

PP AT&RD

PAPSEN PAIS ASSISTANCE TECHNIQUE ET RECHERCHE POUR LE DEVELOPPEMENT

Sous-Programme Centre

Programme de recherche 'Adaptation Variétale'

Rapport Campagne 1/2020

(Novembre 2020)



Saliou Ngom

Cyril Diatta

Patrizio Vignaroli

Alioune Badara Fall

Ahmadou Bamba Ndiaye

Sarany Sané

Mohamed Ndao

Mbaye Dieng

Mor Niang



**CONSIGLIO NAZIONALE
DELLE RICERCHE**



**INSTITUT SENEGALAIS 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 Saliou Ngom (ISRA CDH) Maître de recherche, chef service sol eau plante
 - Dr Cyril Diatta (ISRA CNRA) Chargé de recherche, point focal du projet PPATRD - Centre
 - Dr Patrizio Vignaroli (IBE CNR) Chargé de recherche, responsable scientifique du projet PPATRD - Centre
 - Ahmadou Bamba Ndiaye (ISRA CDH) Ingénieur en biotechnologie, responsable de l'essai
 - Alioune Badara Fall (IBE CNR) Ingénieur agronome, superviseur des essais
 - Sarany Sané (UCAD) Stagiaire
 - Mohamed Ndao (UCAD) Stagiaire
 - Mbaye Dieng (UCAD) Stagiaire
 - Mor Niang (UCAD) Stagiaire
- et
- Dr Nathalie Diagne (ISRA CNRA) Directrice 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 au 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.

L'identification des variétés élites a fait l'objet d'une série d'expérimentations sur les cultures de tomate, aubergine, chou, oignon, gombo, piment et poivron durant la période allant de décembre 2019 à décembre 2020. Les essais ont été menés au niveau du périmètre de démonstration et celui de recherche installée par PAPSEN dans l'enceinte de la station du CNRA.

Trois campagnes ont été effectuées lors de la première année du projet. La première campagne qui a débuté au mois de Février 2019 a concerné les cultures de chou, tomate et aubergine.

Les principaux résultats obtenus lors de cette première campagne de la culture du chou pommé, sont présentés dans ce rapport technique.

Remerciements

Ce travail a connu la participation de plusieurs personnes et différentes Institutions, qui se sont données à fond pour l'atteinte des objectifs fixés. Nous remercions profondément **l'Agence Italienne pour la Coopération au Développement** pour l'attention et le support donnés au Projet. Nos vifs remerciements aussi à IBE CNR à travers La personne de **M. Andrea Di Vecchia**, Coordinateur du projet pour son engagement dans la conduite des activités. La réussite des activités a été la résultante de la collaboration parfaite entre IBE CNR et ISRA à travers ses deux centres, à l'occurrence le CDH et le CNRA, Que les responsables de ces centres, à savoir le Directeur **Dr Youga NIANG** et la Directrice **Dr Nathalie DIAGNE**, se sentent vivement remercier.

Nos chaleureux vont à l'endroit de :

M. Kalidou KANE, coordonnateur du sous-programme PAPSEN-Centre. Sa collaboration a permis l'exécution de tous les essais de la campagne 1 dans le périmètre de démonstration du PASEN à Bambey ;

Dr. Gualbert Seraphin DOREGO, chargé de recherche au CNRA de Bambey. Il nous a permis de disposer facilement des données climatiques de la station servant à la mise en place des plans d'irrigation et de traitement phytosanitaire préventif ;

Dr. Alfred Kouly TINE, chargé de recherche au CNRA de Bambey, pour les études agro pédologiques sur les parcelles d'expérimentations ;

Dr. Ibrahima SARR, chargé de recherche au CNRA de Bambey et responsable du Centre de Formation et Services (CFS). Son implication dans les essais a permis de faire la gestion des ravageurs par leur identification et la préconisation de traitement efficace ;

M. Ibrahima Gueye, technicien d'irrigation au PASEN, c'est lui qui a su gérer convenablement l'application de tous nos plans d'irrigation et la maintenance du système ;

Nous remercions très sincèrement l'établissement TRAORE et FILS pour la fourniture d'intrant et les préfinancements qu'il nous ont tout le temps accordé.

Sommaire

Sommaire.....	IV
Liste des photos.....	I
Listes des figures.....	II
Liste des tableaux.....	III
Équipe de recherche	IV
Sigles et Abréviations	V
1. Introduction.....	1
2. Objet.....	3
3. Présentation des sites d’expérimentation	4
3.1 Caractéristique agro-pédologique du sol	5
3.2 Caractéristiques climatiques de la zone.....	6
3.2.1 Température	6
3.2.2 Pluviométrie (mm)	7
3.2.3 Humidité relative (%).....	8
3.3 Opération préliminaire à la mise en place des essais.....	8
3.3.1 Préparation du terrain	8
3.3.2 Installation du système d’irrigation	9
4. Évaluation des performances agronomiques de différentes variétés de chou pommé (<i>Brassica oleracea</i>) dans les conditions agropédoclimatiques de Bambey	10
4.1 Matériel végétal	11
4.1.1 Origine du chou pommé.....	11
4.1.2 Taxonomie (INPN, 2019)	11
4.1.3 Description et caractéristiques morphologiques	12
4.1.4 Exigence pédoclimatique du chou	12
4.2 Méthodologie des essais au champ.....	12
4.2.1 Dispositif expérimental.....	12

4.2.2	Unité expérimentale	13
4.2.3	Conduit de l'essai.....	14
4.2.4	Échantillon d'observation	18
4.2.5	Fréquence et période d'observation	18
4.2.6	Variables observées	18
4.3	Méthodologie des essais hors champs	21
4.3.1	Évaluation de la tolérance au stress hydrique	21
4.3.2	Évaluation de la tolérance à la salinité.....	22
4.4	Collecte, traitement et analyses statistique des données.....	23
4.5	Les principaux résultats obtenus.....	24
4.5.1	Évolution des paramètres de croissance et développement en fonction des variétés	24
4.5.2	Effet du génotype sur la pommaison des choux suivant les variétés	27
4.5.3	Effet des génotypes sur les composantes du rendement des variétés	29
4.5.4	Acceptance phénotypique des variétés	31
4.5.5	Caractéristiques physiques des pommes	32
4.5.6	Similarité phénotypique entre les variétés	33
4.5.7	Réponses des variétés aux stress abiotiques	34
4.5.8	Réponse des variétés au stress salin.....	35
4.6	Interprétation des résultats.....	37
4.7	Conclusions et perspectives.....	39
5	Évaluation des performances agronomiques de différentes variétés d'aubergine (<i>Solanum Melongena</i>) dans les conditions agropédoclimatiques de Bambey.....	40
5.1	Matériel végétal.....	41
5.2	Méthodologie essais au champ.....	42
5.2.1	Dispositif expérimental	42
5.2.2	Unité expérimentale	42
5.2.3	Conduite de l'essai	43

5.2.4	Échantillon d'observation	48
5.2.5	Fréquence et période d'observation	49
5.2.6	Variables observées.....	49
5.3	Traitement et analyses statistique des données	54
5.4	Principaux résultats obtenus.....	55
5.4.1	Taux de germination et de reprise	55
5.4.2	Diamètre au collet (en cm)	55
5.4.3	La vigueur des plants.....	57
5.4.4	Hauteur moyenne des plants (en cm)	58
5.4.5	Encombrement des plantes (en cm).....	59
5.4.6	Acceptance phénotypique.....	61
5.4.7	L'anthèse en fonction des variétés	62
5.4.8	Rendement (T/ha).....	63
5.4.9	Aspect des fruits	63
5.4.10	Longueur et diamètre des fruits.....	65
5.4.11	Poids des fruits	66
5.4.12	pH, poids 1000 graines et nombre de graines par gramme	67
5.5	Interprétation des résultats	69
5.6	Conclusions et perspectives	71
6	Évaluation des performances agronomiques de différentes variétés de tomate	
	(<i>Lycopersicum Esculentum</i>) dans les conditions agropédoclimatiques de Bambey	72
6.1	Matériel végétal	73
6.2	Méthodologie de conduite des essais.....	73
6.2.1	Dispositif expérimental	73
6.2.2	Unité expérimentale	73
6.2.3	Conduite des essais.....	75
6.3	Étude des paramètres	78

6.3.1	Échantillon d'observation	78
6.3.2	Fréquence et période d'observation	78
6.3.3	Variables observées :.....	78
6.4	Traitement et analyse statistique des données :.....	80
6.5	Principaux résultats obtenus	81
6.5.1	Vigueur moyenne des plantes.....	81
6.5.2	Diamètre au collet	82
6.5.3	L'encombrement	83
6.5.4	Hauteur des plantes	84
6.5.5	Date à 50% de floraison	84
6.5.6	Acceptance phénotypique.....	85
6.5.7	Rendements agronomiques	86
6.5.8	Poids moyen des fruits	87
6.5.9	Calibre des fruits	88
6.5.10	Forme des fruits.....	89
6.5.11	Taux de Brix en fonction des variétés	90
	Interprétation des résultats.....	91
	Conclusions et perspectives.....	93
7	Conclusion générale.....	94
8	Références bibliographiques.....	96

Liste des photos

Photo 1 : Illustration de la préparation mécanique du sol de la parcelle des essais	9
Photo 2 : installation du réseau d'irrigation	9
Photo 3 : Pépinière de chou pommé.....	14
Photo 4 : Mise en place des poquets	15
Photo 5 : Repiquage des jeunes plants de chou-pommé	15
Photo 6 : Binage d'une parcelle élémentaire de choux pommés	17
Photo 7 : Récolte des choux pommés.....	17
Photo 8 : Appareil Green Seeker	18
Photo 9 : Mesure de la vigueur de la plante	18
Photo 10 : Centimetre.....	19
Photo 11 : Mesure de l'encombrement de la plante.....	19
Photo 12 : Évaluation de l'acceptance phénotypique	20
Photo 13 : Pomme entière d'une plante de chou.....	21
Photo 14 : Pomme du chou en coupe transversale	21
Photo 15 : Évaluation du stress salin.....	22
Photo 16 : Pépinière de jeunes plants d'aubergine	43
Photo 17 : Matérialisation des poquets de repiquage	44
Photo 18 : Repiquage de l'aubergine à un plant par poquet.....	44
Photo 19 : Fruits de BLACK BEAUTY+	46
Photo 20 : Fruits de BLACK BEAUTY.....	47
Photo 21 : Fruits de KALENDA F1	47
Photo 22 : Fruits d'AFRICAIN BEAUTY+	47
Photo 23 : Fruits d'EARLY LONG PURPLE	48
Photo 24 : Fruits de MELINA.....	48
Photo 25 : GreenSeeker.....	49
Photo 26 : Mesure de la vigueur.....	49
Photo 27 : Pied à coulisse électronique	50
Photo 28 : Mesure du diamètre au collet.....	50
Photo 29 : Centimètre.....	50
Photo 30 : Mesure de la hauteur des plantes	50
Photo 31 : Mesure de l'encombrement	51

Photo 32 : Mesure du poids.....	52
Photo 33 : Mesure de la longueur d'un fruit	
Photo 34 : Mesure du diamètre d'un fruit.....	52
Photo 35 : Mesure du pH.....	53
Photo 36 : Mesure du poids de 1000 graines	53
Photo 37 : Pépinière de tomate sous serre.....	75
Photo 39 : Repiquage de la Tomate à un plant par poquet	76

Listes des figures

Figure 1 : Diagramme en barres de la température (°C) durant la période de l'essai	7
Figure 2 : Courbes d'évolution de la pluviométrie (mm) de 2017 à 2019 source.....	8
Figure 3 : Diagramme en barres du taux d'humidité relative (%)......	8
Figure 4 : Plan de masse du dispositif expérimental	13
Figure 5 : Parcelle élémentaire de l'essai chou.....	13
Figure 6 : Taux de pomaison des variétés	28
Figure 7 : Date à 50% de pomaison	28
Figure 8 : Poids moyen d'une pomme	29
Figure 9 : Calibre des pommes.....	30
Figure 10 : Rendement agronomique des variétés	31
Figure 11 : Dendrogramme de similarité des variétés.....	33
Figure 12 : Évolution de la réponse des variétés au stress hydrique.....	34
Figure 13 : Comportement des variétés en réponse à un stress salin (10 jours)	35
Figure 14 : Plan de masse du dispositif expérimental	42
Figure 15 : Parcelle élémentaire de l'essai	43
Figure 16 : Histogramme diamètre au collet des trois stades.....	56
Figure 17 : Histogramme de la vigueur au trois stades	58
Figure 18 : Histogramme de la hauteur des plants des trois stades.....	59
Figure 19 : Histogramme de l'encombrement des trois stades	60
Figure 20 : Histogramme du 50% de floraison	62
Figure 21 : Histogramme du rendement.....	63
Figure 22 : Histogramme de la longueur et du diamètre des fruits	66
Figure 23 : Histogramme du poids des fruits	67
Figure 24 : Plan de masse du dispositif expérimentale	74

Figure 25 : Parcelle élémentaire de l'essai tomate.....	74
Figure 26 : Vigueur moyenne des plantes en fonction des variétés	81
Figure 27 : Diamètre au collet.....	82
Figure 28 : Encombrement des variétés	83
Figure 29 : Hauteur des plantes.....	84
Figure 30 : Anthèse	85
Figure 31 : Rendement agronomique	87
Figure 32 : Poids moyen des fruits.....	88
Figure 33 : Teneur en Brix	90

Liste des tableaux

Tableau 1 : Les membres de l'équipe de recherche.....	IV
Tableau 2 : Caractéristiques agropédologiques des sols du site.....	6
Tableau 3 : Les différentes variétés étudiées	11
Tableau 4 : Fractionnement des apports d'engrais de couverture.....	15
Tableau 5 : Plan de traitement phytosanitaire préventif.....	16
Tableau 6 : Résultats obtenus sur les paramètres de croissance et développement à 15 jars...	24
Tableau 7 : Résultats obtenus sur les paramètres de croissance et développement à 30jar	26
Tableau 8 : Résultats obtenus sur les paramètres de croissance et développement à 45 jar	27
Tableau 9 : Acceptance phénotypique.....	31
Tableau 10 : Caractéristiques de la pomme	32
Tableau 11 : Matériel végétal étudié	41
Tableau 12 : Plan de traitement phytosanitaire	45
Tableau 13 : Fractionnement des apports de fertilisation de couverture.....	46
Tableau 14 : Taux de germination et de reprise	55
Tableau 15 : Tableau de l'acceptance phénotypique	61
Tableau 16 : Aspect des fruits	64
Tableau 17 : pH du fruit, du poids 1000 graines et du nombre de graines par gramme	68
Tableau 18 : Liste du matériel végétal de tomate.....	73
Tableau 19 : Fractionnement des apports d'engrais de couverture.....	76
Tableau 20 : Plan de traitement phytosanitaire préventif de la tomate	77
Tableau 21 : Acceptance phénotypique des variétés.....	86
Tableau 22 : Forme des variétés en fonction des variétés	89

Équipe de recherche

Les tests expérimentaux ont été menés par une équipe multidisciplinaire d'experts de l'ISRA/CDH, de l'ISRA/CNRA et du CNR/IBE. La liste des personnes impliquées, avec l'indication de leur rôle et de leurs responsabilités, figure dans le tableau suivant.

Tableau 1 : Les membres de l'équipe de recherche

Prénom et Nom	Grade/Fonction	Structure	Responsabilité
Dr. Saliou Ngom	Maitre de recherche, chef service Sol-Eau-Plante, Coordonnateur du programme de recherche	ISRA/CDH	Superviseur des activités
Dr. Cyril DIATTA	Chargé de recherche, responsable programme Sorgho	ISRA/CNRA	Point focal et coordonnateur des activités
Dr. Alioune Badara FALL	Ingénieur agronome et chercheur IBE CNR	IBE CNR/ Italie	Superviseur des activités
M. Ahmadou Bamba NDIAYE	Ingénieur d'étude en biotechnologie et agroécologie au service Sol-Eau-Plante	ISRA/CDH	Responsable des essais
Dr. Patrizio VIGNAROLI	Chercheur sénior IBE et responsable scientifique du Projet Sous-programme Centre	IBE CNR/Italie	Coordonnateur principal
Sarany SANE Mohamed NDAO Mbaye DIENG	Étudiants en Master 2 de Biotechnologie végétale et microbienne, Stagiaires	Département biologie végétale; UCAD	Suivi des essais et collecte des données
Mor NIANG	Étudiant en Master 2 d'Agroforesterie, écologie et Adaptation, Stagiaire		

Sigles et Abréviations

AICS: Agenzia Italiana Cooperazione allo Sviluppo (Cooperation Italienne)

CDH : Centre pour le Développement de l'Horticulture

CNRA : Centre National de Recherche Agronomique de Bambey

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

1. Introduction

En 1950, un peu moins de 30 % des habitants de la planète vivaient dans des villes ; aujourd'hui c'est le cas d'un habitant sur deux et, selon les Nations Unies, les citadins représenteront près de 70 % de la population mondiale en 2050 avec 90% de cette augmentation concentrée en Asie et en Afrique. (Véron, 2007).

En Afrique de l'Ouest, le contexte général de changement climatique et de la croissance démographique exerce une pression accrue sur les ressources naturelles et les territoires agricoles en particulier, par une urbanisation croissante qui s'explique en grande partie par un exode rural massif vers les centres urbains (Camara *et al.*, 2019). Le taux d'urbanisation au Sénégal est passé de 25% en 1960 à 46% en 2016. La région de Dakar concentre près de la moitié (49,6%) suivie de Thiès (14,3%) (Faye *et al.*, 2018).

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.

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.

