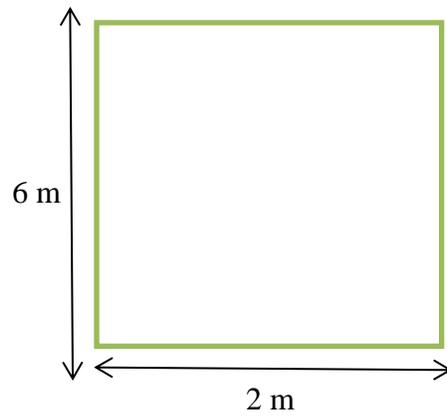


Figure 6: plan de masse d'une parcelle élémentaire

2.3. Les paramètres étudiés

2.3.1. Vigueur de la plante

La vigueur de 15 plants par parcelle élémentaire qui constituaient l'échantillon été mesurée à l'aide d'un spectromètre. Elle se faisait tous les 15 jours après le repiquage et pour trois fois, c'est-à-dire les 15, 30 et 45 jours et la valeur était comprise entre 0 et 1.



| *Photo 1: GreenSeeker*

2.3.2. Hauteur de la plante

Comme toutes les autres observations, la hauteur des plants qui constituaient l'échantillon, était mesurée les 15, 30 et 45 jours après le repiquage à l'aide d'un centimètre.



| *Photo 2: Centimètre*

2.3.3. Encombrement

L'encombrement d'une plante qui veut dire l'espace occupé par la plante à travers ses feuilles, se mesurait aussi avec le centimètre, à 15, 30 et 45 jours après le repiquage.

2.3.4. Diamètre au collet

Le diamètre au collet des 15 plants de l'échantillon par parcelle élémentaire se mesurait à l'aide d'un pied à coulisse électronique. Les mensurations se faisaient aussi tous les 15 jours après le repiquage au nombre de trois fois.



| Photo 3 : Pied à coulisse électronique

2.3.5. Paramètre sur le fruit

Après la récolte, d'autres paramètres étaient étudiés sur les fruits 15 fruits des six variétés.

2.3.5.1. Aspect fruit

La couleur et forme du fruit, présence ou absence d'épines sur le calice et la forme du sommet du fruit ont été déterminés à l'aide d'une échelle établie par l'UPOV pour l'aubergine.

2.3.5.2. Poids

Pour chaque parcelle élémentaire, le poids de 15 fruits était obtenu à l'aide d'une balance de précision.



| Photo 4 : Mesure du poids

2.3.5.3. Longueur et diamètre du fruit

A l'aide d'un centimètre, la longueur des 15 fruits de chaque variété est mesurée. Pour le diamètre, le pied à coulisse électronique est utilisé.

2.4. Conduite de l'essai

2.4.1. Pépinière :

Les graines ont été semées dans des alvéoles de 104 trous remplies de terreaux en raison de 2 graines par trou et de 2 alvéoles par variété. Placées sous serre, les alvéoles sont arrosées tous les jours avec un arrosoir à pommelle. La germination a débuté après 5 jours de semis, et a été définitive en 15 jours. On a ensuite procédé au démariage pour éviter la compétition et afin d'avoir un plant par trou.



Photo 5: semis sur alvéole des grains d'aubergine



Photo 6: maturite de plants d'aubergine dans l'alvéole

Planche 1: pépinière d'aubergine

2.4.2. Préparation du terrain

La préparation du terrain a consisté à un léger labour avec une profondeur de 30cm et un hersage par un tracteur pour bien ameublir le sol. Ensuite le dispositif correspondant est installé conformément au plan de masse. Chaque parcelle élémentaire est préparée en incorporant une fumure de fond comportant du fumier (2kg/m²) et un insecticide du sol (5g/m²) 2 à 3 jours avant le repiquage. Après la préparation du terrain, le système d'irrigation goutte à goutte a été installé suivant le plan de masse du dispositif expérimental.



Planche 2:preparation du sol

2.4.3. Repiquage

Après 30 jours dans la pépinière, les plants avaient atteint la taille moyenne 8cm avec la présence de 5 à 6 feuilles. Cependant, une acclimatation était faite à la veille du repiquage juste après que les alvéoles étaient sortis d’abri pour lutter contre les éventuelles attaques que peuvent subir les plants. Il s’agissait d’une pulvérisation foliaire d’un insecticide dont les matières actives étaient Lambda-cyhalothrine et acétamipride. Ensuite, des poquets étaient construits dans chaque parcelle élémentaire tout en respectant les écartements recommandés.



Photo 11:repiquage

Pour chaque parcelle élémentaire, 50 plants ont été implantés, au total 900 plants pour le champ expérimental, avec un arrosage au goutte à goutte durant tous les jours matin et le soir.

2.4.4. Irrigation

A savoir un apport d'eau qui se faisait suivant les besoins en eau des cultures dans la zone de Bambey. Une installation de goutte à goutte a été mise en place avec un débit de 1.6L/h par goutteur a été apporté le matin et le soir. Toutefois les fréquences et les temps d'arrosage tenaient en compte principalement la capacité au champ de la parcelle.

2.4.5. Sarclo-binage

Des sarclo-binages se faisaient une fois par semaine pour toutes les parcelles et aussi l'élimination de mauvaises herbes.



Photo 12:sarclo-binage

2.4.6. Traitement phytosanitaire

Un plan de traitements phytosanitaires préventifs était prévu, cependant durant la période des essais des traitements curatifs ont été effectués sur tout le champ expérimental.

Ce plan consistait à alterner deux insecticides et deux fongicides pour prévenir les attaques. La dose et les dates d'application sont illustrées par le tableau suivant.

Tableau 3:traitement phytosanitaire

Nature du traitement	Type de pesticide	Nom commercial	Matière active	Dose à l'hectare	Période d'application
Préventive	Insecticide (Tuta absoluta, Lyriomisa)	ABAMEC 20EC	Abamectine	1.2l/ha	10JAR
	Insecticide (Helicoverpa armigera)	LAMPRIDE 46 EC	Lambda-cyhalothrine	500ml/ha	30JAR
	Insecticide (Alternariose)	SOUMTRA 80%	Soufre	3000-3500g/ha	35JAR
	Fongicide (Fusariose)	AZOX	Azoxystrobine	1l/ha	15JAR
	(Bemisia tabaci)	DAMSTRA 100EC	Cypermethrine	300-450ml/ha	20 JAR
Curative	Fongicide	MANCOZEBE 80WP	Mancozeb (800g/hg)	2.5hg/ha	
	Insecticide	TAMEGA	Deltamethrine	0.5l/ha	
	Insecticide	TENOR 500EC	Profenofos 500g/l	1l/ha	

2.4.7. Fertilisation

Les apports d'engrais se faisaient tout en respectant les fiches techniques du CDH, en termes de quantité et de fractionnement. Les engrais utilisés, la quantité par parcelle élémentaire, la fréquence et la période d'application sont représentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4: les éléments fertilisants

NOM DE L'ENGRAIS	COMPOSITION CHIMIQUE	QUANTITE PAR PARCELLE ELEMENTAIRE (g)	DATE D'APPLICATION
10-10-20	NPK	360	20, 40 et 60 JAR
Urée	N	120	20, 40 et 60 JAR

2.4.8. Récolte

Elle a débuté à 45 jours après repiquage coïncidant avec la maturité complète des premiers fruits des variétés précoces. Pendant la récolte, le nombre de fruits par parcelle élémentaire de chaque parcelle élémentaire est compté et pesé à l'aide d'une balance électronique de surface.



Photo 13: Black Beauty+



Photo 14: Black Beauty



Photo 15: Kalenda F1



Photo 16: Africaine Beauty+



Photo 17: Early Long Purple



Photo 18: Melina

Planche 3 : Illustration de la récolte des différentes variétés

III. Principaux résultats obtenus

3.1. Vigueur moyenne des plantes suivant les variétés

La vigueur est une variable mesurée 3 fois à partir de la 15^e, 30^e et 45^e JAR à l'aide d'un appareil appelé « Greenseeker » qui évalue l'indice de la réflectance photosynthétique de la plante.

Dans le tableau 5 on note au 15^e que la variété Kalenda F1 a la plus grande vigueur (0,344), ensuite on a pour la variété Melina qui suit avec une vigueur (0,318) et enfin pour les variétés Africaine Beauty +(0,282), Black beauty (0,297), Black Beauty +(0,278) et Early Long Purple (0,291) qui enregistrent les plus petites valeurs de la vigueur. Ainsi l'analyse nous montre qu'il y a une différence très hautement significative.

Au 30^e jour les variétés Africaine Beauty + (0,553) et Melina (0,544) enregistrent les plus grandes vigueurs, pour les variétés Black beauty (0,521), Early Long Purple (0,487) et Kalenda F1(0,526) qui affichent des valeurs intermédiaires de la vigueur et la variété Black Beauty +(0,464) révèle la plus petite vigueur. au 30^e jour l'analyse statistique nous révèle une différence hautement significative (**0,001**).

On note au 45^{ème} jour avec la variété Kalenda F1 enregistre la plus grande vigueur avec (0,717). Viennent ensuite successivement les variétés Africaine Beauty + (0,713), Melina (0,712), Early Long Purple (0,707) et enfin les variétés Black Beauty + (0,689) et Black beauty (0,686) qui enregistrent les plus petites valeurs de la vigueur au 45^e jour. En effet il faut noter avec l'analyse statistique de la vigueur qui nous révèle une différence significative entre les variétés.

Tableau 5: Vigueur des plants

Variétés	Vigueur 15J	Vigueur 30J	Vigueur 45j
Africaine Beauty +	0,282 b	0,553 a	0,713 ab
Black beauty	0,297 b	0,521 ab	0,686 c
Black Beauty +	0,278 b	0,464 b	0,689 bc
Early Long Purple	0,291 b	0,487 ab	0,707 abc
Kalenda F1	0,344 a	0,526 ab	0,717 a
Melina	0,318 ab	0,544 a	0,712 abc
P-Value	<0,0001	0,001	0,036

3.2. Hauteur moyenne des plantes suivant les variétés

La hauteur est un paramètre étudié pour la croissance de la plante, elle est mesurée 3fois à partir de la 15^e, 30^e et 45^e JAR à l'aide d'un centimètre les résultats obtenus sont présentés dans le tableau 6. Les données de la hauteur moyenne des plants mesurée aux stades 15, 30 et 45 jours sont présentées par la figure 3 ci-dessous. Les résultats obtenus montrent que la hauteur des plants au 15^{ème} jour varie aussi d'une variété à une autre. D'abord c'est Africaine Beauty + qui a la plus grande hauteur avec (10,087 cm), suivie de la variété Early Long Purple (9,058 cm) et de Black beauty (8,913 cm). Ensuite viennent Black Beauty + avec (8,500 cm) de haut et Kalenda F1 (8,529 cm). Enfin Melina qui enregistre la plus petite hauteur (7,464 cm). Ainsi on note une différence très hautement significative avec l'analyse statistique qui est de (**<0,0001**).

Au 30^{ème} jour, c'est toujours la variété Africaine Beauty + qui occupe toujours la première place avec (19,047) cm de haut, ensuite suivent les variétés Kalenda F1 (14,693 cm), Early Long Purple (14,342 cm), Black Beauty + (14,149cm) et enfin les variétés Black beauty (13,922cm) et Melina (13,511cm) qui révèlent les plus petites valeurs de la hauteur. Ainsi une différence très hautement significative est observée sur les variétés à l'ordre de (**<0,0001**).

Comme au 15^e, 30^e et au 45^{ème} jour, c'est Africaine Beauty + qui enregistre toujours la plus grande hauteur avec (50,673 cm). Ensuite viennent Kalenda F1 (46,858 cm), et Early Long Purple (45,996 cm) et enfin arrivent Melina (43,487 cm), Black beauty (42,489 cm) et Black Beauty + (42,436 cm). Comme les analyses statistiques précédentes au 15^e et 30^e jour qui nous révèlent qu'il y a une différence très hautement significative ce même constat est faite au 45^e jour.

Tableau 6:Hauteur des plants

Variétés	Hauteur 15J	Hauteur 30J	Hauteur 45j
Africaine Beauty +	10,087 a	19,047 a	50,673 a
Black beauty	8,913 abc	13,922 b	42,489 b
Black Beauty +	8,500 bc	14,149 b	42,436 b
Early Long Purple	9,058 ab	14,342 b	45,996 ab
Kalenda F1	8,529 bc	14,693 b	46,858 ab
Melina	7,464 c	13,511 b	43,487 b
P-Value	<0,0001	<0,0001	<0,0001

3.3.Diamètre au collet

Le tableau 7 nous indique que le diamètre au collet mesurées au stade du 15^{ème} jour révèle que la variété Kalenda F1 enregistre le plus important diamètre au collet avec une valeur de (2,542 mm). Ensuite suivent les variétés Africaine Beauty + (2,477 mm), Black Beauty (2,442mm) et Melina (2,393mm) et enfin Early Long Purple (2,212 mm) qui a la plus petite valeur du diamètre au collet. Ainsi l'analyse nous montre qu'il y'a une différence très hautement significative.

Au 30^{ème} jour, on constate que la variété Africaine Beauty + (6,750mm), ensuite viennent Black beauty (5,988), Melina (5,821 mm). Cette même absence de différence significative est observée pour les variétés Black beauty (5,988 mm), Early Long Purple (5,689mm) et Melina (5,821 mm). Cependant pour Black Beauty + (5,439 mm) et Kalenda F1 (5,414mm) qui n'ont pas de différence significative entre elles et aussi avec Black beauty.

Au 45^{ème} jour, c'est toujours Africaine Beauty + qui présente le plus grand diamètre au collet avec (11,806 mm) et présente une différence significative avec les variétés Early Long Purple (9,598 mm) et Kalenda F1 (10,016 mm) cependant ne présente aucune différence significative avec Black beauty. Pour les variétés Black beauty (10,406 mm), Black Beauty + (10,707 mm) et Melina (10,465 mm) aussi ne montrent pas une différence significative entre elles et avec les autres variétés pour le diamètre au collet.

Tableau 7:Diametre au collet des plants

Variétés	Diamètre au collet 15J	Diamètre au collet 30J	Diamètre au collet 45j
Africaine Beauty +	2,477 ab	6,750 a	11,806 a
Black beauty	2,442 ab	5,988 ab	10,406 ab
Black Beauty +	2,390 ab	5,439 b	10,707 ab
Early Long Purple	2,212 b	5,689 ab	9,598 b
Kalenda F1	2,542 a	5,414 b	10,016 b
Melina	2,393 ab	5,821 ab	10,465 ab
P-Value	<0,0001	<0,0001	<0,0001

3.4. Encombrement des plants

L'encombrement est un paramètre de développement des plants mesuré aussi aux stades 15, 30 et 45 jours après le repiquage. D'abord au 15^{ème} jour, la variété Africaine Beauty + vient au premier rang avec une valeur de (12,064 cm), après viennent respectivement Black Beauty + (11,107 cm), Kalenda F1 (10,660 cm), Melina (10,209 cm), enfin pour les variétés Black beauty (9,569cm) et Early Long Purple (9,782 cm) qui enregistrent les plus petites valeurs de l'encombrement. L'analyse statistique de la variance nous montre une différence très hautement significative.

Ensuite au 30^{ème} jour, c'est toujours la variété Africaine Beauty + qui a le plus important encombrement (34,073 cm). Après viennent respectivement les autres variétés Melina avec comme encombrement (29,013 cm), Black beauty (26,724 cm), Black Beauty + (26,638 cm), Early Long Purple (26,502cm) et vient enfin Kalenda F1 (26,176 cm). Ainsi l'analyse nous révèle une différence très hautement significative entre les variétés.

Enfin au 45^{ème} jour, la tendance est la même et c'est toujours la variété Africaine Beauty + qui enregistre le plus grand encombrement (74,120 cm), ensuite suivent Les variétés Black beauty (68,024 cm), Melina (67,793 cm) et Black Beauty + (67,127 cm). pour les variétés KALENDA F1 (64,493 cm) et Early Long Purple (65,002cm) qui ont les plus petites valeurs de l'encombrement. L'analyse nous indique qu'il y a une différence très hautement significative (tableau 8).

Tableau 8: Encombrement des plants

Variétés	Encombrement 15J	Encombrement 30J	Encombrement 45j
Africaine Beauty +	12,064 a	34,073 a	74,120 a
Black beauty	9,569 b	26,724 b	68,024 ab
Black Beauty +	11,107 ab	26,638 b	67,127 ab
Early Long Purple	9,782 b	26,502 b	65,002 b
Kalenda F1	10,660 ab	26,176 b	64,493 b
Melina	10,209 ab	29,013 b	67,793 ab
P-Value	0,001	<0,0001	0,001

3.5. 50% de floraison et à 50% de fructification

Il y a 50% de floraison quand la moitié des plants qui constituaient l'échantillon commençait à fleurir. Ainsi sur ce graphe, on note que les variétés Early Long Purple (43^e JAR) et Africaine Beauty + (46^e JAR) ont été les premières à atteindre les 50% de floraison. Ensuite c'est Black Beauty qui va enregistrer les 50% de floraison au bout de 50.33 jours. Les variétés Black beauty, Melina et Kalenda F1 sont les derniers à atteindre les 50% de floraison au bout de 53^e JAR. Selon l'ANOVA qu'il y a une différence très hautement significative avec (**<0,0001**).

De même que pour le 50% de fructification qui montre que lorsqu'on a la moitié des plants qui constitue l'échantillon commence à fructifier. Pour les variétés Early Long Purple (56jours) Black beauty (56jours) et Africaine Beauty + (57^e jours) qui enregistrent les plus petites valeurs qui signifie qu'elles sont les premières à fructifier ensuite on note des valeurs qui sont presque égales avec les variétés Kalenda F1 (60jours) et Black Beauty+ (60,33jours). On constate notre témoin Black Beauty se fructifie au 63^e jour et cependant Melina est la variété dernièrement à fructifier. Ainsi l'analyse statistique avec ANOVA nous révèle qu'il n'y a une différence significative avec une probabilité de (**0,098**).

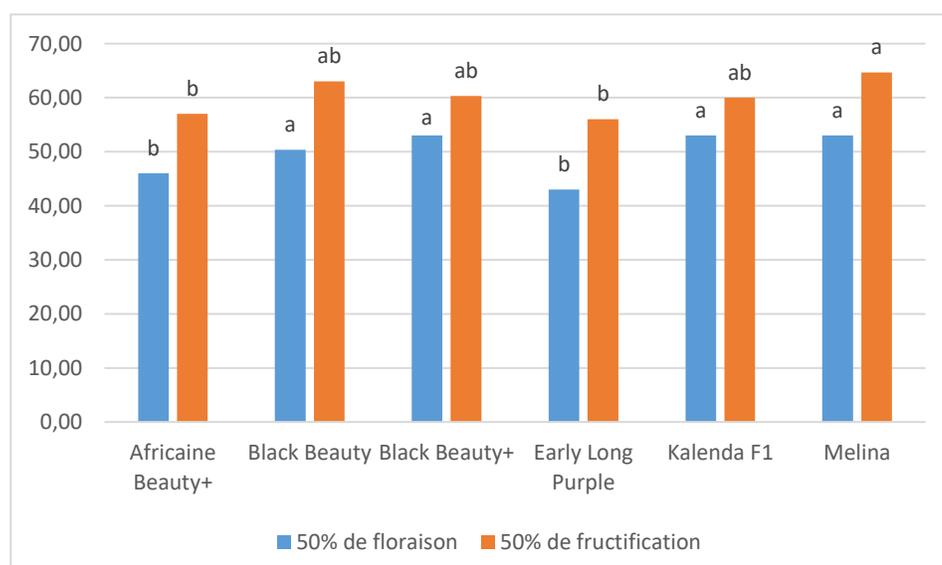


Figure 7: 50% de floraison et de fructification

3.6. Taux de germination et taux de reprise

Pour la germination des plants on note qu'elle presque effective pour les variétés Kalenda F1 (98,55%) suivi de Early Long Purple (97,59%) et enfin le même pourcentage avec Africaine Beauty + (97,11%) et Melina (97,11%) qui ont un taux de germination qui dépasse 95%. Cependant pour les variétés Black

Beauty + (94,23%) et Black Beauty (92,78%) qui ont une germination ne dépassant pas les 95% de plants germés.

En revanche concernant le taux de reprise on constate que la variété Melina (96%) qui enregistre la plus grande valeur et légèrement supérieure à 95% suivi de Kalenda F1 (95,33%) qui est à la limite de des 95% des plants reprises après repiquage. Ainsi avec la variété Africaine Beauty+ (91,33%) qui présente une valeur inférieure à 95% des plantes reprises cependant Black Beauty (87,33%), Early Long Purple (86,66%) et Black Beauty +(85%) ont largement enregistrées des valeurs inférieures à 95% qui montre que ces variétés sont faiblement reprises après repiquage.

Tableau 9: les taux de germination et de reprise

Variétés	Taux de germination	Taux de reprise
Africaine Beauty +	97,11%	91,33%
Black Beauty	92,78%	87,33%
Black Beauty +	94,23%	85%
Early Long Purple	97,59%	86,66%
Kalenda F1	98,55%	95,33%
Melina	97,11%	96%

3.7. Rendement agronomique (t/ha)

D'après les observations faites sur la figure 8 représentant le rendement des variétés ceci nous montre que la variété Melina qui enregistre le plus grand rendement avec (182,08t/ha), ensuite viennent respectivement Black Beauty+ (179,77t/ha), Kalenda F1 (170,22t/ha), Africaine Beauty+ (163,83t/ha) et Black Beauty (149,61 t/ha) et enfin le plus petit rendement est révèlé avec la variété Early Long Purple (137,36t/ha). Ainsi l'analyse statistique nous montre qu'il y a une différence significative de (0,069) entre les variétés.

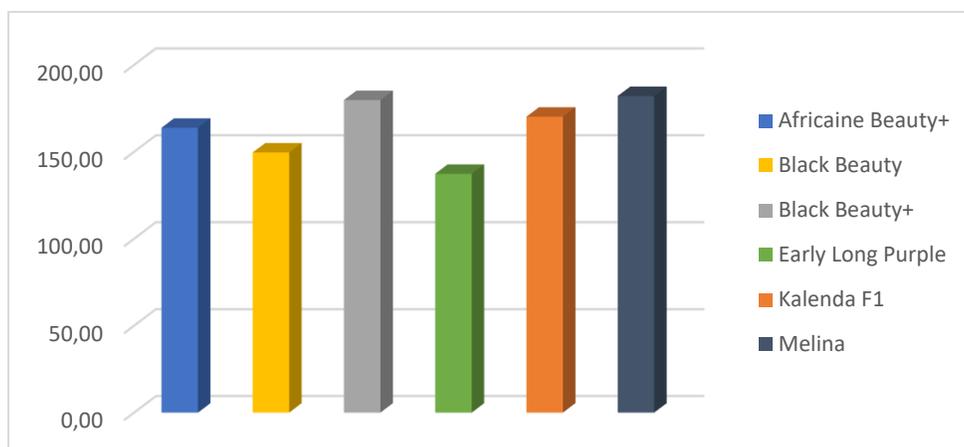


Figure 8: Rendement

3.8. Poids des fruits (g)

Le poids moyen des fruits de chaque variété est énuméré par la figure 9. L'analyse de la variance nous montre d'abord que les variétés Black Beauty+ (414,03g) et Black Beauty (412,06 g) ont des fruits plus gros. Ensuite viennent respectivement Africaine Beauty+ (380.36g), Kalenda F1 (302.25g) et Melina (254.56g). Et enfin Early Long Purple (150.72g) qui a les fruits les plus légers. Il faut noter qu'il existe une différence très hautement significative ($< 0,0001$) sur la variable du poids des fruits.

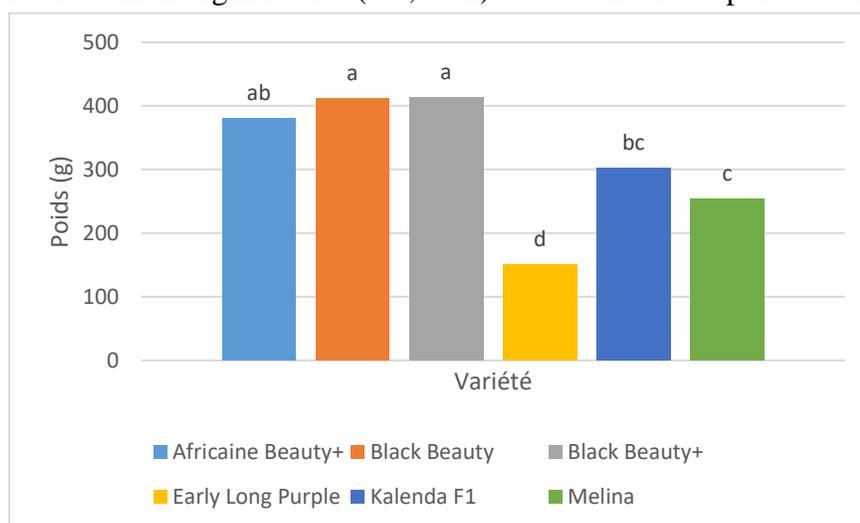


Figure 9: Poids moyen d'un fruit

3.9. Longueur et diamètre des fruits

L'observation de la figure 10 sur la longueur et le diamètre montre que Early Long Purple présente la plus grande longueur avec (144.88cm), viennent ensuite successivement Kalenda F1 (85.50cm), Black Beauty (75.19cm) et Melina (23.81cm) ; enfin les variétés Black Beauty+ (17.88cm) et Africaine Beauty+ (17.10cm) qui enregistrent les plus petites valeurs de la longueur des fruits. Ainsi l'analyse nous révèle qu'il y a une différence très hautement significative ($< 0,0001$) entre les variétés.

En ce qui concerne de l'analyse sur le diamètre qui se présente sur le graphe avec la domination Black Beauty (57.16cm), ensuite arrivent les variétés Early Long Purple (28.78cm), Kalenda F1 (28.51cm), Black Beauty+ (14.78cm), Africaine Beauty+ (13.99cm) et enfin la variété Melina (8.98cm) qui affiche la plus petite de la largeur. L'analyse selon ANOVA nous révèle il y a une différence très hautement significative ($< 0,0001$).

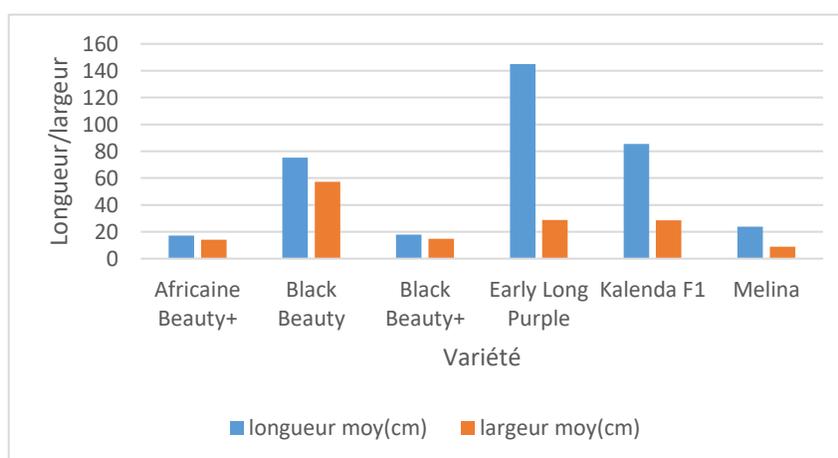


Figure 10: longueur et diamètre des fruits

IV. Interprétation des résultats

4.1. Croissance et développement des plantes

L'analyse statistique sur le paramètre de croissance et développement (vigueur, encombrement, diamètre au collet et hauteur) nous révèle qu'il y a une différence significative pour les variables étudiées. Dans notre étude qui porte sur la performance de six (6) variétés d'aubergine nous révèle qu'il y a une dominance des hybrides par rapport à notre témoin Black Beauty sur les variables étudiées.

Toutes les variétés d'aubergine étudiées ont donné une forte vigueur durant tout le cycle. Cela veut dire que les plantes de toutes les variétés sont très vigoureuses. Ainsi nous pouvons dire que les conditions climatiques et pédologiques du site sont propices aux plants de pouvoir bien gérer leur nutrition hydrique et azotée.

Pour la hauteur comme le diamètre au collet et l'encombrement c'est la variété Africaine Beauty+ qui a enregistré la plus grande valeur et pour notre témoin on constate qu'il y a une variation de valeur qui est tantôt faibles. Ces résultats sont conformes à ceux de Daunay (2009) qui révèlent que l'amélioration des systèmes et techniques de culture permet de renforcer la valorisation du potentiel génétique des hybrides. Si les variétés anciennes étaient peu spécialisées et cultivées dans des systèmes peu intensifs, les hybrides modernes sont eux très spécialisés pour l'adaptation à des zones de production, à des modes et calendriers de culture très précis (et parfois aussi pour des utilisations particulières). Ceci est particulièrement le cas en Solanacées, Cucurbitacées et Chou-fleur. Ce résultat pourrait être dû par des facteurs de diversités génétiques lors de l'amélioration sélection variétale. En effet, les applications de sélections variétés utilisent souvent le processus d'hybridation pour mettre au point des variétés hybrides aux caractères morphologiques et physiologiques différentes.

Du point de vue de la floraison et la fructification il y a une différence très hautement significative et on note que la variété Early Long Purple est la variété précoce qui atteint en premier la maturité. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par UARROTA (2010). L'auteur a montré que la date de floraison dépend de l'interaction de plusieurs processus complexes qui sont influencés par les facteurs génétiques et/ou environnementaux. Ceci serait lié à la variété mais aussi à l'adaptabilité du milieu. en effet, Plus le milieu de culture est favorable aux plantes plus elles se développent. En conséquence, celles ayant supporté les conditions du milieu se seraient les plus développées. En effet, La différence significative observée entre les variétés d'aubergines pour les délais de floraison (Fl.) et de début maturité serait liée à la différence

entre leurs cycles de culture et à l'effet environnemental. Les variétés à cycle court fleurissent précocement et celles à cycle long tardivement. Mais cela dépend du type de culture

4.2.Rendement et composantes de rendement

Concernant les composantes du rendement, une différence très hautement significative a été observée sur toutes les variables. En effet, pour ce qui est du calibre des fruits, c'est le témoin qui enregistre le plus gros fruit, ce même phénomène est observé au niveau du diamètre, en revanche la variété Early Long Purple qui a le poids le plus léger mais avec la plus grande longueur. Ces résultats corroborent à ceux de LAUMONNIER (1979) qui stipulent que la taille de l'aubergine est parfois nécessaire pour l'obtention de beaux fruits. Ceci pourrait être due pourrait être attribuée à la variété et à la pratique culturale.

Pour ce qui du rendement, on note une différence significative entre les lignées d'aubergine. De plus une corrélation notoire entre le rendement et ses composantes est observé. Les variétés Melina, Black Beauty+ et Kalenda F1 qui ont donné le plus grand rendement, se sont distinguées au niveau des composantes du rendement. Kalenda F1 a donné une importante longueur et Black Beauty+ qui a le plus grand poids moyen parmi les autres variétés. Nos résultats sont infirmés par N'TAMON et al. (2007) et AYOLIE et al. (2016) en étudiant les caractères agro morphologiques de quelques cultivars d'aubergine. Il a été noté que chez les cultivars qui ont donné des plants de grande taille, ils ont produit des rendements faibles ; alors que ceux qui ont obtenu des plants de petite taille, ont généré des rendements élevés. Ce qui pourrait s'expliquée par la différence entre elles par rapport au développement végétatif et aussi la variabilité du germoplasme de l'aubergine. En effet, les fruits de l'espèce *S. melongena* étant déjà énormes toute augmentation des dimensions de ceux-ci entraînerait une diminution du nombre de fruits, d'où la corrélation négative.

Conclusion et perspectives

Le travail mené dans le cadre de cette étude devait nous permettre à identifier des variétés d'aubergine performantes et adaptées aux conditions agropédoclimatiques de Bambey.

Concernant la croissance et le développement (hauteur, encombrement, diamètre au collet et vigueur) l'étude nous révèle que ce sont les variétés Africaine Beauty+ et Kalenda F1 autrement dit les hybrides qui montrent les plus performantes. En termes de productivité c'est le Melina et Black Beauty+ sont devant mais sans différence significative avec les autres variétés.

Cependant Pour l'adaptabilité, la variété Early Long Purple s'est montrée comme étant la plus précoce en termes de floraison et de fructification. Le témoin Black Beauty est plus performant que certains hybrides. Il présente des fruits de gros calibres et aussi le plus grand diamètre.

Ces performances sont aussi chez toutes les autres variétés, ce qui veut dire que toutes les six variétés sont utilisables dans les conditions agropédoclimatiques de la zone de Bambey en culture de pleine-saison (contre-saison froide).

Au vu de l'ensemble de ces résultats et tenant compte de ceux obtenus lors de la première évaluation, nous pouvons dire que toutes les variétés étudiées peuvent belle et bien faire l'objet d'une production rentable dans la zone de Bambey en condition de culture maîtrisée. Toutefois, les variétés **BLACK BEAUTY+** et **KALENDA F1** ont montré une plus grande stabilité des performances à la suite des deux cycles de production. De ce fait, elles sont les variétés considérées comme élites et qui feront l'objet d'une évaluation dans des conditions avec moins de maîtrise agronomique (milieu paysan).

Chapitre II : Évaluation de l'adaptabilité et des performances agronomiques de différentes variétés de tomate (*Lycopersicum esculentum*) dans les conditions agropédoclimatiques de Bambey

OBJECTIFS

- Étudier les performances agronomiques de 07 variétés de tomate en culture de pleine-saison (contre-saison froide) dans les conditions agropédoclimatiques de Bambeï ;
- Évaluer l'adaptabilité de ces variétés dans les conditions agro-climatiques de Bambeï ;
- Confirmer les résultats obtenus en première cycle d'évaluation.

I. Méthodologie

1.1. Matériel végétal

Le matériel végétal est constitué de sept (07) variétés de tomate. Le tableau 3 est un récapitulatif des différentes variétés en fonction de leur type.

Tableau 10 : Matériel végétal étudié

Variétés	Code	Type variétal
MONGAL	V1	Hybride
ROMA VF	V2	Lignée pure
SAINT PIERRE	V3	Lignée pure
ORBIT	V4	Lignée pure
ROSSOL VFN	V5	Hybride
RIO GRANDE	V6	Lignée pure
MARMANDE	V7	Lignée pure

1.2. Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental est un bloc complet randomisé ou bloc de Fisher avec 07 traitements et 3 répétitions (Figure 11). Le principe consiste à affecter les variétés aux parcelles élémentaires de 9 m² (4,5 m*2 m) suivant une distribution au hasard bloc par bloc. Les blocs sont disposés dans le sens de la longueur des gaines de goutte à goutte. Les blocs sont distants de 1m et l'espace entre parcelles élémentaires d'un même bloc est aussi de 1m. L'unité expérimentale est une parcelle de 4,5 m de longueur sur 2 m de largeur, comportant 5 lignes de goutte à goutte distantes de 50cm. Chaque parcelle élémentaire contient alors 50 plants de tomate en raison de 10 plants par ligne avec un écartement de 50cm sur la ligne. La superficie totale du champ expérimental est de 310 m².

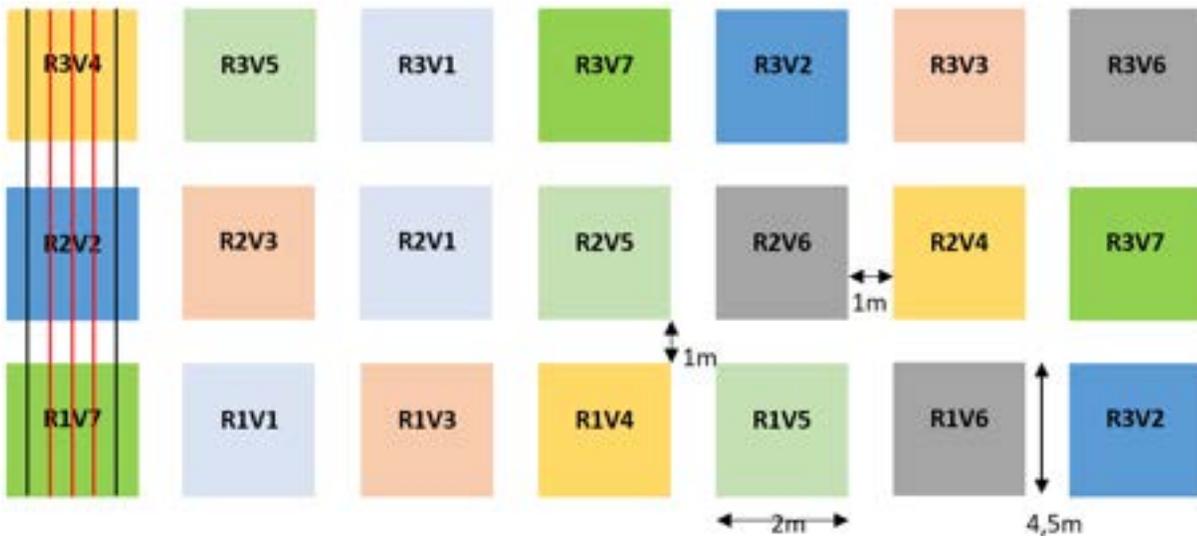


Figure 11: Dispositif expérimental

1.3. Conduite des essais

1.3.1. Test de germination

Le processus consiste à mettre un papier buvard dans une boîte à pétrie et l'imbiber d'eau, déposer ensuite 10 graines et garder le papier légèrement humide. Après quelques jours on contrôle si une germination s'engage ou pas. Si aucune graine ne germe, c'est très clair le taux de germination est nul. Dans le cas où quelques graines ont germé on fait le calcul pour déterminer le taux de germination.



Photo 19: Test de germination

1.3.2. Mise en place de la Pépinière

Elle a été mise en place le 29 décembre 2021 dans des plaques alvéolées de 77 trous contenant du terreau conditionné utilisé comme substrat. Le semis a été effectué en raison de 3 graines par trou. Pour Chaque variété, 3 plaques alvéolées ont été semées et arrosées au quotidien avec un arrosoir.



Photo 20: Semis



Photo 21: Pépinière de tomate

Planche 4: Semis et Pépinière de chou pommé

1.3.3. Préparation du terrain

Le 06 février 2021 le nettoyage de la parcelle et la pré-irrigation ont été effectués, suivi d'un labour à une profondeur de 30cm par un tracteur. Ensuite le nivellement de la parcelle et l'étalage des gaines de goutte à goutte ont été réalisés et enfin le dispositif correspondant a été installé conformément au plan de masse. Des poquets ont été réalisés par la suite dans chaque parcelle élémentaire tout en respectant les écartements recommandés. Chaque unité expérimentale a été préparée en incorporant du compost à la dose de 0,5 kg/m² et un insecticide du sol Ethoprophos en raison de 5g/m² soit respectivement un total de 4,5 kg et de 45 g pour chaque unité expérimentale.

1.3.4. Repiquage

Au bout de 43 JAS, le 10 février 2021 le repiquage des jeunes plants a été effectué. Dans chaque parcelle 50 plants ont été repiqués soit un total de 1050 jeunes plants de tomate pour le champ expérimental. Juste après, toutes les parcelles ont été copieusement arrosées.



Photo 22: Repiquage

1.3.5. Irrigation

L'irrigation a été faite par goutte à goutte avec un débit gouteur de 1,6l/heure. Les apports d'eau ont été faits suivant les besoins estimatifs en eau du chou dans la zone de Bambey. Toutefois les fréquences et les temps d'arrosage ont tenu compte principalement de la capacité au champ de la parcelle avec un temps d'arrosage journalière de 4h.

1.3.6. Entretien de la culture

Un binage accompagné d'un désherbage manuel était effectué tous les 15 jours.

1.3.7. Fertilisation des cultures

Les apports d'engrais ont été effectués en respectant les fiches techniques du Centre pour le Développement de l'Horticulture (CDH) en termes de quantité et de fractionnement. Les quantités et types d'engrais apportées au champ sont consignés dans le tableau 3 :

Tableau 11 : Fractionnement des apports d'engrais de couverture

NOM DE L'ENGRAIS	COMPOSITION CHIMIQUE	QUANTITE/PE (g)	DATE D'APPLICATION (JAS)
10-10-20	NPK	240	20, 40 et 60 JAR
Urée	N	120	20, 40 et 60 JAR

1.3.8. Plan de traitement phytosanitaire préventif

En fonction des maladies et ravageurs qui sont attendues, un plan de traitement phytosanitaire préventif a été prévu. Ce plan consiste à alterner deux insecticides et deux fongicides pour prévenir les attaques avec des substances actives à large spectre d'action. Le tableau 4 est un récapitulatif des différents produits utilisés avec leur dose et leur période d'application.

Tableau 12 : Plan de traitement phytosanitaire préventif

Maladies et ravageurs cibles	Nom commercial du produit	Matière active	Dose d'application du produit	Date d'application
Lyriomisa	ACARIUS	Abamectine 18g/l	0,75 l/ha	09 JAR
Fusariose	AZOX	Azoxystrobine	1l/ha	14 JAR
Bemisia tabaci	Cypermethrine	Cyperméthrine	500 ml/ha	20 JAR
Antrachnose	Oxychlorure de cuivre 50 WP	Oxychlorure de cuivre	300 g/ha	26 JAR
Helicoverpa armigera	LAMPRIDE 46 EC	Lambda-cyhalothrine 30 g/l + et Acétamipride 16 g/l	500ml/ha	30 JAR
Alternariose	SOUMTRA 80 %	Soufre80 % WDG	3000g/ha	35 JAR
Chenille	TAMEGA	Deltamethrine 25 g/l	0,5l/ha	55 JAR
Tuta absoluta et Fusariose	ACARIUS et AZOX	Abamectine et Azoxystrobine	0,75 l/ha et 1l/ha	66JAR

1.3.9. La récolte

La récolte a démarré le 28 avril 2021, soit 77 JAR et s'est poursuivie jusqu'au 22 Juin 2021 avec un total de 7 récoltes. Elle est réalisée à chaque fois que les fruits de tomate sont mûrs (couleur jaune orangé à rouge). La production par unité expérimentale est ainsi déterminée à l'aide d'une balance de précision. A la fin de toutes les récoltes, le rendement global pour chaque variété a été déterminé.



Photo 23: Récolte

1.4. Paramètres étudiés et méthodes d'évaluation

Ces paramètres sont d'ordre agronomique et physiologique. Ils ont été étudiés à travers des variables quantitatives, une partie au champ et une autre au laboratoire.

1.4.1. Échantillon d'observation

Dans chaque parcelle élémentaire, un échantillon de 15 plantes a été choisi. En effet dans chaque unité expérimentale, les 3 lignes centrales ont été choisies comme zone d'observation et les 2 lignes extrêmes comme zone de bordure. Au niveau des lignes centrales les pieds extrêmes aussi été considérés comme pieds de bordure.

1.4.2. Période d'observation

Les paramètres de croissance et développement ont été évalués les 15^e, 30^e et 45^e JAR et les autres aux moments convenables.

1.4.3. Variables observées :

- **Le taux de reprise :** A 5 JAR le nombre de plants n'ayant pas survécus sur chaque parcelle élémentaire a été compté, ensuite la différence entre le nombre de plants repiqué et le nombre de plants n'ayant pas survécu a été faite pour avoir le nombre de plants ayant survécus. La formule suivante a été utilisée pour calculer le taux de reprise :

$$TR = \frac{\text{Nombre de plants ayant survécus}}{\text{Nombre total de plants repiqués}} * 100$$

- **La vigueur** : Elle nous renseigne sur l'état végétatif de la plante. Elle est déterminée à l'aide d'un « Greenseeker », appareil qui détecte et traduit en chiffre la teneur en chlorophylle des feuilles (activité photosynthétique), sa valeur est comprise entre 0 et 1 ;
- **Le diamètre au collet** : Comme son nom c'est le diamètre au collet de la plante, il nous renseigne sur l'évolution de la croissance de la plante étudiée. Elle a été prise à l'aide d'un pied à coulisse électronique ;
- **L'encombrement** : Elle représente l'espace couvert par les feuilles d'une plante. Elle a été obtenue en mesurant la distance en centimètre entre les deux feuilles les plus extrêmes de part et d'autre de la plante à l'aide d'un ruban gradué.
- **La longueur des plants** : La longueur d'une plante représente la distance qui sépare son collet de son bourgeon terminal. Elle a été prise avec un ruban gradué ;
- **Date à 50% de floraison** : Elle a été déterminée en comptant le nombre de JAR correspondant à la date à 50 % de floraison pour chaque parcelle élémentaire.
- **Le rendement agronomique** : Il est calculé sur la base du rapport entre la somme de la production brute pour chaque traitement et la superficie de la parcelle élémentaire. La production brute est obtenue par pesage juste après la récolte de chaque parcelle élémentaire ;

1.5. Analyse statistique

Les données collectées dans cette étude ont été saisies dans le tableur Excel version 2013. Par ailleurs, des analyses de la variance (ANOVA) et une comparaison des moyennes a été effectuées avec le logiciel XLSTAT Version 7.2 en utilisant les tests LSD et TUKEY au seuil de 5%. Pour la comparaison avec le témoin, le test de DUNNET a été utilisé en bilatéral.

III. Principaux résultats obtenus

3.1. Influence de la variété sur les paramètres de croissance et de développement

3.1.1. Vigueur moyenne des plantes en fonction des variétés

L'analyse de la variance n'a pas montré une différence significative entre les variétés au 15^{ème} et 30^{ème} JAR. La comparaison des moyennes a classé toutes les variétés dans le même groupe.

En revanche une différence très significative $p < 0,0001$ est notée au 45^{ème} JAR. La comparaison des moyennes au 45^{ème} JAR, a classé les variétés dans plusieurs groupes dont le plus important est celui formé par les variétés ROMA VF (0,657) et ROSSOL VFN (0,656). La plus petite moyenne (0,559) a été notée chez la variété ORBIT. Comme la campagne précédente les variétés ROSSOL VFN et ROMA VF sont les plus vigoureuses.

Tableau 13 : Évolution de la vigueur pendant les 15^e, 30^e et 45^e JAR suivant les variétés

Variétés	Vigueur 15 JAR	Vigueur 30 JAR	Vigueur 45 JAR
MONGAL	0,702 a	0,268 a	0,584 bc
ROMA VF	0,249 a	0,269 a	0,657 a
SAINT PIERRE	0,221 a	0,295 a	0,600 bc
ORBIT	0,261 a	0,264 a	0,559 c
ROSSOL VFN	0,883 a	0,316 a	0,656 a
RIO GRANDE	0,742 a	0,273 a	0,618 ab
MARMANDE	0,241 a	0,325 a	0,613 ab
P-value	=0,226	=0,226	<0,0001

NB : Les moyennes portant la même lettre minuscule ne présentent aucune différence significative au seuil de 5 % avec le test HSD.

3.1.2. Encombrement

L'analyse de la variance a montré une différence significative entre les variétés au 15^{ème} et 30^{ème} JAR.

En revanche aucune différence significative n'a été notée au 45^{ème} JAR. La comparaison des moyennes au 15^{ème}JAR, a classé les variétés dans plusieurs groupes dont le plus important est celui formé par les variétés ORBIT (12,867 cm) et RIO GRANDE (12,090 cm). La variété témoin MONGAL a été la moins encombrante (8,633 cm). Aucune différence n'a été notée entre ROSSOL VFN, MARMANDE et ROMA VF. Au 30^{ème} JAR la différence n'a pas été significative entre les variétés ORBIT (28,492 cm), RIO GRANDE (28,446 cm), MARMANDE (27,751 cm), ROMA VF (27,427 cm) et SAINT PIERRE (26,994 cm) et elles ont été les plus encombrantes. La variété témoin MONGAL reste toujours la moins encombrante avec une moyenne de 21,159 cm. Contrairement à la campagne précédente ORBIT a été la plus encombrante.

Tableau 14 : Évolution de l'encombrement pendant les 15^e, 30^e et 45^e JAR suivant les variétés

Variétés	Encombrement 15 JAR	Encombrement 30 JAR	Encombrement 45 JAR
MONGAL	8,633 c	21,159 b	48,744 a
ROMA VF	11,378 ab	27,427 a	58,733 a
SAINT PIERRE	10,285 bc	26,994 a	56,821 a
ORBIT	12,867 a	28,492 a	65,242 a
ROSSOL VFN	11,912 ab	24,734 ab	53,917 a
RIO GRANDE	12,090 a	28,446 a	61,422 a
MARMANDE	11,389 ab	27,751 a	62,267 a
P-value	<0,0001	=0,000	=0,231

NB : Les moyennes portant la même lettre minuscule ne présentent aucune différence significative au seuil de 5 % avec le test HSD.

3.1.3. Diamètre au collet

L'analyse de la variance a montré une différence significative entre les variétés au 30^{ème} et 45^{ème} JAR. Cependant aucune différence significative n'a été notée au 15^{ème} JAR. La comparaison des moyennes au 30^{ème}JAR, a classé les variétés dans plusieurs groupes. Le plus important diamètre au collet a été obtenu par les variétés ROSSOL VFN (6,638 mm) et MARMANDE (6,516 mm). Aucune différence n'a été notée entre ORBIT (6,267 mm) et RIO GRANDE (5,908 mm). La variété SAINT PIERRE a obtenu le plus faible diamètre au collet avec une moyenne de 5,508 mm. Au 45^{ème} JAR MARMANDE enregistre la plus grande moyenne (13,970 mm), les plus faibles ont été notées chez les variétés SAINT PIERRE (10,533 mm) et ORBIT (11,353 mm). Aucune différence significative n'a été décelée entre les variétés RIO GRANDE (12,184 mm), ROSSOL VFN (12,086 mm) et ROMA VF (12,188 mm). Nos résultats sont en phase avec ceux de la campagne précédente.

Tableau 15 : Évolution du diamètre au collet pendant les 15^e, 30^e et 45^e JAR suivant les variétés

Variétés	Diamètre au collet	Diamètre au collet	Diamètre au collet
	15 JAR	30 JAR	45 JAR
MONGAL	4,034 a	5,661 bc	13,325 ab
ROMA VF	4,417 a	6,391 ab	12,188 bc
SAINT PIERRE	4,200 a	5,508 c	10,533 c
ORBIT	4,189 a	6,267 abc	11,353 c
ROSSOL VFN	4,459 a	6,638 a	12,086 bc
RIO GRANDE	4,201 a	5,908 abc	12,184 bc
MARMANDE	4,288 a	6,516 a	13,970 a
P-value	=0,016	<0,0001	<0,0001

NB : Les moyennes portant la même lettre minuscule ne présentent aucune différence significative au seuil de 5 % avec le test HSD.

3.1.4. Longueur des plantes

L'analyse de la variance a montré une différence significative entre les variétés lors des trois périodes de prise de données. La comparaison des moyennes au 15^{ème} et 30^{ème}JAR a classé les variétés dans deux groupes, celui constitué par la variété témoin MONGAL (10,239 cm) et l'autre constitué par tous les autres variétés avec une longueur comprise entre 12 et 13 cm. Au 45^{ème}JAR les variétés MARMANDE (51,644 cm), ROSSOL VFN (50,130 cm), RIO GRANDE (49,747 cm) et SAINT PIERRE (49,730 cm) restent sans différence significative et enregistrent les plus grandes moyennes. La variété témoin reste toujours la plus courte avec une moyenne de (41,669 cm). Ces résultats corroborent ceux de la campagne précédente les variétés ROSSOL VFN et ROMA VF conservés leur plus grande longueur et les variétés MONGAL et ORBIT ont toujours restés parmi les plus courts.

Tableau 16 : Évolution de la longueur des plantes pendant les 15^e, 30^e et 45^e JAR suivant les variétés

Variétés	Longueur 15 JAR	Longueur 30 JAR	Longueur 45 JAR
MONGAL	10,239 b	23,524 b	41,669 c
ROMA VF	12,567 a	27,533 a	47,044 ab
SAINT PIERRE	13,228 a	28,436 a	49,730 a
ORBIT	12,759 a	29,916 a	43,832 bc
ROSSOL VFN	13,161 a	27,463 a	50,130 a
RIO GRANDE	13,591 a	28,788 a	49,747 a
MARMANDE	12,267 a	29,380 a	51,644 a
P-value	<0,0001	<0,0001	<0,0001

3.2. Influence de la variété sur la physiologie de la tomate

L'analyse de la variance a montré une différence très hautement significative $p < 0,0001$ entre les variétés. La comparaison des moyennes a classé les variétés dans deux groupes, celui constitué par les variétés

précoces MONGAL, ROMA VF, ROSSOL VFN, RIO GRANDE et MARMANDE qui ont atteint leur 50% de floraison entre 33 et 36 JAR. Cependant, la variété SAINT PIERRE est la plus tardive est atteint 50 % de floraison au 41^{ème} JAR. Nos résultats confirment ceux de la campagne précédente.

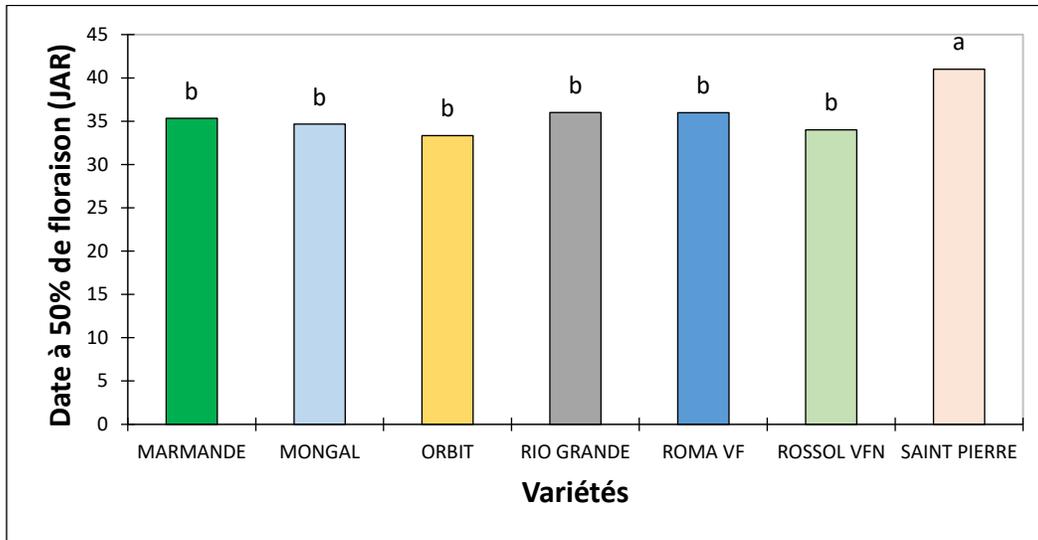


Figure 12 : Date à 50 % de floraison suivant les variétés

3.3. Influence de la variété sur la production

3.3.1. Rendement

L'analyse de la variance n'a pas montré de différence significative entre les variétés pour le rendement. Malgré, l'absence de différence significative la variété ROMA VF a obtenu le plus important rendement (85,889 t/ha) suivie par SAINT PIERRE (78,296 t/ha), MARMANDE (70,889 t/ha) et MONGAL (64,815 t/ha). Le plus faible rendement a été noté chez la variété RIO GRANDE (38,593 t/ha). Comme la campagne précédente les variétés ROMA VF, ROSSOL VFN et MONGAL sont montrées performantes du point de vue rendement. Cependant la variété SAINT PIERRE a mieux exprimé son potentiel cette année et elle a obtenu le second meilleur rendement. Les variétés ORBIT et RIO GRANDE ont confirmés leur sous dominances par rapport aux autres variétés en obtenant les plus faibles rendements.

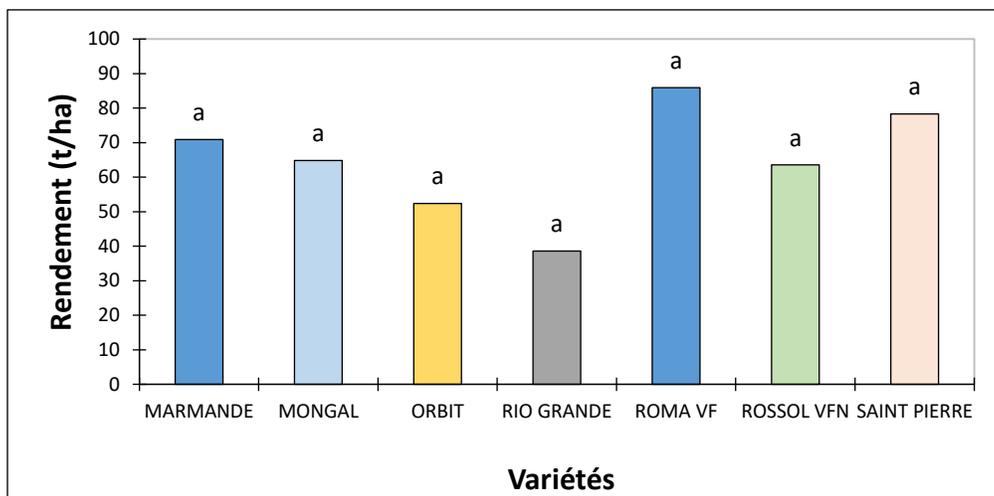


Figure 13: Rendement suivant les variétés

INTERPRETATION DES RESULTATS

Les résultats obtenus à la suite de cette expérimentation ont montré le niveau d'adaptabilité et de performance des différentes variétés. Ces résultats sont obtenus sur la base des paramètres de croissance et de développement, des paramètres physiologiques et le rendement.

Par rapport aux paramètres de croissance et de développement, c'est la hauteur de la tige principale des plantes, l'encombrement, le diamètre au collet et la vigueur des plantes qui ont été évalués.

Pour la vigueur des plantes, aucune différence n'a été notée sur les 30 premiers JAR. La vigueur a eu un effet significatif au 45^{ème} JAR après le repiquage. C'est la variété ROSSOL qui s'est alors montré comme étant la plus vigoureuse, à côté des variétés ROMA VF et MARMANDE. Cette dominance n'est que le résultat de la croissance en hauteur et du développement de la biomasse foliaire de ces variétés. En effet ce sont ces mêmes variétés qui ont obtenu les meilleures performances en termes de longueur, d'encombrement et de diamètre au collet. Ces variétés ont donc une meilleure valorisation des ressources agropédologiques du milieu.

En ce qui concerne l'adaptabilité sur le plan physiologique, elle a été évaluée sur la base de la floraison. L'anthèse qui est la date de 50 % de floraison a été atteinte en premier lieu par toutes les variétés à l'exception de SAINT PIERRE qui est donc la plus tardive.

Les variétés qui ont les meilleures performances par rapport au rendement agronomique s'expliquent par le poids individuel des fruits car les variétés qui ont les plus gros fruits auront une plus importante production.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Cette étude sur l'évaluation de l'adaptabilité et des performances agro morphologiques de 07 différentes variétés de tomate a eu pour objectif d'identifier les variétés élites pouvant être cultivés dans la zone de Bambey de façon rentable. Au terme des expérimentations, nous pouvons retenir que :

- les variétés ROMA VF, SAINT PIERRE, MARMANDE, MONGAL et ROSSOL VFN sont dans l'ordre les plus productives dans les conditions agropédologiques de la zone de Bambey ;
- l'étude a permis de voir que la variété témoin, reste parmi les variétés les plus performantes ceux qui explique sa forte utilisation par les producteurs ;
- les variétés SAINT PIERRE et MARMANDE ont mieux exprimé leur potentiel par rapport à la campagne précédente ;
- Les autres variétés RIO GRANDE et ORBIT ont été les moins performantes n'ont pas eu une bonne adaptation par rapport à la période et/ou à la zone de de Bambey. Cela confirme les résultats de la campagne précédente.

Ces résultats montrent que toutes les variétés étudiées peuvent être cultivées dans la zone de Bambey et toutes autres zones ayant les conditions agropédologiques similaires. Toutefois la constance par rapport aux performances montre que les variétés ROMA VF et MONGAL, sont confirmées comme étant les variétés élites à évaluer en milieu paysan.

Chapitre II : Évaluation de l'adaptabilité et des performances agronomiques de différentes variétés de chou pommé (*Brassica oleracea*) dans les conditions agropédoclimatiques de Bambey

Objectifs de l'étude

L'objectif général de cette étude consiste à contribuer à l'amélioration de la productivité et la rentabilité dans les périmètres du PAPSEN (Programme d'Appui au Programme National d'Investissement en Agriculture du Sénégal).

Il en découle 3 objectifs spécifiques :

- Évaluer les performances agronomiques des différentes variétés de chou ;
- Comparer les comportements variétaux de chacune des variétés ;
- Confirmer ou infirmer les résultats obtenus en première évaluation .

I. Matériel et méthodes

1.1. Matériel végétal

Le matériel végétal est constitué de six (06) variétés de chou pommé. Le tableau 2 est un récapitulatif des différentes variétés et leurs caractéristiques. Malgré qu'elle soit une lignée pure, la variété marché de Copenhague est choisie comme témoin car étant la plus cultivée dans le bassin arachidier.

Tableau 17 : Matériel végétal étudié avec quelques caractéristiques

Variétés	Code	Type variétal
MARCHE DE COPENHAGUE	V1	Lignée pure
TROPICA CROSS	V2	Hybride
GREEN BOY	V3	Hybride
MADIBA	V4	Hybride
BOWIE F1	V6	Hybride
SULTANA F1	V7	Hybride

1.2. Méthodes

Le dispositif expérimental est un bloc complet randomisé ou bloc de Fisher avec 06 traitements et 3 répétitions (Figure 5). Le principe consiste à affecter les variétés aux parcelles élémentaires de 7,2 m² (3,6 m*2 m) suivant une distribution au hasard bloc par bloc. Les blocs sont disposés dans le sens de la longueur des gaines de goutte à goutte. Les blocs sont distants de 1m et l'espace entre parcelles élémentaires d'un même bloc est aussi de 1m. L'unité expérimentale est une parcelle de 3,6 m de longueur sur 2 m de largeur, comportant 5 lignes de goutte à goutte distantes de 50cm. Chaque parcelle élémentaire contient alors 50 plants de chou pommé en raison de 10 plants par ligne avec un écartement de 40cm entre 02 plants. La superficie totale du champ expérimental est de 217,6 m².

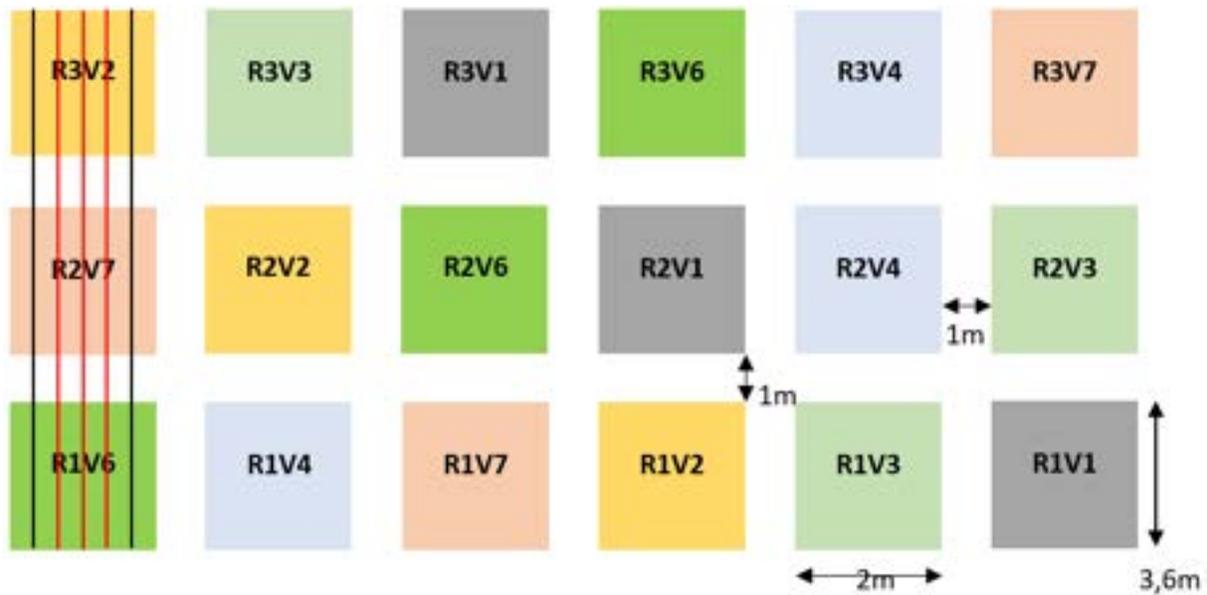


Figure 14: Dispositif expérimental

1.3. Conduite de l'essai

1.3.1. Mise en place de la Pépinière

Elle a été mise en place le 04 janvier 2021 dans des plaques alvéolées de 77 trous contenant du terreau conditionné utilisé comme substrat. Le semis a été effectué en raison de 3 graines par trou. Pour Chaque variété, 3 plaques alvéolées ont été semées et arrosées au quotidien avec un arrosoir.