Aujourd'hui, le véritable problème général à résoudre est que les revenus des populations rurales n'assurent pas la sécurité économique à cause de systèmes de production non performante et des contextes régionaux affectés par des contraintes socio-économiques et biophysiques qui empêchent un développement durable. Cette insécurité économique est aussi l'une des causes principales de l'abandon du milieu rural par les nouvelles générations (femmes et hommes), ce qui empêche le remplacement à court terme de la main-d'œuvre vieillissante, et constitue une limite structurelle au développement.

Par conséquent l'objectif global de P/P-AT&RD, en cohérence avec ceux de PAPSEN et PAIS, est l'accroissement des revenus ruraux en surmontant les contraintes qui empêchent aux agriculteurs d'innover les systèmes de production, d'être inclus et de devenir acteurs du développement socio-économique. Toutefois, cet objectif général doit être conjugué aux spécificités des deux sous-programmes qui interviennent dans deux contextes régionaux radicalement différentes et sur la base des résultats acquis sur le terrain.

Ainsi, la réalisation d'une nouvelle phase (2018-2020) représente une nécessité, compte-tenu du fait que les fonctions exercées par le CNR et l'ISRA seront encore plus importantes à l'avenir afin d'équilibrer la réalisation des infrastructures rurales avec des services techniques efficaces et orientés vers les besoins des producteurs et avec une capacité d'analyse prospective et d'adaptation. En plus les institutions sénégalaises impliquées, bien que renforcées par la collaboration avec le CNR, ont encore besoin d'un soutien pour atteindre un niveau de capacité de planification et de gestion opérationnelle appropriée.

2. Objet

Ce présent document synthétise les travaux effectués dans le cadre du programme de recherche variétale représentant une activité du projet PP-AT-RD. Ces travaux ont été effectués en 04 campagnes. La première campagne a concerné les cultures de chou, tomate et aubergine. Dans ce rapport, sont présentés les principaux résultats obtenus sur les recherches variétales du chou pommé à la première campagne qui s'est déroulée de janvier 2020 à mai 2020.v.

Le Programme a comme objectif général 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.

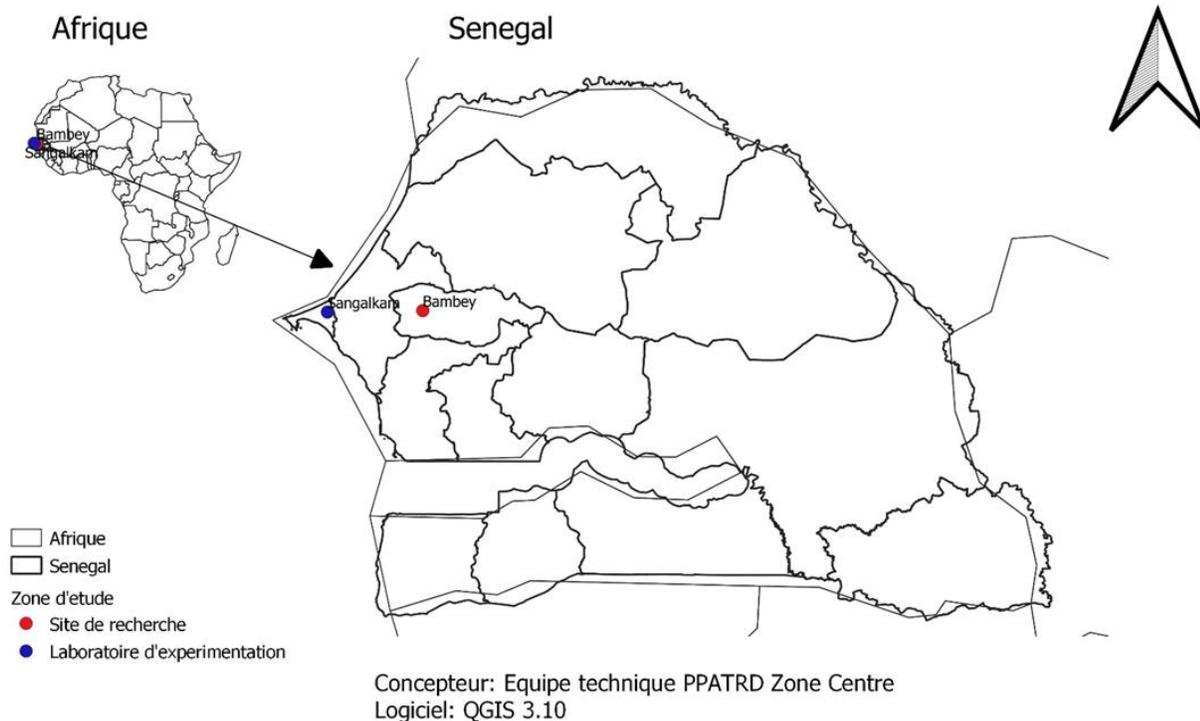
De manière spécifique pour ces travaux, il a s'agit de :

- Évaluer les performances agro morphologiques, physiologique et biochimique de 07 variétés de chou pommé ;
- Identifier les meilleures variétés qui peuvent rentablement exprimer leur potentiel dans les conditions agropédoclimatiques de la zone de Bambey ;
- Étudier les réponses de différentes variétés face à certaines contraintes biotiques et abiotiques de la zone.

3. 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.

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.



3.1 Caractéristique agro-pédologique du sol

Les parcelles qui abritent les essais sont caractérisées par des sols profonds ; leurs profils pédologiques ne présentent aucun indice pouvant constituer un obstacle à l'enracinement des arbres et des cultures maraîchères. 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 2) 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 2 : 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 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	5,84 - 97,23	CE < 500 $\mu\text{S}/\text{Cm}$, 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 ⁺ (méq/100 g)	0,002 - 0,074	< 1 méq/100g Bas
K ⁺ (méq/100g)	0,057 - 0,127	< 0,2 méq/100g Bas
Ca ²⁺ (méq/100g)	0,370 - 2,504	< 4 méq/100g Bas
Mg ²⁺ (méq/100g)	0,242 - 0,759	> 0,5 méq/100g Moyen à Haut
T (méq/100g)	1,435 - 5,593	< 5 et 5-15 méq/100g Très bas à Bas
V	< 100	Sous saturé

3.2 Caractéristiques climatiques de la zone

3.2.1 Température

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

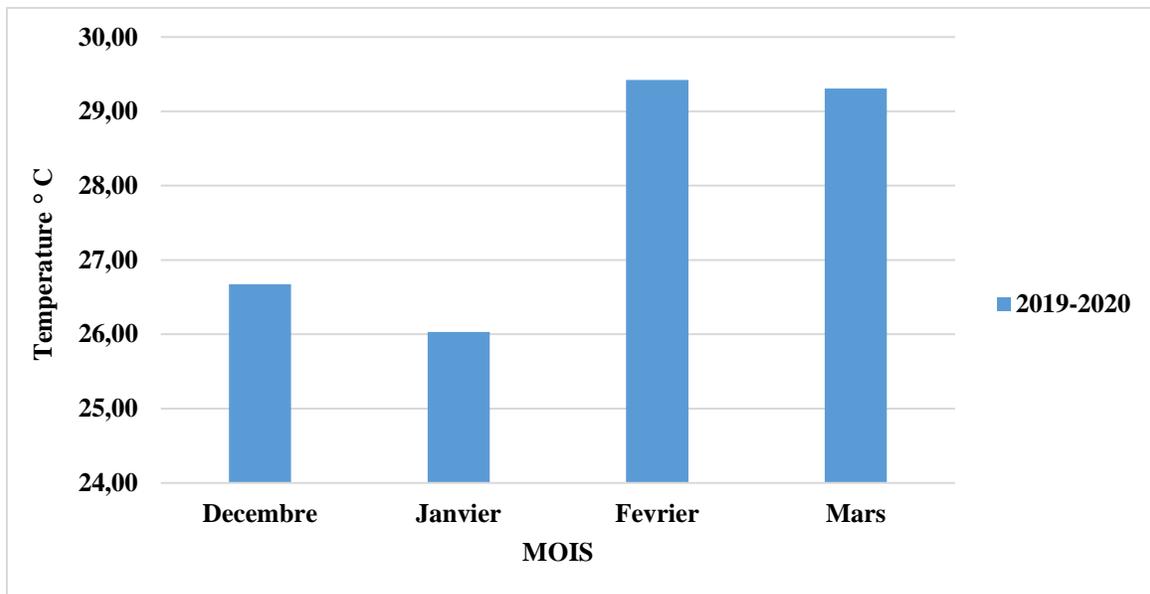


Figure 1 : Diagramme en barres de la température (°C) durant la période de l'essai

3.2.2 Pluviométrie (mm)

Les courbes d'évolution de la pluviométrie en fonction des hivernages des quatre dernières années (figure 2), il est simple de confirmer que les pluies sont stables à Bambey. En effet, les résultats de 2017 et 2018 montrent des hivernages qui débutent au mois de juin et se terminent en Octobre. Tandis que l'année 2019, les pluies commencent au mois de juillet et finissent au mois d'Octobre avec le mois Août qui enregistre les quantités de pluies les plus importantes.

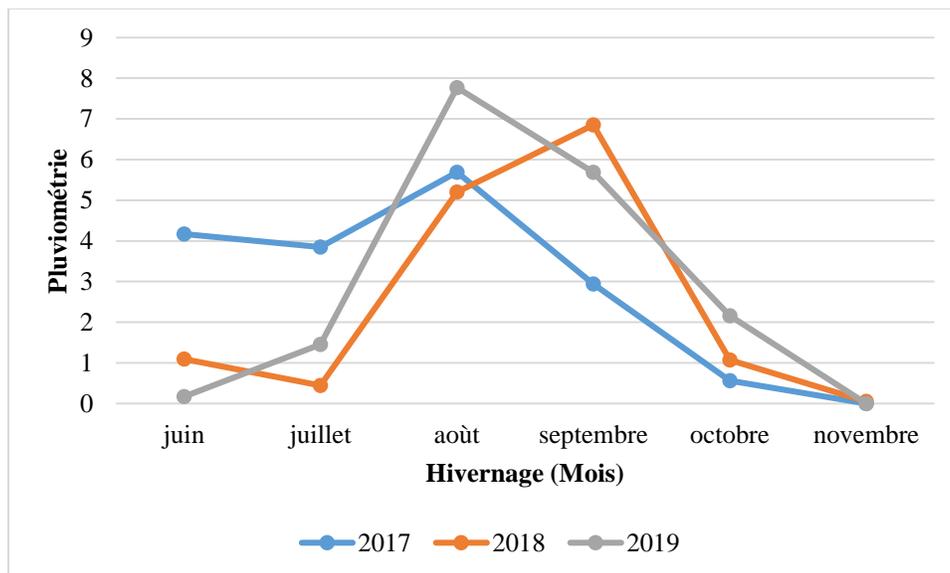


Figure 2 : Courbes d'évolution de la pluviométrie (mm) de 2017 à 2019 source

3.2.3 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).

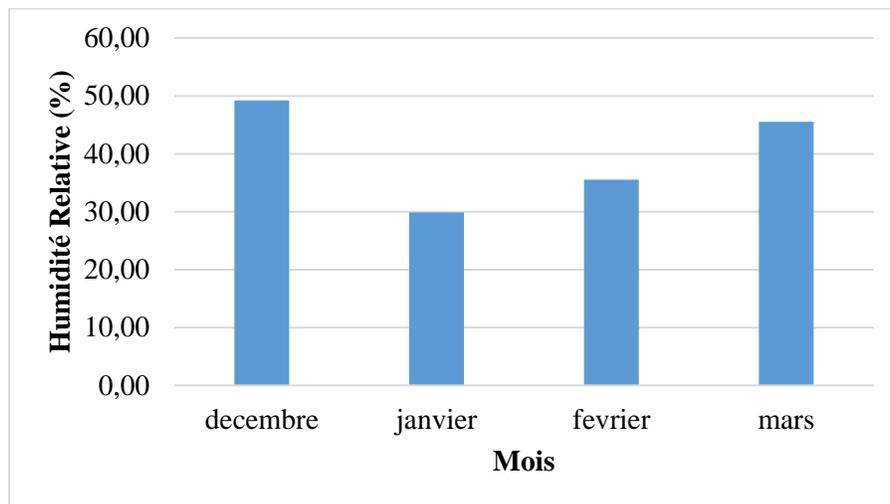


Figure 3 : Diagramme en barres du taux d'humidité relative (%)

3.3 Opération préliminaire à la mise en place des essais

Avant de procéder à la mise en place des essais sur le terrain, les opérations suivantes ont été effectuées pour les trois cultures

3.3.1 Préparation du terrain

La préparation du terrain a consisté à un léger labour avec une profondeur de 30cm par un tracteur. Le dispositif correspondant est ensuite 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.



Photo 1 : Illustration de la préparation mécanique du sol de la parcelle des essais

3.3.2 Installation du système d'irrigation

Le système d'irrigation utilisé lors des essais est le système goutte à goutte. Après la préparation du sol, des gaines de 900 microns ont été établies sur la superficie préalablement délimitée. Les gaines sont connectées à la porte rampes de 75 mm en PE, placée le long de la parcelle d'essai.



Photo 2 : installation du réseau d'irrigation

4. Évaluation des performances agronomiques de différentes variétés de chou pommé (*Brassica oleracea*) dans les conditions agropédoclimatiques de Bambey

4.1 Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé pour ces essais est constitué de sept (07) différentes variétés de chou pommé (*Brassica oleracea*). Ces différentes variétés sont consignées dans le tableau suivant :

Tableau 3 : Les différentes variétés étudiées

Variétés	Code	Type variétal
MARCHE DE COPENHAGUE	V1	Lignée pure (témoin)
TROPICA CROSS	V2	Hybride
GREEN BOY	V3	Hybride
MADIBA	V4	Hybride
KARIBO F1	V5	Hybride
BOWIE F1	V6	Hybride
SULTANA F1	V7	Hybride

NB : La variété témoin est la plus utilisée par les producteurs.

4.1.1 Origine du chou pommé

Le chou pommé est devenu un des légumes les plus importants de l'Europe du XVI^e siècle. A partir de cette époque, le chou pommé a été introduit dans le monde entier, dans les régions tropicales et subtropicales. En Afrique, le chou pommé est surtout commun en Afrique de l'Est et en Égypte (Grubben & Denton, 2004).

4.1.2 Taxonomie (INPN, 2019)

Règne : Plantae
Sous-règne : Tracheobionta
Division : Magnoliophyta
Classe: Magnoliopsida
Sous-classe: Dilleniidae
Ordre: Brassicales
Famille: Brassicaceae
Genre: Brassica
Nom: *Brassica oleracea*



4.1.3 Description et caractéristiques morphologiques

Le chou cabus est une espèce bisannuelle, mais qui est cultivée comme une plante annuelle. Ses feuilles sont ondulées, larges, épaisses, lisses ou frisées et recouvertes d'une substance cireuse. Réservées autour du bourgeon central sur une tige courte et trapue, elles constituent la "pomme". La plante adulte développe un système racinaire dont les racines secondaires issues de la racine principale sont situées entre 45 et 60 cm de profondeur (*Kidima, 2014*).

4.1.4 Exigence pédoclimatique du chou

Le chou a besoin d'un sol riche en éléments nutritifs pour pousser et maximiser sa production et son rendement. Il chou aime les sols profonds, limono-argileux, frais et riche en matières organiques et minérales, car c'est une plante exigeante. Tolérant au chlore et à la salinité, le chou est mieux adapté aux pH situé entre 6,5 et 7,5 (*Verolet et al., 2001*). Le chou pommé pousse bien à des températures journalières moyennes de 15–20 °C avec une variation diurne d'au moins 5 °C. A des températures supérieures à 25°C, les jeunes plantes se développent encore correctement, mais ensuite la pommaison prend du retard.

4.2 Méthodologie des essais au champ

4.2.1 Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental est en bloc aléatoire complet ou bloc de FISHER avec 07 traitements et 03 répétitions. Les blocs sont disposés dans le sens de la longueur des gaines de goutte à goutte. Les blocs sont distants de 2m tandis que l'espace entre parcelles élémentaires d'un même bloc est de 1m (Figure 4). La superficie totale du champ expérimental est de 264m².

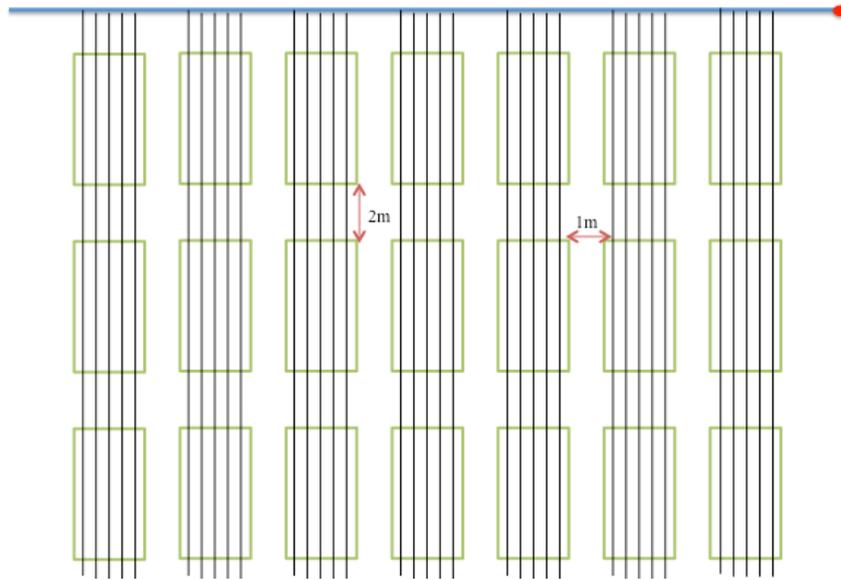


Figure 4 : Plan de masse du dispositif expérimental

4.2.2 Unité expérimentale

L'unité expérimentale est une parcelle de 4m de longueur sur 1,5 m de largeur, comportant 4 lignes de goutte à goutte distantes de 40cm. Chaque parcelle élémentaire contient alors 44 plants de chou pommé en raison de 11 plants par ligne avec un écartement entre 02 plants égal à 40cm.