Photo 24: Semis



Photo 25: Pépinière de chou pommé

Planche 5: Semis et Pépinière de chou pommé

1.3.2. Préparation du terrain

Le 18 février 2021 le nettoyage de la parcelle et la pré-irrigation ont été effectués, suivi d'un labour à une profondeur de 30cm par un tracteur. Ensuite le nivellement de la parcelle et l'étalage des gaines de goutte à goutte ont été réalisés et enfin le dispositif correspondant a été installé conformément au plan de masse. Des poquets ont été réalisés par la suite dans chaque parcelle élémentaire tout en respectant les écartements recommandés. Chaque unité expérimentale a été préparée en incorporant une fumure de fond comportant du fumier de mouton à la dose de 2kg/m² et un insecticide du sol Ethoprophos en raison de 5g/m² soit respectivement un total de 14,4kg et de 36g pour chaque unité expérimentale.

1.3.3. Repiquage

A la veille du repiquage, une pulvérisation foliaire d'un insecticide dont les matières actives sont le Lambda-cyhalothrine et Acétamipride a été réalisée pour lutter contre les éventuelles attaques que peuvent subir les jeunes plants. Ce traitement constitue le premier traitement préventif.

Au bout de 50 JAS, le 19 février 2021 le repiquage des jeunes plants a été effectué. Dans chaque parcelle 50 plants ont été repiqués soit un total de 900 jeunes plants de chou pommé pour le champ expérimental. Juste après, toutes les parcelles ont été copieusement arrosées.



Photo 26: Repiquage

1.3.4. Irrigation

L'irrigation a été faite par goutte à goutte avec un débit gouteur de 1,6l/heure. Les apports d'eau ont été faits suivant les besoins estimatifs en eau du chou dans la zone de Bambey. Toutefois les fréquences et

les temps d'arrosage ont tenu compte principalement de la capacité au champ de la parcelle avec un temps d'arrosage journalière de 4h.

1.3.5. Entretien de la culture

Un binage accompagné d'un désherbage manuel était effectué tous les 15 jours.

1.3.6. Fertilisation des cultures

Les apports d'engrais ont été effectués en respectant les fiches techniques du Centre pour le Développement de l'Horticulture (CDH) en termes de quantité et de fractionnement. Les quantités et types d'engrais apportées au champ sont consignés dans le tableau 3 :

Tableau 18 : Fractionnement des apports d'engrais de couverture

NOM DE L'ENGRAIS	COMPOSITION CHIMIQUE	QUANTITE/PE (g)	DATE D'APPLICATION (JAS)
10-10-20	NPK	240	20 et 40 JAR
Urée	N	120	20 et 40 JAR

1.3.7. Plan de traitement phytosanitaire préventif

En fonction des maladies et ravageurs qui sont attendues, un plan de traitement phytosanitaire préventif a été prévu. Ce plan consiste à alterner deux insecticides et deux fongicides pour prévenir les attaques avec des substances actives à large spectre d'action. Le tableau 4 est un récapitulatif des différents produits utilisés avec leur dose et leur période d'application.

Tableau 19 : Plan de traitement phytosanitaire préventif

Maladies et ravageurs cibles	Nom commercial du produit	Matière active	Dose d'application du produit	Date d'application
Mouche blanche	PACHA EC	Cyhalothrine 15g/l + acétamipride 10 g/l	1 l/ha	49 JAS
Plutella	K-OPTIMAL	Cyhalothrine + Acétamipride	1 l/ha	20 JAR
Hellula Puceron	TENOR 500 EC	Profenofos	1 l/ha	10 et 30 JAR
Insectes	DIMETHOVERT 400 g EC	Diméthoate 400 g/l	1l/ha	46 JAR
Mouche blanche	PACHA EC et ACARIUS	Lambda et Abamectine	1 l/ha et 0,75 l/ha	54 JAR



Photo 27: Illustration sur les traitements phytosanitaires

1.3.8. La récolte

La récolte a démarré le 21 avril 2021, soit 58 JAR avec les variétés V1 et V2 au niveau des 3 blocs et s'est poursuivie le 30 avril 2021 avec les autres variétés. Elle a été réalisée lorsque les pommes étaient mures (fermes au touché). Le nombre de pomme par parcelle élémentaire est compté et la production

de chaque parcelle est déterminée à l'aide d'une balance de précision. A la fin de la récolte, le rendement (R) pour chaque variété a été ainsi déterminé :

1.4. Paramètres étudiés et méthodes d'évaluation

Ces paramètres sont d'ordre agronomique et physiologique. Ils ont été étudiés à travers des variables quantitatives, une partie au champ et une autre au laboratoire.

1.4.1. Échantillon d'observation

Dans chaque parcelle élémentaire, un échantillon de 10 plantes a été choisi. En effet dans chaque unité expérimentale, les 3 lignes centrales ont été choisies comme zone d'observation et les 2 lignes extrêmes comme zone de bordure. Au niveau des lignes centrales les pieds extrêmes aussi été considérés comme pieds de bordure.

1.4.2. Période d'observation

Les paramètres de croissance et développement ont été évalués les 15^e, 30^e et 45^e JAR et les autres aux moments convenables.

1.4.3. Variables observées

- **Le taux de reprise** : A 5 JAR le nombre de plants n'ayant pas survécus sur chaque parcelle élémentaire a été compté, ensuite la différence entre le nombre de plants repiqué et le nombre de plants n'ayant pas survécu a été faite pour avoir le nombre de plants ayant survécus. La formule suivante a été utilisée pour calculer le taux de reprise :

$$TR = \frac{\text{Nombre de plants ayant survécus}}{\text{Nombre total de plants repiqués}} * 100$$

- **La vigueur** : Elle nous renseigne sur l'état végétatif de la plante. Elle est déterminée à l'aide d'un « Greenseeker », appareil qui détecte et traduit en chiffre la teneur en chlorophylle des feuilles (activité photosynthétique), sa valeur est comprise entre 0 et 1 ;



Photo 28: Illustration sur la détermination de la vigueur

- **Le nombre de feuilles** : Il a été obtenu par le comptage des feuilles par plant ;
- **L'encombrement** : Elle représente l'espace couvert par les feuilles d'une plante. Elle a été obtenue en mesurant la distance en centimètre entre les deux feuilles les plus extrêmes de part et d'autre de la plante à l'aide d'un ruban gradué.
- **Date à 50% de pomaison** : Elle a été déterminée en comptant le nombre de JAR correspondant à la date à 50 % de pomaison pour chaque parcelle élémentaire.
- **Le poids des pommes** : Il a été déterminé par un pesage individuel des pommes à la récolte à l'aide d'une balance électronique de précision. La variable a été déterminée en faisant la moyenne des observations individuelles pour chaque traitement ;
- **Le calibre des pommes** : Les diamètres équatorial et polaire ont été déterminés à l'aide d'un ruban gradué.



Photo 29: Calibrage des pommes

- **Le rendement agronomique** : Il est calculé sur la base du rapport entre la production brute pour chaque traitement et la superficie de la parcelle élémentaire. La production brute est obtenue par pesage juste après la récolte de chaque parcelle élémentaire ;
- **Le taux de brix et le ph** : Un échantillon de pomme a été mixé par un blinder de laboratoire pour chaque variété, ensuite l'extraction du jus a été effectué et le brix de chaque échantillon a été mesuré par un réfractomètre portable.



Photo 30: pH-mètre

Photo 31: Réfractomètre

Planche 6:Appareil de mesure du ph et du taux de brix

Analyse statistique

Les données collectées dans cette étude ont été saisies dans le tableur Excel version 2013. Par ailleurs, des analyses de la variance (ANOVA) et une comparaison des moyennes a été effectuées avec le logiciel XLSTAT Version 7.2 en utilisant les tests LSD et TUKEY au seuil de 5%. Pour la comparaison avec le témoin, le test de DUNNET a été utilisé en bilatéral.

II. Principaux résultats obtenus

2.1. Influence de la variété sur les paramètres de croissance et de développement

2.1.1. Vigueur

Le tableau 20 illustre la vigueur des variétés de chou pommé pendant les différentes dates de relevés (15^e, 30^e et 45^e JAR). L'analyse de la variance a montré un effet très hautement significatif ($p < 0,0001$) de la vigueur entre les variétés à tous les stades. La variété TROPICA CROSS a été la plus vigoureuse à 15 JAR avec une moyenne de 0,372. Les plus faibles vigueurs (0,261 et 0,273) ont été notées respectivement avec les variétés BOWIE F1 et GREEN BOY. Aucune différence significative n'a été notée chez les variétés MARCHE DE COPENHAGUE, MADIBA et SULTANA F1. Au 30^e JAR la variété TROPICA CROSS reste toujours la plus vigoureuse avec une moyenne de 0,700 et les variétés BOWIE F1 et GREEN BOY les moins vigoureuses avec une moyenne respective de 0,626 et 0,636. Cependant les variétés MARCHE DE COPENHAGUE et SULTANA F1 restent sans différence significative. Au 45^e JAR les variétés TROPICA CROSS et MADIBA ont enregistrées les plus importantes vigueurs avec respectivement 0,725 et 0,719. Aucune différence significative n'a été notée chez les variétés SULTANA F1, BOWIE F1, GREEN BOY et le témoin MARCHE DE COPENHAGUE et elles ont été les moins vigoureuses avec une moyenne de 0,691. Nos résultats sont en phase avec ceux de la campagne 1 où TROPICA CROSS a été la plus vigoureuse. Cependant la différence significative a été notée dès la première quinzaine contrairement à l'année passée où elle a observé à partir de 30 JAR

Tableau 20 : Évolution de la vigueur pendant les 15^e, 30^e et 45^e JAR suivant les variétés

Variétés	Vigueur 15 JAR	Vigueur 30 JAR	Vigueur 45 JAR
MARCHE DE COPENHAGUE	0,300 b	0,654 bc	0,690 b
TROPICA CROSS	0,372 a	0,700 a	0,725 a
GREEN BOY	0,273 c	0,636 c	0,694 b
MADIBA	0,327 b	0,670 b	0,719 a

BOWIE F1	0,261 c	0,626 c	0,684 b
SULTANA F1	0,312 b	0,653 bc	0,696 b
P-value	<0,0001	<0,0001	<0,0001

NB : Les moyennes portant la même lettre minuscule ne présentent aucune différence significative au seuil de 5 % avec le test HSD.

2.1.2. Encombrement

L'analyse de la variance de l'encombrement illustré par le tableau 21 montre un effet très hautement significatif ($p < 0,0001$) entre les variétés de chou pommé durant les 15^e, 30^e et 45^e JAR. Les variétés TROPICA CROSS, MADIBA et MARCHE DE COPENHAGUE ont été les plus encombrantes au 15^e JAR avec respectivement 22,233 cm ; 22,033cm et 21,667 cm. BOWIE F1 a été la variété la moins encombrante (17,533 cm). Aucune différence significative n'a été décelée entre les variétés GREEN BOY et SULTANA F1. A 30 JAR la variété TROPICA CROSS a obtenu le plus grand encombrement (47,167 cm). Néanmoins, les plus petits encombrements (37,433 et 38,483 cm) ont été enregistrés chez les variétés SULTANA F1 et BOWIE F1. Des différences significatives ont été aussi notées chez MARCHE DE COPENHAGUE, GREEN BOY et MADIBA Au 45^e JAR les variétés BOWIE F1, MADIBA, GREEN BOY et TROPICA CROSS ont obtenu les plus importants encombrements qui sont respectivement de 69,583 cm ; 68,717 cm, 68,4057 cm et 67,000 cm. Les plus faibles encombrements (57,550 cm et 59,657 cm) ont été notés chez la variété MARCHE DE COPENHAGUE et SULTANA F1. Nos résultats corroborent ceux de la campagne précédente avec la domination des variétés TROPICA CROSS, GREEN BOY et MADIBA.

Tableau 21 : Évolution de l'encombrement pendant les 15^e, 30^e et 45^e JAR suivant les variétés

Variétés	Encombrement 15 JAR	Encombrement 30 JAR	Encombrement 45 JAR
MARCHE DE COPENHAGUE	21,667 a	41,233 bc	59,657 b
TROPICA CROSS	22,233 a	47,167 a	67,000 a
GREEN BOY	19,533 b	42,000 abc	68,405 a

MADIBA	22,0 33 a	45,533 ab	68,717 a
BOWIE F1	17,533 c	38,483 c	69,583 a
SULTANA F1	18,900 b	37,433 c	57,550 b
P-value	<0,0001	<0,0001	<0,0001

NB : Les moyennes portant la même lettre minuscule ne présentent aucune différence significative au seuil de 5 % avec le test HSD.

2.1.3. Nombre de feuilles

Le tableau 7 met en évidence le nombre de feuilles des plantes des différentes variétés pendant les 15^e, 30^e et 45^e JAR. L'analyse de la variance montre un effet très hautement significatif ($p < 0,0001$) pour le nombre de feuilles entre les variétés d'ognons durant le 15^e et 45^e JAR et une différence hautement significative ($p < 0,003$) lors du 30^e JAR. A 15 JAR les variétés SULTANA F1, MARCHE DE COPENHAGUE et TROPICA CROSS ont obtenu les plus importants nombres de feuilles (10,467 ; 9,900 et 9,800). Le plus faible nombre de feuilles (7,800) a été enregistré chez la variété BOWIE F1. Aucune différence significative n'a été notée entre les variétés GREEN BOY et MADIBA. Cependant, à 30 JAR la différence n'a été significative qu'entre la variété BOWIE F1 (une moyenne de 13,100) et les autres variétés (une moyenne de 15). Au 45^e JAR la variété MADIBA est sortie du lot avec un nombre de feuille de 22,067. Toutefois, les plus faibles feuillages (18,000 et 18,200) ont été notés chez les variétés BOWIE F1 et MARCHE DE COPENHAGUE. Aucune différence significative n'a été décelée entre les variétés GREEN BOY, TROPICA CROSS et SULTANA F1. Nos résultats sont en phase avec ceux de la campagne précédente.

Tableau 22 : Évolution de la vigueur pendant les 15^e, 30^e et 45^e JAR suivant les variétés

Variétés	Nombre de feuilles	Nombre de feuilles	Nombre de feuilles
	15 JAR	30 JAR	45 JAR
MARCHE DE COPENHAGUE	9,900 a	15,500 a	18,200 c

TROPICA CROSS	9,800 a	15,100 a	20,400 b
GREEN BOY	8,467 b	15,767 a	20,567 b
MADIBA	8,933 b	15,767 a	22,067 a
BOWIE F1	7,800 c	13,100 b	18,000 c
SULTANA F1	10,467 a	15,167 a	20,700 b
P-value	<0,0001	<0,003	<0,0001

NB : Les moyennes portant la même lettre minuscule ne présentent aucune différence significative au seuil de 5 % avec le test HSD.

2.2. Influence de la variété sur la pomaison : Date à 50% de pomaison

Ces résultats montrent que le témoin (MARCHE DE COPENHAGUE) est la première variété à atteindre la maturité (43 JAR) suivie de près par SULTANA F1 (45 JAR) et TROPICA CROSS (45 JAR). Aucune différence significative n'a été notée entre la date de maturité des variétés BOWIE F1 (51JAR), MADIBA (51 JAR) et GREEN BOY (51 JAR) et elles ont été les dernières à atteindre la maturité. Ces résultats confirment celles de la campagne précédente.

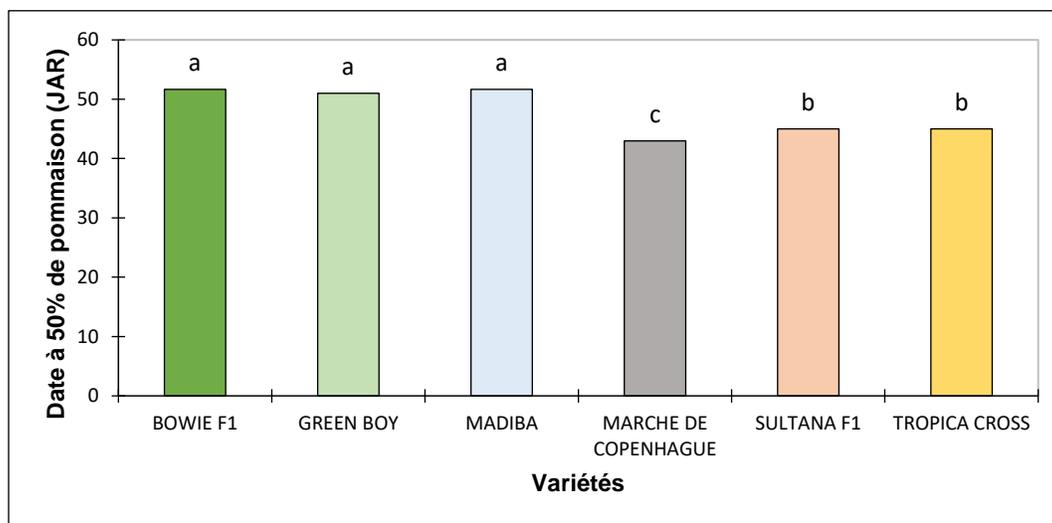


Figure 15: Date à 50% de pomaison suivant les variétés

2.3. Influence de la variété sur les composantes de production

2.3.1. Calibrage

L'analyse de ce graphique (figure 16) montre une différence très hautement significative ($p < 0,0001$) pour les diamètres polaire et équatorial des pommes. Pour ce qui est du diamètre équatorial de la pomme, la variété BOWIE F1 a obtenu la valeur la plus importante (24,683 cm) suivie par les variétés GREEN BOY (23,617 cm) et MADIBA (23,5 cm). Les variétés MARCHE DE COPENHAGUE (18,343 cm) et TROPICA CROSS (21,247 cm) ont obtenu les plus faibles diamètres équatoriaux contrairement à la 1ère campagne où TROPICA CROSS faisait partie des variétés qui était plus large. S'agissant du diamètre polaire de la pomme, les résultats confirment ceux de la campagne précédente ainsi BOWIE F1 a obtenu la valeur la plus grande (24,467 cm) suivie des variétés GREEN BOY (24,15 cm) et SULTANA F1 (23,933 cm). Cependant, les diamètres polaires les moins importants ont été notés chez les variétés TROPICA CROSS (13,317 cm) et MARCHE DE COPENHAGUE (19,837 cm).

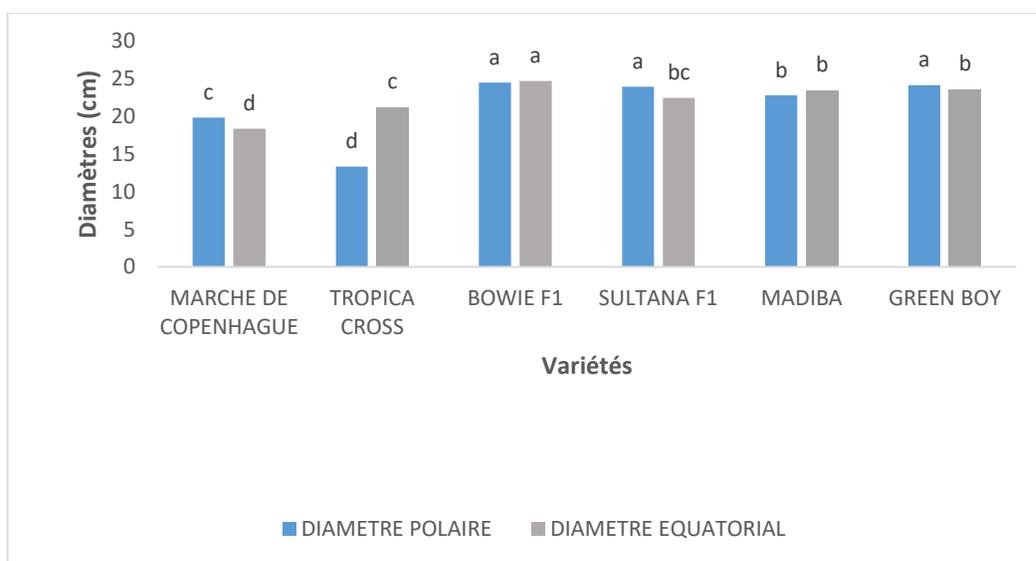


Figure 16: Calibrage des pommes en fonction des variétés

2.3.2. Poids moyen d'un fruit

L'analyse de la variance montre une différence très hautement significative ($p < 0,0001$) entre MADIBA et les autres variétés. Malgré l'absence de différences significatives entre les autres variétés, la variété Bowie F1 est celle dont le poids moyen du fruit est le plus élevé (1357,667 g) suivie par MARCHE DE COPENHAGUE (1259,333 g), SULTANA F1 (1252,656 g), GREEN BOY (1240,000 g) et TROPICA

CROSS (1225,000 g). Comme la campagne précédente, le plus faible poids (919,667 g) a été noté chez la variété MADIBA. Mais aussi le poids moyen du témoin s’est amélioré cette année.

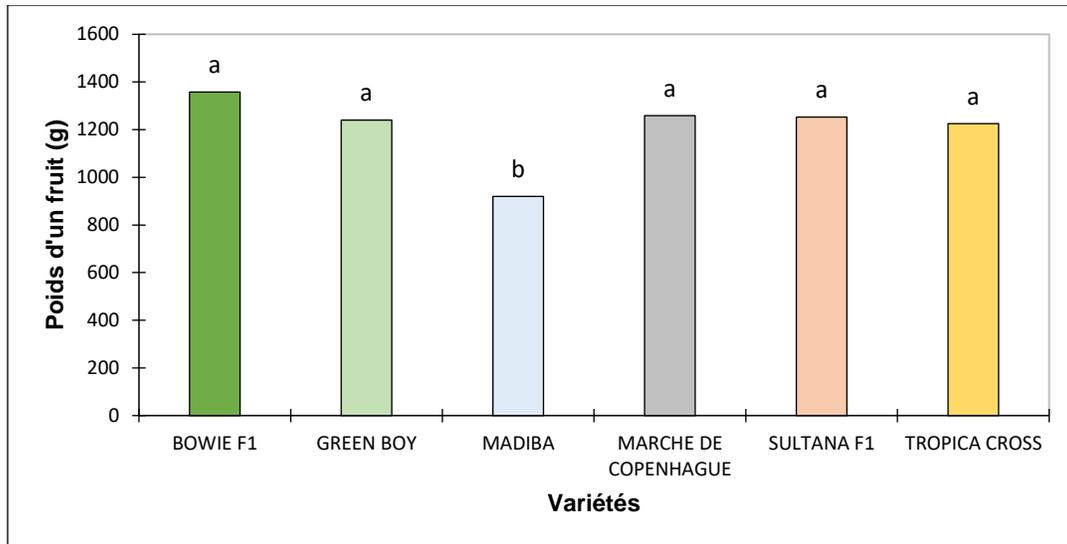


Figure 17: Poids moyen des pommes suivant les variétés

2.3.3. Rendement

L’analyse de la variance montre une différence significative ($p=0,050$) entre les variétés. La variété Bowie F1 est celle dont le rendement est le plus élevé (68,759 t/ha). Aucune différence significative n’a été notée entre les variétés MARCHE DE COPENHAGUE (65,458 t/ha), SULTANA F1 (57,009 t/ha), GREEN BOY (63,278 t/ha) et TROPICA CROSS (64,074 t/ha). Comme la campagne précédente, le plus faible rendement (46,120 t/ha) a été noté chez la variété MADIBA. Mais aussi le rendement du témoin s’est amélioré cette année.

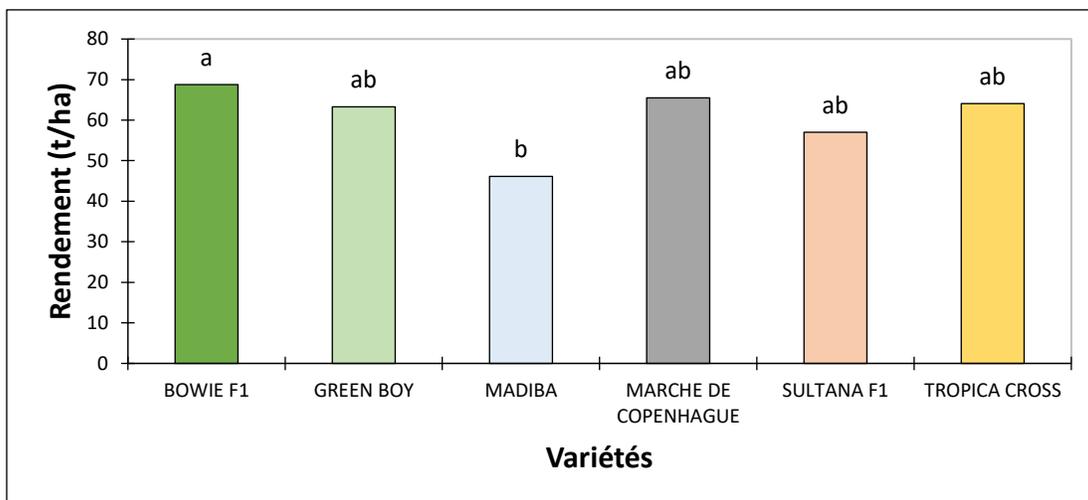


Figure 18: Rendement suivant les variétés

2.4. Influence de la variété sur les paramètres biochimiques

2.4.1. Taux de brix

L'analyse de la variance a montré une différence significative ($p=0,017$) entre TROPICA CROSS et les autres variétés. Le plus important taux de brix (16,333) a été enregistré chez la variété TROPICA CROSS. Malgré l'absence de différences significatives entre les autres variétés, les variétés Bowie F1 et MARCHE DE COPENHAGUE sont celles dont les poids moyens du fruit sont les plus faibles (14,667) suivie par SULTANA F1, GREEN BOY et MADIBA avec un taux de 15,000.

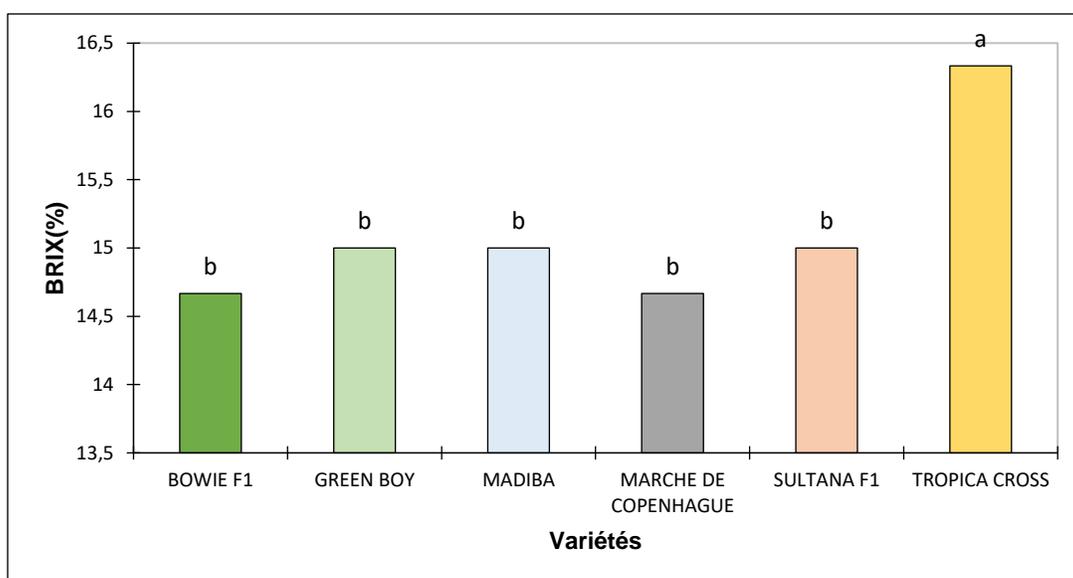


Figure 19: Taux de brix suivant les variétés

2.4.2. pH du fruit

L'analyse de la variance montre une différence hautement significative ($p=0,001$) entre les variétés. GREEN BOY a obtenu le plus grand ph (6,050) suivi par Bowie F1(5,973), SULTANA F1(5,363) et MADIBA (5,247). Aucune différence significative n'a été notée entre TROPICA CROSS et MARCHE DE COPENHAGUE et les plus faibles ph (5,063 et 4,673) ont été notés chez elles.

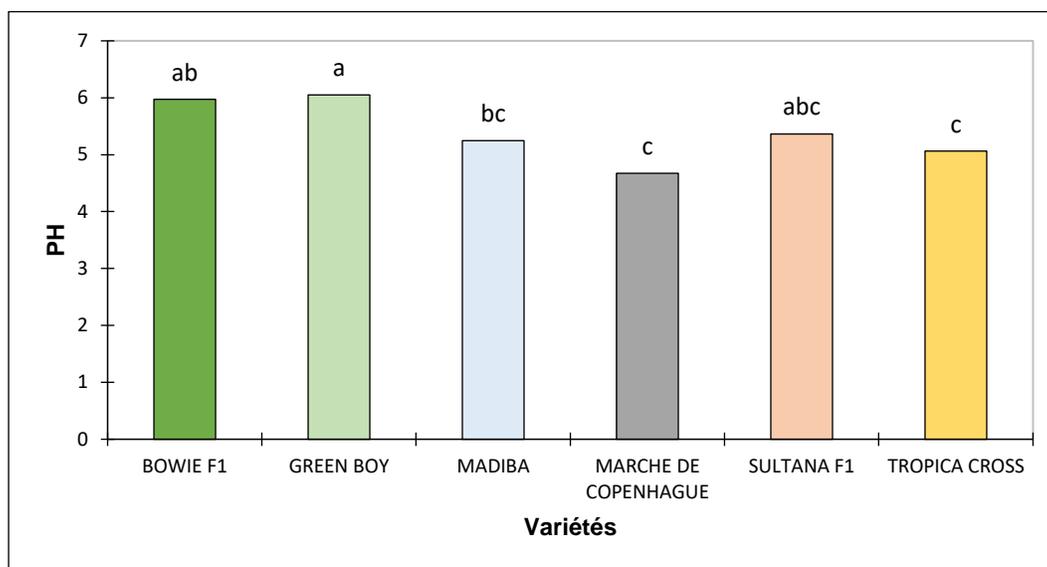


Figure 20: le pH suivant les variétés

III. Interprétation des résultats

Sur le plan de la croissance et du développement des plantes, les résultats ont montré une différence de vigueur suivant les variétés contrairement à la campagne 1 ou celle-ci n'a été observée qu'à 45JAR. Les variétés qui ont été à la fois encombrantes et avec un feuillage important ont été les plus vigoureuses, c'est le cas de TROPICA CROSS et de MADIBA. C'est le cas des variétés MADIBA, TROPICA CROSS. Vu que le développement et la croissance foliaire du chou nécessitent des températures plus ou moins basses, nous pouvons donc dire que les conditions climatiques n'ont pas eu un effet néfaste et que les conditions pédologiques ont permis aux plantes de valoriser les nutriments azotés et hydriques qu'elles ont reçus.

La variété témoin Marché de COPENHAGUE a été la première à atteindre 50 % de pomaison. C'est à 43 JAR que 50 % des plantes de cette variété sont entrées dans leur phase de pomaison suivi des variétés SULTANA F1 et TROPICA CROSS à 45 JAR. Ce qui signifie que ces trois variétés sont les plus précoces dans les conditions agropédologiques de la zone. Les variétés BOWIE F1, MADIBA et GREEN BOY (51 JAR) sont les plus tardives en termes de cycle.

Le poids moyen d'une pomme est la principale composante du rendement du chou. Concernant ce paramètre, la différence n'a été significative qu'entre MADIBA et les autres variétés. Malgré l'absence de différence significative entre les autres variétés, BOWIE F1 a enregistré la meilleure performance avec un poids moyen de 1357,667 g par pomme. Le plus faible poids (919,667 g) a été noté chez la variété MADIBA.

Pour les autres composantes du rendement à savoir les diamètres polaire et équatorial, ceux sont les variétés BOWIE F1 et GREEN BOY qui ont obtenu les meilleures performances avec une moyenne respective de 24,467 et 24,15 pour le diamètre polaire est de 24,683 et 23,617 pour celui équatorial. La combinaison de ces composantes reflète le rendement agronomique. De ce fait, les variétés qui ont les meilleures performances sur ces variables donnent les meilleurs rendements. C'est ainsi que pour le rendement agronomique, la variété BOWIE F1 (68,759 t/ha) a enregistré la meilleure performance, suivie des variétés MARCHE DE COPENHAGUE (65,458 t/ha), TROPICA CROSS (64,074 t/ha), GREEN BOY (63,278 t/ha) et SULTANA F1 (57,009 t/ha) qui sont sans différence significative. La variété MADIBA a été la moins performante avec un rendement de (46,120 t/ha).

La variété témoin marché de Copenhague a obtenu un rendement de 65,46 t/ha, qui est au-delà de son potentiel optimal. Donc, elle confirme le fait qu'elle soit la variété la plus cultivée dans la zone.

La variété BOWIE F1 est très adaptée dans la zone et elle demeure la variété la plus productive.

Conclusion et perspectives

Cette étude sur les performances agro morphologiques de 06 différentes variétés de chou pommé a eu pour objectif d'identifier les variétés élites pouvant être cultivés dans la zone de Bambey de façon rentable. Au terme des expérimentations, nous pouvons retenir que :

- Toutes les 06 variétés ont une croissance et un développement optimal dans la zone (Bambey) et la période d'étude (janvier – avril) ;
- La variété BOWIE F1 est la variété la plus productive de toute avec un rendement de 68,76 t/ha. Elle demeure la variété élite à promulguer auprès des producteurs ;
- La variété témoin, MARCHE DE COPENHAGUE est très bien adapté dans la zone avec une expression maximale de son potentiel mais le choix de la variété BOWIE F1 est plus judicieux.
- La variété témoin, MARCHE DE COPENHAGUE s'est mieux exprimée (2nd meilleur rendement) cette année par rapport à la campagne 1 où elle été devancé par les hybrides (GREEN BOY, TROPICA CROSS et SULTANA F1) ;
- La variété MADIBA a été la moins adaptée et la moins productive dans la zone, ce qui confirment les résultats de la campagne précédente.
- Des pertes de récolte ont été enregistrées lors de cet essai : Les ravageurs endémiques du chou de la zone des Niayes, à savoir le *Plutella* et les pucerons, ont été rencontrés.

En termes de perspectives, il est prévu de faire des tests similaires sur la variété BOWIE et le témoin MDC en milieu paysan au niveau des périmètres du PAPSEN. Ces tests permettront de juger la variété dans conditions où la maîtrise agronomique et culturale est plus limitée.

Chapitre IV : Évaluation de l'adaptabilité et des performances agronomiques de différentes variétés de d'ognon (*allium cepa* L.) en culture de pleine-saison dans les conditions agropédoclimatiques de Bambey



INTRODUCTION

L'agriculture est l'un des principaux secteurs d'activités qui contribue au développement socio-économique des populations. Elle emploie plus de 40 % de la population active dans le monde, dont plus de 52 % en Afrique et en Asie (MOMAGRI, 2016 cités par Yarou et *al.*, 2017). Dans ce secteur, le maraichage occupe une place importante pour l'alimentation humaine (FAO, 2012). Considérées comme une activité de souveraineté alimentaire (FAO, 2012), les cultures maraichères jouent un rôle primordial dans la plupart des programmes de nutrition, de lutte contre la pauvreté et contribuent significativement aux revenus des familles (James et *al.*, 2010 ; Yolou et *al.*, 2015).

L'horticulture au Sénégal occupe une place importante dans l'agriculture et dans l'économie nationale. La production horticole est concentrée principalement dans la bande littorale des Niayes et dans la vallée du fleuve Sénégal. Selon la Direction de l'horticulture, La zone des Niayes (de Dakar à Saint-Louis) qui, est créditée de plus de 60 % des récoltes, fournit oignons, pommes de terre, carottes, chou pommé, tomates cerises et de table, aubergines, laitue, piment alors que la vallée du fleuve avec ses immenses potentialités est spécialisée dans la production de tomates industrielles et d'oignons.

Classé au deuxième rang mondial après les tomates sur la liste des légumes cultivés, l'oignon présente de bonnes perspectives économiques, sa superficie cultivée s'agrandit de jour en jour (Abdou et *al.*, 2015). En 2019, la production mondiale était égale à 99 968 016 tonnes (t) avec la chine qui occupe une proportion considérable de 24 966 366 t, suivie par l'Inde et les États Unis d'Amérique soit une production respectivement égale à 22 819 000 t et à 3 170 270 t (FAOSTAT, 2019). En Afrique, les principaux pays producteurs sont l'Égypte avec 3 081 047 t, l'Algérie avec 1 613 729 t, le Niger avec 1 313 179 t et le Maroc avec 880 399 t (FAOSTAT, 2019).

La culture d'oignon occupe une place importante dans les systèmes de production horticoles, soit une superficie récoltée de 14 472 hectares (ha) au Sénégal (FAOSTAT, 2019). C'est la culture la plus pratiquée avec une production record de 444 871 t pour la campagne 2018-2019 contre 400 000 t en 2016-2017, soit un taux de progression de 11,22 % entre 2017 et 2019 (FAOSTAT, 2019). Cependant, la production d'oignon, bien qu'améliorée, demeure insuffisante pour assurer la demande intérieure en raison de la saisonnalité de la culture et des énormes pertes subies lors de la commercialisation à cause des mauvais choix variétaux. Raison pour laquelle le niveau des importations pour combler ce gap est toujours important (Situation Economique et Sociale du Sénégal (SES), 2018). Ainsi le Sénégal est obligé

d'importer chaque année entre 60 000 et 80 000 t d'oignon, soit environ 50 % de ses besoins intérieurs (Wade, 2009). De plus, avec les conséquences des changements climatiques, les producteurs ont petit à petit délaissé les cultures horticoles. Cela a appauvri le monde rural avec les exodes qui sont devenus la règle générale.

Aujourd'hui face aux nouveaux enjeux, d'ordre économique et nutritionnel, l'horticulture demeure une des solutions capables de rééquilibrer les écarts entre les villes et le monde rural. Son développement va permettre aux producteurs d'avoir une activité économique durant toutes les saisons de l'année. Ainsi la production horticole pourra nettement améliorer les revenus des résidents de l'intérieur du pays. De plus l'accès facile aux légumes va jouer sur la santé nutritionnelle de ces populations, étant donné que les fruits et légumes sont les seuls pourvoyeurs de vitamines. Pour faire face à cette situation, il s'avère donc nécessaire de trouver des variétés d'oignon adaptées aux saisons sèche et pluvieuse, à la zone de culture, productives et surtout aptes à la conservation en vue d'un étalement de la production durant toute l'année. C'est dans cette logique que l'ISRA à travers le projet PAPSEN-PAIS, Assistance Technique, et Recherche Développement (PP-AT & RD) mène des études d'adaptabilité de variétés horticoles, en vue de vulgariser les meilleures qui peuvent rentablement exprimer leur potentiel dans les conditions agropédoclimatiques des zones comme Bambey.

Il s'agit spécifiquement de :

- Évaluer l'adaptabilité des différentes variétés d'ognons ;
- Étudier et comparer les performances agronomiques des variétés ;
- Identifier les meilleures variétés à promulguer dans le bassin arachidier.

I. Méthodologie

1.1. Matériel végétal

Le matériel végétal est constitué de six (06) variétés d'ognons qui sont toutes des lignées pures. La variété la plus cultivée au Sénégal, le Violet de Galmi est utilisée comme témoin. Le tableau 23 est un récapitulatif des caractéristiques de ces différentes variétés en fonction de la couleur des bulbes

Tableau 23 : Matériel végétal étudié avec quelques caractéristiques

Variétés	Code variétal	Couleur des bulbes
VIOLET DE GALMI (témoin)	V1	Violet
GANDIOL+	V2	Rouge
SAFARI	V3	Violet
TEXAS EARLY GRANO	V3	Jaune
RED BOMBAY	V5	Rouge
VDG AMERICAIN	V6	Violet

1.2. Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental est un bloc complet randomisé ou bloc de Fisher avec 3 répétitions (Figure 21). Le principe consiste à affecter les variétés aux parcelles élémentaires de 12m² (6m*2m) suivant une distribution au hasard bloc par bloc. Les blocs sont disposés dans le sens de la longueur des gaines de goutte à goutte. Le repiquage s'est fait en ligne jumelée de part et d'autre de chaque gaine de goutte à goutte avec 4 gaines séparées de 50cm dans chaque parcelle élémentaire et une distance de 10 cm entre les lignes et de 10 cm sur la ligne soit une densité de 960 plants par parcelle. Les écartements ont été de 1m entre les répétitions et de 1m entre les parcelles élémentaires d'une même répétition.

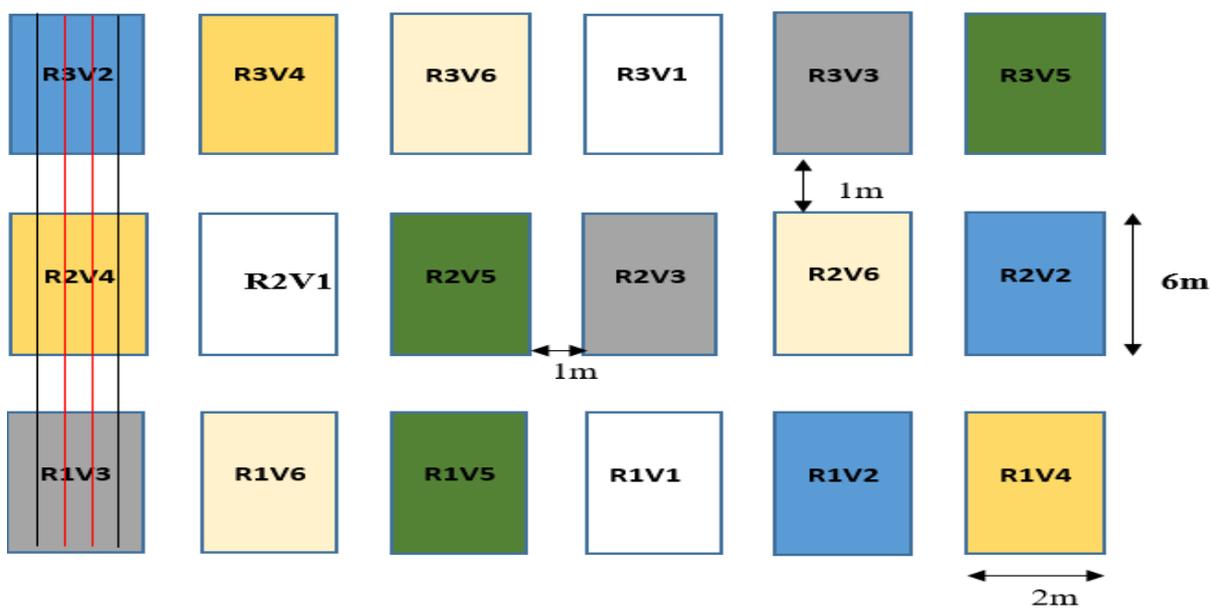


Figure 21: Schéma du dispositif expérimental

Légende :

R : répétition

V : variété

| : ligne d'observation

| : ligne de bordure

1.3. Conduite de l'essai

1.3.1. Mise en place de la pépinière

Après le désherbage de la parcelle, 6 planches de 3m^2 ($3\text{m} \times 1\text{m}$) ont été délimitées pour la pépinière des différentes variétés. Les planches ont été irriguées et bien nivelées avant l'apport de fumier et d'engrais le 24 novembre 2020. Trois Jours après, une couche de terreau a été mise sur les planches ensuite les graines ont été semées à la volée et recouvertes d'une autre couche de terreau. L'irrigation a été assurée les premiers jours à l'aide d'un arrosoir et par la suite avec un tuyau d'arrosage.



Photo 32 : Planche de pépinière



Photo 33 : Pépinière d'ognon

Planche 7: Planche de pépinière avant et après semis

1.3.2. Préparation du terrain

Le 04 janvier 2021 le nettoyage de la parcelle et la pré-irrigation ont été effectués, suivi d'un labour à une profondeur de 30cm par un tracteur. Ensuite le nivellement de la parcelle et l'étalage des gaines de goutte à goutte ont été réalisés et enfin le dispositif correspondant a été installé conformément au plan de masse. Chaque parcelle élémentaire a été préparé en incorporant une fumure de fond comportant du fumier à la dose de 2Kg/m² et un insecticide du sol Ethoprophos en raison de 5g/m² soit respectivement un totale de 24kg et de 60g pour chaque unité expérimentale.

1.3.3. Repiquage

Le repiquage a été effectué le 23 janvier 2021 après 57 jours de pépinière. Les jeunes plants ont été habillés (section des racines et des bouts de feuille) et repiqués dans les parcelles élémentaires préalablement désherbées et pré-irriguées ensuite un apport d'urée (50kg/ha), de 10-10-20 (100kg/ha) et de soufre (3000g/ha) a été effectué. Juste après, toutes les parcelles ont été copieusement arrosées.

1.3.4. Irrigation

L'irrigation a été faite par goutte à goutte avec un débit gouteur de 1,6l/heure. Les apports d'eau ont été faits suivant les besoins estimatifs en eau de l'ognon dans la zone de Bambey. Toutefois les fréquences et les temps d'arrosage ont tenu compte principalement de la capacité au champ de la parcelle avec un temps d'arrosage journalière de 4h. L'irrigation a été définitivement arrêtée au 77^e JAR lorsque les 1/3 des feuilles se sont couchées.

1.3.5. Fertilisation

Les apports d'engrais ont été effectués en respectant les fiches techniques du CDH en termes de quantité et de fractionnement. Les quantités et types d'engrais apportées au champ sont consignés dans le tableau 24.

Tableau 24 : Fractionnement des apports d'engrais

Engrais	Composition chimique	Quantité par parcelle élémentaire (g)	Date d'application (JAR)
10-10-20	NPK	120	20, 40 et 60 JAR
46-0-0	N	60	20, 40 et 60 JAR

1.3.6. Traitement phytosanitaire

En fonction des maladies et ravageurs qui sont attendues, un plan de traitement phytosanitaire préventif a été prévu. Ce plan consiste à alterner deux insecticides et deux fongicides pour prévenir les attaques avec des substances actives à large spectre d'action. Le tableau 4 est un récapitulatif des différents produits utilisés avec leur dose et leur période d'application.

Tableau 25 : Plan de traitement phytosanitaire préventif

Maladies et ravageurs cibles	Nom commercial du produit	Matière active	Dose d'application	Date d'application
Oïdium	SOUMTRA 80 %	Soufre 80 % WDG	3000g/ha	66 JAR
Trips	TAMEGA	Déltaméthrine	0,5l/ha	15, 30 et 45 JAR
Alternariose	Ivo PLUS 80 WP	Mancozèbe 800g/kg	2,5kg/ha	20 JAR

Termites	SAVANEM	Ethoprophos 100g/kg granulés	80kg/ha	77 JAR
Termites	Traban10 % granulés	Chlorpyrifos 10 % granulés	18kg/ha	77 JAR

1.3.7. Entretien de la culture

Un binage accompagné d'un désherbage manuel était effectué tous les 15 jours. Les opérations de sarclage ont été effectuées régulièrement surtout avant l'application des apports d'engrais et des traitements phytosanitaires.

1.3.8. Récolte

Les parcelles élémentaires de l'essai ont été récoltées le 17 mai 2021, soit 115 JAR. La récolte a été effectuée avec des binettes en déterrants les bulbes puis en sectionnant les racines et les feuilles à la base du collet. Les productions des différentes parcelles élémentaires ont été pesées et mises dans des sacs étiquetés (code variétal et numéro de la répétition).



Photo 34: Récolte



Photo 35: Sacs d'ognons remplis

Planche 8: Récolte et conditionnement

1.4. Paramètres étudiés et méthodes d'évaluation

Ces paramètres sont d'ordre agronomique, physiologique et biochimique. Ils ont été étudiés à travers des variables quantitatives et qualitatives, une partie au champ et une autre au laboratoire.

1.4.1. Échantillon d'observation

Pour les variables étudiées au champ, l'évaluation a été effectuée sur un échantillon de 15 plants choisis au hasard. En réalité chaque parcelle élémentaire était constituée de 4 lignes dont les 2 extrêmes étaient considérées comme lignes de bordures et les observations ont été basées sur les 2 lignes centrales en laissant respectivement 22 et 23 plants sur les extrémités.

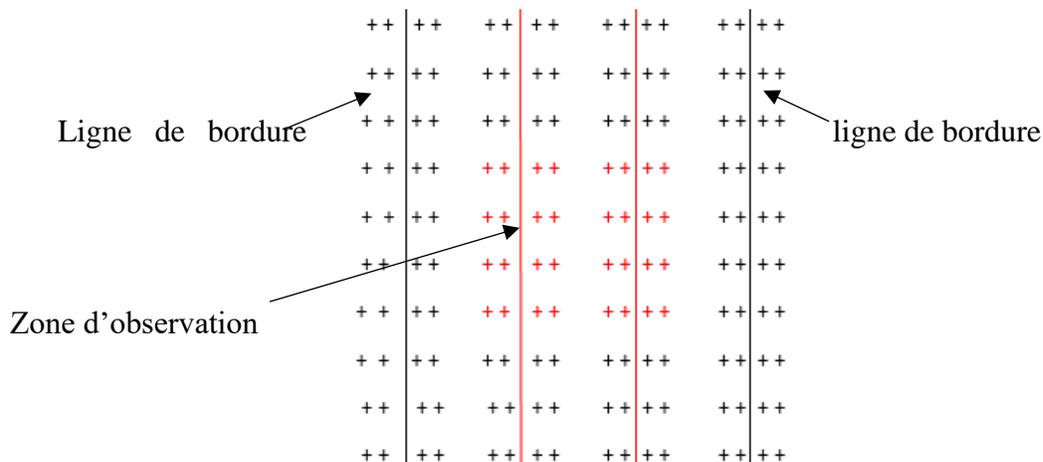


Figure 22 : Parcelle élémentaire

Au laboratoire, la récolte de chaque traitement a subi un tri pour séparer les petits calibres, les bulbes non sains et les bulbes décolorés des bulbes sains ensuite le pesage a été refait. Pour chaque traitement, deux échantillons de 15 bulbes ont été prélevés, l'un pour le séchage à l'étuve en vue de déterminer la teneur en matière sèche et l'autre a été gardé sur paille afin d'étudier la conservation et déterminer le taux de séchage des bulbes.

1.4.2. Période d'observation

Les paramètres de croissance et développement ont été évalués les 15^e, 30^e et 45^e JAR et les autres aux moments convenables.

1.4.3. Variables observées

- **Le taux de reprise** : A 5 JAR le nombre de plants n'ayant pas survécus sur chaque parcelle élémentaire a été compté, ensuite la différence entre le nombre de plants repiqué et le nombre de plants n'ayant pas survécu a été faite pour avoir le nombre de plants ayant survécus. La formule suivante a été utilisée pour calculer le taux de reprise :

$$TR = \frac{\text{Nombre de plants ayant survécus}}{\text{Nombre total de plants repiqués}} * 100$$

- **La vigueur** : Elle nous renseigne sur l'état végétatif de la plante. Elle est déterminée à l'aide d'un « Greenseeker », appareil qui détecte et traduit en chiffre la teneur en chlorophylle des feuilles (activité photosynthétique), sa valeur est comprise entre 0 et 1 ;



Photo 36: Illustration sur la détermination de la vigueur

- **Le nombre de feuilles** : Il a été obtenu par le comptage des feuilles par plant ;
- **La longueur des feuilles** : Elle a été déterminée par une mesure de la longueur des plus hautes feuilles à l'aide d'un ruban gradué ;
- **L'encombrement** : Elle représente l'espace couvert par les feuilles d'une plante. Elle a été obtenue en mesurant la distance en centimètre entre les deux feuilles les plus extrêmes de part et d'autre de la plante à l'aide d'un ruban gradué.
- **Le taux de floraison** : Le nombre de pieds fleuris a été compté au 74^e JAR et le taux a été déterminé par la formule suivante :

$$\text{Taux de floraison} = \frac{\text{nombre de pieds fleuris}}{\text{nombre totale de pieds repiqués}} * 100$$

- **Le poids des bulbes** : Il a été déterminé par un pesage individuel des bulbes à la récolte à l'aide d'une balance électronique TCS-100kg PRICE SCALE. La variable a été déterminée en faisant la moyenne des observations individuelles pour chaque traitement ;
- **Le rendement agronomique** : Il est calculé sur la base du rapport entre la production brute pour chaque traitement et la superficie de la parcelle élémentaire. La production brute est obtenue par pesage juste après la récolte de chaque parcelle élémentaire ;

- **Le rendement commercial** : C'est la part commercialisable du rendement agronomique. Il est obtenu en enlevant de la production brute, la production non commercialisable (bulbes décolorés, bulbes pourris et bulbes de petits calibres) ; ensuite la valeur obtenue est rapportée par unité de surface en fonction des traitements ;
- **La teneur en matière sèche** : Un échantillon de bulbe a été séché à 100°C à l'étuve pendant 48h. Leurs poids secs ont été déterminés par une balance électronique de haute précision (PCE-BS300). La formule suivante a été utilisée pour déterminer la teneur en matière sèche :

$$Teneur\ en\ matière\ sèche = \frac{matière\ sèche}{matière\ fraîche} * 100$$



Photo 37: Bulbes d'ognons avant séchage



Photo 38: Bulbes d'ognons après séchage à l'étuve



Photo 39: Détermination de la matière sèche

Planche 9: Illustration sur la détermination de la matière sèche

- **Le calibre des bulbes** : Les diamètres équatorial et polaire ont été déterminés à l'aide d'un pied à coulisse électronique.



Photo 40 : Mesure du diamètre équatorial d'un bulbe

- **Le taux de séchage des bulbes** : Ce paramètre a été étudié en conservant un échantillon de quinze bulbes sur la pailleasse pour chaque variété et sur lesquels nous faisons des prises de poids

hebdomadaires pendant quatre mois afin de voir l'évolution de l'eau contenu dans les bulbes dans le temps. Ces prises de poids ont été effectuées à l'aide d'une balance électronique de précision. La formule suivante a été utilisée pour déterminer le taux de perte de poids :

$$\text{Taux de séchage} = \frac{\text{Poids initial} - \text{Poids final}}{\text{Poids initial}} * 100$$



Photo 41: Bulbes d'ognons conservés sur la paille



Photo 42: Prise de poids des bulbes d'ognons

Planche 10: Détermination des pertes de poids des bulbes d'ognons

1.5. Analyse statistique

Les données collectées dans cette étude ont été saisies dans le tableur Excel version 2013. Par ailleurs, des analyses de variance (ANOVA) et une comparaison des moyennes a été effectuées avec le logiciel XLSTAT Version 7.2 en utilisant les tests LSD et HSD au seuil de 5%. Pour la comparaison avec le témoin, le test de DUNNET a été utilisé en bilatéral pour comparer toutes les variétés avec le témoin.

II. Interprétation des résultats

2.1. Influence de la variété sur les paramètres de croissance et de développement

2.1.1. Vigueur

Le tableau 26 illustre la vigueur des variétés d'ognons pendant les différentes dates de relevés (15^e, 30^e et 45^e JAR). L'analyse de la variance a montré une différence très hautement significative ($p < 0,0001$) de la vigueur entre les variétés à tous les stades. La variété témoin VIOLET DE GALMI (VDG) a été la plus vigoureuse à 15 JAR avec une moyenne de 0,361. La plus faible vigueur (0,291) a été notée avec la variété SAFARI. Au 30^e JAR les variétés SAFARI et VDG obtiennent la plus forte vigueur avec respectivement 0,377 et 0,372. Cependant la plus faible vigueur (0,288) a été enregistrée chez la variété TEXAS EARLY GRANO. Au 45^e JAR les variétés TEXAS EARLY GRANO et VDG ont été les plus vigoureuses avec respectivement 0,599 et 0,572. La variété RED BOMBAY a été la moins vigoureuse avec une moyenne de 0,520.

Tableau 26 : Évolution de la vigueur pendant les 15^e, 30^e et 45^e JAR suivant les variétés

Variétés	Vigueur 15 JAR	Vigueur 30 JAR	Vigueur 45 JAR
VIOLET DE GALMI	0,361 a	0,372 a	0,572 b
GANDIOL+	0,334 b	0,305 b	0,529 c
SAFARI	0,293 c	0,377 a	0,531 c
TEXAS EARLY GRANO	0,335 b	0,288 b	0,599 a
RED BOMBAY	0,347 ab	0,325 b	0,520 c
VDG AMERICAIN	0,327 b	0,312 b	0,539 c
P-value	<0,0001	<0,0001	<0,0001

NB : Les moyennes portant la même lettre minuscule ne présentent aucune différence significative au seuil de 5 %

2.1.2. Nombre de feuilles

Le tableau 27 met en évidence le nombre de feuilles des plantes des différentes variétés pendant les 15^e, 30^e et 45^e JAR. L'analyse de la variance montre une différence très hautement significative ($p < 0,0001$) pour le nombre de feuilles entre les variétés d'ognons durant ces trois périodes d'observation. A 15 JAR la variété témoin a obtenu le plus grand nombre de feuilles (3,978). Le plus faible nombre de feuilles (3,044) a été enregistré chez la variété GANDIOL+. Cependant à 30 JAR les variétés RED BOMBAY, VDG AMERICAIN et SAFARI ont les plus grands nombres de feuilles qui sont respectivement de 6,200 ; 6,133 et 6,000. Au 45^e JAR les variétés VDG AMERICAIN, VDG et SAFARI sont sorties du lot avec un nombre de feuille respectif de 8,844 ; 8,733 et 8,200. Toutefois le plus faible feuillage (7,178) a été noté chez la variété GANDIOL+.

Tableau 27 : Évolution du nombre de feuilles durant les 15^e, 30^e et 45^e JAR suivant les variétés

Variété	Nombre de feuille à 15	Nombre de feuille à 30	Nombre de feuille à 45
	JAR	JAR	JAR
VIOLET DE GALMI	3,978 a	5,844 ab	8,733 a
GANDIOL+	3,044 d	5,289 c	7,178 c
SAFARI	3,533 bc	6,000 ab	8,200 ab
TEXAS EARLY GRANO	3,244 cd	5,622 bc	8,000 abc
RED BOMBAY	3,578 abc	6,200 a	7,800 bc
VDG AMERICAIN	3,689 ab	6,133 a	8,844 a
P-value	<0,0001	<0,0001	<0,0001

NB : Les moyennes portant la même lettre minuscule ne présentent aucune différence significative au seuil de 5 %.

2.1.3. Encombrement

L'analyse de la variance de l'encombrement illustré par le tableau 28 montre une différence très hautement significative ($p < 0,0001$) entre les variétés d'ognons durant les 15^e et 45^e JAR et une différence significative ($p = 0,030$) au 30^e JAR. Les variétés SAFARI et VDG AMERICAIN ont été les plus encombrantes au 15^e JAR avec respectivement 5,371 cm et 5,278 cm. TEXAS EARLY GRANO a été la variété la moins encombrante (3,689 cm). A 30 JAR les variétés VDG AMERICAIN et VDG ont obtenu les plus grands encombrements (9,278 cm et 9,267 cm). Néanmoins le plus petit encombrement (7,211 cm) a été enregistré chez la variété GANDIOL+. Au 45^e JAR les variétés VDG AMERICAIN, SAFARI et VDG ont obtenu les plus grands encombrements qui sont respectivement de 20,489 cm ; 18,744 cm et 18,711 cm. Le plus petit encombrement (17,444 cm) a été noté chez la variété TEXAS EARLY GRANO.

Tableau 28 : Évolution de l'encombrement pendant les 15^e, 30^e et 45^e JAR suivant les variétés

Variété	Encombrement à 15 JAR	Encombrement à 30 JAR	Encombrement à 45 JAR
VIOLET DE GALMI	4,678 abc	9,267 a	18,711 ab
GANDIOL+	3,816 c	7,211 b	18,244 b
SAFARI	5,371 a	8,178 ab	18,744 ab
TEXAS EARLY GRANO	3,689 c	8,978 a	17,444 b
RED BOMBAY	4,147 bc	8,689 a	18,078 b
VDG AMERICAIN	5,278 ab	9,278 a	20,489 a
P-value	<0,0001	0,030	<0,0001

NB : Les moyennes portant la même lettre minuscule ne présentent aucune différence significative au seuil de 5 %.

2.1.4. Longueur

L'analyse de la variance de la longueur mis en évidence par le tableau 29 montre une différence hautement significative ($p = 0,001$) entre les variétés d'ognons durant les 15^e et 30^e JAR et une différence

significative ($p=0,040$) au 45^e JAR. Au 15^e JAR les variétés VDG et GANDIOL+ ont été les plus longues avec des moyennes respectives de 21,333 cm et 20,033 cm. La variété SAFARI a été la plus courte avec comme longueur 17,733 cm. La variété VDG AMERICAINE a été la plus longue (35,949 cm) au 30^e JAR. La variété RED BOMBAY a obtenu la plus faible longueur (31,589 cm). Au 45^e JAR les variétés GANDIOL+ et TEXAS EARLY GRANO ont été les plus longues avec respectivement 56,096 cm et 55,822 cm. La plus petite longueur (52,476 cm) a été enregistrée chez la variété SAFARI.

Tableau 29 : Évolution de la longueur des feuilles pendant les 15^e, 30^e et 45^e JAR suivant les variétés

Variété	Longueur à 15 JAR	Longueur à 30 JAR	Longueur à 45 JAR
VIOLET DE GALMI	21,333 a	32,040 b	55,073 ab
GANDIOL+	20,033 ab	30,078 b	56,096 a
SAFARI	17,733 b	32,033 b	52,476 b
TEXAS EARLY GRANO	18,733 ab	32,933 ab	55,822 a
RED BOMBAY	19,682 ab	31,589 b	53,038 b
VDG AMERICAIN	19,653 ab	35,949 a	53,051 b
P-value	0,001	0,001	0,040

NB : Les moyennes portant la même lettre minuscule ne présentent aucune différence significative au seuil de 5 %.

2.2. Influence de la variété sur les paramètres physiologiques

2.2.1. Taux de floraison en première année

L'analyse de variance du taux de floraison mis en évidence par la figure 7 montre une différence très hautement significative ($p < 0,0001$). Les plus forts taux de floraison (15,035 % et 14,792 %) ont été enregistrées chez les variétés RED BOMBAY et VDG AMERICAIN et la plus faible (0,868 %) chez la variété SAFARI. Cependant, aucune floraison n'a été remarquée au niveau de la variété TEXAS EARLY GRANO.