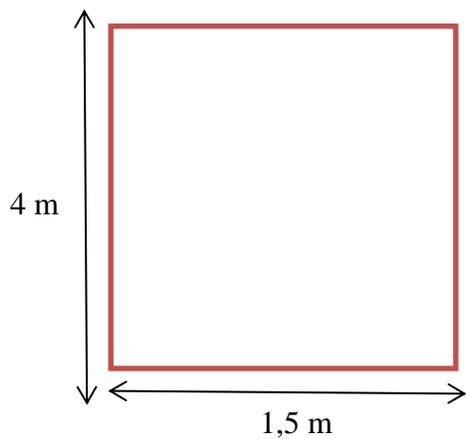


Figure 5 : Parcelle élémentaire de l'essai chou

4.2.3 Conduit de l'essai

Dans cette partie, les différentes étapes de l'expérimentation sur le terrain sont expliquées.

Mise en place de la pépinière

Elle a été mise en place le 05 janvier 2020 dans des plaques alvéolées de 77 trous contenant du terreau conditionné utilisé comme substrat et semée en raison de 3 graines par alvéole. Pour Chaque variété, 4 plaques alvéolées ont été utilisées puis placées sous serre et arrosées au quotidien avec un arrosoir.



Photo 3 : Pépinière de chou pommé

Repiquage

Au bout de 40 jours sous serre, les plants sont sortis d'abri pour acclimatation et une pulvérisation foliaire d'un insecticide dont les matières actives sont le Lambda-cyhalothrine et acétamipride a été réalisée à la veille du repiquage pour lutter contre les éventuelles attaques que peuvent subir les jeunes plants. Ce traitement constitue le premier traitement préventif.

Des poquets seront par la suite réalisés dans chaque parcelle élémentaire tout en respectant les écartements recommandés. Dans chaque parcelle 44 plants ont été repiqués soit un total 924 jeunes plants de chou pommé pour le champ expérimental. L'arrosage s'est fait à la goutte à goutte, tous les jours, matin et soir. Le repiquage des jeunes plants a été effectué le 19 février 2020.



Photo 4 : Mise en place des poquets



Photo 5 : Repiquage des jeunes plants de chou-pommé

Fertilisation des cultures

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

Tableau 4 : 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

Plan de traitement phytosanitaire préventif

En fonction des maladies et ravageurs qui sont attendues, un plan de traitement phytosanitaire préventif était prévu. Ce plan consistait à pulvériser les plantes en utilisant un pulvérisateur de 16 litres, des produits pour prévenir les attaques. Le tableau suivant est un récapitulatif des différents produits utilisés avec leur dose et leur période d'application :

Tableau 5 : Plan de traitement phytosanitaire préventif

NOM COMMERCIAL DU PRODUIT	MATIERE ACTIVE	DOSE D'APPLICATION	DATE D'APPLICATION (JAP)
LAMPRIDE 46 EC	L.cyalothrine + acétamipride	500 ml/ha	20 JAR
TENOR 500 EC	Profénofos	1L/ha	10 et 30 JAR
CAIMAN B19	Emamectine benzoate	0,5 à 0,6 L/ha	10 JAR

***NB :** Le reste des traitements ont été effectués en fonction de l'apparition des attaques avec les mêmes produits.*

Entretiens particuliers de la culture

Pour un bon déroulement de l'essai, Un entretien des cultures étaient au rendez-vous :

- ✓ À savoir un apport d'eau qui se faisait suivant les besoins en eau des cultures dans la zone de Bambey. Toutefois les fréquences et les temps d'arrosage tenaient en compte principalement de la capacité au champ de la parcelle.
- ✓ Un sarclo-binage et un désherbage qui se faisaient une fois par semaine pour toutes les parcelles.

Des attaques dues à des maladies ou des ravageurs sont très fréquentes chez le Chou pommé, dans ce cas une identification de l'attaque est réalisée au préalable pour ensuite appliquer le traitement adéquat.



Photo 6 : Binage d'une parcelle élémentaire de choux pommés

La récolte

La récolte a démarré le 19 mai 2020. 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 déterminé à l'aide d'une balance de précision. A la fin de la récolte, le rendement global (R) pour chaque variété est ainsi déterminé :

$$R = \frac{\textit{Productions des parcelles élémentaires}}{\textit{Surfaces des parcelles élémentaires}}$$



Photo 7 : Récolte des choux pommés

4.2.4 Échantillon d'observation

Dans chaque parcelle élémentaire, un échantillon de 10 plantes a été choisi. En effet sur les 4 lignes de la parcelle, les deux gaines centrales sont choisies en laissant les bordures et dans ces 2 lignes choisies on exclut 3 plants au niveau de chaque extrémité de la ligne soit un total de 6 plantes exclues par ligne. Les 5 restants constitueront l'échantillon pour cette ligne.

4.2.5 Fréquence et période d'observation

Les données ont été prises du stade plantule juste avant le repiquage. Après repiquage la collecte de données s'est effectuée aux 15^{ème}, 30^{ème} et 45^{ème} jours.

4.2.6 Variables observées

Taux de reprise :

Il s'agit d'abord de compter le nombre de plantes de chou pommé qui ont survécu pour chaque parcelle élémentaire, durant les 4 à 5 premiers jours après repiquage et ensuite utiliser la formule suivante pour déterminer le taux de reprise :

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

Vigueur de la plante

La vigueur nous renseigne sur l'état végétatif de la plante. La vigueur 10 plantes par parcelle élémentaire était mesurée en respectant le plan d'échantillonnage et à l'aide d'un appareil Green Seeker. Elle a été prise au 15^{ème}, 30^{ème} et 45^{ème} jour après repiquage et sa valeur était comprise entre 0 et 1.



Photo 8 : Appareil Green Seeker



Photo 9 : Mesure de la vigueur de la plante

Encombrement :

L'encombrement d'une plante représente l'espace couvert par ses feuilles, il se mesurait à l'aide d'une règle graduée (centimètres) au 15^{ème}, 30^{ème} et 45^{ème} jour après repiquage. Sa mesure consiste à mesurer la distance en centimètre entre les deux feuilles les plus extrêmes de part et d'autre de la plante.



Photo 10 : Centimetre



Photo 11 : Mesure de l'encombrement de la plante

Le nombre de feuilles :

Il s'agissait de compter le nombre de feuilles de 10 plantes de chou pommé pour chaque parcelle élémentaire au 15^{ème}, 20^{ème} et 45^{ème} jour après repiquage.

Acceptance phénotypique :

Il s'agit d'une observation de 3 paramètres faite une seule fois :

- La hauteur de la tige à l'aide d'une échelle allant de 1 à 3 ;
- L'alternance des feuilles externes à l'aide d'une échelle allant de 1 à 4 ;
- La symétrie de la biomasse à l'aide d'une échelle allant de 1 à 5.



Photo 12 : Évaluation de l'acceptance phénotypique

Paramètres sur la pomme :

Après récolte les caractéristiques de la production et de la pomme ont été déterminées pour chaque parcelle élémentaire :

Le poids total et le **poids moyen** de 10 pommes ont été pesés à l'aide d'une balance de précision.

Le **calibre** de 10 pommes a été mesuré à l'aide d'un pied à coulisse.

La structure externe (**Couleur de la pomme, couverture de la pomme, forme de la base, forme de la pomme**) et interne (**densité des feuilles, structure interne**) de 10 pommes à l'aide du descripteur harmonisé par l'UPOV pour le chou pommé.



Photo 13 : Pomme entière d'une plante de chou



Photo 14 : Pomme du chou en coupe transversale

4.3 Méthodologie des essais hors champs

4.3.1 Évaluation de la tolérance au stress hydrique

Le stress hydrique est le stress abiotique subi par une plante placée dans un environnement qui amène à ce que la quantité d'eau transpirée par la plante soit supérieure à la quantité qu'elle absorbe. Pour étudier le stress hydrique chez le chou, nous les avons ainsi mis réunies dans 3 pots de 4 plantes pour chaque variété d'aubergine et de chou. Ensuite nous les avons mis dans une sécheresse continue afin d'évaluer leur tolérance au stress hydrique. Ainsi nous les avons laissés pendant 20 jours afin d'effectuer une évaluation chaque 5 jours.

L'échelle de l'évaluation des dégâts est ainsi définie :

- **1: Normal**
- **2 : Fané**
- **3 : Flétri**
- **4 : Mort**

L'échelle de l'évaluation de la tolérance est ainsi définie :

- **a: Sensible** quant M [3-4]
- **b : Peu Tolérant** quant M [2-3]
- **c : Tolérant** quant M [1-2]
- **d : Très Tolérant** quant M ≤ 1

4.3.2 Évaluation de la tolérance à la salinité

Le stress salin intervient quand la concentration des sels dans le milieu est très élevée. Pour étudier le stress salin chez le chou, nous les avons ainsi mis réunies dans 3 pots de 4 plantes pour chaque variété de chou. Ensuite dans chaque lot des 3 pots de chaque variété :

- 1 pot est arrosé avec une dose de solution $C=2\text{g/l}$,
- 1 pot est arrosé avec une dose de solution $C=3\text{g/l}$
- 1 pot est arrosé avec une dose de solution $C=4\text{g/l}$

Ainsi nous les avons laissés pendant 20 jours afin d'effectuer une évaluation chaque 5 jours.

L'échelle de l'évaluation des dégâts est ainsi définie :

- **1 : Normal**
- **2 : Fané**
- **3 : Flétri**
- **4 : Mort**

L'échelle de l'évaluation de la tolérance est ainsi définie :

- **a : Sensible** [3-4]
- **b : Peu Tolérant** [2-3]
- **c : Tolérant** [1-2]
- **d : Très Tolérant** ≤ 1
-



Photo 15 : Évaluation du stress salin

4.4 Collecte, traitement et analyses statistique des données

Les données ont été collectées et enregistrées sur une tablette à l'aide du logiciel FieldLab. Les données obtenues ont été analysées avec le logiciel XLSTAT version 7.5.2. Des analyses de variance (ANOVA) ont été effectuées et la comparaison des moyennes avec le test de SNK pour classer les variétés et connaître leur niveau de performance et de ressemblance. Pour toutes les analyses, le niveau de significativité est fixé à 5%. Les graphes ont été réalisés avec le tableur Excel.

4.5 Les principaux résultats obtenus

4.5.1 Évolution des paramètres de croissance et développement en fonction des variétés

Vigueur, nombre de feuilles et encombrement des plantes en fonction des variétés, à 15 jars

Les résultats du tableau 6 montrent qu'au bout de 15 jours après repiquage, il n'y a pas de différence significative de la vigueur des plantes en fonction des variétés (p-value = 0,078). Par ailleurs une différence significative est notée pour le nombre de feuille (p-value = < 0,0001). Sultana F1 (11, 33), Karibo F1(11,33) et Green boy (10,76) sont les variétés avec le plus grand nombre de feuilles suivies des variétés Madiba (9,86), Bowie F1(8,9) et Marché de Copenhague (8,83). Tropica cross ayant obtenu le plus petit nombre de feuille (8,56). Aucune différence significative n'est observée d'une part entre la variété Green boy et les variétés Madiba, Bowie F1 et Marché de Copenhague et d'autre part entre les variétés Bowie F1, Marché de Copenhague et la variété Tropica cross. Une différence significative est aussi observée pour l'encombrement (p-value= < 0,0001), les variétés Madiba (20,81) et Tropica cross (20,28) ont les plants les plus encombrants suivies d'abord des variétés Green boy (18,61) et Bowie F1(18,53) et ensuite par les variétés Karibo F1(17,95) et Marche de Copenhague (17,9). La variété Sultana F1 étant la variété la moins encombrante (15,25). Aucune différence significative n'est observée entre la variété Madiba et la variété Tropica cross mais aussi entre Tropica cross et les 2 variétés Green boy et Bowie F1. Ceci est également observé entre les 3 variétés Green boy, Bowie F1, Karibo F1 et Marché de Copenhague.

Tableau 6 : Résultats obtenus sur les paramètres de croissance et développement à 15 jars

Variété	Vigueur	Nombre de feuille	Encombrement (cm)
MADIBA	0,46 A	9,86 B	20,81 A
TROPICA CROSS	0,46 A	8,56 B	20,28 A
GREEN BOY	0,45 A	10,76 AB	18,61 B
SULTANA F1	0,44 A	11,63 A	15,25 C
KARIBO F1	0,43 A	11,33 A	17,95 B
BOWIE F1	0,43 A	8,9 B	18,53 B
MARCHE DE COPENHAGUE	0,42 A	8,83 B	17,9 B
P-VALUE	0,078	< 0,0001	< 0,0001

Vigueur, nombre de feuilles et encombrement des plantes en fonction des variétés, à 30 jars

Les résultats du tableau 7 montrent qu'au bout de 30 jours après repiquage, il y a une différence significative de la vigueur des plantes en fonction des variétés ($p\text{-value} \leq 0,0001$). La variété Tropica cross a obtenu la vigueur la plus importante (0,65) suivie par la variété Bowie F1 (0,63) puis par les variétés Madiba, Karibo F1 et Green boy qui ont la même vigueur (0,62). Ces 3 dernières sont ensuite suivies par la variété Sultana F1(0,61). La variété Marche de Copenhague étant les moins vigoureuses à cette période. Aucune différence significative n'est observée entre Tropica cross et les 4 variétés Bowie F1, Madiba, Karibo F1, Green boy d'une part et entre la variété Sultana F1 et la variété Marché de Copenhague d'autre part. Pas de différence significative également entre Sultana F1 et les 4 variétés Bowie F1, Madiba, Karibo F1 et Green boy. On note une différence significative pour l'encombrement ($p\text{-value} < 0,0001$), à cette période (30 JAR) la variété Tropica cross est la plus encombrante (39,9) suivie dans l'ordre par les variétés Madiba (36,23) et Bowie F1 (36,16). Ces dernières sont suivies respectivement par Karibo F1(35,46), Green boy (34,76) et Sultana F1(28,73). La variété Marche de Copenhague a obtenu la valeur d'encombrement la plus petite (25,73). Cependant on ne note aucune différence significative entre Tropica cross et les 2 variétés Bowie F1 et Madiba, ceci est également valable entre ces 2 dernières et les variétés Karibo F1 et Green boy. Pas de différence significative aussi entre Sultana F1 et Marché de Copenhague. Une différence significative du nombre de feuille des plants de chou en fonction des variétés a été observée ($p\text{-value} \leq 0,0001$). La variété Green boy a obtenu le plus grand nombre de feuille au 30JAR (19,63) suivie respectivement par Madiba (19,03), Karibo F1(18,5), Sultana F1(18,1) et Tropica cross (17,73). Arrivent enfin les variétés Marche de Copenhague (16,6) puis Bowie F1 (16). Pas de différence significative entre Green boy et les 3 variétés Madiba, Karibo F1 et Sultana F1 d'une part et d'autre part entre Tropica cross et les variétés Sultana F1 et marche de Copenhague. Aucune différence significative également entre Marche de Copenhague et Bowie F1.

Tableau 7 : Résultats obtenus sur les paramètres de croissance et développement à 30jar

Variété	Vigueur	Encombrement (cm)	Nombre de feuille
TROPICA CROSS	0,65 A	39,9 A	17,73 AB
BOWIE F1	0,63 A	36,16 B	16 B
MADIBA	0,62 A	36,23 B	19,03 A
KARIBO F1	0,62 A	35,46 B	18,5 A
GREEN BOY	0,62 A	34,76 B	19,63 A
SULTANA F1	0,61 A	28,73 C	18,1 AB
MARCHE DE COPENHAGUE	0,58 B	25,73 C	16,6 B
P-VALUE	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001

Vigueur, nombre de feuilles et encombrement des plantes en fonction des variétés, à 45 jars

Les résultats du tableau 8 révèlent qu'au bout de 45 jours après repiquage, il y a une différence significative de la vigueur, de l'encombrement et du nombre de feuilles en fonction des variétés (p -value = $< 0,0001$). Pour la vigueur, les variétés Karibo F1 et Tropic cross (0,65) ont obtenu les valeurs de vigueur les plus importantes suivies par Sultana F1, Green boy et Madiba (0,62). Marche de Copenhague et Bowie F1 (0,61) étant les moins vigoureuses. Aucune différence significative n'existe entre Karibo F1 et les variétés Sultana F1 et Green boy mais aussi entre Marché de Copenhague, Bowie F1 et les 3 variétés Madiba, Sultana F1 et Green boy. Pour l'encombrement Green boy est la variété dont les plants sont les plus encombrants (49,56), suivie dans l'ordre par les variétés Tropic cross (48,2), Madiba (48,16), Bowie F1 (47,8), Karibo F1 (47,43), Sultana F1 (39,43) et Marché de Copenhague (39,4). Pas de différence significative entre Green boy, Madiba, Karibo F1, Tropic cross et Bowie F1 mais aussi entre Sultana F1 et Marché de Copenhague. Pour le nombre des feuilles, Karibo F1 est la variété avec le plus de feuille (22,06) suivie par les variétés Madiba (20,76) et Green boy (19,7). Viennent ensuite dans l'ordre les variétés Sultana F1 (18,83), Tropic cross (18,6), Marché de Copenhague (17,86) et enfin Bowie F1 (16,66). Aucune différence significative n'est notée entre Karibo F1 et Madiba mais aussi entre les 2 variétés Green boy, Sultana F1 et la variété Tropic cross d'une part, d'autre part entre les 2 variétés Marché de Copenhague, Sultana F1 et la variété Tropic cross. Aucune différence significative également entre Marché de Copenhague et Bowie F1 mais aussi entre Green boy et Madiba.