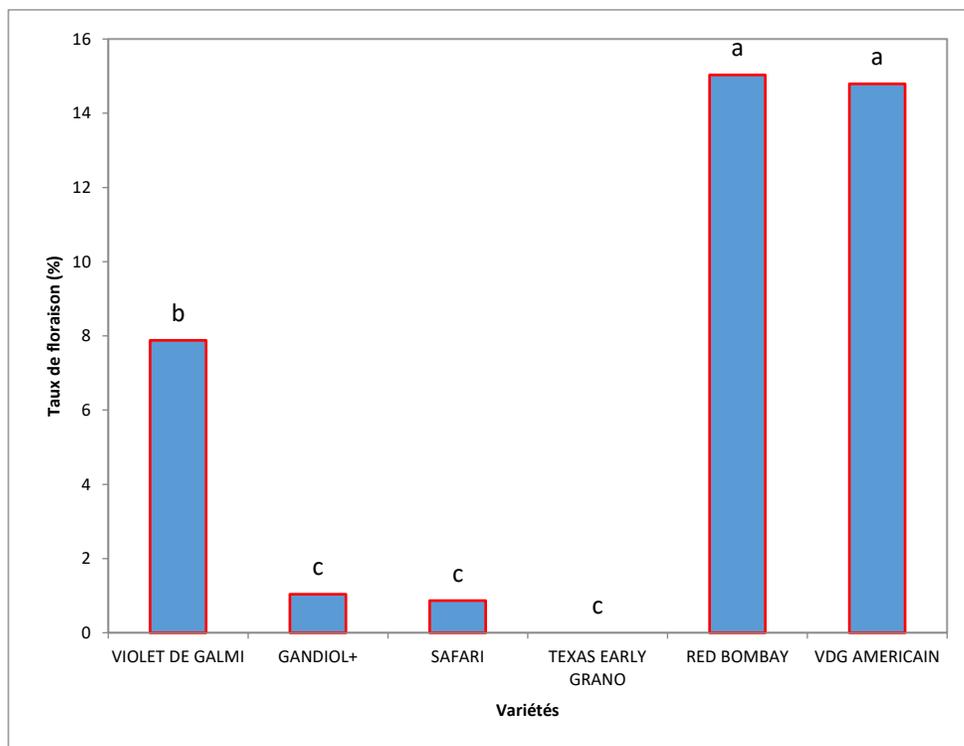


Figure 23: Taux de floraison en fonction des variétés

NB : Les moyennes portant la même lettre minuscule ne présentent aucune différence significative au seuil de 5 %.

2.2.2. Pourcentage de bulbes décolorés

L'analyse de la variance du pourcentage de bulbes illustrée par la figure 8 montre une différence hautement significative ($p=0,007$). Les variétés TEXAS EARLY GRANO et GANDIOL+ ont été les plus stables (100 % et 99,965 %). RED BOMBAY a été la variété la moins stable (98,438 %).

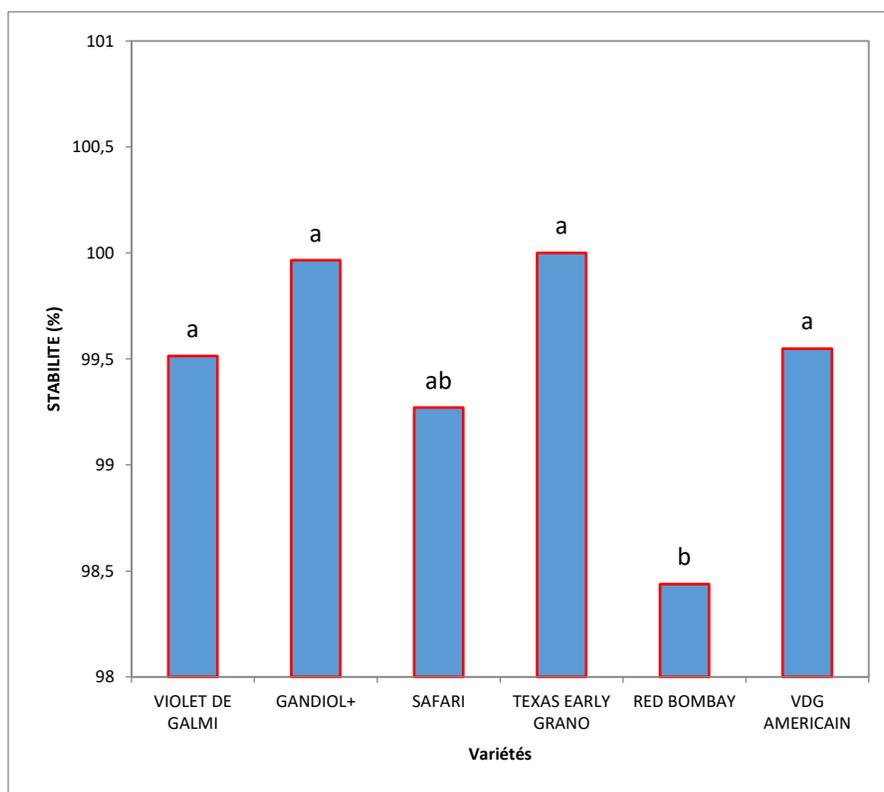


Figure 24: Stabilité en fonction des variétés

2.3. Influence de la variété sur les composantes de rendements

2.3.1. Calibre des bulbes

L'analyse de la variance illustrée par la figure 9 a montré des différences très hautement significatives ($p < 0,001$) et ($p < 0,0001$) respectivement pour le diamètre équatorial et pour le diamètre polaire entre les variétés. D'après les résultats de la comparaison des moyennes, les variétés TEXAS EARLY GRANO et VDG sont les plus larges avec des moyennes respectives de 72,017 mm et 70,500 mm. Le plus petit diamètre équatorial a été obtenu avec la variété RED BOMBAY (64,452 mm). Cependant les variétés TEXAS EARLY GRANO et GANDIOL+ ont été les plus longs avec respectivement 63,739 mm et 55,726 mm. Le plus faible diamètre polaire a été enregistré avec la variété SAFARI (47,341 mm).

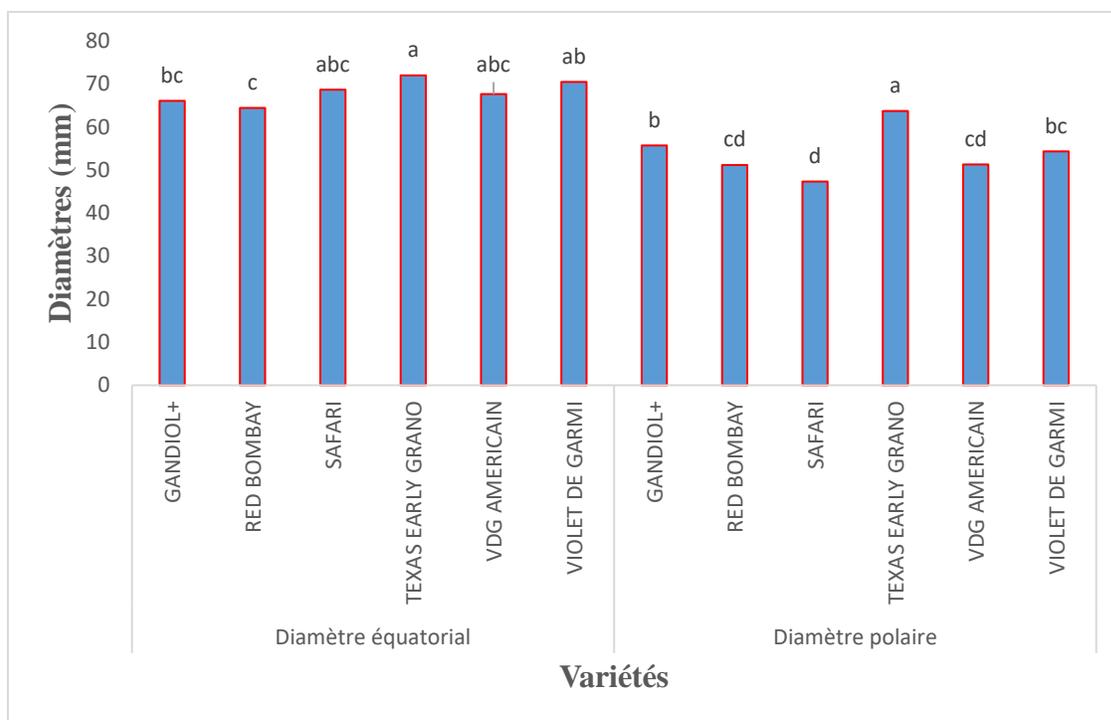


Figure 25: Calibrage des bulbes en fonction des variétés

NB : Les moyennes portant la même lettre minuscule ne présentent aucune différence significative au seuil de 5 %

2.3.2. Poids

L'analyse de la variance montre une différence hautement significative ($p < 0,005$) pour le poids moyen des bulbes entre les variétés d'oignons. La variété TEXAS EARLY GRANO a obtenu le plus grand poids (154,444 g). Le plus faible poids (118,911 g) a été enregistré chez la variété RED BOMBAY.

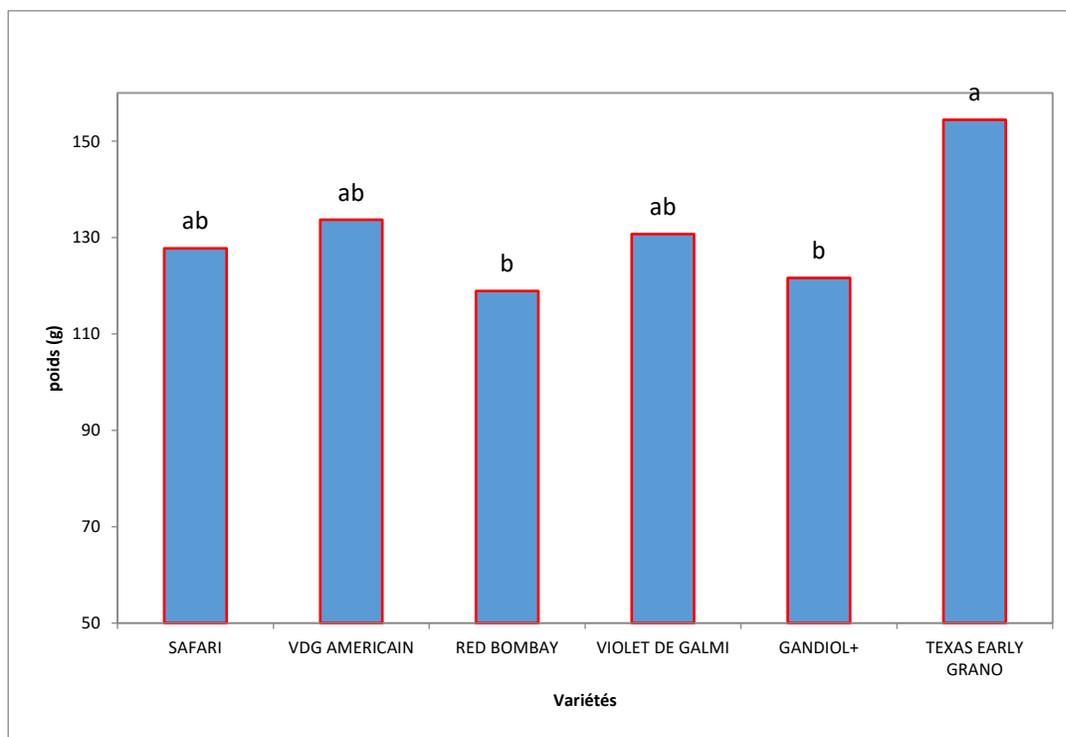


Figure 26: Poids moyen des bulbes en fonction des variétés

NB : Les moyennes portant la même lettre minuscule ne présentent aucune différence significative au seuil de 5 %.

2.3.3. Teneur en matière sèche

L'analyse de la variance montre une différence très hautement significative ($p < 0,0001$) pour la teneur en matière sèche entre les variétés d'ognons. Les variétés GANDIOL+ et RED BOMBAY ont les plus fortes teneurs en matière sèche qui sont respectivement de 12,449 % et 12,042 %. La plus faible teneur en matière sèche (7,965 %) a été enregistrée chez la variété TEXAS EARLY GRANO.

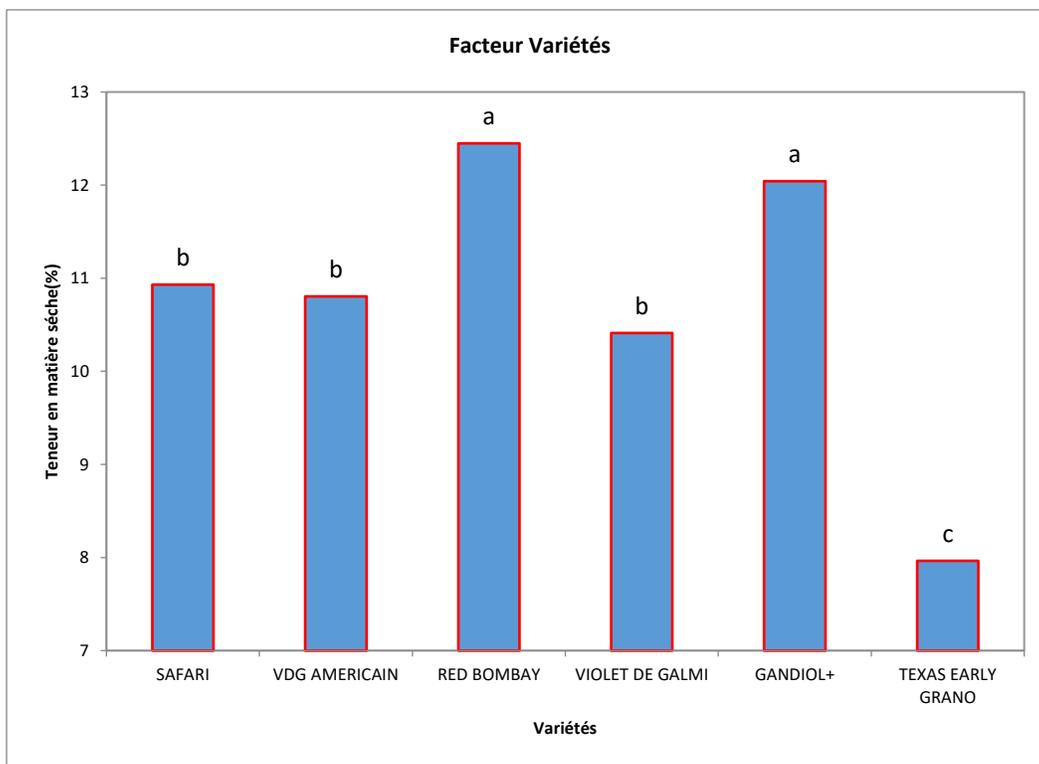


Figure 27: Teneur en matière sèche en fonction des variétés

2.3.4. Rendement brut

Pour le rendement brut illustré par la figure 12, l'analyse de la variance a montré une différence hautement significative ($p=0,001$). La variété TEXAS EARLY GRANO a obtenu le plus grand rendement brut (90,694 t/ha). Le plus faible rendement brut (54,722 t/ha) a été noté chez la variété RED BOMBAY.

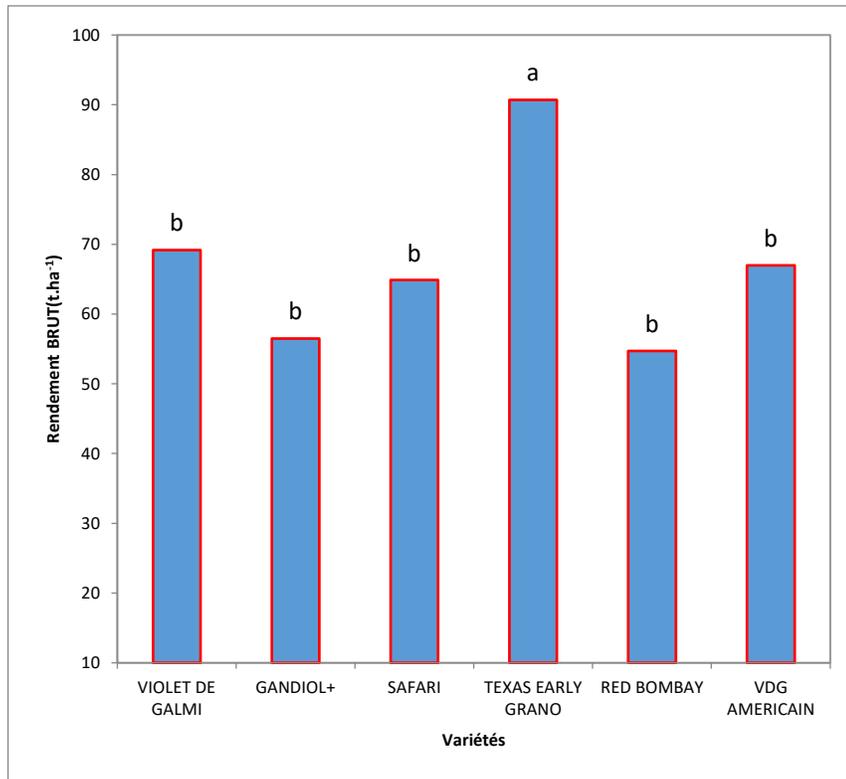


Figure 28: Rendement brut en fonction des variétés

NB : Les moyennes portant la même lettre minuscule ne présentent aucune différence significative au seuil de 5 %.

2.3.5. Rendement commercial

D'après la figure 13, l'analyse de la variance du rendement commercial montre une différence significative ($p=0,011$) en fonction des variétés. Le plus grand rendement commercial (65,972 t/ha) a été enregistré avec la variété TEXAS EARLY GRANO et le plus faible (42,014 t/ha) avec la variété GANDIOL+. Cependant la diminution de rendement a été plus forte avec la variété TEXAS EARLY GRANO et plus faible au niveau de la variété RED BOMBAY.

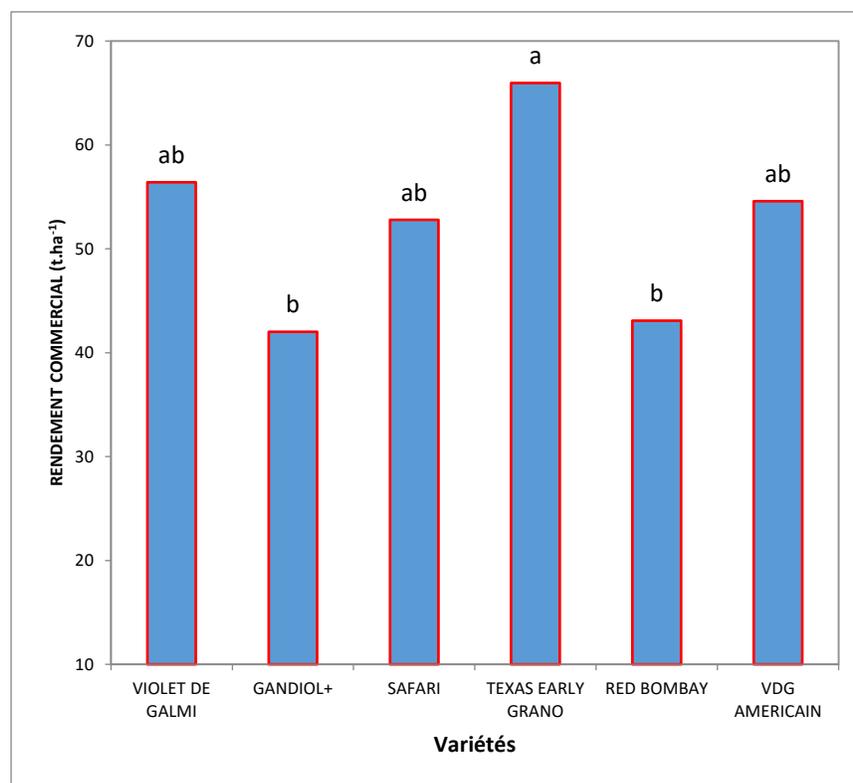


Figure 29: Rendement commercial en fonction des variétés

NB : Les moyennes portant la même lettre minuscule ne présentent aucune différence significative au seuil de 5 %.

2.4. Influence de la variété sur la conservation de l'ognon

2.4.1. Taux de séchage (pertes de poids)

L'analyse de la variance mis en exergue par la figure 14 a montré une différence hautement significative ($p=0,001$) pour le taux de pertes de poids des bulbes entre les 6 variétés d'ognons. La variété RED BOMBAY a obtenu le plus grand taux de pertes de poids (17,323 %). Le plus faible pourcentage (11,483 %) a été enregistré chez la variété GANDIOL +.

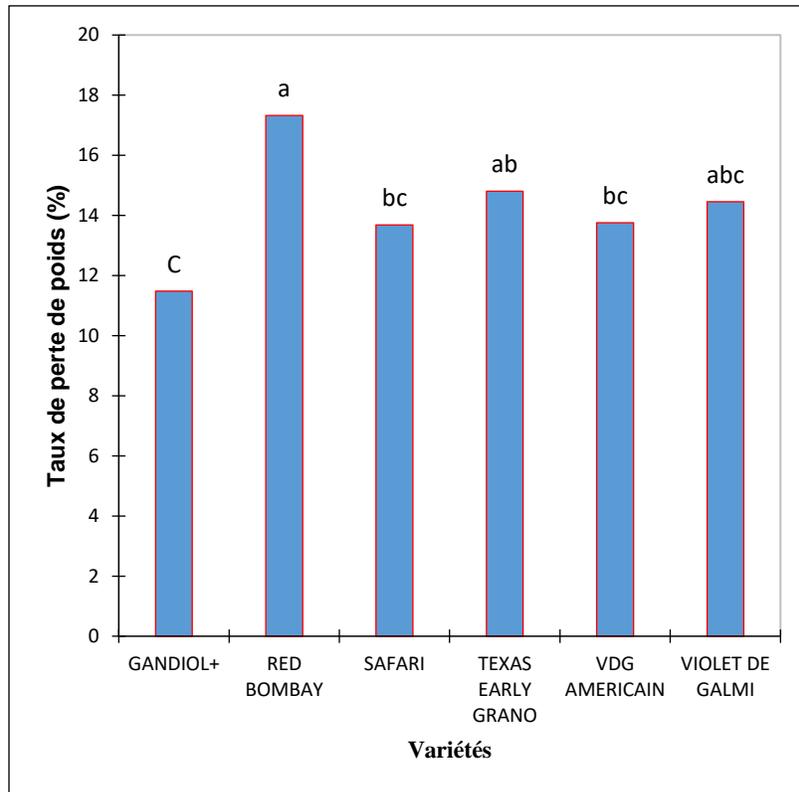


Figure 30: Taux de perte de poids en fonction des variétés

2.4.2. Taux de pourriture pendant la conservation

L'analyse de la variance montre une différence hautement significative ($p=0,002$) pour le taux de pourriture des bulbes entre les variétés d'ognons. La variété TEXAS EARLY GRANO a obtenu le plus grand taux de pourriture (42,222 %). Le plus faible pourcentage (6,667 %) a été enregistré chez les variétés RED BOMBAY et VIOLET DE GALMI.

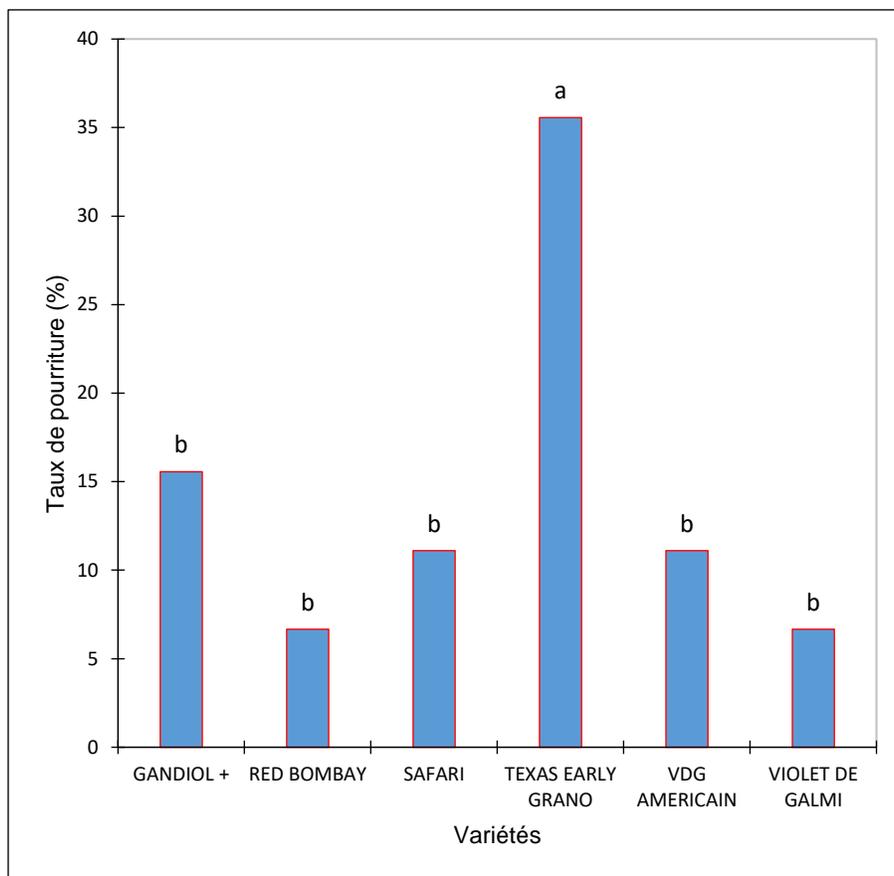


Figure 31: Taux de pourriture en fonction des variétés

2.4.3. Taux de germination des bulbes pendant la conservation

L'analyse de la variance montre une différence hautement significative ($p=0,005$) pour le taux de pertes de germination des bulbes entre les variétés d'ognons. La variété RED BOMBAY a obtenu le plus grand taux de germination (42,222 %). Le plus faible pourcentage (2,222 %) a été enregistré chez la variété GANDIOL +.

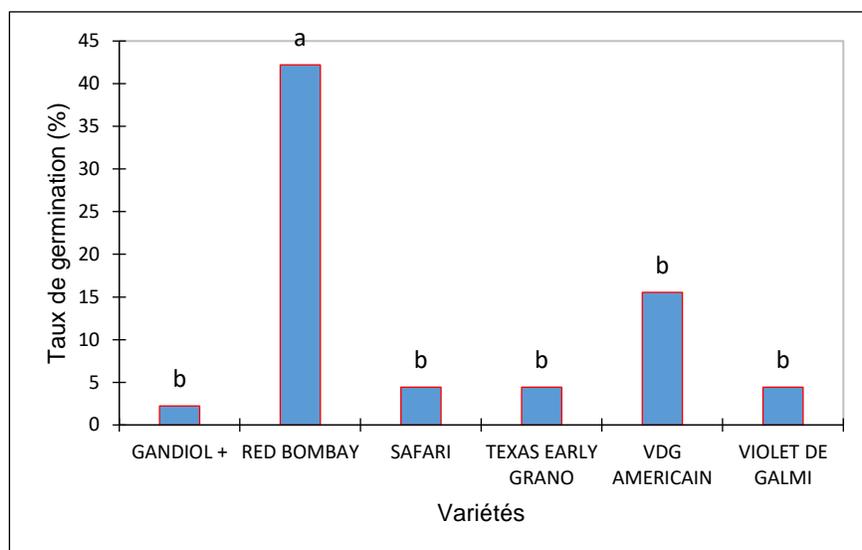


Figure 32: Taux de germination en fonction des variétés

2.4.4. Ressamblance phénotypique

La figure 33 renseigne sur la classification ascendante hiérarchique des 6 variétés. Elle a été effectuée sur la base de la méthode WARD sur la dissimilarité en se basant sur le calibre, la forme et la couleur des bulbes d'ognons trois classes ont été trouvées. La classe 1 constituée des variétés GANDIOL + et RED BOMBAY, la classe 2 composée des variétés VIOLET DE GALMI, SAFARI et VDG AMERICAIN et enfin la classe 3 occupée par la variété TEXAS EARL GRANO. La différence notée au niveau de la classe 2 entre la variété VIOLET DE GALMI et les deux autres variétés provient de la forme de ses bulbes qui sont plus aplaties.

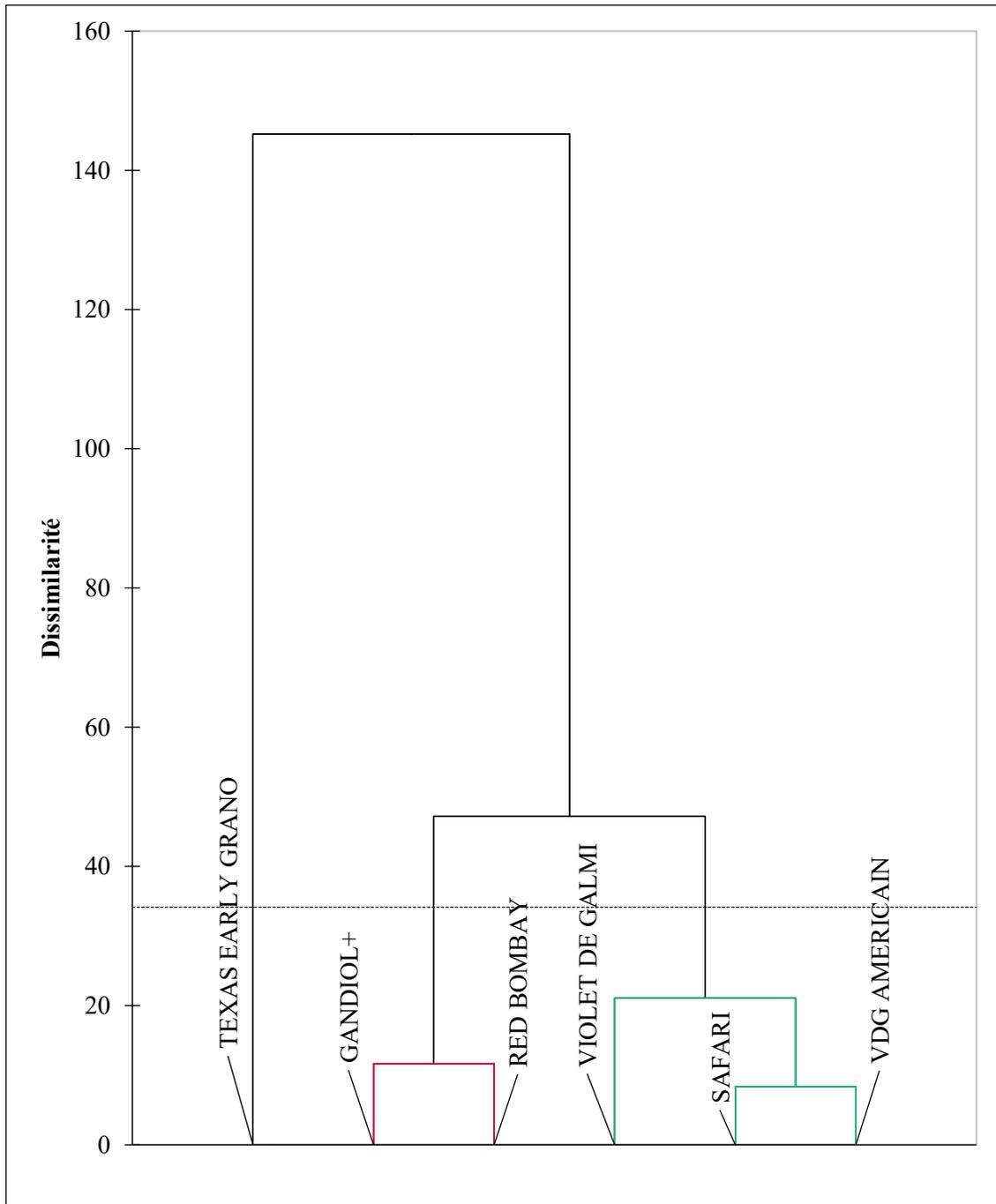


Figure 33: Classification ascendante hiérarchique des variétés

III. Interprétation des résultats

La dynamique de la croissance et du développement de l'ognon ainsi que son rendement sont fortement influencés par la variété. En effet, les résultats obtenus dans cette étude confirment une large hétérogénéité de ces paramètres entre les 6 variétés d'ognons testées en contre-saison froide au CNRA de Bambey.