Tableau 8 : Résultats obtenus sur les paramètres de croissance et développement à 45 jar

Variété	Vigueur	Encombrement (cm)	Nombre de feuille
KARIBO F1	0,65 A	47,43 A	22,06 A
TROPICA CROSS	0,65 A	48,2 A	18,6 B
SULTANA F1	0,62 AB	39,43 B	18,83 B
GREEN BOY	0,62 AB	49,56 A	19,7 B
MADIBA	0,62 AB	48,16 A	20,76 AB
MARCHE DE COPENHAGUE	0,61 B	39,4 B	17,86 BC
BOWIE F1	0,61 B	47,8 A	16,66 C
P-VALUE	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001

4.5.2 Effet du génotype sur la pomaison des choux suivant les variétés

Date à 50% de pomaison

Ces résultats montrent que le témoin (Marché de Copenhague) est la première variété à atteindre la maturité (39 JAR) suivie de près par Sultana F1 (40 JAR). Arrivent ensuite dans l'ordre Tropica cross (43 JAR), Madiba (45 JAR), Green Boy (45,6 JAR) et Bowie F1 (46,6 JAR). Karibo F1 étant la dernière variété à atteindre la maturité. Aucune différence significative entre la date de maturité du témoin et celles des variétés Sultana F1, Tropica cross, Madiba et Green boy mais également entre la date de maturité de Karibo F1 et celle de Bowie F1.

Taux de pomaison :

Les résultats du graphique montrent que les variétés Green Boy et Sultana F1 ont les taux de pomaison les plus élevés respectivement 0,89 et 0,87, suivies dans l'ordre par les variétés Tropica cross (0,73) et les deux variétés Marché de Copenhague (0,71) et Bowie F1 (0,71). Les variétés Karibo F1 et Madiba ont les taux de pomaison les plus faibles respectivement 0,51 et 0,50. Aucune différence significative entre les taux de pomaison des variétés Green Boy et Sultana F1 d'une part et ceux des variétés Marché de Copenhague (témoin), Tropica cross et Bowie F1 mais également entre ces trois dernières et les variétés Madiba et Karibo F1 D'autre part.

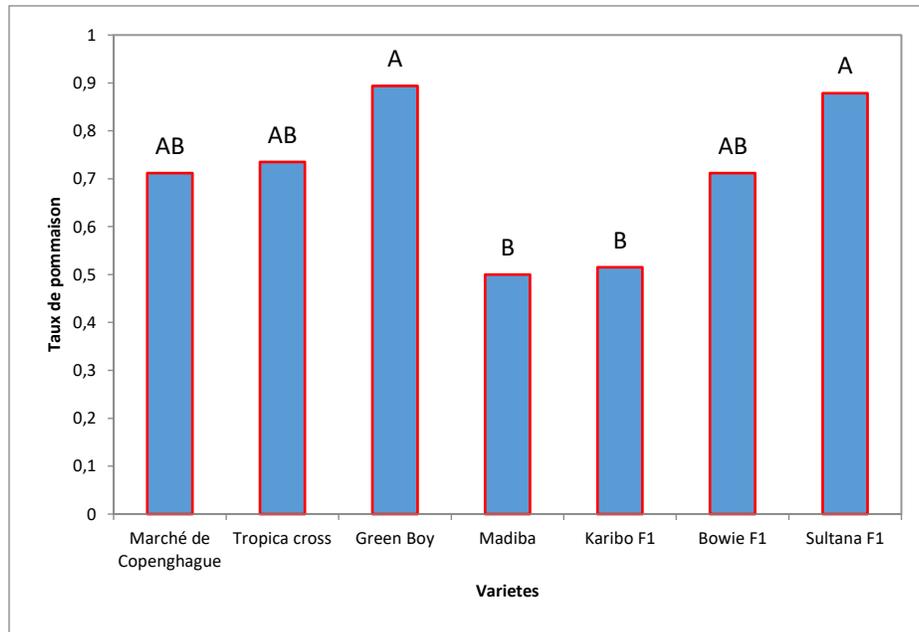


Figure 6 : Taux de pomaison des variétés

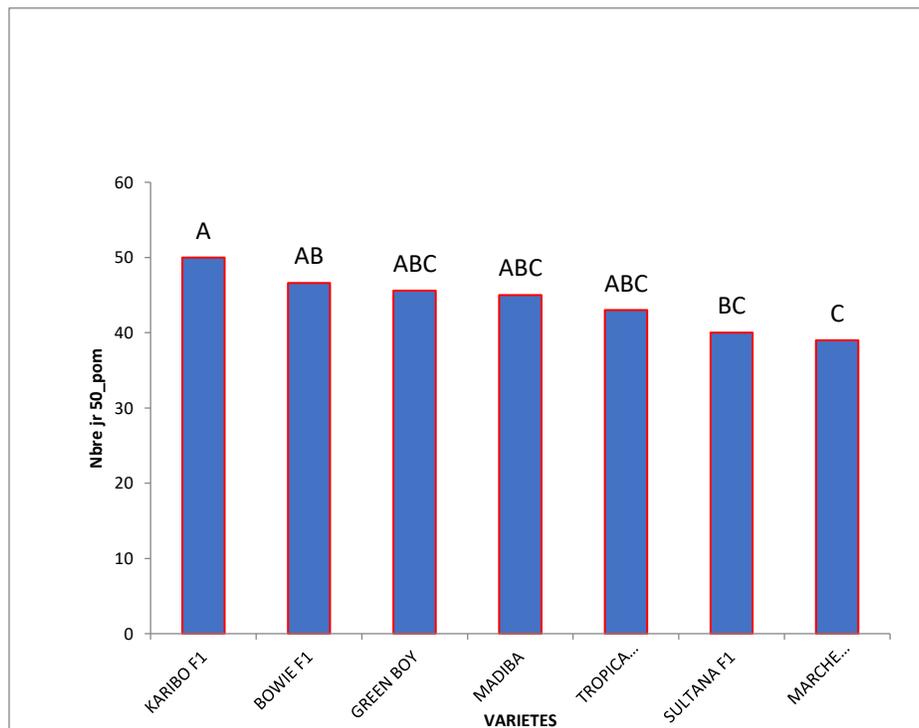


Figure 7 : Date à 50% de pomaison

4.5.3 Effet des géotypes sur les composantes du rendement des variétés

Poids moyen d'un fruit

Le graphique montre que la variété Bowie F1 est celle dont le poids moyen d'un fruit par plante est le plus élevé (1316,667 g) suivie en premier lieu par ceux des variétés Green boy (1006,667 g) et Tropica cross (993,333 g) et ensuite par celui de la variété Sultana F1 (763,667 g). Viennent enfin dans l'ordre ceux des variétés Marché de Copenhague (611,667 g), Karibo F1 (600 g) et Madiba (553,333 g) dont les poids par plantes sont les moins importants. Aucune différence significative entre le poids moyen d'un fruit des variétés Green boy et Tropica cross d'une part mais aussi des variétés Marché de Copenhague, Madiba et Karibo F1 d'autre part.

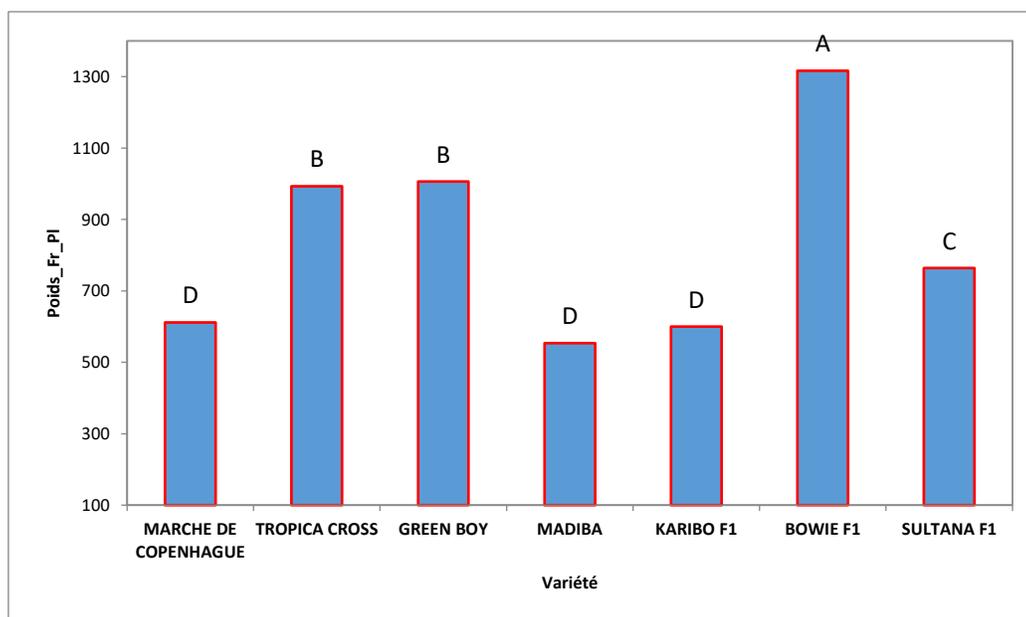


Figure 8 : Poids moyen d'une pomme

Calibre des fruits

L'analyse de ce graphique montre que pour ce qui est du diamètre large de la pomme, les variétés Tropica cross (133,667 cm) et Bowie F1 (13,477 cm) ont obtenu les valeurs les plus importantes suivies par la variété Green boy (12,530 cm) puis par la Karibo F1 (11,520 cm). Les variétés Madiba (11,113 cm), Sultana F1 (10,988 cm) et Marché de Copenhague (10,686 cm) ont obtenu les diamètres larges les plus petits. Il est à noter qu'il n'y a pas de différence significative entre le diamètre large de la variété Karibo F1 et celui de Madiba mais aussi entre celui de Madiba et ceux des variétés Marché de Copenhague et Sultana F1. S'agissant du diamètre long de la pomme, Bowie F1 a obtenu la valeur la plus grande (14,013 cm) suivie

de ceux des variétés Green Boy (13,283 cm) et Sultana F1 (12,860 cm) puis par celui de Marché de Copenhague (12,385 cm) et celui de Karibo F1 (12,223 cm). Les variétés Madiba (11,223 cm) et Tropica cross (10,760 cm) ont obtenu les diamètres longs les moins importants. Aucune différence significative n'est observée entre les diamètres long des variétés Green boy et Sultana F1 d'une part mais aussi des variétés Marché de Copenhague et Karibo F1 d'autre part. Aucune différence significative également entre les diamètres longs des variétés Madiba et Tropica cross mais aussi de ceux des variétés Marché de Copenhague et Sultana F1.

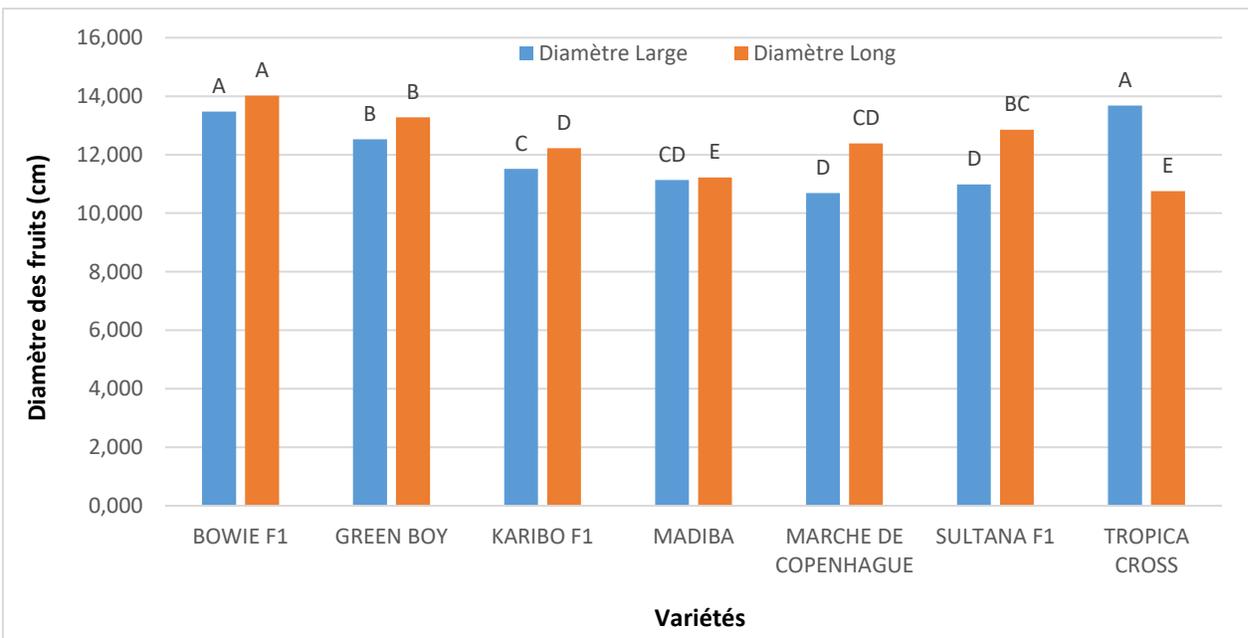


Figure 9 : Calibre des pommes

Rendement agronomique (t/ha) :

Les résultats révèlent que la variété Bowie F1 a le rendement en t/ha le plus élevé (66,36 t) suivie par la variété Green Boy (58,07 t). S'en suit la variété Tropica cross (50,63 t) puis Sultana F1 (45,26 t). Les rendements les plus faibles ont été obtenus par les variétés Marché de Copenhague (30,93 t), Karibo F1 (23,06t) et Madiba (22,36t). Aucune différence significative entre les rendements de Bowie F1, Green boy d'une part et ceux des variétés Tropica cross et Sultana F1 d'autre part, aucune différence significative aussi entre ces deux dernières et les variétés Marché de Copenhague, Karibo F1 et Madiba.

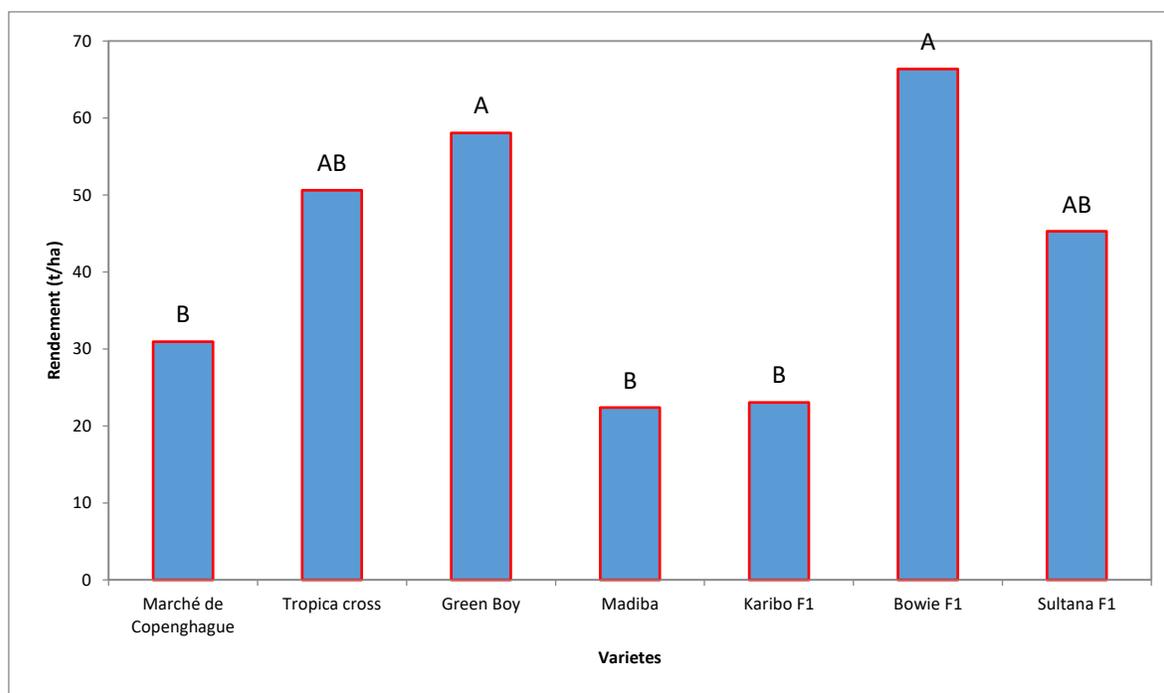


Figure 10 : Rendement agronomique des variétés

4.5.4 Acceptance phénotypique des variétés

Ces résultats montrent que la variété Karibo F1 a un meilleur niveau d'acceptance phénotypique (excellent) suivie de celui des 2 variétés Bowie F1 et Madiba (très bon). Viennent par la suite les 3 variétés Sultana F1 Tropica cross et Green boy qui ont obtenu un bon niveau d'acceptance phénotypique et enfin celui de la variété Marché de Copenhague (assez bon).

Tableau 9 : Acceptance phénotypique

VARIETE	Hauteur de la tige	Alternance des feuilles	Symétrie de la biomasse	Niveau d'acceptance phénotypique
SULTANA F1	Haute	Très régulière	Très symétrique	Bon
MARCHE DE COPENHAGUE	Haute	Très régulière	Symétrique	Assez bon
TROPICA CROSS	Haute	Très régulière	Très symétrique	Bon
GREEN BOY	Moyenne	Peu régulière	Très symétrique	Bon
BOWIE F1	Moyenne	Très régulière	Très symétrique	Très bon
MADIBA	Moyenne	Très régulière	Très symétrique	Très bon
KARIBO F1	Basse	Régulière	Très symétrique	Excellent

4.5.5 Caractéristiques physiques des pommes

Le tableau 10 représente un récapitulatif des caractéristiques qualitatives de la pomme de chaque variété afin d'effectuer une comparaison avec la variété témoin (Marché de Copenhague). La comparaison montre qu'il existe une grande différence entre le témoin et les variétés Bowie F1, Karibo F1, Madiba et Tropica cross. Par contre une légère différence est observée entre les variétés Sultana F1, Green boy et le témoin.

Tableau 10 : Caractéristiques de la pomme

Variétés	Densité des feuilles de la pomme	Couverture de la pomme	Structure interne	Forme de la base	Forme de la pomme	Couleur de la pomme
BOWIE F1	Dense	Couverte	Moyenne	Arrondie	Elliptique large	Verte
GREEN BOY	Très dense	Couverte	Fine	Arrondie	Obovale large	Verte
KARIBO F1	Moyenne	Partiellement couverte	Grossière	Arrondie	Obovale large	Verte
MADIBA	Moyenne	Partiellement couverte	Grossière	Arrondie	Obovale large	Verte
MARCHE DE COPENHAGUE	Très dense	Couverte	Fine	Arrondie	Ovale large	Vert-jaune
SULTANA F1	Très dense	Couverte	Fine	Plane	Circulaire	Vert-jaune
TROPICA CROSS	Dense	Couverte	Moyenne	Plane	Arrondie aplatie	Verte

4.5.6 Similarité phénotypique entre les variétés

Ce dendrogramme montre qu'au vu des caractéristiques qualitatives de chaque variété, elles peuvent être réparties en 03 groupes selon leur ressemblance : un premier groupe formé par Karibo F1 et Madiba, un deuxième groupé formé par Bowie F1 et Tropica cross et enfin un troisième groupe formé par les 03 variétés Marché de Copenhague, Green boy et Sultana F1. Il est possible d'ajouter qu'il existe une plus grande similarité entre les variétés du groupe 2 (Bowie F1 et Tropica cross) et celles du groupe 3 (Marché de Copenhague, Green boy et Sultana F1).

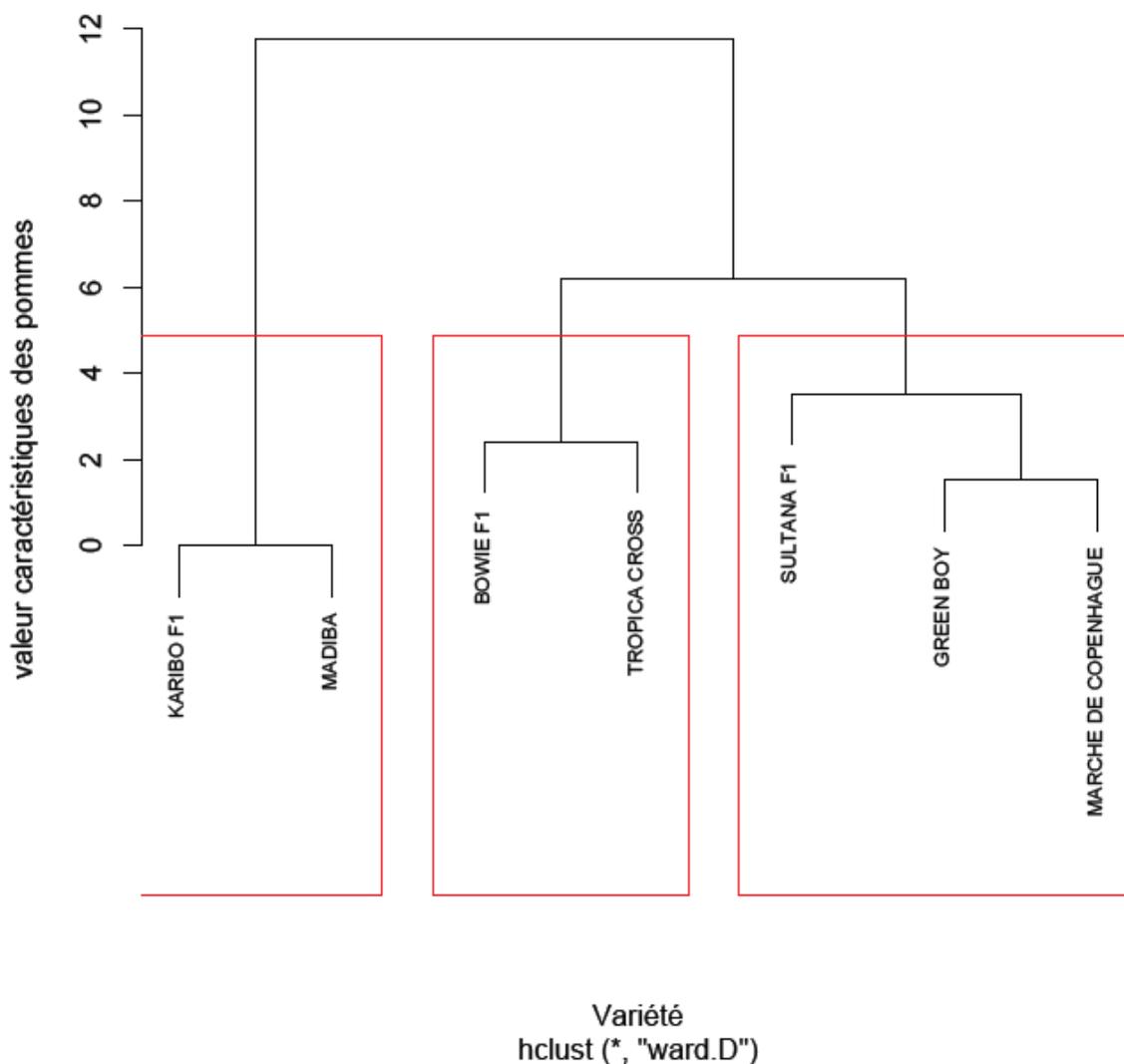


Figure 11 : Dendrogramme de similarité des variétés

4.5.7 Réponses des variétés aux stress abiotiques

Réponse des variétés à un stress hydrique

La figure 12 illustre les comportements des variétés après 5, 10, 15 et 20 jours de stress hydrique. Les résultats montrent que les variétés Marché de Copenhague, Green Boy et KARIBO F1 donnent la même réponse face au stress hydrique exercé sur les plantes. Le comportement de ces variétés se résume ainsi : A 5 jours sans apport d'eau, les plantes continuent à garder un aspect morphologique normal ; Après 10 jours sans arrosage, elles sont toutes fanées ; un flétrissement sévère gagne toutes les plantes à 15 jours sans arrosage et 5 jours après, toutes les plantes meurent. Un comportement presque similaire a été constaté avec la variété TROPICA CROSS, sauf que ses plantes ne meurent après jours sans arrosage, elles restent flétries. Les variétés SULTANA F1 et MADIBA ont montré un comportement quasiment identique, leurs plantes restent normales jusqu'à 15 jours après arrosage. C'est qu'à 20 jours de stress hydrique que les plantes de SULTANA F1 commencent à se faner et tendent vers le flétrissement comme celles de MADIBA. Après 20 jours sans aucun apport d'eau, les plantes de la variété BOWIE F1 ont été les seules à garder un état normal.

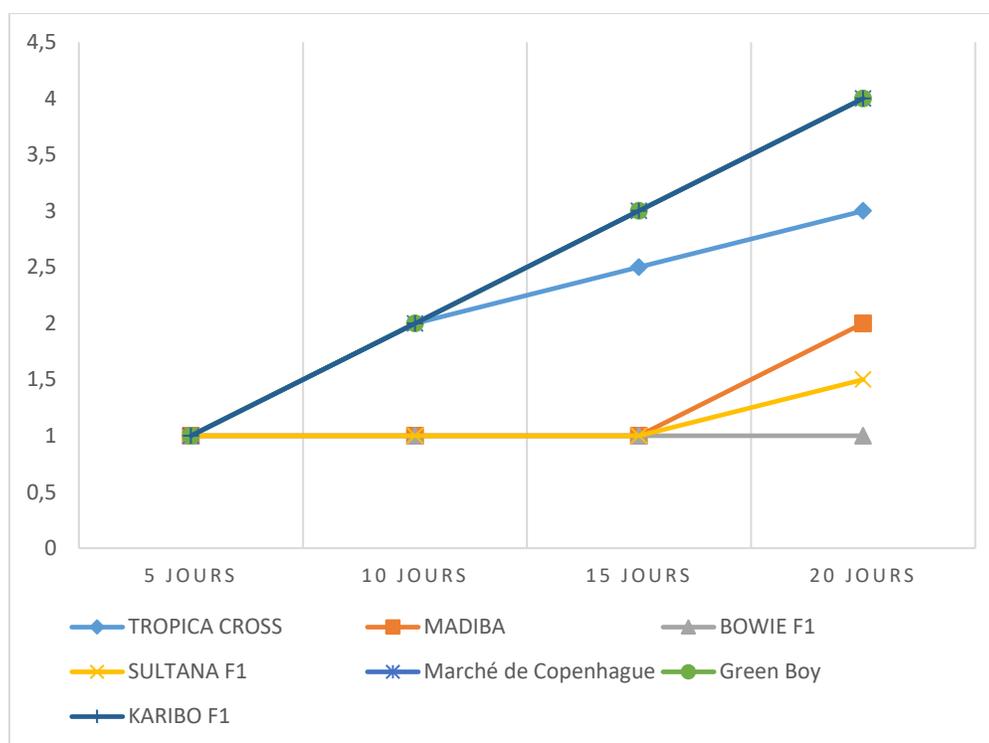


Figure 12 : Évolution de la réponse des variétés au stress hydrique

4.5.8 Réponse des variétés au stress salin

Niveau de tolérance des variétés à différentes concentration se sel (10 jours de stress)

Le niveau de tolérance des 04 variétés les plus tolérantes à la salinité a été évalué sur la base de 03 différentes concentrations de sels (D1=2g/l ; D2=3g/l ; D3=4g/l). Après 10 jours de stress (figure 13a), seule la variété BOWIE F1 n'a pas supporté la concentration minimale de sel (2g/l). Les 03 autres variétés sont restées intactes. A la concentration de 03 grammes par litre, ce sont les variétés SULTANA F1 et MADIBA qui ont gardé leur aspect normal, sans donner aucune réponse négative. Toutes les plantes des variétés TROPICA CROSS et BOWIE F1, de même que la majeure partie de celles de SULTANA F1, ont complètement flétri avec la concentration maximale de 3g/l. La variété MADIBA a donné la meilleure réponse face à cette concentration maximale.

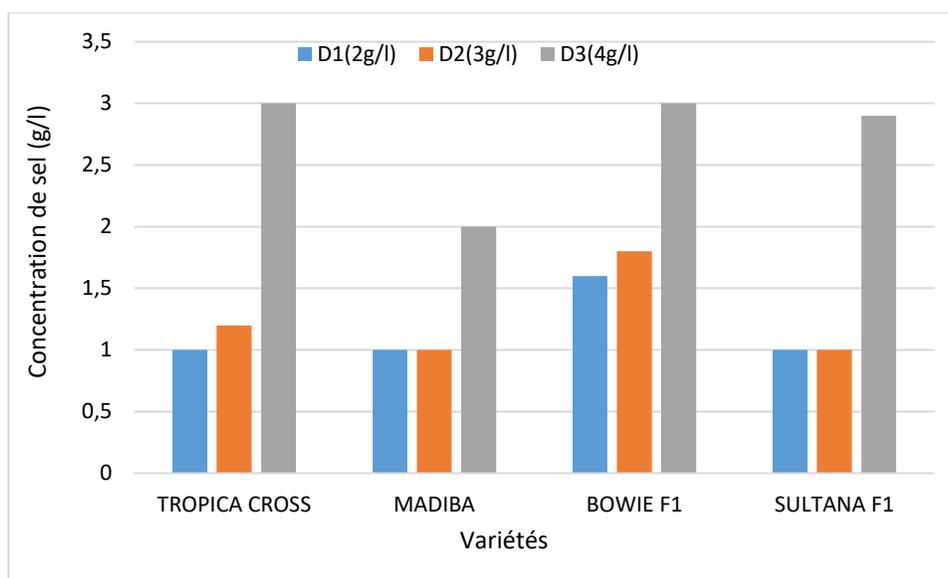


Figure 13 : Comportement des variétés en réponse à un stress salin (10 jours)

Niveau de tolérance des variétés à différentes concentrations de sel (20 jours de stress)

La figure 13b montre qu'à 20 jours de stress salin, seule la variété MADIBA a eu une réponse positive face à la présence de la concentration maximale de sel (4g/l), les conséquences se sont limitées à une fanaison des plantes. Elle réagit de la même manière qu'avec la concentration de 03 g/l. Toutes les 03 autres variétés, ont succombé avec à la concentration maximale. A la concentration intermédiaire de 03g/l, SULTANA F1 et BOWIE F1 ont gardé les mêmes niveaux de tolérance qu'à 10 jours de stress, une fanaison tendant vers un flétrissement.

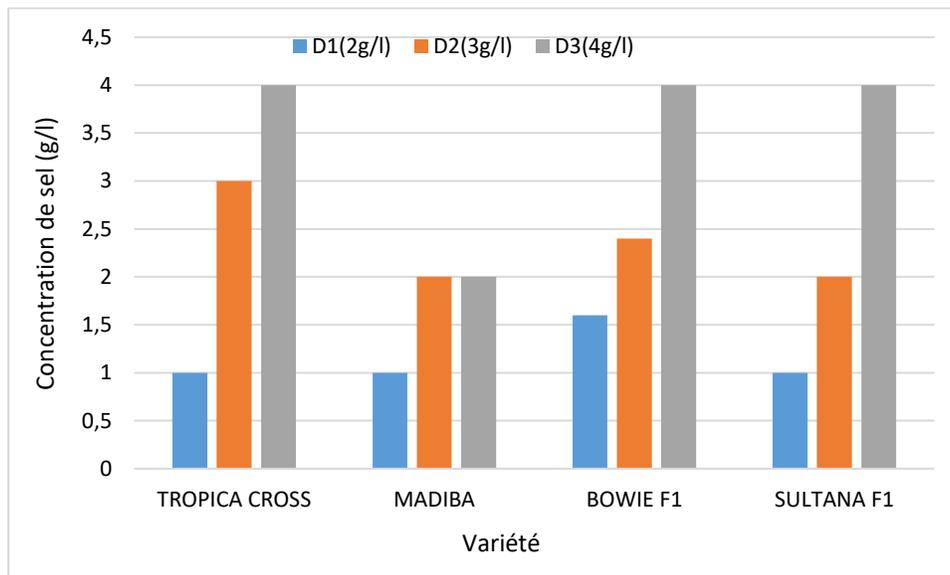


Figure 13b : Comportement des variétés en réponse à un stress salin (20 jours)

4.6 Interprétation des résultats

Sur le plan de la croissance et du développement des plantes, les résultats ont montré que toutes les variétés ont la même vigueur. Ces résultats s'expliquent par le fait que les 7 variétés ont des biomasses foliaires similaires. Leurs surfaces foliaires sont équilibrées par une complémentarité entre le nombre de feuilles et l'encombrement des plantes. Les variétés qui ont moins de feuilles ont un encombrement plus important et celles qui sont moins encombrantes ont un nombre de feuilles plus élevé. C'est le cas des variétés MADIBA, TROPICA CROSS et toutes les autres à l'exception de la variété témoin, MARCHE de COPENHAGUE. Cette dernière est la seule variété qui a un nombre de feuilles proportionnelle à son encombrement. 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 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 l'anthèse qui est la date à 50% de pomaison. C'est à 39 jours après repiquage que 50% des plantes de cette variété sont entrées dans leur phase de pomaison. Toutefois c'est sans différence significative avec la variété SULTANA F1, qui a eu son anthèse juste un jour après. Ce qui signifie que ces deux variétés sont les plus précoces dans les conditions agropédologiques de la zone. La variété KARIBO F1 est la variété la plus tardive en termes de cycle.

Le poids moyen d'une pomme est la principale composante du rendement du chou. Concernant ce paramètre, les meilleures performances ont été obtenues par la variété BOWIE F1 qui a enregistré un poids moyen de 1,317 Kg par pomme.

Pour la seconde composante du rendement, qui est le taux de pomaison, c'est la variété SULTANA F1 et Green Boy qui ont eu les meilleures performances avec une moyenne de 90% de pomaison. Cependant c'est sans différence significative avec les autres variétés, excepté MADIBA et KARIBO F1 qui sont seulement à 50% de pomaison. Ce résultat prouve que ces deux dernières variétés ne sont pas bien adaptées pour une production rentable dans la zone.

La combinaison de ces deux composantes reflète le rendement agronomique. De ce fait, les variétés qui ont les meilleures performances sur ces deux composantes, donnent les meilleurs rendements. C'est sur cette logique pour le rendement agronomique, c'est la variété BOWIE F1 (66 t/ha), suivie de la variété

Green Boy (58 t/ha), qui ont enregistré les meilleurs rendements. La variété SULTANA F1 qui avait le plus important taux de pomaison a aussi un très bon rendement (45 t/ha) qui est sans différence avec les deux premiers.

La variété témoin marché de Copenhague a obtenu un rendement de 30 t/ha, qui est le potentiel optimal de la variété. Donc, elle confirme le fait qu'elle soit la variété la plus cultivée dans la zone.

L'étude de l'acceptance phénotypique a montré que les variétés hybrides ont une morphologie plus acceptable que la variété témoin.