3.1. Paramètre de croissance et de développement

L'effet significatif observé entre les lignées par rapport à la croissance et au développement proviendrait de leur dissemblance dans leur capacité d'adaptation au milieu. Les variétés expriment mieux leurs potentiels lorsque le milieu leur est plus favorable. En plus de l'aspect environnemental, cette différence pourrait être d'origine génétique. Nos résultats confirment ceux d'Abdou et *al.* (2015) qui ont pu observer une variabilité importante intra écotype chez 86 % des écotypes testés à partir de l'analyse de la diversité génétique avec les caractères agro-morphologiques, ce qui pourrait être dû aux flux de gènes provenant de la diffusion de la variété améliorée. Des résultats similaires ont été trouvés par Rouamba et *al.* (2001) et Tsukazaki et *al.* (2010) respectivement chez des écotypes d'ognon cultivés en Afrique occidentale et chez des variétés de l'espèce *Allium fistulosum* L. cultivées au Japon. L'analyse de la variance a indiqué une différence significative pour la longueur au 45^e JAR entre les variétés. Les variétés GANDIOL+ et TEXAS EARLY GRANO ont été les plus longues ce qui pourrait résulter de leur meilleure valorisation de la nutrition minérale et organique qui a été apportée. Nos résultats sont en phases avec ceux de Chuimika et *al.* (2015), Bello et *al.* (2012) et Sarr (2018) selon qui l'amendement organique et minéral aurait favorisé l'évolution du développement en hauteur des plants d'ognon.

3.2. Paramètre physiologique

Selon nos résultats, les variétés RED BOMBAY et VDG AMERICAIN présentent les pourcentages de floraison les plus élevés ; ce qui serait liée à la plus forte présence de graines annuelles dans leur semence. En revanche, aucune floraison n'a été observée chez la variété TEXAS EARLY GRANO dont la semence serait donc entièrement constituée de graines bisannuelles. Nos résultats sont en phase avec ceux de Rouamba (1993) qui a montré que l'importance de la montaison prématurée dépendait du mode de production des graines. Les graines issues d'un cycle annuel ou méthode « seed to seed » présenteraient une plus grande aptitude à la montaison prématurée que celles issues d'un cycle bisannuel ou méthode «

bulb to seed », de Tarpaga et *al.* (2013) et de Sarr (2018) qui ont montré qu'en saison de culture précoce ou normale, les graines annuelles donnent des plants à montaison plus élevée.

3.3. Composantes de rendement

La variété a un effet significatif sur le rendement. La variété TEXAS EARLY GRANO a donné le meilleur rendement ce qui proviendrait de sa meilleure adaptabilité à la zone d'étude, de sa faible teneur en matière sèche et de l'absence de floraison en 1^{ère} année. Nos résultats confirment ceux de Silué et *al.* (2003) selon qui les oignons riches en matière sèche produisent des rendements moins élevés, de Wendkouni (2016) qui a constaté que les accessions qui ont un taux de montaison précoce faible ont un rendement qui est au-dessus de la moyenne. En outre selon Camara (1997), le rendement moyen de VDG dans le site de Cambérène est de 44,18 t. ha⁻¹. Dans la mesure où nos résultats sont avérés meilleurs que ce dernier, il pourrait en résultant que nos cultivars sont bien adaptés dans la zone d'étude. Les forts rendements (54 à 90 t. ha⁻¹) obtenues pourraient être dus à la forte densité de repiquage. Ces résultats corroborent ceux de Dumont (1976) et de Bello et *al.* (2004) qui ont montré que le rendement de la variété violet de Galmi augmente avec la densité.

Le nombre de bulbes non commercialisable le plus élevé a été enregistré avec la variété TEXAS EARLY GRANO. Ces pertes pourraient expliquer la plus forte diminution de rendement notée chez cette même variété. De plus le nombre de bulbes non commercialisable voire le taux de pourriture élevé résulterait de sa faible teneur en matière sèche. Nos résultats confirment ceux de Silué et *al.* (2003) qui selon eux les oignons riches en matière sèche sont plus fermes et de ce fait plus résistants aux lésions causées par le transport et la manipulation.

L'analyse de la variance a montré que la variété influe sur le calibre des bulbes, cela découlerait de leur nature génétique. Nos résultats corroborent ceux de Currah et *al.* (1993) selon lesquels le calibre des bulbes d'oignons est plus lié au potentiel génétique de la variété cultivée.

Pour la teneur en matière sèche, l'analyse de la variance a indiqué une différence très hautement significative entre les variétés. Des taux de matières sèches comprises entre 7 % et 12 % ont été notés dans notre étude suivant les variétés. Cela pourrait être dû à leur diversité génétique. Ces résultats corroborent ceux d'Abhayawick et *al.* (2002) qui ont rapporté que le taux de matière sèche des bulbes varie normalement selon les variétés entre 7 % et 18 % du poids frais et de Lannoy (1978), qui d'après lui la teneur en matière sèche des bulbes constitue une caractéristique variétale qui évolue au cours de la croissance.

3.4. Aptitude à la conservation

Les résultats ont montré que la variété RED BOMBAY a le plus grand taux de séchage et le plus faible taux de pourriture après 4 mois de conservation ce qui lui confère une bonne aptitude à la conservation. Cette dernière pourrait résulter de son fort taux de matière sèche. Nos résultats sont en phases avec ceux de Lannoy (1978) qui soumet qu'il existe une corrélation positive entre l'aptitude générale à la conservation et la teneur en matière sèche des bulbes. Néanmoins, son taux élevé de germination réduit considérablement son aptitude à la conservation. RED BOMBAY n'est donc pas une variété de conservation mais plutôt elle doit être cultivée pour une commercialisation directe. Ceci est aussi valable pour la variété TEXAS EARLY GRANO qui obtient le taux de séchage le plus élevé après la variété RED BOMBAY mais avec un taux de pourriture qui également très élevé ce qui pourrait s'expliquer par sa forte teneur en eau et sa faible teneur en matière sèche. Mais aussi étant de couleur jaune, donc l'absence de pigments anthocyaniques dont les composés participent à la conservation pourrait expliquer le fort taux de pourriture. Sur l'ensemble des paramètres liés à la conservation des bulbes, c'est la variété VDG qui a donné les meilleures aptitudes, elle est donc la variété à conserver. Ce qui est en phase avec les travaux de recherche effectuée en Afrique sahélienne par Sinnadurai (1970), qui stipule que dans cette zone on trouve une grande variété d'oignons rouges, violets, roses et blancs qui ont une bonne conservation.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

L'ognon est un légume très important dans l'alimentation des Sénégalais. De ce fait, il serait impératif de trouver des alternatives permettant d'atteindre son autosuffisance afin de limiter voire de cesser les importations. Ainsi l'introduction de cultivars à haut rendement et adaptés en contre saison pourrait permettre de lutter contre la forte saisonnalité de l'ognon et par conséquent l'étalement de la production nationale durant toute la période de l'année.

Cette présente étude sur l'adaptabilité et les performances agronomiques de six (6) variétés d'ognons en contre saison froide a permis de déceler une variabilité significative sur la dynamique de croissance et de développement ainsi que sur les rendements des différents génotypes testés. Ce travail réalisé à la station expérimentale du CNRA de Bambey à travers des mesures et des observations faites sur les plants en cours de culture, au moment de la récolte et après quatre mois de conservation des bulbes récoltés, a fourni, entre autres, les résultats suivants :

- L'ensemble des variétés sont adaptées dans la zone d'étude : toutes les 6 variétés ont une croissance et un développement optimal dans la zone et durant la période d'étude. Cependant, les variétés TEXAS EARLY GRANO et VDG ont été les plus vigoureuses, les variétés GANDIOL+ et TEXAS EARLY GRANO ont été les plus longues et les lignées VDG AMERICAIN, VDG et SAFARI ont été les plus encombrantes et avec les plus forts nombres de feuilles ;
- Le plus fort taux de floraison en première année a été obtenu avec la variété RED BOMBAY. Toutefois aucune floraison n'a été enregistrée chez la lignée TEXAS EARLY GRANO, la lignée TEXAS EARLY GRANO a été la plus stable avec moins de bulbes décolorés ;
- Toutes les variétés se sont montrées très productives, car dépassant largement la moyenne des rendements obtenus par la plupart des variétés d'ognon. Toutefois le rendement et le poids moyen de bulbe les plus élevés ont été enregistrés avec la variété TEXAS EARLY GRANO. En revanche, les plus faibles ont été notés avec la lignée RED BOMBAY ;
- Les variétés RED BOMBAY et GANDIOL+ ont présenté la plus importante teneur en matière sèche. En revanche la plus faible teneur en matière sèche a été obtenue avec la variété TEXAS EARLY GRANO ;
- Après quatre mois de conservation les variétés de la classe 2 (VDG, VDG américain et SAFARI) ont obtenues les meilleures aptitudes à la conservation. Cependant les variétés TEXAS EARLY

GRANO et RED BOMBAY détiennent respectivement les plus importants taux de pourriture et de germination.

- La variété témoin VDG, la plus cultivé dans la zone, a donné de très bonne performance justifiant son statut de premier choix par les producteurs. Elle a le second meilleur rendement et la meilleure aptitude à la conservation.

En termes de perspectives, il est prévu de :

- ☞ mener des études ultérieures pour confirmer les résultats de l'essai ;
- ☞ conduire des essais multi-locaux pour prendre en compte la variabilité environnementale ;

**Chapitre V : Évaluation de l'adaptabilité de différentes variétés
d'ognon (*Allium cepa* L.) en culture d'arrière-saison dans les
conditions agropédoclimatiques de Bambey**

Introduction

Le secteur agricole occupe une place centrale du développement socio-économique des populations. Il emploie plus de 40 % de la population active dans le monde, dont plus de 52 % en Afrique et en Asie (Mbaye, 2018). Au Sénégal, avant même son accession à l'indépendance, il a défini successivement plusieurs stratégies de développements agricoles qui pourraient constituer le fondement solide de politiques cohérentes de développement économique et de souveraineté alimentaire et aujourd'hui cette agriculture Sénégalaise contribue 14% du PIB et mobilise 70 % de la population active (CGAAER, 2017).

Ainsi, L'horticulture au Sénégal qui est Considérée comme une activité de souveraineté alimentaire (FAO, 2012), les cultures maraichères jouent un rôle primordial dans la plupart des programmes de nutrition, de lutte contre la pauvreté et contribue significativement aux revenus des familles James et *al.*, (2010) ; Yolou et *al.*, (2015) et occupe une place importante dans l'agriculture et dans l'économie nationale. Cette production horticole est concentrée principalement dans la bande littorale des Niayes et dans la vallée du fleuve Sénégal. Selon la Direction de l'horticulture, La zone des Niayes (de Dakar à Saint-Louis) qui, est créditée de plus de 60 % des récoltes, fournit oignons, pommes de terre, carottes, chou vert, tomates cerises et de table, aubergines, laitue, piment alors que la vallée du fleuve avec ses immenses potentialités est spécialisée dans la production de tomates industrielles et d'oignons.

Classé au deuxième rang mondial après les tomates sur la liste des légumes cultivés et occupe le premier rang des cultures maraichères au Sénégal, l'oignon présente de bonnes perspectives économiques. En 2019, la production mondiale était égale à 99 968 016 t avec la Chine qui occupe une proportion considérable de 24 966 366 t, suivie par l'Inde et les États Unis d'Amérique soit une production respectivement égale à 22 819 000 t et à 3 170 270 t (FAOSTAT, 2019). En Afrique, les principaux pays producteurs sont l'Égypte avec 3 081 047 t, l'Algérie avec 1 613 729 t, le Niger avec 1 313 179 t et le Maroc avec 880 399 t (FAOSTAT, 2019).

La culture d'oignon occupe une place importante dans les systèmes de production horticoles, soit une superficie récoltée de 14 472 hectares (ha) au Sénégal (FAOSTAT, 2019). Les productions ont suivi une évolution constante durant cette dernière décennie. L'oignon en particulier est passé de 210 000 tonnes en 2012 à 444 871 tonnes en 2019 et à 412 305 tonnes en 2020. La production de l'oignon contribue de 30 à 40 % à la production de légumes au Sénégal et assure une couverture de plus de 8 mois à l'image

de nos besoins nationaux DHORT, 2021), avec un objectif de 350 000 T en 2017 (CGERV, 2015). Cependant, la production d'ognon, bien qu'améliorée, demeure insuffisante pour assurer la demande intérieure en raison de la saisonnalité de la culture et des énormes pertes subies lors de la commercialisation à cause des mauvais choix variétaux et mature du produit périssable qui ne permet pas une bonne conservation.

C'est la raison pour laquelle le niveau des importations pour combler ce gap est toujours important (Situation Economique et Sociale du Sénégal (SES, 2018). Ainsi le Sénégal est obligé d'importer chaque année entre 60 000 et 80 000 t d'ognon, soit environ 50 % de ses besoins intérieurs (Wade, 2009). De plus, avec les conséquences des changements climatiques, les producteurs ont petit à petit abandonné les cultures horticoles. Cela a appauvri le monde rural avec les exodes qui sont devenus la règle générale (Rapport PP-AT&RD, 2020).

Le Sénégal pourrait considérablement réduire ses importations en oignon si la période de production était étalée jusqu'à la deuxième moitié de l'année. Cela ne saurait se faire que par le biais de l'introduction de la culture d'arrière-saison de l'ognon dans des zones autres que la zone des Niayes en l'occurrence le Bassin arachidier qui dispose d'ancienne cuvette maraichère où la culture se comporte correctement en pleine-saison. La culture d'arrière-saison nécessite l'identification de variétés adaptées et performantes pouvant supporter les piques de chaleurs des mois de mars et avril. C'est dans ce cadre que cette présente étude a été menée dans le but de participer à l'amélioration de la disponibilité d'ognons de qualité au Sénégal, par le biais de l'étalement de la production.

Il s'agit spécifiquement de :

- Evaluer l'adaptabilité des variétés en fonction des conditions pédoclimatiques de la contre-saison chaude à Bambey ;
- Étudier les performances agronomiques des variétés dans la même période ;
- Déterminer les effets de la période de production sur la qualité et la conservation des bulbes.

I. Méthodologie

1.1. Matériel Végétal

Le matériel végétal est constitué de trois (03) variétés d'oignon qui sont toutes des lignées pures. La variété GANDIOL + est utilisé comme témoin car cultivé en arrière-saison dans la zone des Niayes.

Variétés	Code variétal	Couleur des bulbes
GANDIOL+ (Témoin)	V2	Rouge
SAFARI	V3	Violet
TEXAS EARLY GRANO	V6	Jaune

1.2. Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental est un bloc aléatoire complet ou bloc de Fisher avec 3 répétitions (Figure 2). Le principe consiste à affecter les variétés aux parcelles élémentaires de 15m² (6m*2,5m) suivant une distribution au hasard bloc par bloc. Les blocs sont disposés dans le sens de la longueur des gaines de goutte à goutte. Le repiquage s'est fait en deux lignes de part et d'autre de chaque gaine de goutte à goutte avec 5 gaines séparées de 50cm dans chaque parcelle élémentaire et une distance de 10 cm entre les lignes et de 10 cm sur la ligne soit une densité de 600 plants par parcelle élémentaire. Les écartements ont été de 1m entre les répétitions et de 1m entre les parcelles élémentaires d'une même répétition.

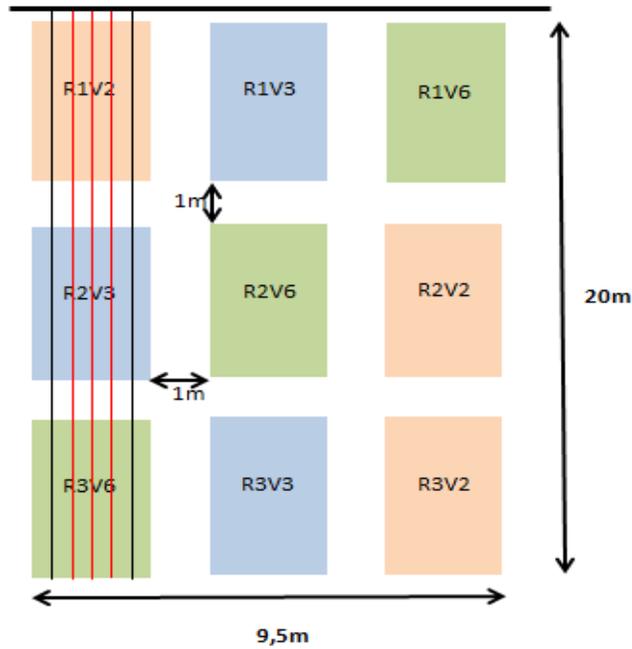


Figure 34 : plan de masse du dispositif adopté pour l'essai

1.3. Unité expérimentale

Pour les variables étudiées au champ, l'évaluation a été effectuée sur un échantillon de 15 plants choisis au hasard. En réalité, chaque parcelle élémentaire était constituée de 5 lignes dont les 2 extrêmes étaient considérées comme lignes de bordures et les observations ont été basées sur les 3 lignes centrales en laissant respectivement 22 plants sur les extrémités.

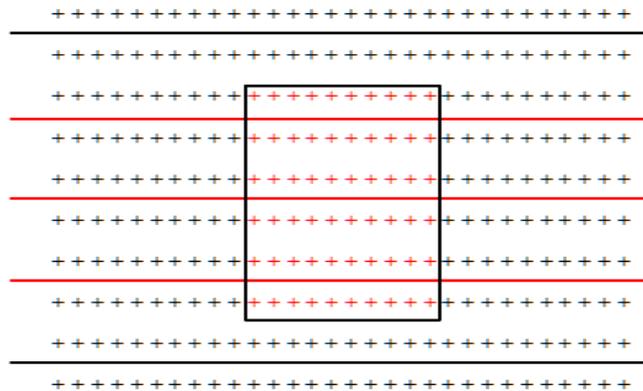


Figure 35 : Plan de masse de l'unité expérimentale

1.4. Conduite de l'essai

1.4.1. Mise en place de la pépinière

Après le désherbage de la parcelle, 3 planches de 3m² (3m*1m) ont été en suivant le plan de masse du dispositif expérimental. Les planches ont été irriguées et bien nivelées après incorporation de la fumure de fond composée de fumier de bovins bien décomposé et de l'engrais minéral 10-10-20. Après une semaine de pré-irrigation, suivi d'un désherbage, une couche de terreau a été étalée sur les planches ensuite les graines ont été semées à la volée et recouvertes d'une autre couche de terreau. L'irrigation a été assurée les premiers jours à l'aide d'un arrosoir et par la suite avec un tuyau d'arrosage. La pépinière a duré 60 jours.



Photo 43 : Mise en place de la pépinière

1.4.2. Préparation du terrain

Le 25 avril 2021 le nettoyage de la parcelle et la pré-irrigation ont été effectués, suivi d'un labour à une profondeur de 30cm par un tracteur. Ensuite le nivellement de la parcelle et l'étalage des gaines de goutte à goutte ont été réalisés et enfin le dispositif correspondant a été installé conformément au plan de masse. Chaque parcelle élémentaire a été préparée en incorporant une fumure de fond comportant du fumier de mouton à la dose de 2kg/m² et un insecticide du sol Ethoprophos en raison de 5g/m² soit respectivement un total de 24kg et de 60g pour chaque unité expérimentale.

1.4.3. Repiquage

Le repiquage a été effectué le 13 mai 2021 après 60 jours de pépinière. Les jeunes plants ont été habillés (sectionnement des racines et des bouts des feuilles) et repiqués dans les parcelles élémentaires préalablement désherbées et pré-irriguées ensuite un apport d'urée (50kg/ha), de 10-10-20 (100kg/ha) et de soufre (3000g/ha) a été effectué. Juste après, toutes les parcelles ont été copieusement arrosées.



Photo 44 : Repiquage des plants

1.4.4. Irrigation

L'irrigation a été faite au goutte à goutte avec un débit gouteur de 1,6l/heure. Les apports d'eau ont été faits suivant les besoins estimatifs en eau de l'ognon dans la zone de Bambey. Toutefois les fréquences et les temps d'arrosage ont tenu compte principalement de la capacité au champ de la parcelle avec un temps d'arrosage journalière de 4h. L'irrigation a été définitivement arrêtée au 77^e JAR lorsque les 1/3 des feuilles se sont couchées.



Photo 45 : irrigation des plants par le système goutte à goutte

1.4.5. Fertilisation

Les apports d'engrais ont été effectués en respectant les fiches techniques du Centre pour le Développement de l'Horticulture (CDH) en termes de quantité et de fractionnement. Les quantités et types d'engrais apportées au champ sont consignés dans le tableau ci-après :

Tableau 30 : Tableau de fractionnement des apports d'engrais

Types d'engrais	Composition Chimique	Quantité par PE (g)	Dose (kg/ha)	Date d'application (JAR)
10-10-20	NPK	120	100	20, 40 et 60 JAR
46-0-0	N	60	50	20, 40 et 60 JAR

1.4.6. Traitement phytosanitaire

En fonction des maladies et ravageurs qui sont attendues pour la culture de l'ognon, un plan de traitement phytosanitaire préventif a été conçu et déroulé (tableau 31). Ce plan consiste à alterner deux insecticides et deux fongicides pour prévenir les attaques avec des substances actives à large spectre d'action. Le tableau suivant est un récapitulatif des différents produits utilisés avec leur dose et leur période d'application.

Tableau 31 : Tableau de plan de traitement phytosanitaire

Maladies et ravageurs cibles	Nom commercial du produit	Matière active	Dose d'application	Date d'application (JAR)
Oïdium	Soumtra 80 %	Soufre 80 % WDG	3 kg/ha	66
Trips	Tamega	Déltaméthrine	0,5 l/ha	15
				30
				45
Alternariose	Ivo Plus80 WP	Mancozèbe 800 g/kg	2,5 kg/ha	20
Termites	Savanem	Ethoprophos GR	80 kg/ha	77
	Traban10 % granulés	Chlorpyrifos GR	18 kg/ha	

1.4.7. Entretien de la culture

Un sarclo-binage manuel est régulièrement effectué tous les 15 jours et avant chaque opération de traitement phytosanitaire et d'apport d'engrais.

1.4.8. Récolte

Les parcelles élémentaires de l'essai ont été récoltées le 10 juillet 2021, soit 115 JAR. La récolte a été effectuée avec des binettes en déterrants les bulbes puis en sectionnant les racines et les feuilles à la base du collet. Les productions des différentes parcelles élémentaires ont été pesées et mises dans des sacs étiquetés (code variétal et numéro de la répétition).

1.5. Paramètres étudiés et méthodes d'évaluation

Ces paramètres sont d'ordre agronomique, physiologique et biochimique. Ils ont été étudiés à travers des variables quantitatives et qualitatives, une partie au champ et une autre au laboratoire.

1.5.1. Evaluation des caractères observés

Au laboratoire, la récolte de chaque traitement a subi un tri pour séparer les petits calibres, les bulbes non sains et les bulbes décolorés des bulbes sains ensuite le pesage a été refait. Pour chaque traitement, deux échantillons de 15 bulbes ont été prélevés, l'un pour le séchage à l'étuve en vue de déterminer la teneur en matière sèche et l'autre a été gardé sur pailleuse afin d'étudier la conservation et déterminer le taux de séchage des bulbes.



Photo 46 : Calibrage et triage des bulbes

1.5.2. Période d'observation

Les paramètres de croissance et développement ont été évalués les 15^e, 30^e et 45^e JAR et les autres aux moments convenables.

1.5.3. Variables observées

- **Le taux de reprise :**

A 5 JAR le nombre de plants n'ayant pas survécus sur chaque parcelle élémentaire a été compté, ensuite la différence entre le nombre de plants repiqué et le nombre de plants n'ayant pas survécu a été faite pour avoir le nombre de plants ayant survécus. La formule suivante a été utilisée pour calculer le taux de reprise :

$$TR = \frac{\text{Nombre de plants ayant survécus}}{\text{Nombre total de plants repiqués}} * 100$$

- **La vigueur :**

Elle nous renseigne sur l'état végétatif de la plante. Elle est déterminée à l'aide d'un « Greenseeker », appareil qui détecte et traduit en chiffre la teneur en chlorophylle des feuilles (activité photosynthétique), sa valeur est comprise entre 0 et 1 ;



Figure 36 : Appareil de mesure de la vigueur " GREENSEEKER "

- **Le nombre de feuilles :** Il a été obtenu par le comptage des feuilles par plant ;
- **La longueur des feuilles :** Elle a été déterminée par une mesure de la longueur des plus hautes feuilles à l'aide d'un ruban gradué ;
- **L'encombrement :** Elle représente l'espace couvert par les feuilles d'une plante. Elle a été obtenue en mesurant la distance en centimètre entre les deux feuilles les plus extrêmes de part et d'autre de la plante à l'aide d'un ruban gradué.
- **Le taux de floraison :** Le nombre de pieds fleuris a été compté au 74^e JAR et le taux a été déterminé par la formule suivante :

$$\text{Taux de floraison} = \frac{\text{nombre de pieds ayant fleuris}}{\text{nombre totale de pieds repiqués}} * 100$$

- **Le poids des bulbes :** Il a été déterminé par un pesage individuel des bulbes à la récolte à l'aide d'une balance électronique TCS-100kg PRICE SCALE. La variable a été déterminée en faisant la moyenne des observations individuelles pour chaque traitement ;

- **Le rendement agronomique** : Il est calculé sur la base du rapport entre la production brute pour chaque traitement et la superficie de la parcelle élémentaire. La production brute est obtenue par pesage juste après la récolte de chaque parcelle élémentaire ;
- **Le rendement commercial** :

C'est la part commercialisable du rendement agronomique. Il est obtenu en enlevant de la production brute, la production non commercialisable (bulbes décolorés, bulbes pourris et bulbes de petits calibres) ; ensuite la valeur obtenue est rapportée par unité de surface en fonction des traitements ;

La teneur en matière sèche : Un échantillon de bulbe a été séché à 100°C à l'étuve pendant 48h. Leurs poids secs ont été déterminés par une balance électronique (PCE-BS300). La formule suivante a été utilisée pour déterminer la teneur en matière sèche :

$$Teneur\ en\ matière\ sèche = \frac{matière\ sèche}{matière\ fraîche} * 100$$

- **Le calibre des bulbes**

Les diamètres équatorial et polaire ont été déterminés à l'aide d'un pied à coulisse électronique.

Le taux de séchage des bulbes : Ce paramètre a été étudié en conservant un échantillon de quinze bulbes sur la paille pour chaque variété et sur lesquels nous faisons des prises de poids hebdomadaires pendant quatre mois afin de voir l'évolution de l'eau contenu dans les bulbes dans le temps. Ces prises de poids ont été effectuées à l'aide d'une balance électronique de précision. La formule suivante a été utilisée pour déterminer le taux de perte de poids :

$$Taux\ de\ séchage = \frac{Poids\ initial - Poids\ final}{Poids\ initial} * 100$$

1.6. Collecte et analyse statistique des données

Les données collectées dans cette étude ont été saisies dans le tableur Excel version 2013. Par ailleurs, des analyses de la variance (ANOVA) et une comparaison des moyennes a été effectuées avec le logiciel XLSTAT Version 5.7.2 en utilisant les tests LSD et HSD au seuil de 5%. Pour la comparaison avec le témoin, le test de DUNNET a été utilisé en bilatéral.

II. Principaux résultats obtenus

2.1. Influence de la variété sur la croissance et le développement des plantes

2.1.1. Vigueur des plantes

Le graphe () montre les vigueurs moyennes des plants d'ognon en fonction des variétés durent différentes dates de relevés (15e, 30e et 45e JAR). L'analyse de variance montre une différence très hautement significative entre les variétés observées et le témoin avec $Pr < 0,0001$ au 15e et 45e JAR et différence non significative entre les variétés et le témoin au 30e JAR avec $Pr = 0,384$. La variété GANDIOL+ a été la plus vigoureuse à 15 JAR avec une moyenne de 0,245 suivi de la variété SAFARI qui a une vigueur moyenne de 0,242 et la plus faible vigueur a été noté chez la variété TEXAS EARLY GRANO pour une moyenne de 0,226. Au 30e JAR la variété SAFARI a obtenu la meilleure évolution de la vigueur avec 0,504 de moyenne contrairement à la variété TEXAS EARLY GRANO qui reste toujours la plus faible en vigueur (0,297) et la variété GANDIOL+ obtient une vigueur plus importante à 15e JAR avec 0,335 de moyenne. Cette dernière variété garde la même vigueur au 45e JAR que celle noté au 30e JAR et devient la plus vigoureuse, suivie de la variété TEXAS EARLY GRANO (0,304). Cependant la variété SAFARI obtient la plus faible vigueur moyenne (0,290). Le test de comparaison des moyennes LSD de Fischer a révélé, à 15 JAR en a (GANDIOL+ et SAFARI) et en b (TEXAS EARLY GRANO), au 30e JAR en a (à GANDIOL+, SAFARI et TEXAS EARLY GRANO) et au 45e JAR en a (GANDIOL+) et en b (SAFARI et TEXAS EARLY GRANO).

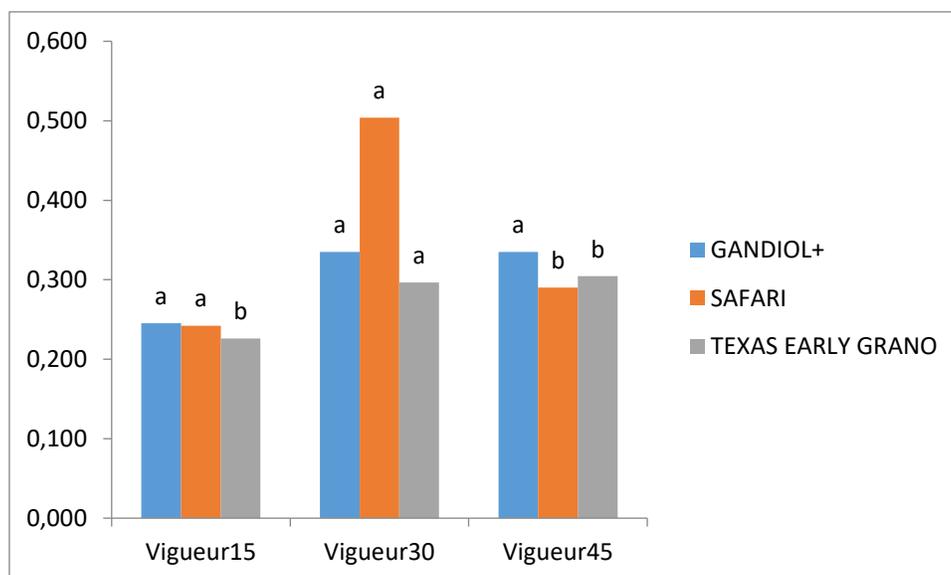


Figure 37 : Vigueur moyenne des plantes

2.1.2. Hauteur des plantes

Le graphe () met en évidence la hauteur moyenne des plantes en fonction des différentes variétés pendant les 15e, 30e et 45e JAR. L'analyse de la variance montre un effet très hautement significatif ($p < 0,0001$) pour la hauteur des plantes entre les variétés d'ognons durant ces trois périodes d'observation. La variété témoin (GANDIOL+) a obtenu la plus grande hauteur moyenne durant les 3 quinzaines de l'étude avec une moyenne respective de 20,471cm, 44,629cm et 49,376 cm suivi de la variété TEXAS EARLY GRANO avec les moyennes suivantes : 15,747cm, 43,989cm et 46,378cm et la variété SAFARI a obtenu la plus faible moyenne en hauteur des plants (14,970cm, 38,772cm et 46,378cm). La comparaison des moyennes a permis de classer les variétés en : a (GANDIOL) et b (TEXAS EARLY GRANO).