Les résultats obtenus avec l'étude de la tolérance des variétés à la salinité, ont montré que les 04 variétés parmi les 07 qui peuvent dépasser le seuil de salinité pour le chou, sont les variétés TROPICA CROSS, MADIBA F1, SULTANA F1 et BOWIE F1. Parmi ces 04, seule la variété MADIBA peut résister à des concentrations de sels qui doublent le seuil de tolérance. Cependant, elle reste une variété qui n'est pas très productive dans la zone de Bambey, donc on suppose qu'elle ne la sera pas aussi dans la zone de Fatick où la salinité est très poussée.

La variété BOWIE F1 a une grande tolérance voire une résistance à un manque d'eau. Elle est donc une variété très adaptée dans la zone, d'autant plus qu'elle demeure la variété la plus productive.

4.7 Conclusions et perspectives

Cette étude sur les performances agro morphologiques de 07 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 7 variétés ont une croissance et développement optimal dans la zone (Bambey) et la période d'étude (janvier – mai) ;
- Les variétés hybrides produisent beaucoup plus que la variété témoin qui est une lignée.
- La variété BOWIE F1 est la variété la plus productive de toute avec un rendement de 66 t/ha, elle a aussi la meilleure tolérance par rapport à un stress hydrique ;
- La variété témoin, marché de Copenhague est très bien adapté dans la zone avec une expression maximale de son potentiel mais le choix des variétés BOWIE F1, Green Boy et SULTANA F1 est plus judicieux.
- Les variétés MADIBA et KARIBO F1 qui sont seulement à 50% de pommaison, ne sont pas bien adapté dans la zone.
- Aucune perte de récolte n'a été enregistrée lors de cet essai (Rendement agronomique=Rendement économique) : Les ravageurs endémiques du chou de la zone des Niayes, à savoir le *plutella* et les pucerons, n'ont pas été rencontrés.

En termes de perspectives, il est prévu de :

- Reprendre les essais pour la confirmation de ces résultats ;
- Tester les meilleures variétés dans les conditions agropédoclimatiques des périmètres du PAPSEN ;
- Comparer ces résultats avec ceux de la campagne 4 (hivernage).

5 Évaluation des performances agronomiques de différentes variétés d'aubergine (*Solanum Melongena*) dans les conditions agropédoclimatiques de Bambey

5.1 Matériel végétal

Notre 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 écrite en rouge représente le témoin de cet essai.

Tableau 11 : Matériel végétal étudié

Variété	Code	Type Varietal
BLACK BEAUTY +	V1	Hybride
BLACK BEAUTY	V2	Lignée pure (Témoin)
KALENDA F1	V3	Hybride
AFRICAINNE BEAUTY +	V4	Hybride
EARLY LONG PURPLE	V5	Lignée pure
MELINA	V6	Hybride

5.2 Méthodologie essais au champ

5.2.1 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 graines de goutte à goutte. Les blocs étaient séparés les uns des autres de 2m tandis que les parcelles élémentaires étaient distantes de 1m. Le plan de masse du dispositif expérimental utilisé est représenté par la figure 14.

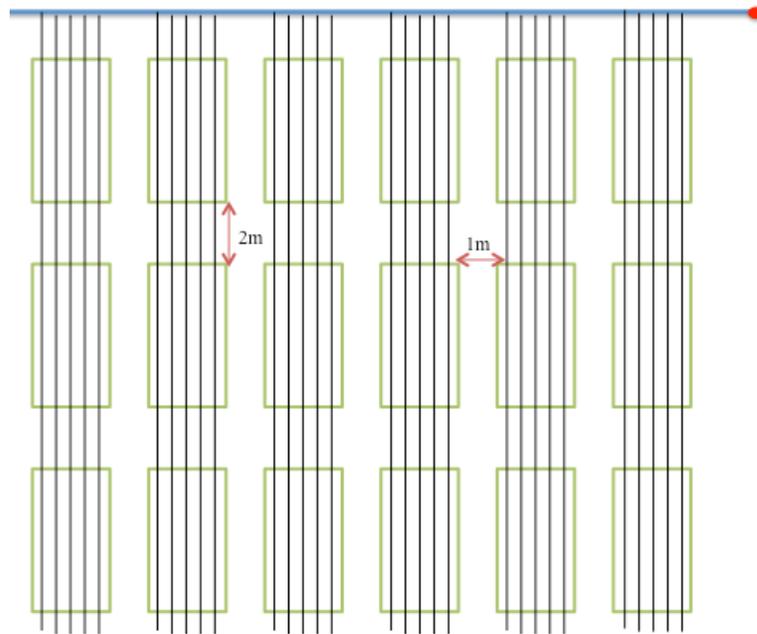


Figure 14 : Plan de masse du dispositif expérimental

5.2.2 Unité expérimentale

Chaque parcelle élémentaire mesurait 6m de long et 2m de largeur ce qui fait une superficie de 12m^2 et comportait 5 lignes aux écartements de 0,5cm. Sur chaque ligne, il y avait 11 plants distants de 0,5cm, ce qui faisait 55 plants par parcelle élémentaire.

La superficie totale du champ expérimental était de 340m^2 avec une longueur de 20m et une largeur de 17m.

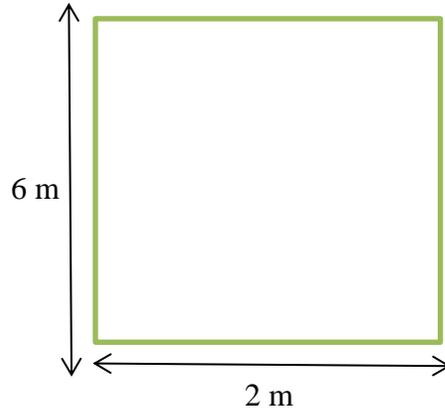


Figure 14 : Parcelle élémentaire de l'essai

5.2.3 Conduite de l'essai

Mise en place de la pépinière

Les graines ont été semées dans des alvéoles de 77 trous remplies de terreaux en raison de 3 graines par trou et de 3 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 16 : Pépinière de jeunes plants d'aubergine

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 soient 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 contruits dans chaque parcelle élémentaire tout en respectant les écartements recommandés.



Photo 17 : Matérialisation des poquets de repiquage



Photo 18 : Repiquage de l'aubergine à un plant par poquet

Pour chaque parcelle élémentaire, 55 plants ont été implantés, au total 990 plants pour le champ expérimental, avec un arrosage au goutte à goutte durant tous les jours matin et le soir.

Entretiens particuliers de la culture

Pour un bon déroulement des essais, des soins culturaux étaient au rendez-vous : à savoir un apport d'eau qui se faisait suivant les besoins en eau des cultures dans la zone de Bambey. Toutefois les fréquences et les temps d'arrosage tenaient en compte principalement la capacité au champ de la parcelle. Des sarclages se faisaient une fois par semaine pour toutes les parcelles et aussi l'élimination de mauvaises herbes. Un plan de traitements phytosanitaires préventifs était prévu. Ce plan consistait à alterner deux insecticides et deux fongicides pour prévenir les attaques.

Traitement phytosanitaire

Un plan de traitements phytosanitaires préventifs était prévu. 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 12 : Plan de traitement phytosanitaire

NOM COMMERCIAL	MATIERE ACTIVE	DOSE	DATE D'APPLICATION
LAMPRIDE 46 EC	Lambda.cyhalothrine + acétamipride	500 ml/ha	20 JAR
TENOR 500 EC	Profénofos	1L/ha	10 et 30 JAR
CAIMAN B19	Emamectine benzoate	0,5 à 0,6 L/ha	10 JAR
Soufre PM8	Soufre	400g/100L	35 JAR
AZOX	Azoxystrobine	1L/ha	15 JAR
Cypermethrine	Cypermethrine	500ml/ha	20 JAR
Oxychlorure de cuivre 50 WP	Oxychlorure de cuivre	300 g/ha	25 AR

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 13 : Fractionnement des apports de fertilisation de couverture

NOM DE L'ENGRAIS	COMPOSITION CHIMIQUE	QUANTITE PAR PARCELLE (g)	DATE D'APPLICATION
10-10-20	NPK	240	20 et 40 JAR
Urée	N	120	20 t 40 JAR

Récolte

Elle a été réalisée lorsque les fruits étaient matures. Pendant la récolte, le nombre de fruits par parcelle élémentaire a été pris par comptage et aussi la production de chaque parcelle élémentaire à l'aide d'une balance. Le rendement global (R) était déterminé comme sommatoire des productions des parcelles élémentaires divisée par la sommatoire de leur surface

Les fruits des différentes variétés sont illustrés par les photos qui suivent



Photo 19 : Fruits de BLACK BEAUTY+



Photo 20 : Fruits de BLACK BEAUTY



Photo 21 : Fruits de KALENDA F1



Photo 22 : Fruits d'AFRICAIN BEAUTY+



Photo 23 : Fruits d'EARLY LONG PURPLE



Photo 24 : Fruits de MELINA

5.2.4 Échantillon d'observation

Les observations ont été effectuées sur un échantillon de 15 plantes, choisi dans les trois lignes centrales, en tenant compte des effets de bordures.

Le choix des plants qui constituaient l'échantillon se faisait en laissant les effets de bord. En effet pour les cinq (5) gaines (lignes) qui se trouvaient dans chaque parcelle élémentaire, on choisissait les trois du milieu et les deux qui se trouvaient de part et d'autre des deux extrémités étaient exclues. Et dans ces trois lignes on choisissait 5 plants en laissant 3 plants au niveau de chaque extrémité soit un nombre 6 plants exclus dans la ligne. Les 15 plants restants étaient considérés comme notre échantillon.

5.2.5 Fréquence et période d'observation

Les données ont été prises du stade plantule juste avant le repiquage. Après repiquage la collecte de données s'est effectuée aux 15^{ème}, 30^{ème} et 45^{ème} jours.

5.2.6 Variables observées

Taux de reprise :

Il s'agit d'abord de compter le nombre de plantes d'aubergine qui ont survécu pour chaque parcelle élémentaire, durant les 4 à 5 premiers jours après repiquage et ensuite utiliser la formule suivante pour déterminer le taux de reprise (TR) :

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

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 25 : GreenSeeker



Photo 26 : Mesure de la vigueur

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 27 : Pied à coulisse électronique



Photo 28 : Mesure du diamètre au collet

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'une règle graduée.



Photo 29 : Centimètre



Photo 30 : Mesure de la hauteur des plantes

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.



Photo 31 : Mesure de l'encombrement

Acceptance phénotypique

Il s'agissait de faire une observation sur l'aspect phénotypique des plants qui se reposait sur trois (3) paramètres :

- Droiture de la tige principale avec une échelle de 1 à 3 ;
- Alternance des rameaux, sur une échelle de 1 à 4 ;
- Symétrie de la biomasse par rapport à la tige principale, sur une échelle de 1 à 5.

Les observations ont été effectuées une seule fois, après la première récolte.

Paramètres sur le fruit

Après la récolte, d'autres paramètres étaient étudiés sur les fruits des six variétés à savoir :

- **Aspect du 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.

- **Poids des fruits**

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



Photo 32 : Mesure du poids

- Longueur et diamètre du fruit

A l'aide d'un centimètre, on mesurait la longueur des 15 fruits de chaque variété.

Pour le diamètre, on utilisait le pied à coulisse électronique.



Photo 33 : Mesure de la longueur d'un fruit



Photo 34 : Mesure du diamètre d'un fruit

- pH du fruit

Au laboratoire, les fruits de l'échantillon de chaque variété ont été épluchés puis complètement mixés à l'aide d'un blinder. Le pH du substrat obtenu est mesuré à partir d'un pH-mètre électronique à sonde unique.



Photo 35 : Mesure du pH

- Poids 1000 graines et Nombre de graines par gramme

Après égrainage des fruits, la masse des 1000 graines et le nombre de graines par gramme a été déterminé à l'aide d'une balance de précision.



Photo 36 : Mesure du poids de 1000 graines

5.3 Traitement et analyses statistique des données

Les données ont été collectées et enregistrées sur une tablette à l'aide du logiciel FieldLab. Les données obtenues ont été analysées avec le logiciel XLSTAT version 7.5.2. Des analyses de variance (ANOVA) ont été effectuées et la comparaison des moyennes avec le test de SNK pour classer les variétés et connaître leur niveau de performance et de ressemblance. Pour toutes les analyses, le niveau de significativité est fixé à 5%. Les graphes ont été réalisés avec le tableur Excel.

5.4 Principaux résultats obtenus

Les données relatives aux de taux de germination et de la reprise des plants sont présentées dans le tableau ci-dessous.

5.4.1 Taux de germination et de reprise

L'examen du tableau montre que la germination et la reprise des plants après repiquage sont presque effectives pour toutes les variétés. En effet à part les variétés BLACK BEAUTY+ et BLACK BEAUTY qui ont des taux de germination respectifs 91,66% et 92,53%, toutes les autres variétés ont un taux de germination supérieur à 95%. Le constat est le même avec la reprise qui, à l'exception des deux variétés BLACK BEAUTY+ et BLACK BEAUTY qui ont respectivement 93,33% et 95,15%, le taux de reprise des plants de toutes les autres variétés est supérieur à 97%.

Tableau 14 : Taux de germination et de reprise

Variétés	Taux de germination	Taux de reprise
MELINA	96,43%	97,12%
AFRICAINNE BEAUTY +	95,78%	97,57%
EARLY LONG PURPLE	95,01%	97,57%
BLACK BEAUTY	92,53%	95,15%
KALENDA F1	95,08%	98,18%
BLACK BEAUTY +	91,66%	93,33%

5.4.2 Diamètre au collet (en cm)

Les données concernant le diamètre au collet mesurées aux stades 15, 30 et 45 jours après repiquage sont illustrées par la figure 1 ci-après. Le graphe montre qu'au 15^{ème} jour, la variété AFRICAINE BEAUTY + enregistre le plus important diamètre au collet avec une valeur de 5,214mm. Elle est suivie respectivement par BLACK BEAUTY + (4,977mm), KALENDA F1 (4,835mm), MELINA (4,722mm), BLACK BEAUTY (4,688mm) et enfin la variété EARLY LONG PURPLE qui obtient le plus petit diamètre au collet avec une valeur de 4,555mm. On note également qu'entre les variétés AFRICAINE BEAUTY + et BLACK BEAUTY + il n'y a pas une différence significative. Il en est de même avec les

variétés BLACK BEAUTY +, KALENDA F1, MELINA et BLACK BEAUTY. Le diamètre au collet ne connaît pas aussi une différence significative entre les trois dernières variétés précitées et la variété EARLY LONG PURPLE.

Au 30^{ème} jour, le constant est le même qu'au 15^{ème} jour. C'est toujours la variété AFRICAINE BEAUTY + qui enregistre le plus grand diamètre avec une valeur de 8,851mm. Après viennent successivement les variétés BLACK BEAUTY (8,721mm), KALENDA F1 (8,491mm), BLACK BEAUTY + (8,326mm), MELINA (8,031mm) et EARLY LONG PURPLE qui a toujours le plus petit diamètre au collet (7,418mm). Le diamètre au collet n'a présenté aucune différence significative d'abord entre les variétés AFRICAINE BEAUTY +, BLACK BEAUTY et de KALENDA F1 ; ensuite entre BLACK BEAUTY, KALENDA F1 et BLACK BEAUTY + ; et enfin entre BLACK BEAUTY + et MELINA.

Au 45^{ème} jour, la tendance n'est plus la même et cette fois-ci c'est la variété BLACK BEAUTY qui détient le plus important diamètre avec 13,343mm. Ensuite KALENDA F1 vient avec 13,038mm, suivie des variétés AFRICAINE BEAUTY + (12,287mm), MELINA (12,134mm), BLACK BEAUTY + (11,938mm) et toujours la variété EARLY LONG PURPLE au dernier rang avec 11,795mm comme diamètre. Ainsi on remarque que les variétés BLACK BEAUTY et KALENDA F1 qui enregistrent les plus importants diamètres au collet, n'ont pas une différence significative. Et pour le reste des variétés, le diamètre au collet n'a présenté aucune différence significative.

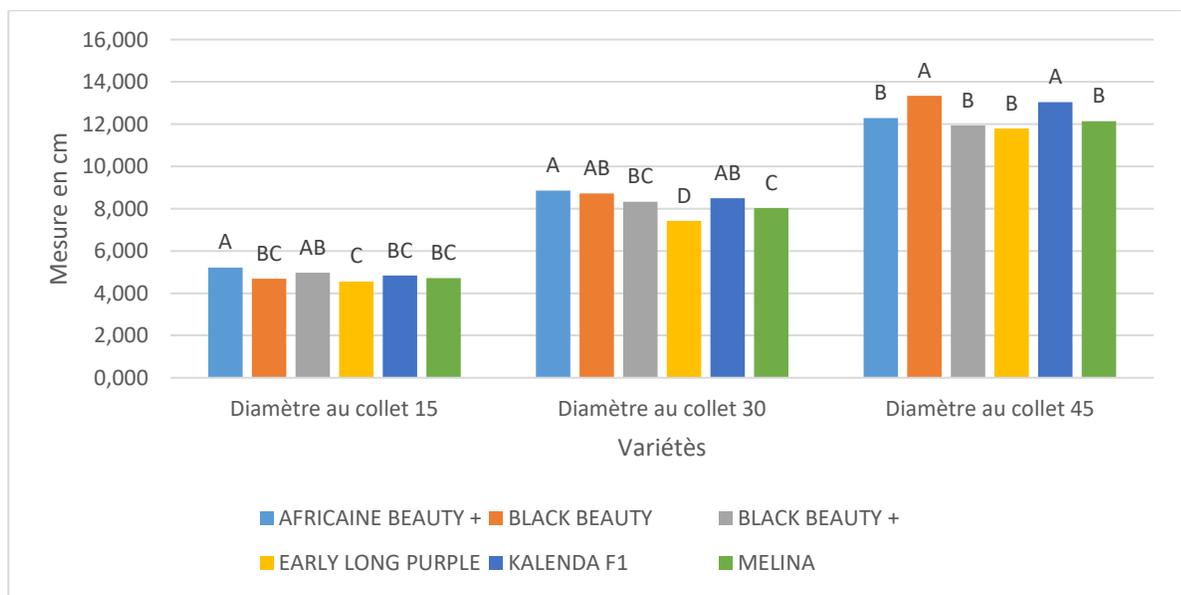


Figure 15 : Histogramme diamètre au collet des trois stades

5.4.3 La vigueur des plants

La vigueur moyenne des plants mesurée aux stades 15, 30 et 45 jours est consignée dans la figure suivante. Comme pour le diamètre au collet, la vigueur des plants varie d'une variété à une autre. D'abord c'est la variété AFRICAINE BEAUTY + qui enregistre la plus importante vigueur (0,558) et celle-ci présente une différence significative avec les autres variétés. Ensuite viennent respectivement BLACK BEAUTY + (0,519), EARLY LONG PURPLE (0,518), KALENDA F1 (0,515) et BLACK BEAUTY (0,497), et ces variétés présentent une vigueur qui n'est pas significativement différente. Enfin c'est la variété MELINA qui obtient la plus petite valeur 0,474, mais elle n'a pas une différence significative avec BLACK BEAUTY.

Au 30^{ème} jour, la variété AFRICAINE BEAUTY + a toujours la plus grande vigueur (0,612). Elle est suivie de KALENDA F1 (0,608), de BLACK BEAUTY + (0,607), de BLACK BEAUTY (0,594), de MELINA (0,582) et enfin de la variété EARLY LONG PURPLE (0,567). La vigueur présente une différence significative uniquement entre les variétés AFRICAINE BEAUTY + et EARLY LONG PURPLE.

La vigueur au 45^{ème} jour ne connaît pas une grande variation entre les variétés. On note que KALENDA F1 enregistre la plus grande vigueur avec 0,746. Viennent successivement les variétés BLACK BEAUTY (0,745), EARLY LONG PURPLE (0,735), AFRICAINE BEAUTY+ (0,729), BLACK BEAUTY + (0,719) et la variété MELINA (0,708). La vigueur des quatre premières variétés n'est pas significativement différente. Il faut noter aussi que les variétés EARLY LONG PURPLE, AFRICAINE BEAUTY+ et BLACK BEAUTY+ n'ont pas la vigueur qui présente une différence significative. Et enfin la vigueur de BLACK BEAUTY+ n'est pas significativement différente de celle de MELINA.

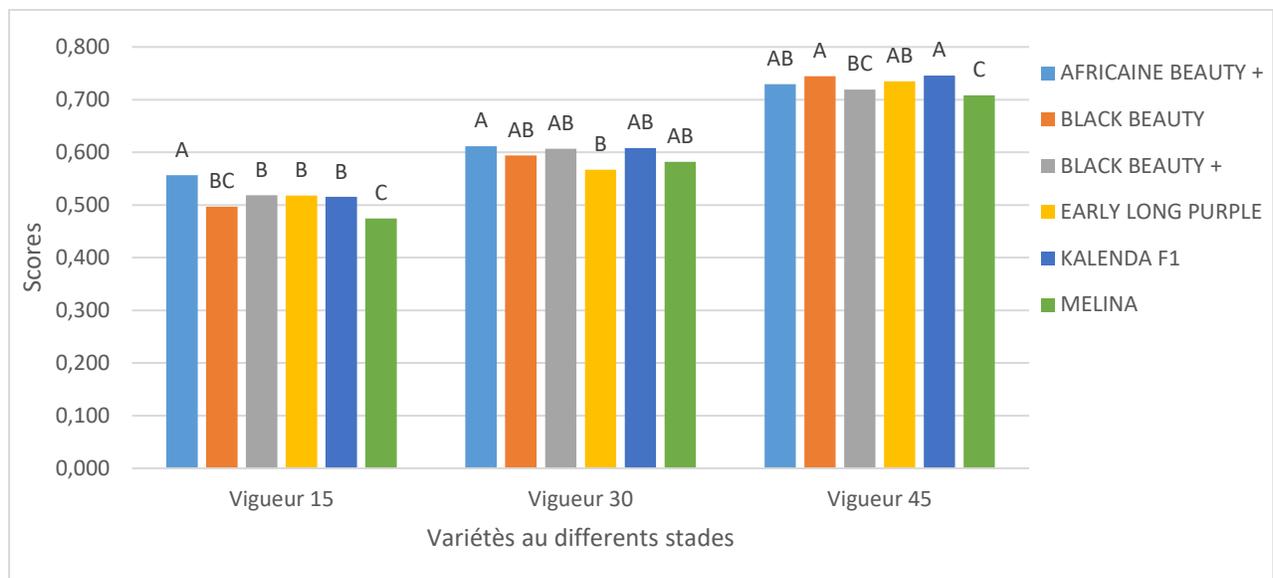


Figure 16 : Histogramme de la vigueur aux trois stades

5.4.4 Hauteur moyenne des plants (en cm)

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 22,956 cm, suivie de la variété EARLY LONG PURPLE (22,400 cm) et de BLACK BEAUTY (22,111 cm). Ensuite viennent BLACK BEAUTY+ avec 20,511cm de haut et KALENDA F1 (20,133cm). Enfin MELINA qui enregistre la plus petite hauteur (13,133cm). Les variétés AFRICAINE BEAUTY+, EARLY LONGPURPLE et BLACK BEAUTY n'ont pas une différence significative. La hauteur des deux dernières variétés précitées et de BLACK BEAUTY+ n'a pas aussi présenté une différence significative. Enfin, il n'existe pas aussi une différence significative entre BLACK BEAUTY+ et KALENDA.

Au 30^{ème} jour, c'est toujours la variété AFRICAINE BEAUTY+ qui occupe toujours la première place avec 31,844 cm de haut. Elle est suivie de BLACK BEAUTY+ (29,733 cm), EARLY LONG PURPLE (29,244 cm) et de BLACK BEAUTY (29,089 cm). Enfin viennent KALENDA F1 (28,533cm) et MELINA qui a toujours la plus petite hauteur avec 25,933 cm de haut. Il faut noter que la hauteur n'a présenté aucune différence significative entre les quatre variétés qui sont au premier rang. Il en est de même pour les variétés BLACK BEAUTY+, EARLY LONG PURPLE, BLACK BEAUTY et KALENDA F1. Cette dernière n'est pas significativement différente de MELINA.

Au 45^{ème} jour, c'est KALENDA F1 qui enregistre la plus grande hauteur avec 48,733cm. Ensuite viennent BLACK BEAUTY 46,333cm de haut et AFRICAINE BEAUTY+ qui a une hauteur de 45,222 cm. Les variétés EARLY LONG PURPLE et MELINA arrivent après avec comme hauteurs respectives 42,178 cm et 42,044 cm. Et enfin BLACK BEAUTY+ vient avec une hauteur de 38,956 cm. On remarque qu'il n'y a pas une différence significative entre les variétés KALENDA F1, BLACK BEAUTY et AFRICAINE BEAUTY+. Les variétés EARLY LONG PURPLE et MELINA ne sont pas significativement différentes.

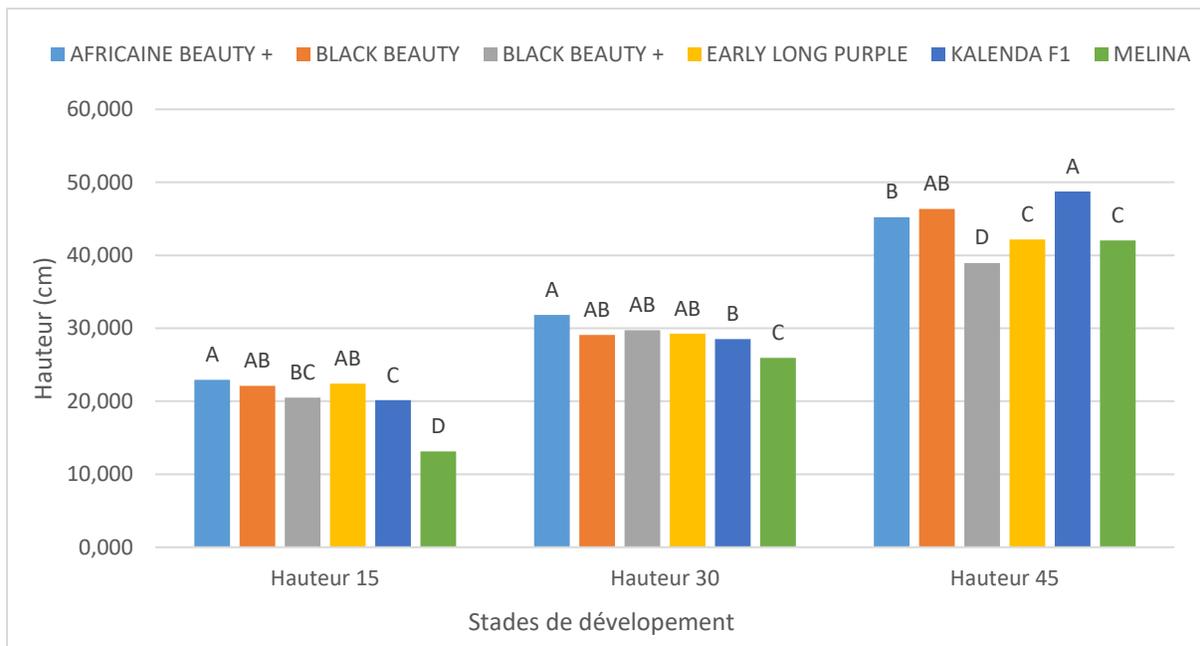


Figure 17 : Histogramme de la hauteur des plants des trois stades

5.4.5 Encombrement des plantes (en cm)

L'encombrement des plants mesuré aussi aux stades 15, 30 et 45 jours après le repiquage est présenté par la figure 4 suivante. Comme toutes les données de croissance, l'encombrement lui aussi connaît des variations entre les variétés et au niveau des différents stades.

D'abord au 15^{ème} jour, la variété AFRICAINE BEAUTY+ vient au premier rang avec une valeur de 24,729 cm. Après viennent respectivement KALENDA F1 21,802 cm, EARLY LONG PURPLE 21,778 cm, BLACK BEAUTY+ 21,191 cm, MELINA 21,051 cm et BLACK BEAUTY 20,687 cm. Hormis AFRICAINE BEAUTY+, l'encombrement n'a présenté aucune différence significative entre les variétés.

Ensuite au 30^{ème} jour, c'est toujours la variété AFRICAINE BEAUTY+ qui a le plus important encombrement 52,111 cm et avec une différence significative par rapport aux autres variétés. Après c'est BLACK BEAUTY+ qui suit avec comme encombrement 44,511 cm, KALENDA F1 vient avec une valeur de 43,533 cm, suivie de MELINA avec 43,400 cm. Entre ces trois variétés, il n'existe pas une différence significative. EARLY LONG PURPLE et BLACK BEAUTY qui ne présentent pas des encombrements significativement différents arrivent au dernier rang avec les valeurs respectives 40,933 cm et 39,978 cm.

Enfin au 45^{ème} jour, la tendance est la même et c'est toujours la variété AFRICAINE BEAUTY+ qui enregistre le plus grand encombrement avec une valeur de 71,978 cm.

Les variétés BLACK BEAUTY (63,089 cm), EARLY LONG PURPLE (62,978 cm) et BLACK BEAUTY+ (62,733 cm) suivent respectivement. Ces dernières ne sont pas significativement différentes. Les variétés KALENDA F1 et MELINA qui n'ont pas une différence significative enregistrent les encombrements les moins importants avec comme valeurs respectives 57,778 cm et 55,800 cm.

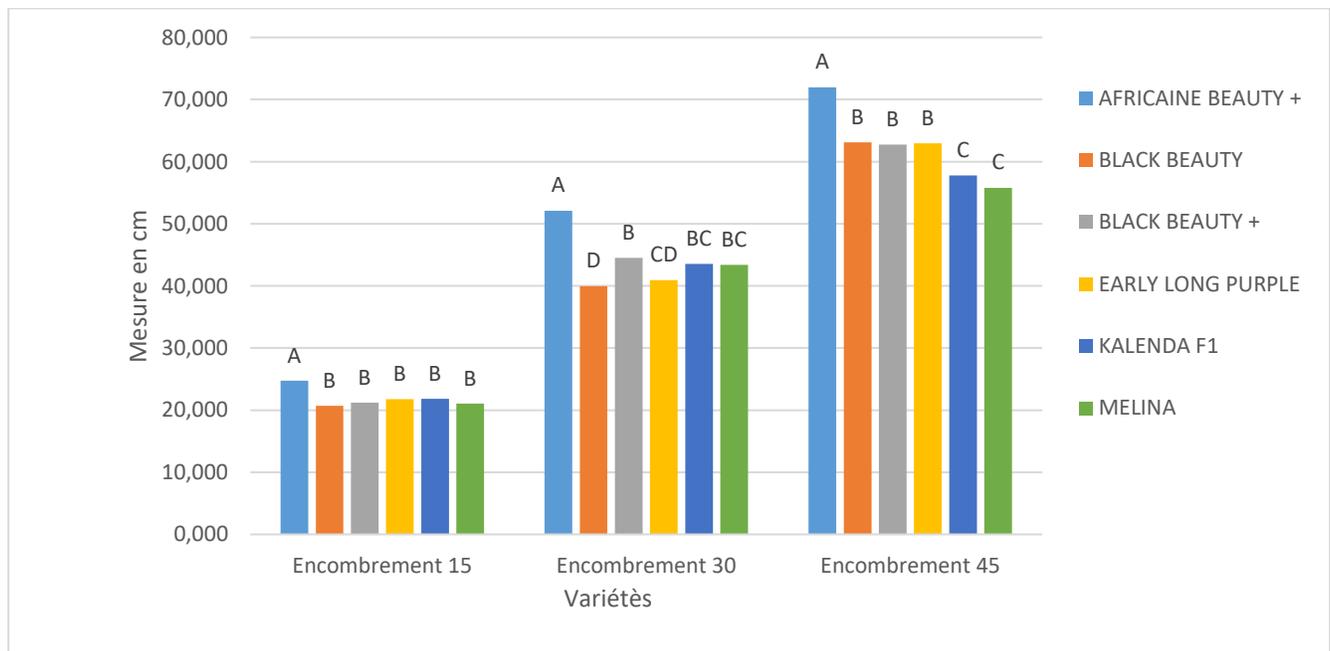


Figure 18 : Histogramme de l'encombrement des trois stades

5.4.6 Acceptance phénotypique

Les données de l'acceptance phénotypique qui sont : la droiture de la tige, de l'alternance des rameaux et de la symétrie de la biomasse, mesurées au bout de 50 jours après repiquage des plants sont énumérées par le tableau 2 ci-dessous. L'aspect phénotypique qui nous montre comment la variété s'est adaptée au point de vue forme est constitué de la droiture de la tige, de l'alternance des rameaux et de la symétrie de la biomasse.

Ainsi, de l'examen du tableau, les variétés KALENDA F1 et MELINA ont des tiges droites, alors que BLACK BEAUTY, BLACK BEAUTY+ et EARLY LONG PURPLE ont des tiges moyennement droites, et la variété AFRICAINE BEAUTY+ a une tige courbée ou faiblement droite.

L'alternance des rameaux de toutes les variétés étudiées est moyennement régulière à l'exception d'EARLY LONG PURPLE qui a une alternance des rameaux régulière.

La variété KALENDA F1 a une biomasse symétrique, les variétés BLACK BEAUTY, BLACK BEAUTY+ et EARLY LONG PURPLE ont une biomasse moyennement symétrique et la variété AFRICAINE BEAUTY+ a une biomasse asymétrique.

On peut noter aussi que les variétés BLACK BEAUTY et BLACK BEAUTY+ ont les mêmes données physiologiques.

Tableau 15 : Tableau de l'acceptance phénotypique

Variétés	Droiture tige	Alternance des rameaux	Symétrie de la biomasse
AFRICAINE BEAUTY +	Faible	Moyennement régulière	Asymétrique
BLACK BEAUTY	Moyenne	Moyennement régulière	Moyennement symétrique
BLACK BEAUTY +	Moyenne	Moyennement régulière	Moyennement symétrique
EARLY LONG PURPLE	Moyenne	Régulière	Moyennement symétrique
KALENDA F1	Droite	Moyennement régulière	Symétrique
MELINA	Droite	Moyennement régulière	Moyennement symétrique

5.4.7 L'anthèse en fonction des variétés

Les données des 50% de floraison des différentes variétés sont présentées par la figure 5 ci-après. 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 la variété EARLY LONG PURPLE était la première à atteindre les 50% au bout de 26 jours après le repiquage. La variété AFRICAINE BEAUTY+ va attendre jusqu'au 32^{ème} jour après le repiquage pour atteindre les 50% de floraison. Ensuite c'est BLACK BEAUTY+ qui va enregistrer les 50% de floraison au bout de 34 jours. On note également qu'il n'existe pas une différence significative entre AFRICAINE BEAUTY+ et BLACK BEAUTY+ sur les 50% de floraison. Les variétés BLACK BEAUTY, MELINA et KALENDA sont les derniers à atteindre les 50% de floraison de façon respective 37, 38 et 39 jours après le repiquage. Cependant, entre ces trois variétés, les 50% de floraison n'ont pas présenté une différence significative.