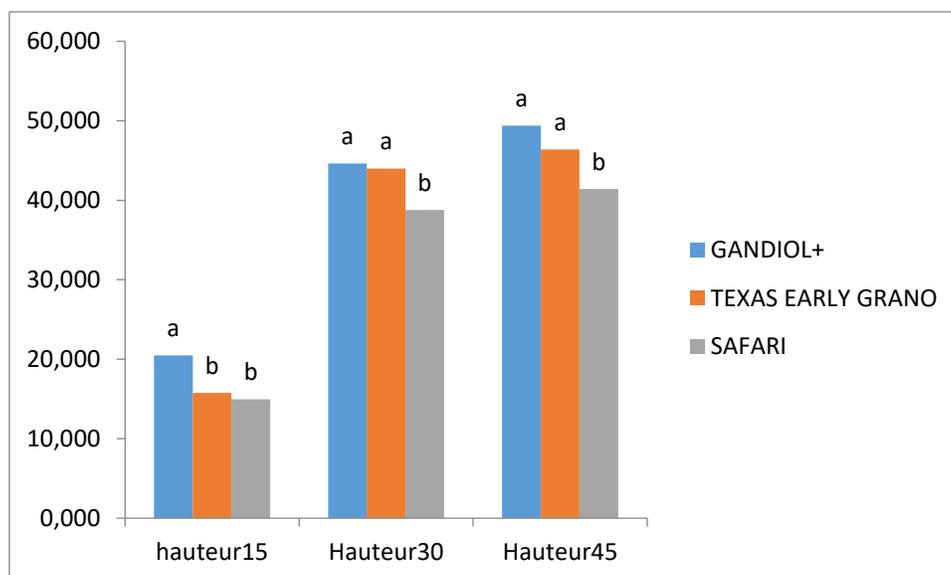


Figure 38 : Hauteur moyenne des plantes

2.1.3. Encombrement des plantes

Le graphe () montre l'encombrement des plants d'ognon durant les 3quinzaines d'étude observée. L'analyse de variance ne montre aucune différence significative au cours des 3 périodes à savoir 15, 30 et 45 JAR qui donne respectivement comme P-value : 0,096, 0,207 et 0,085. La variété TEXAS EARLY GRANO a été la plus encombrante avec une moyenne de 3,611cm au 15e JAR suivi de la variété de la variété SAFARI qui a une moyenne de 3,188 et la variété GANDIOL+ a été la plus faible encombrante obtenant une moyenne de 2,891. A 30 JAR cette variété GANDIOL+ devient plus encombrant avec une moyenne de 20,467 puis la variété TEXAS EARLY GRANO qui a une moyenne de 15,996 et en fin la variété SAFARI qui détient le plus faible encombrement a une moyenne de 15,425. Au 45e JAR les variétés TEXAS EARLY GRANO et SAFARI ont obtenu les plus grands encombrements qui sont respectivement de 16,784cm et 16,387cm et GANDIOL+ qui détient le plus petit encombrement en moyenne de 16,018cm.

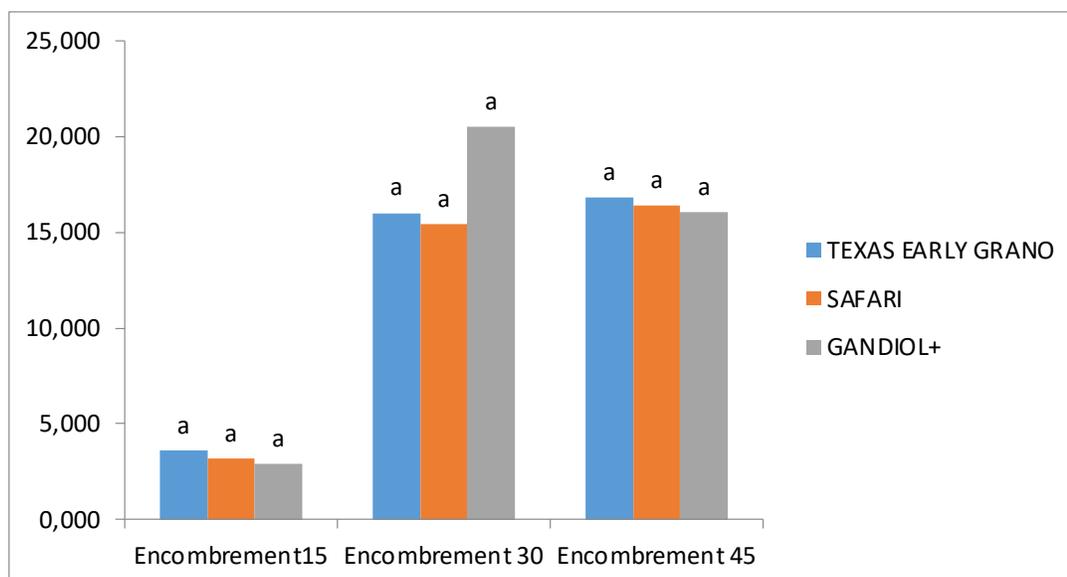


Figure 39 : Encombrement des plantes en fonction des variétés

2.1.4. Épaisseur d'un collet

Le graphe 39 met en évidence la variable épaisseur d'un collet sur les bulbes d'ognon des différentes variétés étudiées. L'analyse de la variance nous montre une différence très hautement significative pour l'épaisseur d'un collet avec $Pr < 0,0001$. La comparaison des moyennes a révélé deux groupes en fonction de la performance et place GANDIOL+ comme plus performant a, la variété SAFARI et la variété TEXAS EARLY GRANO comme moyen performant b.

2.1.5. Nombre de feuilles

Le graphe 40 nous montre le nombre de feuilles des plantes des différentes variétés pendant les 15e, 30e et 45e JAR. L'analyse de la variance ne montre aucun effet significatif au 15 et 30 JAR respectivement $Pr = 0,971$ et $Pr = 0,317$ et montre un effet significatif au 45e JAR pour le nombre de feuilles entre les variétés d'ognons avec $Pr = 0,032$. A 15 JAR la variété GANDIOL+ contient le plus élevé nombre de feuille avec une moyenne de 3,489 puis la variété TEXAS EARLY GRANO qui détient presque le même nombre de feuilles que la variété SAFARI avec une moyenne respective de 3,422 et 3,414. A 30 JAR on constate que la variété TEXAS EARLY GRANO détient le plus élevé nombre de feuilles avec une moyenne de 7,956 ainsi s'ajoute la variété GANDIOL+ qui obtient une moyenne de 7,800 et après suivre

la variété SAFARI avec une moyenne de 7,519. AU 45e JAR la variété GANDIOL+ a obtenu le plus élevé de nombre de feuille (8,511) ensuite la variété TEXAS EARLY GRANO (8,133) et après la variété SAFARI (7,756).

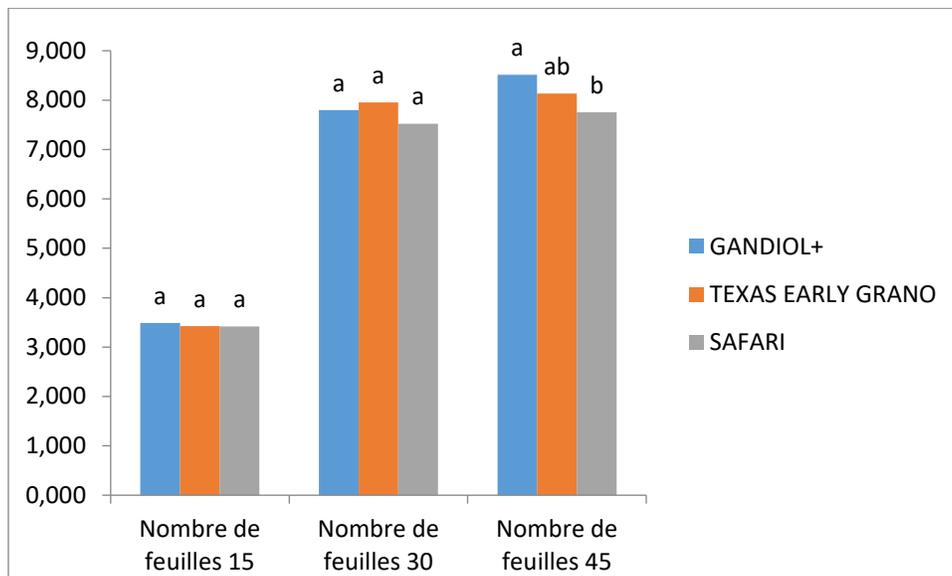


Figure 40 : Nombre de feuilles des plantes

2.2. Influence de la variété sur les composantes de rendement

2.2.1. Calibre des bulbes

Le graphe 41 nous montre les variables des diamètres équatorial et polaire. L'analyse de la variance nous montre un effet très hautement significatif pour le variable diamètre polaire ($p < 0,0001$) et un effet significatif pour le diamètre équatorial avec $Pr=0,010$. D'après les résultats de la moyenne, nous avons constaté que la variété GANDIOL+ est la plus large avec 60,442mm en moyenne et la variété TEXAS EARLY GRANO a obtenu le plus petit diamètre équatorial avec 56,227mm en moyenne. Ainsi pour la variable de diamètre polaire la variété TEXAS EARLY GRANO est la plus longue en moyenne avec 55,818mm alors que la variété SAFARI enregistre le plus faible diamètre polaire avec 43,527mm en moyenne.

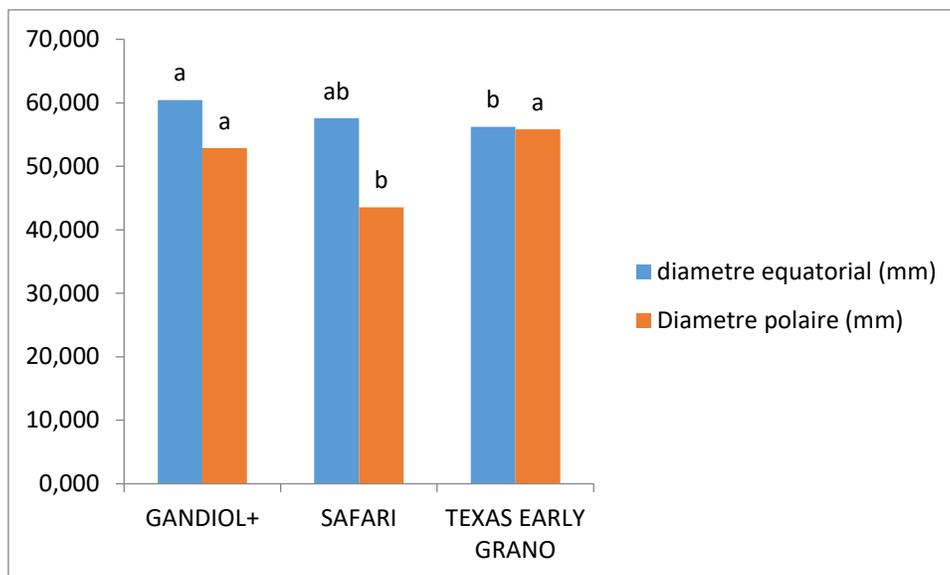


Figure 41 : Calibre des bulbes

2.2.2. Poids moyen des bulbes

Le graphe 42 met en évidence le poids moyen des bulbes sur les différentes variétés étudiées. L'analyse de la variance montre un effet très hautement significatif pour le poids moyen des bulbes entre les variétés d'ognons. La variété GANDIOL+ a obtenu le plus élevé poids avec 87,333g en moyenne et le plus faible poids est observé chez la variété TEXAS EARLY GRANO.

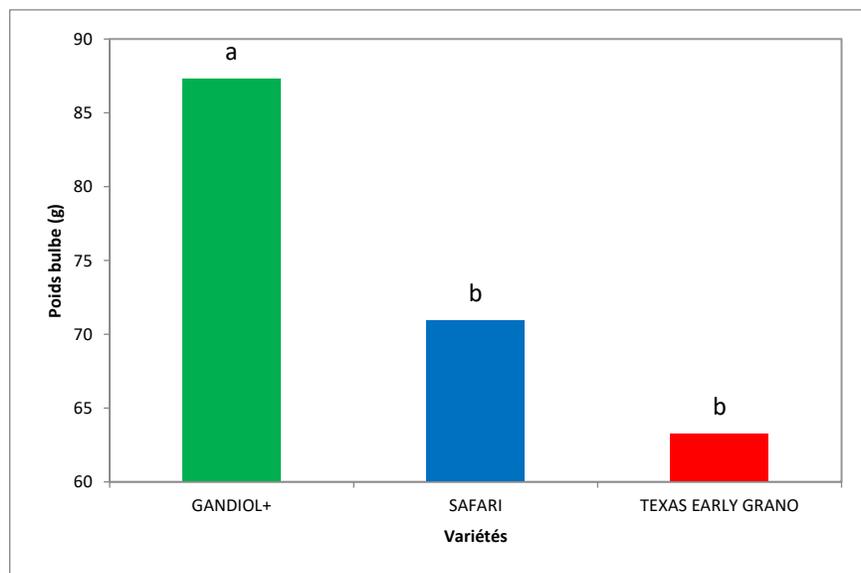


Figure 42 : Poids moyen d'un bulbe

2.2.3. Rendement agronomique

Le graphe 43 met en évidence le rendement en (t/ha) des différentes variétés d'ognons. L'analyse de la variance montre un effet non significatif entre le vari été témoin (GANDIOL+) et les deux autres variétés. La variété GANDIOL+ a obtenu le plus grand rendement en moyenne de 5,811t/ha suivi la variété SAFARI avec une moyenne de 2,726(t/ha) et la variété TEXAS EARLY GRANO a obtenu le plus faible rendement avec une moyenne de 1,900t/ha.

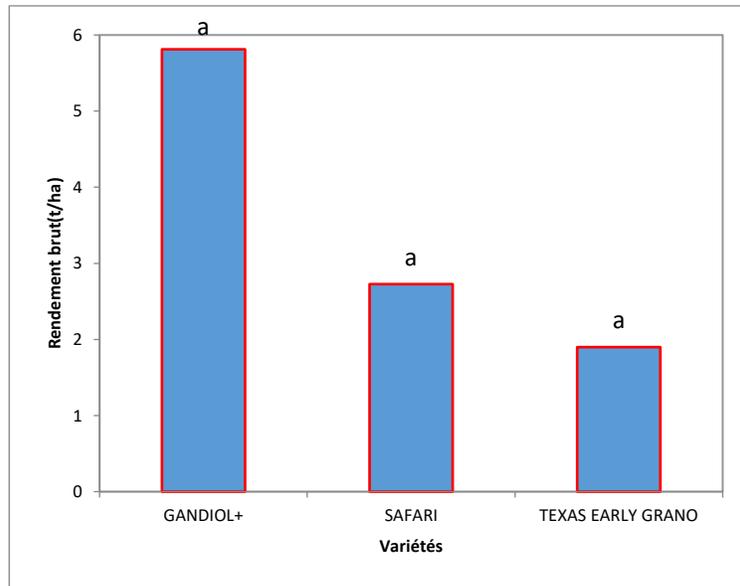


Figure 42 : Rendement agronomique en fonction des variétés

2.2.4. Rendement commercial

Le graphe 44 met en évidence le poids commercial de l'ognon sur les différentes variétés étudiées. L'analyse de la variance montre une différence non significative entre le témoin (GANDIOL+) et les deux autres variétés (TEXAS EARLY GRANO et SAFARI) avec $Pr=0,214$. La comparaison moyenne montre un groupe homogène a des trois différentes variétés. Néanmoins, le plus grand rendement commercial (4,589t/ha) a été enregistré avec la variété GANDIOL+ et le plus faible (1,500t/ha) avec la variété TEXAS EARLY GRANO. Le test de HSD de Tukey a révélé un groupe homogène qui donne a.

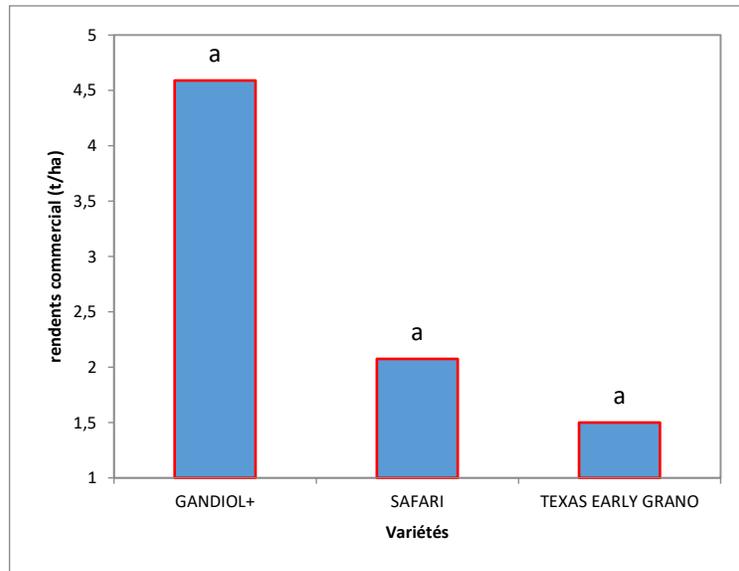


Figure 43 : Rendement commercial

2.3.Composantes liées à la qualité des bulbes

2.3.1. Teneur en matière sèche

La figure 45 nous montre la teneur en matière sèche des différentes variétés d'oignons. L'analyse de la variance montre un effet significatif pour la teneur en matière sèche entre les variétés d'oignons. La variété GANDIOL+ a la plus forte teneur en matière sèche avec 15,718 en moyenne et la plus faible teneur en matière est obtenue chez la variété SAFARI avec une moyenne de 13,956.

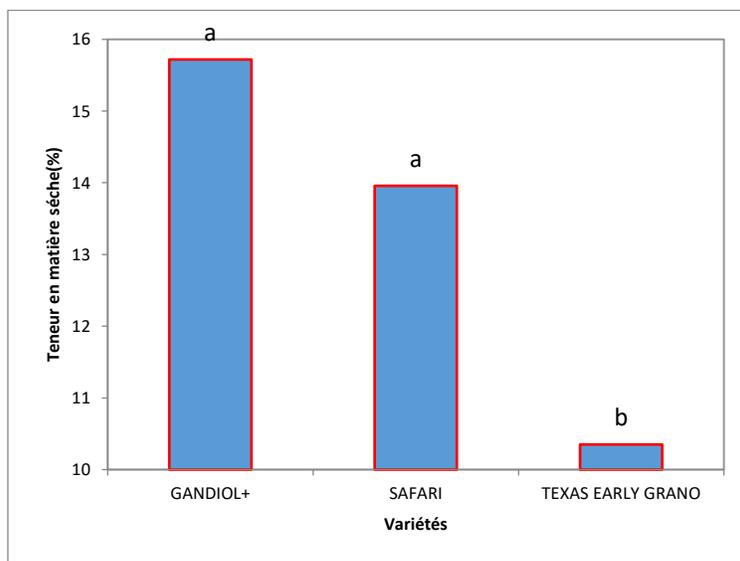


Figure 44 : Teneur en matière sèche des bulbes

2.4.Influence de la variété sur la conservation de l'oignon

2.4.1. Taux séchage des bulbes durant la conservation

Le graphe () met en évidence le taux de séchage des bulbes d'oignon pendant leur conservation de 5 mois. L'analyse de la variance montre un effet significatif à 1 mois de conservation entre la variété témoin et les deux autres variétés et un effet non significatif à 5 mois de conservation. La comparaison des moyennes a permis de les classer en deux groupes : a (TEXAS EARLY GRANO) et b (GANDIOL+ et SAFARI) au premier mois de conservation et un groupe homogène a (GANDIOL+, SAFARI et TEXAS EAELY GRANO) à 5 mois de conservation. On constate que la variété TEXAS EARLY GRANO détient le plus fort taux de séchage avec 76,242% et 13,731% respectivement à 1 mois et 5 mois de conservation. On note un faible taux de séchage chez la variété témoin.

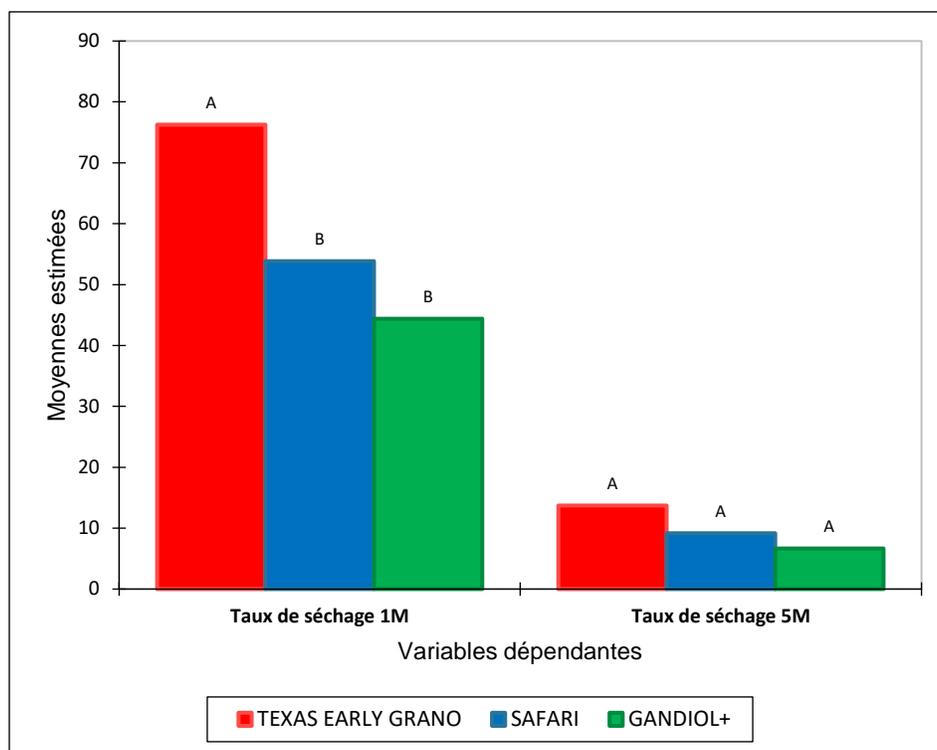


Figure 45 : Taux de séchage des bulbes durant la conservation

2.4.2. Pourriture des bulbes pendant la conservation

Le graphe () met en évidence le taux de pourriture des bulbes d’oignon pendant la phase de conservation de l’étude. L’analyse de la variance ne montre aucune différence significative ($P_v=0,206$). Le test de comparaison des moyennes LSD de Fischer a révélé un groupe homogène a. On constate, que la variété TEXAS EARLY GRANO détient le plus élevé taux de pourriture parmi les différentes variétés testées avec 24,444 et la variété SAFARI a le moins taux de pourriture.

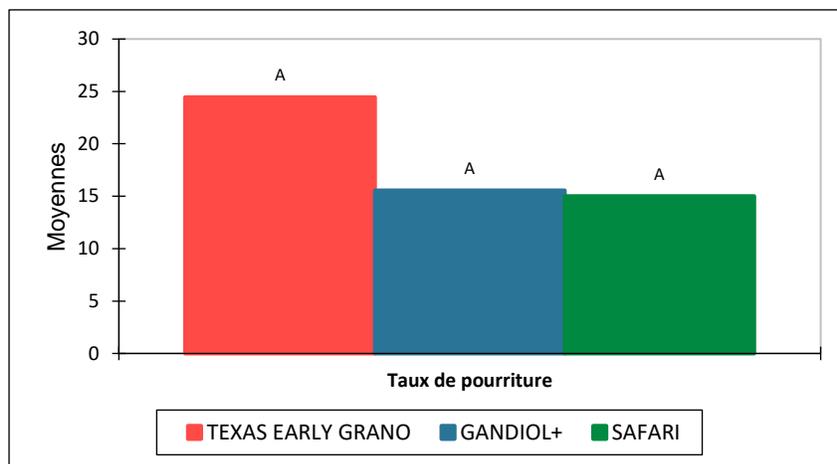


Figure 46 : Taux de séchage des bulbes en conservation

2.4.3. Pourcentage de bulbes germés durant la conservation

Le graphe 48 met en évidence le taux de germination des bulbes d'ognon en phase de conservation. L'analyse de la variance montre un effet significatif avec $P_v=0,051$). Le test de comparaison des moyennes LSD de Fischer a révélé deux groupes : a comportant la variété TEXAS EARLY GRANO et b constituant les variétés GANDIOL+ et SAFARI. On note que la variété TEXAS EARLY GRANO a obtenu le plus grand taux de pourriture (42,222%) et plus faible pourcentage (17,778%) a été enregistré chez la variété GANDIOL+ (témoin)

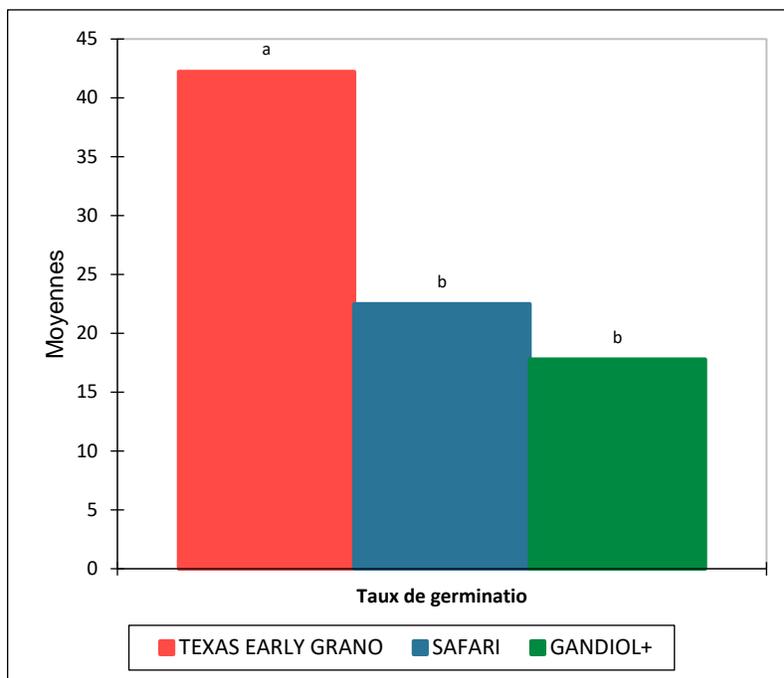


Figure 47 : Pourcentage des bulbes germés en conservation

III. Interprétation des résultats

L'analyse générale des résultats de notre étude laisse apparaître une grande variabilité entre les variétés testées et comparées sur la base de variables qualitatives et quantitatives. Ainsi la dynamique de croissance de l'oignon ainsi que son rendement sont fortement influencés par la variété et la période de culture. En effet les paramètres de croissance et de développement et les performances de rendement de ces différentes variétés confirment une large hétérogénéité des caractères de ces trois variétés d'oignons testées en arrière-saison au CNRA de Bambej. La richesse du sol en éléments minéraux, et par conséquent la fertilisation du sol, est l'un des facteurs qui influe la croissance et le développement d'une plante(ZAFINDRABENJA, 2012).

3.1.Paramètres de croissance et de développement

D'un point de vue global, l'ensemble des performances agronomiques évaluées se sont avérées moindres que celles enregistrées par (THIOYE, 2021) en testant la moitié de ces variétés que nous avons mis en place et étudié en arrière-saison à savoir GANDIOL+, SAFARI et TEXAS EARLY GRANO. Ainsi l'effet significatif observé entre les lignées par rapport à la croissance et au développement proviendrait de leur dissemblance dans leur capacité d'adaptation au milieu. Selon les observations de cet auteur, l'évolution de la moyenne de la vigueur a connu une croissance ascendante durant les 3 périodes d'étude ; ce qui n'a pas été le cas dans notre expérimentation, où on a enregistré de faibles valeurs de vigueur, avec une évolution régressive entre 30 et 45 JAR de culture. Cette différence significative qui a également été notée au niveau de la hauteur des plants et du nombre de feuilles pourrait être due aussi à la période de la mise en place de la culture notamment en culture arrière-saison par rapport aussi aux variétés testées. Par ailleurs, selon Vedio et al. (2010), la moyenne de la vigueur des plantes après quatre répétitions traitées avec de l'engrais azoté est significativement inférieure à celle du témoin sans engrais azoté soit 2,8 contre 4,8 respectivement. Ces résultats sont confirmés par ceux obtenus dans notre expérimentation où un épandage d'engrais minérale N-P-K 10-10-20 a été effectué tous les 15 jours pendant 45 jours. Les variétés GANDIOL+ et TEXAS EARLY GRANO ont été les plus longues ce qui pourrait résulter de leur meilleure valorisation de la nutrition minérale et organique qui a été apportée. Nos résultats sont en phases avec ceux de Magnifique et al., (2015), BELLO et al., (2012)et SARR, (2018) selon qui l'amendement organique et minéral aurait favorisé l'évolution du développement en hauteur des plants d'oignon. Pour ce qui concerne l'encombrement foliaire des plantes, nos résultats ont montré que la variété V2 (GANDIOL+) présente le plus grand nombre de feuilles par rapport au reste des variétés, avec

3,489, 7,800 et 8,511 respectivement 15, 30 et 45 JAR en moyenne. Ces résultats sont en dessous de ceux obtenus par l'International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI & GR, 2001) avec un nombre de feuilles plus important, jusqu'à 22,40 en moyenne pour le maximum, et 12,35 pour le minimum. Selon Magnifique et al., (2015), l'amendement organique serait également à l'origine de l'augmentation du nombre de feuilles.

3.2.Composantes de rendement

Selon Abdou et al., (2014), les rendements de l'oignon varient d'un pays à l'autre. Au Sénégal, ils sont de 20 t/ha en moyenne. Dans notre expérimentation, les rendements enregistrés se sont avérés relativement faibles, avec un maximum de 5,811t/ha sur la variété témoin (GANDIOL+) et avec un minimum de 1,900 t/ha enregistré chez la variété à la récolte. Par contre, THIOYE, (2021) a pu obtenir des rendements nettement plus importants avec les mêmes variétés en culture de contre saison froide, la différence de saison de culture serait également à l'origine de ces écarts de rendements. La variété a un effet significatif sur le rendement. La variété GANDIOL+ a donné le meilleur rendement ce qui proviendrait de sa meilleure adaptabilité à la zone d'étude.

3.3.Aptitude à la conservation

Les résultats ont montré que la variété GANDIOL+ par son faible taux de séchage a obtenu le plus faible taux de pourriture durant 5 mois de conservation conduisant à la bonne conservation de cette variété. Cette dernière pourrait résulter de son fort taux de matière sèche. Nos résultats sont en phases avec ceux de Lannoy (1978) et de Ko et al. (2002) qui soumettent qu'il existe une corrélation positive entre l'aptitude générale à la conservation et la teneur en matière sèche des bulbes. Cependant, la variété TEXAS EARLY GRANO a obtenu le plus élevé taux de germination, plus élevé taux de séchage et avec un taux de pourriture qui également très élevé. Ce qui pourrait s'expliquer par sa forte teneur en eau et sa faible teneur en matière sèche durant la phase de conservation au même moment avec les deux autres variétés, ce qui réduit considérablement son aptitude à la conservation, aussi étant de couleur jaune, donc l'absence de pigments anthocyaniques dont les composés participent à la conservation pourrait expliquer son fort taux de pourriture d'où TEXAS EARLY GRANO n'est donc pas une variété de conservation. Sur l'ensemble des paramètres liés à la conservation des bulbes, c'est la variété GANDIOL+ qui a donné les meilleures aptitudes, elle est donc la variété à conserver. Ce qui est en phase avec les travaux de recherche effectuée en Afrique sahélienne par Sinnadurai (1970), qui stipule que dans cette zone on trouve une grande variété d'oignons rouges, violets, roses et blancs qui ont une bonne conservation, de

la PRODEX (2012) selon qui parmi les variétés qui disposent d'une bonne aptitude à la conservation, on note ici le violet de Galmi.

Conclusion et perspectives

Ce travail réalisé en station au CNRA de Bambey a permis d'évaluer l'effet de la saison sur la dynamique l'adaptabilité, la croissance, le développement et la productivité de trois (03) variétés d'oignon. Elle a révélé une variabilité significative des variétés en culture d'arrière-saison caractérisée par des températures élevées et des jours longs. sur la dynamique de croissance et de développement.

D'une manière générale, il est ressorti que ces conditions sont défavorables aux performances agronomiques des variétés et moins pour leur adaptabilité, si on les compare avec la culture de pleine-saison (période froide).

En termes de croissance et de développement, la variété témoin (GANDIOL+) a été la plus vigoureuse, la plus longue, elle a été la plus encombrante et aussi contient le plus fort nombre de feuilles. Elle suivie par la variété SAFARI.

La variété TEXAS EARLY GRANO a obtenu les plus faibles performances sur toutes les composantes.

Pour la productivité, la variété GANDIO+ a également obtenu les meilleurs résultats, même si elle est loin de son potentiel de rendement. Toutefois, les bulbes qu'elle a donné ont présenté une importante teneur en matière sèche et une très bonne aptitude à la conservation qui peut aller jusqu'à 5 mois.

Malgré tous les résultats obtenus par cette variété qui devance SAFARI et TEXAS EARLY GRANO, son niveau de performance agronomique est jugé faible par rapport à son potentiel réel.

Au regard des résultats sur la caractérisation et les orientations pour venir à bout du confinement temporel de la culture d'oignon, le présent travail doit être amélioré pour identifier ou mettre au point des variétés capables de répondre à l'étalement de la production au Sénégal. Ainsi, cette étude pourrait être reprise dans les mêmes conditions avec l'intégration d'autres variétés plus prometteuses.

Références bibliographiques chapitre I

- Alexandratos, N. (1995). *World agriculture : Towards 2010 : An FAO study*. Food & Agriculture Org.
- BAHAELDIN, S., BLACKHURST, H., & Perry, B. A. (1968). INTERRELATIONSHIP BETWEEN 6 PLANT CHARACTERS IN EGGPLANT (SOLANUM MELONGENA L). *PROCEEDINGS OF THE AMERICAN SOCIETY FOR HORTICULTURAL SCIENCE*, 93(DEC), 438-+.
- Bhaduri, P. N. (1951). Interrelationship of non-tuberiferous species of Solanum with some consideration of the origin of brinjal (S. melongena L.). *Indian. J. Genet.*, 11, 75-82.
- Bhutani, R. D., Singh, G. P., & Sidhu, A. S. (1980). Heterosis and combining ability in brinjal (Solanum melongena L.). *Haryana Agricultural University Journal of Research*, 10(4), 476-484.
- Bosser, J. (2000). *Flore des Mascareignes* (Vol. 127). IRD Editions.
- Concellon, A., Anon, M. C., & Chaves, A. R. (2007). Effect of low temperature storage on physical and physiological characteristics of eggplant fruit (Solanum melongena L.). *LWT-Food Science and Technology*, 40(3), 389-396.
- Denton, O., Schippers, R., Oyen, L., & Siemonsma, J. (2004). *Ressources végétales de l'Afrique tropicale 2 Légumes*.
- Diatta, K., Diatta, W., Fall, A. D., Dieng, S. I. M., Mbaye, A. I., Sarr, A., & Bidjo, C. L. (2019). Study of Antioxidant Activity of Stalk and Fruit of Solanum melongena L.(Solanaceae). *Asian Journal of Research in Medical and Pharmaceutical Sciences*, 1-7.
- Dubey, R., Das, A., Ojha, M. D., Saha, B., Ranjan, A., & Singh, P. K. (2014). Heterosis and combining ability studies for yield and yield attributing traits in brinjal (Solanum melongena L.). *The Bioscan*, 9(2), 889-894.
- Grubben, G. J. H., & Denton, O. A. (2004). Plant Resources of Tropical Africa 2. Vegetables. PROTA Foundation, Wageningen, Netherlands. *backhuys Publishers, Leiden, Netherlands/CTA, Wgeningen Netherlands*. [Http://www/hort.purdue.edu/newcrop.duke_energy/moringa, htm](http://www/hort.purdue.edu/newcrop.duke_energy/moringa.htm). Accessed on, 4(05), 2008.
- Hamon, S. (2001). *Des modèles biologiques à l'amélioration des plantes*. IRD éditions.

- Kahlon, T. S., Chiu, M.-C. M., & Chapman, M. H. (2007). Steam cooking significantly improves in vitro bile acid binding of beets, eggplant, asparagus, carrots, green beans, and cauliflower. *Nutrition research*, 27(12), 750-755.
- Kashyap, V., Kumar, S. V., Collonnier, C., Fusari, F., Haicour, R., Rotino, G. L., Sihachakr, D., & Rajam, M. V. (2003). Biotechnology of eggplant. *Scientia Horticulturae*, 97(1), 1-25.
- Lester, R. N., & Hasan, S. M. Z. (1991). *Origin and domestication of the brinjal egg-plant, Solanum melongena, from S. incanum, in Africa and Asia*. The Royal Botanic Gardens.
- Lester, R. N., & Niakan, L. (1986). *Origin and domestication of the scarlet eggplant, Solanum aetbiopicum, from S. anguivi in Africa*. Columbia University Press.
- Lewicki, T., Johnson, M., & Abrahamowicz, M. (1974). *West African food in the Middle Ages : According to Arabic sources*. Cambridge University Press Cambridge.
- Messiaen, C. M. (1975). *[Tropical vegetables. 3. Special crops]. [French]*.
- Millet, C. É. R. (1884). *Maison rustique des dames* (Vol. 1). Librairie agricole de la Maison rustique.
- Munro, D. B., & Small, E. (1998). *Les légumes du Canada*. NRC Research Press.
- Murray, M. T., & Pizzorno, J. (2010). *The encyclopedia of healing foods*. Simon and Schuster.
- Nainar, P., Subbaiah, R., & Irrulappan, I. (1991). Variability, heritability and genetic advance in brinjal (*Solanum melongena* L.). *South Indian Horticulture*, 39, 32-36.
- Naujeer, H. B. (2009). *Morphological diversity in eggplant (Solanum melongena L.), their related species and wild types conserved at the National gene bank in Mauritius*.
- Nyabyenda, P. (2005). *Les plantes cultivées en régions tropicales d'altitude d'Afrique : Généralités, légumineuses alimentaires, plantes à tubercules et racines céréales*. Presses agronomiques de Gembloux.
- Rai, M., Gupta, D. P., & Agrawal, R. C. (1995). *Catalogue on Eggplant (Solanum Melongena L.) : Germplasm*. National Bureau of Plant Genetic Resources.
- Richard, A. (1823). *Botanique médicale, ou histoire naturelle et médicale : Des médicaments, des poisons et des aliments, tirés du règne végétal*. Béchét jeune.
- Tourte, R. (2005). *Histoire de la recherche agricole en Afrique tropicale francophone*. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.

Vadivel, E., & Bapu, J. R. (1989). *Path analysis of yield components in eggplant. Italia. Capsicum.*

Vavilov, N. I., & Freier, F. (1951). Studies on the origin of cultivated plants. *Studies on the origin of cultivated plants.*

Références bibliographiques chapitre II

Akinwumi A., 2015. Libérer le potentiel de l’Afrique pour faire de l’agriculture une source de richesse dans le rapport de la Banque Africaine de développement.

ANDS, 2011. Situation Economique et Sociale du Sénégal p186-193

ANONYME., 2005. Piment

ANONYME., 2010 : Réussir. Horticulture, le nouvel agrobusiness : Juillet/Aout 2010 n°46, 50p.

Arfaoui, Z. Bouslama, M. Denden, M. Mathlouthi, M. & Mbarek, K. B. 2011. Analyse de composantes de rendement chez le piment (*Capsicum annuum L.*) in Cahiers Agricultures 2001 ; 10 : 199-203.

Badache, 2015. Caractérisation des populations locales de piment (*Capsicum frutescens L*) dans les conditions hydro-pédologiques des Ziban moyennant des descripteurs quantitatifs Mémoire M2. Université de Biskra.

Baral JB and Bosland PW. 2002. An updated synthesis of the Capsicum genus. Capsicum Eggplant Newsl., 21 :11-21.

Ben Mansour-Gueddes, S. Tarchoun, Teixeira da Silva. JM Saguem, S. 2010. Agronomic and chemical evaluation of seven hot pepper (*Capsicum annuum L.*) populations grown in an open field. Fruit, Vegetable and Cereal Sci. Biotechnol., 4 : 93-97.

BERNIER P. D., BORVANO, M. OUGASTA, F. 2004. Syndrome du côlon irritable. Manuel de nutrition clinique en ligne. Ordre professionnel des diététistes du Québec P12.

BM, 2019 : Agriculture et Alimentation

Bora GC, Devi J, Gogoi S, Deka A, Bhattacharyya A, Paswan L, 2011. Evaluation of varieties of brinjal (*Solanum melongena L.*) for resistance to bacterial wilt in North East India. Curr. Adv. Agr. Sci., 3(1) : 36-38.

CAMARA, M. 2012. Contribution à l'étude de la maladie virale du jaunissement et de l'enroulement en cuillère des feuilles de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.), causée par le Tomato Yellow Leaf Curl Virus (TYLCV), dans la zone maraichère des Niayes de Dakar. Thèse 177p.

CDH, 2012. Catalogue officiel des espèces et des variétés cultivées au Sénégal. Ed 2012,192p

Chambonnet, D. 1985. Culture d'anthères in vitro chez trois Solanacées maraichères : le piment (*Capsicum annuum* L.), l'aubergine (*Solanum melongena* L.), la tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) et obtention de plantes haploïdes. Sciences du Vivant [q-bio]. Université Montpellier. Thèse 157p.

Chernet, S. & Zibelo, H. 2019. Evaluation of hot pepper (*Capsicum annuum* L.) varieties for green pod yield and yield components in Western Tigray, Northern Ethiopia. In Journal of Plant Breeding and Crop Science, 11(9), pp. 260-264.

D'Arcy WG. 1991. The solanaceae since 1976, with a review of its biography, Royal Botanic Gardens Kew and Linnean Society of London.

De Candolle A. 1883. L'origine des plantes cultivées, Genève.

Djebbour, R. & Kebala, S., 2017. Effet d'un fertilisant biologique sur la qualité et le rendement d'une variété de piment cultivée sous serre. Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme de Master Spécialité : Gestion qualitative des productions agricoles, Université Djilali Bounaama/Algérie, 77p.

El-Tohamy, A. Ghoname, A. and Abou-Hussein, S. 2006. Improvement of pepper growth and productivity in sandy soil by different fertilization treatments under protected cultivation in Journal of applied Science Research, 2 : 2006, 8-12.

Eshbaugh WH. 1977. The taxonomy of the genus Capsicum-Solanaceae. In Thirth Eucarpia Meeting on Genetics and Breeding of Capsicum and Eggplant, July 5-8.

Fall, N.F., 2005.-Etude des effets (directs, résiduels et cumulatifs) de l'application des résidus de poisson fumé sur les composantes du rendement du niébé : *Vigna unguiculata*. Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme d'ingénieur des travaux agricole, Université de Thiès, ENCR Bambey, 42p.

FAO, 2014. FAOSTAT Database. Food and Agriculture Organization, Roma, Italy. Available online at URL : www.fao.org.

FAO, 2019 : L'action de la FAO face au changement climatique Conférence des Nations Unies sur le changement climatique,40p

Faye, S. 2020 Etude comparative des performances agro-morphologiques de cinq variétés de piment (*Capsicum frutescens* L.) Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme d'ingénieur des travaux agricole, Université Alioune Diop, ISFAR, 58p

Fondio, L. Djidji, AH. N'gbesso, MFDP. Koné, D. 2013. Evaluation de neuf variétés de tomate (*Solanum Lycopersicum* L.) par rapport au flétrissement bactérien et à la productivité. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 7(3) : 1078-1086.

Fondio, L. Kouamé, C. Djidji, A. Hortense et Aidara, S. 2009 - Bien cultiver le piment Ed, centre technique national de recherche agronomique, Cote d'Ivoire.

I.T.D.A.S, 2005. Fiches technique

Gockowski J and Ndoumbe NM. 1999. An analysis of horticultural production and marketing systems in the forest margins ecoregional benchmark of southern Cameroon. In *Resource and Crop Management Research Monograph*.

Grubben GJH ET Denton. 2004. Ressources végétales de l'Afrique tropicale 2. Légumes. Fondation Prota Wageningen, Pays-Bas. Pp 173-177

Hamza, A. 2010. Taxonomie et diagnostic des espèces de *Xanthomonas* associées à la gale bactérienne de la tomate et des *Capsicum* spp. : Situation dans les Iles du Sud-Ouest de l'Océan Indien. Thèse 263p

Hoffman PG, Lego PC and GalettoWG. 1983. Separation and quantification of red pepper major heat principles by reverse-phase high-pressure liquid chromatography. *J. Agric. Food Chem*, 31 :1326-1330.

ITCMI, 2010 Institut Technique des Cultures Maraichères et Industrielles

Kassé, M. 2008 : « Politique Nationale de Développement »

Law-Ogbomo KE & Law-Ogbomo JE, 2010. Characterization and evaluation of some cultivars of sweet pepper (*Capsicum annum*). *Not. Sci. Biol.*, 2(1): 49-54

Lebeau A. 2010. Résistance de la tomate, l'aubergine et Piment à *Ralstonia solanacearum* : Interaction entre les gènes de Résistance et la diversité bactérienne, caractérisation et cartographie des facteurs génétiques impliqués chez l'aubergine. Thèse de Doctorat, Université de la Réunion, 178p.

Lebrun J.P., Stork A.L. 1997. Enumération des plantes à fleurs d'Afrique tropical. Conservation des jardins botanique de Genève.712p

Marama F, Desalegne L, Singh H, Fininsa C, Sigvald, 2008. Genetic components and heritability of yield and yield related traits in hot pepper. Res. J. Agric. Biol. Sci., 4: 803-809.

Muwo*1 , J. C., Dishiki11 , E., Kawanga1 , R., Mpupu1 , B., Pamba1 , M. & Lasse2 ., H., 2018. Evaluation de la production de cinq variétés de piment piquant (*Capsicum* sp.) dans les conditions agro écologiques du Plateau des Batéké à Kinshasa in Revue Africaine d'Environnement et d'Agriculture, 1(1) : 44-50

Nondah T., 2004. Contribution à la stratégie de sélection de génotypes de piments (*Capsicum annum*. L) adapte aux conditions tropicales chaudes et humides. Mémoire Ing. Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture, Thiès. Sénégal

Palloix A, Daubeze AM, Pochard E, Pitrat M and Foury C. 2004. Piments. In Histoire de Légumes. De l'origine à l'orée du XXIe siècle pp. 278-290.

Pelet J., 2012. Les Solanacées, Gymnasme August Piccard. Travail 2012 : les solanacées.30p

Roux C., Carter O., 2007. Botanique-Pharmacognosie-Phytothérapie. Cahier du préparateur en pharmacie.3ème édition. Wolterskluwer, 141p

RGPHAE, 2013 : Rapport définitif 2013, 30p

Skiredj A., Elattir H. et Elfadl A., 2005, Institut Agronomique et vétérinaire Hassan II, Département d'horticulture. Site Internet : www.legume-fruit-maroc.com, 2005. Consultée le 30 mai 2007.

Sofiane, O., 2019. Enquête sur le piment dans la région de Biskra : conduite et biodiversité, Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master en Sciences Agronomiques. Université de Khider Biskra, 57p.

Somos A. 1984. The paprika, Budapest, Akadémiai Kiado.

TOUKAM, M. 2010. Diversité de *Ralstonia Solanacearum* au Cameroun et bases génétiques de la résistance chez le piment (*Capsicum Annuum*) et les Solanacées. Thèse 191p

Touré, M. 2012. L'impact socio-économique de la recherche agronomique en milieu rural : cas du CNRA de Bambey dans son arrière-pays immédiat. Mémoire master II 71p

Zhani1, K. Hamdi, W. Sedraoui, S. Fendri, R. Lajimi, O. & Hannachi, C. 2015. Agronomic Evaluation of Tunisian Accessions of Chili Pepper (*Capsicum Frutescens* L.). in International Research Journal of Engineering and Technology 2(4) : 29-30.

Webographie

<https://www.alimentarium.org/fr/magazine/histoire/voyage-du-piment> 01-02-2021 à 20h 43

<http://www.agricolafilippone.it/fr/prodotto/piment/#:~:text=L'etymologie%20du%20nom%20latin,bo%C3%A0Ete%20avec%20des%20graines%20dedans>. 01-02-2021 à 00h 36

<http://www.homeoint.org/dynamis/collioure01/capsicum.htm#:~:text=C'est%20TOURNEFORT%20qui%20institue,Capsicum%20annuum%20L.> 15-02-21 à 9h 45

https://www.persee.fr/doc/jatba_0370-3681_1943_num_23_263_1767 15-02-21 à 9h 52

<http://www.goutsdechine.com/nutrition/PIMENT> 27-02-21 à 1h 13

Références bibliographiques chapitre III

Adeniji O. T. et Aremu C. O., (2007). Interrelationships among characters and path analysis for pod yield components in West African Okra (*Abelmoschus caillei* (A. Chev) Stevels). *Journal of Agronomy*, 6 (1): 162-166.

Afari-Sefa V., Tenkouano A., Ojiewo C. O., Keatinge J. D. H. et Hughes J. d'A., (2012) "Vegetable breeding in Africa: constraints, complexity and contributions toward achieving food and nutritional security", *Food Security*, 4: 115-127.

ANSD, (2018). Bulletin mensuel des statistiques économiques d'août 2018, 110 p.

Beniest J. (ed.) (1987). Guide pratique du maraichage au Sénégal. CDH-ISRA, BP 3120, Dakar, Sénégal. 83-84.

Charrier A., (1984). Genetic resources of the genus *Abelmoschus* Med. (okra). Rome, Italie, IBPGR, 61 p.

Cruden R.W., (1976). Pollen-ovule ratios: a conservative indicator of breeding systems in flowering plants. *Evolution*, 31: 32-46.

Dabandata C, Bell J. M., Amougou A., Ngalle B. H., (2010). Heterosis and combining ability in a diallel cross of okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench). *Agron. Afr.* 22(1) : 45-53.

Diaw Y., (2013). Evaluation en station des paramètres agro-morphologiques de 16 variétés de gombo (*Abelmoschus* sp) à Keur Ndiaye Lo in Rozy A. I., 1993. Étude des possibilités d'amélioration génétique et de diversification du matériel végétal de gombo cultivé au Sénégal : mémoire de fin d'étude, ITA. Bambey, ENCR, 46 p.

Doumbia S., (2010). Produits de saison, Le gombo frais, Les Échos.

Fall S. T. et Fall A. S., (2001). Cites Horticoles en Sursis ? L'agriculture urbaine dans les Grandes Niayes au Sénégal, IDRC, Dakar.

Hamon S. et Charrier A., (1997). Les gombos. In : Charrier A., Jaquot M., Hamon S. et Nicolas D. (Eds). *L'amélioration des plantes tropicales*. Centre de coopération internationale en recherche agronomique

pour le développement (CIRAD) & Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération (ORSTOM), Montpellier. pp. 313-333.

Hamon S., (1988). Organisation évolutive du genre *Abelmoschus* (gombo). Coadaptation et évolution de deux espèces de gombo cultivées en Afrique de l'Ouest, *A. esculentus* et *A. caillei*. Paris, France : ORSTOM, Travaux et documents microédités n° 46. 191p.

Hamon S., Charrier A., 1983. Large variation of okra collected in Togo and Benin. Plant Genetic Resources Newsletter, n°56: 52-58.

Hamon S., Koechlin J., (1991a). The reproductive biology of okra. 1. Study of the breeding system in four *Abelmoschus* species. Euphotic, 53: 41-48.

Hamon S., Koechlin J., (1991b). The reproductive biology of okra. 2. Self-fertilization kinetics in the cultivated okra (*Abelmoschus esculentus*), and consequences for breeding. Euphytica, 53: 49-55.

Hamon S., Van Sloten D.H., (1995). Okra. In: Evolution of crop plants (2nd ed.), I. Smartt et N.W. Simmonds éd., Londres, Royaume-Uni, Longman, p. 350-357.

Koechlin J., (1989). Les gombos africains (*Abelmoschus* spp) : Etude de la diversité en vue de l'amélioration. Thèse de Doctorat, Institut National Agronomique. Paris-Grignon, France. 180p.

Markose B.L. et Peter K.V., 1990. Review of research on vegetables and tuber crops. Mannuthy, Inde, Kerala Agricultural University, Technical Bulletin n° 16, 109 p.

Nana R., Zombre G., Tamini Z. et Sawadogo M., (2009). Effet du régime hydrique sur les rendements du gombo en culture de contre-saison. Sciences & Nature Vol. 6 N°2, pp 107 – 116.

Nsimi M. A., Bell J. M., Dabandata C., Mba J. E., Ngalle H. B., Godswill N. N., Amougou A., (2013). Assessment of some agro-morphological parameters of some local and exotic varieties of okra [*Abelmoschus Esculentus* (Moench)]. International Journal of Biotechnology and Food Science, Vol. 1(1), pp. 6-12.

Ouedraogo Z. A. (2009). Caractérisation agromorphologique comparée de cinq variétés de Gombo (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench. Mémoire du Diplôme d'Ingénieur du Développement Rural. Institut du Développement Rural. Burkina Faso. p. 49.

Sawadogo M. et Balma D., (2003). Etude agromorphologique de quelques écotypes locaux de gombo cultivés au Burkina Faso. Sciences et Technique. Série Sciences Naturelles et Agronomie, vol 27, n° 1-2, 111-129.

Sawadogo M., Balma D., Nana R., Sumda R. M. T., (2009). Diversité agromorphologique et commercialisation du gombo (*Abelmoschus esculentus* L.) à Ouagadougou et ses environs. Int. J. Biol. Chem. Sci., 3(2): 326-336.

Sawadogo M., Zombre G., Balma D., (2006). Expression de différents écotypes de gombo (*Abelmoschus esculentus* L.) au déficit hydrique intervenant pendant la boutonnisation et la floraison. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 2006 **10** (1), 43–54.

Siemonsma J. S., (1982). West African okra: morphological and cytological indications for the existence of a natural amphiploid of *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench and *A. manihot* (L.) Medikus. *Euphytica*, 31: 241-252.

Stevens C., Devereux S. et Kennan J., (2003) International trade, livelihoods and food security in developing countries, Institute of Development Studies at the University of Sussex mimeo).

UPOV, (1999). Principes directeurs pour la conduite de l'examen des caractères distinctifs, de l'homogénéité et de la stabilité : Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench.), 17 p.

Zucchini E. (2017). Le secteur horticole moteur du développement rural : le cas de la zone d'intervention de l'UGPM, 128 p.

Table des matières

Avant-propos.....	I
Liste des photos.....	IV
Listes des figures.....	V
Liste des tableaux.....	VI
Sigles et Abréviations	IX
Introduction Générale	10
Présentation des sites d'expérimentation	12
1.1. Caractéristique agropédologique du sol.....	12
1.2. Caractéristiques climatiques de la zone	14
1.2.1. Température.....	14
1.2.2. Humidité relative (%)......	14
1.2.3. Humidité relative (mm)	15
Chapitre I: Évaluation de l'adaptabilité et des performances agronomiques de différentes variétés d'aubergine (<i>Solanum melongena</i>) dans les conditions agropédoclimatiques de Bambey	16
I. Objectifs.....	17
II. Méthodologie	18
2.1. Matériel végétal	18
2.2. Dispositif expérimental	18
2.3. Les paramètres étudiés	20
2.3.1. Vigueur de la plante	20
2.3.2. Hauteur de la plante	20
2.3.3. Encombrement	20
2.3.4. Diamètre au collet	20

2.3.5.	Paramètre sur le fruit.....	21
2.3.5.1.	Aspect fruit.....	21
2.3.5.2.	Poids.....	21
2.3.5.3.	Longueur et diamètre du fruit.....	21
2.4.	Conduite de l'essai.....	22
2.4.1.	Pépinière :	22
	22
	22
2.4.2.	Préparation du terrain.....	22
2.4.3.	Repiquage.....	23
2.4.4.	Irrigation.....	24
2.4.5.	Sarclo-binage	24
2.4.6.	Traitement phytosanitaire	25
2.4.7.	Fertilisation	25
2.4.8.	Récolte	26
III.	Principaux résultats obtenus.....	28
3.1.	Vigueur moyenne des plantes suivant les variétés.....	28
3.2.	Hauteur moyenne des plantes suivant les variétés	28
3.3.	Diamètre au collet.....	30
3.4.	Encombrement des plants.....	31
3.5.	50% de floraison et à 50% de fructification	32
3.6.	Taux de germination et taux de reprise.....	32
3.7.	Rendement agronomique (t/ha)	33
3.8.	Poids des fruits (g)	34
3.9.	Longueur et diamètre des fruits.....	35
4.1.	Croissance et développement des plantes.....	36

4.2. Rendement et composantes de rendement	37
Conclusion et perspectives.....	38
Chapitre II : Évaluation de l’adaptabilité et des performances agronomiques de différentes variétés de tomate (<i>Lycopersicum esculentum</i>) dans les conditions agropédoclimatiques de Bambey.....	39
OBJECTIFS	40
1.1. Matériel végétal	41
1.2. Dispositif expérimental	41
1.3. Conduite des essais	42
1.3.1. Test de germination	42
1.3.2. Mise en place de la Pépinière	42
1.3.3. Préparation du terrain.....	43
1.3.4. Repiquage	43
1.3.5. Irrigation.....	44
1.3.6. Entretien de la culture	44
1.3.7. Fertilisation des cultures	44
1.3.8. Plan de traitement phytosanitaire préventif.....	44
1.3.9. La récolte	45
1.4. Paramètres étudiés et méthodes d’évaluation.....	46
1.4.1. Échantillon d’observation	46
1.4.2. Période d’observation	46
1.4.3. Variables observées :	46
1.5. Analyse statistique.....	47
III. Principaux résultats obtenus.....	48
3.1. Influence de la variété sur les paramètres de croissance et de développement	48
3.1.1. Vigueur moyenne des plantes en fonction des variétés.....	48
3.1.2. Encombrement	49

3.1.3. Diamètre au collet	50
3.1.4. Longueur des plantes	51
3.2. Influence de la variété sur la physiologie de la tomate	51
3.3. Influence de la variété sur la production	52
3.3.1. Rendement	52
INTERPRETATION DES RESULTATS	54
CONCLUSION ET PERSPECTIVES	55
Chapitre II : Évaluation de l’adaptabilité et des performances agronomiques de différentes variétés de chou pommé (<i>Brassica oleracea</i>) dans les conditions agropédoclimatiques de Bambey	56
Objectifs de l’étude	57
I. Matériel et méthodes.....	58
1.1. Matériel végétal.....	58
1.2. Méthodes	58
1.3. Conduite de l’essai	59
1.3.1. Mise en place de la Pépinière.....	59
1.3.2. Préparation du terrain.....	60
1.3.3. Repiquage.....	60
1.3.4. Irrigation.....	60
1.3.5. Entretien de la culture	61
1.3.6. Fertilisation des cultures	61
1.3.7. Plan de traitement phytosanitaire préventif	61
1.3.8. La récolte.....	62
1.4. Paramètres étudiés et méthodes d’évaluation.....	63
1.4.1. Échantillon d’observation	63
1.4.2. Période d’observation	63
1.4.3. Variables observées.....	63

II.	Principaux résultats obtenus.....	67
2.1.	Influence de la variété sur les paramètres de croissance et de développement.....	67
2.1.1.	Vigueur.....	67
2.1.2.	Encombrement	68
2.1.3.	Nombre de feuilles	69
2.2.	Influence de la variété sur la pommaison : Date à 50% de pommaison.....	70
2.3.	Influence de la variété sur les composantes de production	71
2.3.1.	Calibrage	71
2.3.2.	Poids moyen d'un fruit.....	71
2.3.3.	Rendement	72
2.4.	Influence de la variété sur les paramètres biochimiques	73
2.4.1.	Taux de brix	73
2.4.2.	pH du fruit.....	74
III.	Interprétation des résultats.....	75
	Conclusion et perspectives.....	77
	Chapitre IV : Évaluation de l'adaptabilité et des performances agronomiques de différentes variétés de d'ognon (<i>allium cepa L.</i>) en culture de pleine-saison dans les conditions agropédoclimatiques de Bambeu	78
	INTRODUCTION	79
I.	Méthodologie.....	81
1.1.	Matériel végétal.....	81
1.2.	Dispositif expérimental	81
1.3.	Conduite de l'essai	82
1.3.1.	Mise en place de la pépinière.....	82
1.3.2.	Préparation du terrain.....	83
1.3.3.	Repiquage.....	83

1.3.4.	Irrigation.....	83
1.3.5.	Fertilisation	84
1.3.6.	Traitement phytosanitaire	84
1.3.7.	Entretien de la culture	85
1.3.8.	Récolte	85
1.4.	Paramètres étudiés et méthodes d'évaluation.....	85
1.4.1.	Échantillon d'observation	86
1.4.2.	Période d'observation	86
1.4.3.	Variables observées.....	86
1.5.	Analyse statistique.....	89
II.	Interprétation des résultats	90
2.1.	Influence de la variété sur les paramètres de croissance et de développement.....	90
2.1.1.	Vigueur.....	90
2.1.2.	Nombre de feuilles	91
2.1.3.	Encombrement	92
2.1.4.	Longueur	92
2.2.	Influence de la variété sur les paramètres physiologiques	93
2.2.1.	Taux de floraison en première année	93
2.2.2.	Pourcentage de bulbes décolorés	94
2.3.	Influence de la variété sur les composantes de rendements	95
2.3.1.	Calibre des bulbes	95
2.3.2.	Poids.....	96
2.3.3.	Teneur en matière sèche.....	97
2.3.4.	Rendement brut	98
2.3.5.	Rendement commercial.....	99
2.4.	Influence de la variété sur la conservation de l'ognon	100

2.4.1.	Taux de séchage (pertes de poids)	100
2.4.2.	Taux de pourriture pendant la conservation.....	101
2.4.3.	Taux de germination des bulbes pendant la conservation.....	102
2.4.4.	Ressamblance phénotypique	103
III.	Interprétation des résultats.....	105
3.1.	Paramètre de croissance et de développement	105
3.2.	Paramètre physiologique	105
3.3.	Composantes de rendement.....	106
3.4.	Aptitude à la conservation.....	107
CONCLUSION ET PERSPECTIVES.....		108
Chapitre V : Évaluation de l’adaptabilité de différentes variétés d’oignon (<i>Allium cepa</i> L.) en culture d’arrière-saison dans les conditions agropédoclimatiques de Bambey.....		
Introduction.....		111
1.1.	Matériel Végétal	113
1.2.	Dispositif expérimental	113
1.4.	Conduite de l’essai.....	115
1.4.1.	Mise en place de la pépinière	115
1.4.2.	Préparation du terrain.....	115
1.4.3.	Repiquage	115
1.4.4.	Irrigation.....	116
1.4.5.	Fertilisation.....	116
1.4.6.	Traitement phytosanitaire.....	117
1.4.7.	Entretien de la culture	118
1.4.8.	Récolte	118
1.5.	Paramètres étudiés et méthodes d’évaluation.....	118
1.5.1.	Evaluation des caractères observés	118

1.5.2.	Période d'observation	118
1.5.3.	Variables observées.....	118
1.6.	Collecte et analyse statistique des données.....	120
II.	Principaux résultats obtenus.....	121
2.1.	Influence de la variété sur la croissance et le développement des plantes	121
2.1.1.	Vigueur des plantes.....	121
2.1.2.	Hauteur des plantes	122
2.1.3.	Encombrement des plantes	123
2.1.4.	Épaisseur d'un collet.....	124
2.1.5.	Nombre de feuilles.....	124
2.2.	Influence de la variété sur les composantes de rendement.....	125
2.2.1.	Calibre des bulbes	125
2.2.2.	Poids moyen des bulbes	126
2.2.3.	Rendement agronomique	127
2.2.4.	Rendement commercial.....	128
2.3.	Composantes liées à la qualité des bulbes	130
2.3.1.	Teneur en matière sèche	130
2.4.	Influence de la variété sur la conservation de l'oignon.....	130
2.4.1.	Taux séchage des bulbes durant la conservation	130
2.4.2.	Pourriture des bulbes pendant la conservation.....	131
2.4.3.	Pourcentage de bulbes germés durant la conservation	132
III.	Interprétation des résultats.....	134
3.1.	Paramètres de croissance et de développement.....	134
3.2.	Composantes de rendement.....	135
3.3.	Aptitude à la conservation	135
	Conclusion et perspectives.....	137

Références bibliographiques chapitre I.....	138
Références bibliographiques chapitre II	141
Références bibliographiques chapitre III	146



PP AT&RD

**PAPSEN PAIS ASSISTANCE TECHNIQUE ET
RECHERCHE DÉVELOPPEMENT**