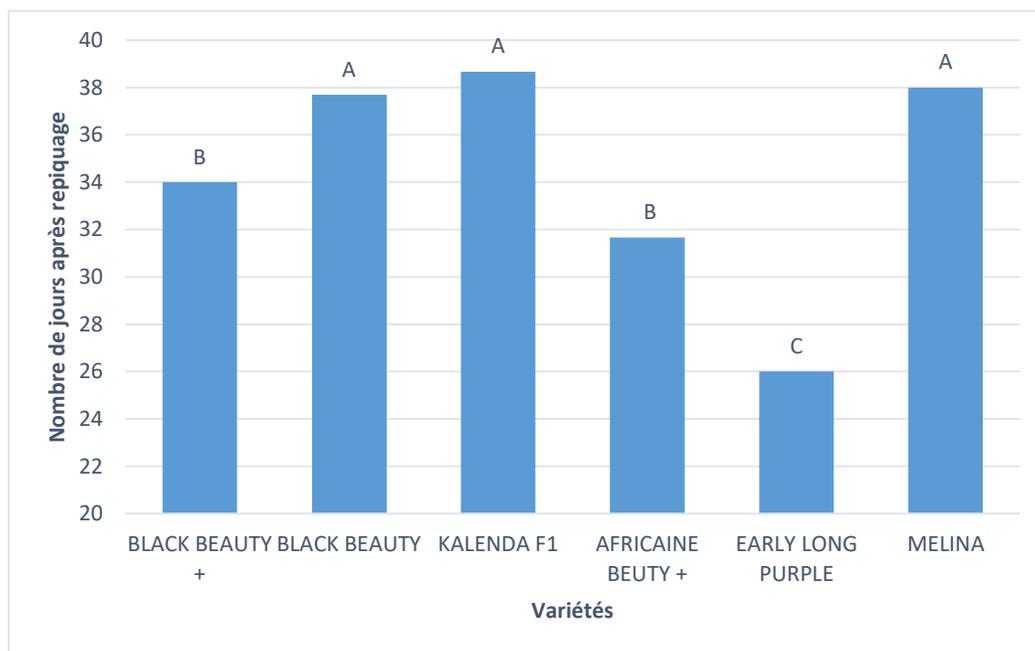


Figure 19 : Histogramme du 50% de floraison

5.4.8 Rendement (T/ha)

Le rendement des différentes variétés est illustré par la figure 6 suivante.

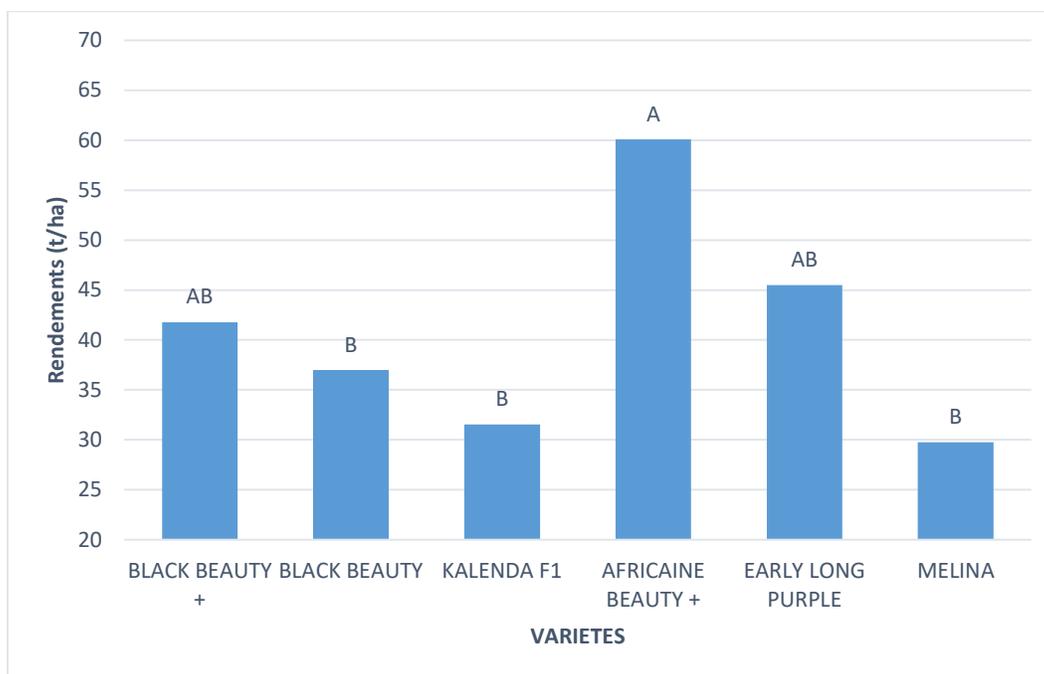


Figure 20 : Histogramme du rendement

L'analyse du graphique nous montre qu'il existe une variation du rendement entre les variétés. AFRICAINE BEAUTY+ détient le meilleur rendement avec 60,083 T/ha. Ensuite c'est EARLY LONG PURPLE qui vient en second lieu avec un rendement de 45,500 T/ha, elle est suivie de la variété BLACK BEAUTY+ qui a comme rendement 41,778 T/ha. Il faut noter qu'entre ces variétés précitées, il n'existe pas une différence significative du point de vue rendement. BLACK BEAUTY vient après avec un rendement de 36,944 T/ha, suivie de KALENDA F1 avec 31,528 T/ha et MELINA enregistre le plus petit rendement avec 29,750 T/ha. Excepté la variété AFRICAINE BEAUTY+, le rendement n'a présenté aucune différence significative entre les autres variétés.

5.4.9 Aspect des fruits

La couleur extérieure du fruit, sa forme, la présence ou l'absence d'épines sur le calice et le sommet du fruit sont représentés dans le tableau 3 ci-dessous. La couleur extérieure du fruit varie selon les variétés. On note que toutes les variétés produisent des fruits violets, mais le degré de cette couleur diffère d'une

variété à une autre. Ainsi les fruits de la variété AFRICAINE BEAUTY+ ont une couleur violette très foncée, KALENDA et MELINA ont des fruits violet foncé. La variété BLACK BEAUTY+ a des fruits moyennement violets ; BLACK BEAUTY produit des fruits qui sont violet clair et enfin EARLY LONG PURPLE détient des fruits de couleur violette très claire.

Comme la couleur, la forme du fruit est très diverse selon les variétés. BLACK BEAUTY+ et BLACK BEAUTY ont des fruits qui ont la forme obovale (la partie supérieure est plus large que la partie inférieure) ; la forme des fruits de KALENDA F1 est piriforme (forme de poire ou une forme oblongue) ; AFRICAINE BEAUTY+ produit des fruits ovoïdes (forme d'œuf) ; EARLY LONG PURPLE porte des fruits cylindriques et enfin MELINA a des fruits ellipsoïdes.

Les fruits d'aubergine ont parfois des épines sur le calice. Ainsi le calice des fruits de BLACK BEAUTY est moyennement épineux ; AFRICAINE BEAUTY+, BLACK BEAUTY+ et KALENDA F1 ont le calice de leurs fruits faiblement épineux et enfin EARLY LONG PURPLE et MELINA produisent des fruits qui ont un calice qui n'est pas épineux ou très faiblement.

Pour la forme du sommet des fruits ; BLACK BEAUTY et BLACK BEAUTY+ ont le sommet de leur fruit déprimé, KALENDA F1 et MELINA ont des fruits qui sont arrondis au sommet, AFRICAINE BEAUTY+ produit des fruits qui sont aplatis au sommet et les fruits de la variété EARLY LONG PURPLE sont pointus au sommet.

Tableau 16 : Aspect des fruits

Variétés	Couleur	Forme	Présence épines	Sommet
AFRICAINE BEAUTY +	Très foncée	Ovoïde	Faibles	Aplati
BLACK BEAUTY	Claire	Obovale	Moyennes	Déprimé
BLACK BEAUTY +	Moyenne	Obovale	Faibles	Déprimé

EARLY LONG PURPLE	Très claire	Cylindrique	Absentes ou très faible	Pointu
KALENDA F1	Foncée	Piriforme	Faibles	Arrondi
MELINA	Foncée	Ellipsoïde	Absentes très faible	Arrondi

5.4.10 Longueur et diamètre des fruits

La longueur et le diamètre moyen des fruits de chaque variété sont représentés par la figure 22 suivante. L'analyse du graphe montre que le diamètre des fruits varie en fonction de la longueur. A part KALENDA F1, toutes les variétés qui ont des fruits les plus longs, obtiennent les plus petits diamètres. Ainsi, les fruits de la variété EARLY LONG PURPLE avec la plus grande longueur (23,867 cm), sont les moins gros avec un diamètre de 3,864 cm. KALENDA F1 avec des fruits long de 22,991 cm, ont un diamètre qui est de l'ordre de 6,268 cm ; la variété MELINA obtient des fruits qui ont une longueur de 22,113 cm et 5,224 cm comme diamètre ; les fruits de la variété AFRICAINE BEAUTY+ ont pour longueur 18,934 cm et sont larges de 10,455 cm ; BLACK BEAUTY+ voit ses fruits long de 18,884 cm et ont un diamètre de 10,109 cm et enfin la variété BLACK BEAUTY produit des fruits qui ont une longueur de 17,069 cm et un diamètre 8,447 cm.

Les variétés EARLY LONG PURPLE et KALENDA F1, n'ont pas une différence significative au niveau de la longueur de leurs fruits. Il en est de même pour les variétés MELINA et KALENDA F1. Aussi les variétés AFRICAINE BEAUTY+ et BLACK BEAUTY+ n'ont aucune différence significative ni sur la longueur, ni sur le diamètre de leurs fruits.

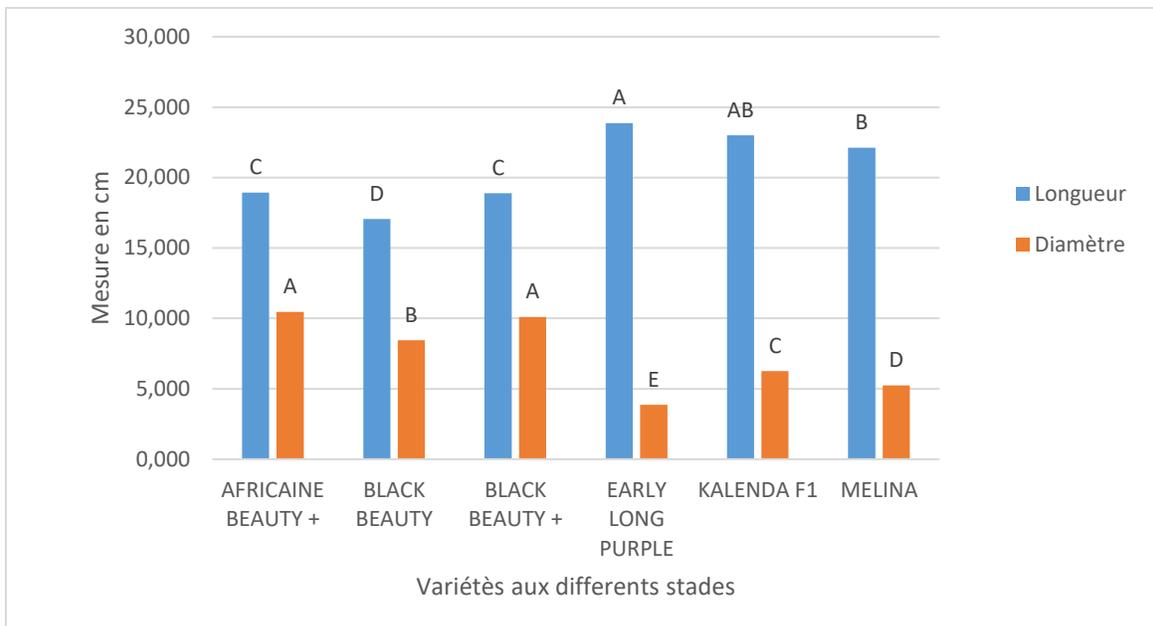


Figure 21 : Histogramme de la longueur et du diamètre des fruits

5.4.11 Poids des fruits

Le poids moyen des fruits de chaque variété est énuméré par le graphique (figure 8) ci-dessous. L'analyse de la variance nous montre que la variété BLACK BEAUTY a des fruits plus gros avec une masse de 525,556g. AFRICAINE BEAUTY+ vient après avec des fruits qui pèsent 510g ; ensuite BLACK BEAUTY+ produit des fruits qui ont une masse de 413,333g ; les variétés KALENDA F1 et MELINA obtiennent des fruits qui ont des masses respectives 298,222g et 210g ; enfin EARLY LONG PURPLE produit les fruits les plus légers avec une masse de 145,556g. Il faut noter qu'il n'existe pas une différence significative uniquement entre les deux variétés BLACK BEAUTY et AFRICAINE BEAUTY+.

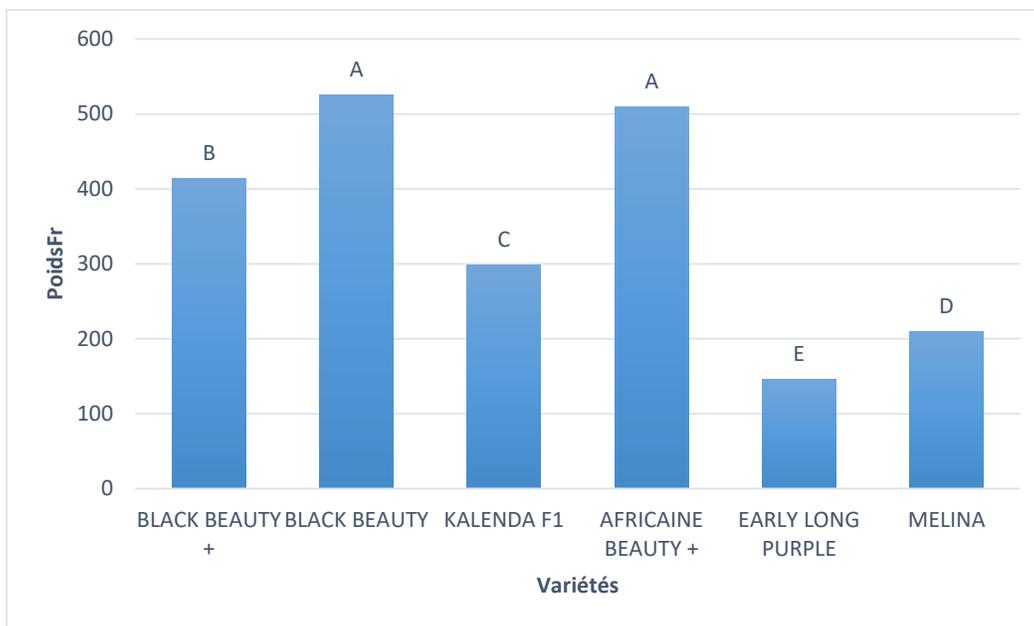


Figure 22 : Histogramme du poids des fruits

5.4.12 pH, poids 1000 graines et nombre de graines par gramme

Ces différentes données prises au laboratoire après la récolte des différentes variétés sont présentées par le tableau 4 suivant. Pour ce qui est du pH, le tableau nous montre que toutes les variétés ont des fruits très acides, cependant le niveau d'acidité diffère d'une variété à une autre. Ainsi EARLY LONG PURPLE est moins acide que les autres avec comme ph 4,862, ensuite viennent KALENDA F1 et KALENDA qui ont des ph respectifs 4,661 et 4,654. Après ces deux dernières variétés, c'est AFRICAINE BEAUTY+ qui enregistre un ph de 4,475, suivie de BLACK BEAUTY avec un ph de 4,337 et pour terminer, BLACK BEAUTY+ qui est la plus acide avec un ph de 4,087. La différence de l'acidité n'est pas significative entre les variétés EARLY LONG PURPLE, KALENDA et MELINA. Les deux dernières ne sont pas aussi significativement différentes avec AFRICAINE BEAUTY+ et BLACK BEAUTY. Aussi il n'existe pas une différence significative entre BLACK BEAUTY et la moins acide des variétés, BLACK BEAUTY+.

Le poids 1000 graines et le nombre de graines par gramme tendent vers des sens inverses, et le nombre de graines par gramme varie en fonction du poids 1000 graines. En effet, on constate que les variétés qui sont une masse plus importante pour les 1000 graines, obtiennent moins de graines par gramme. Ainsi la variété AFRICAINE BEAUTY+ qui enregistre la plus grande masse avec 5,27g, connaît le plus petit

nombre de graines qui est de 209 par gramme. Ensuite vient BLACK BEAUTY+ avec une masse de 4,55g pour les 1000 graines, enregistre 256 graines par gramme. KALENDA F1 s'en suit avec 3,937g, obtient 271 graines par gramme. BLACK BEAUTY à son tour avec 3,83g pour les 1000 graines, a comme nombre de graines par gramme 281. Enfin les variétés MELINA (3,203 g) et EARLY LONG PURPLE (3,201g) qui ont les plus petites masses, enregistrent les nombres de graines les plus importants avec comme valeurs respectives 338 et 366 graines par gramme. Il faut noter qu'aussi entre ces deux variétés, il n'existe pas une différence significative par rapport au nombre de graines par gramme.

Tableau 17 : pH du fruit, du poids 1000 graines et du nombre de graines par gramme

Variétés	pH	Poids 1000g	Nombre de graines par gramme
AFRICAIN BEAUTY+	4,475 b	5,27 a	209d
BLACK BEAUTY	4,337 bc	3,83 d	281b
BLACK BEAUTY+	4,087 c	4,55 b	256c
EARLY LONG PURPLE	4,862 a	3,01 f	366a
KALENDA F1	4,661 ab	3,937 c	271b
MELINA	4,654 ab	3,203 e	338a

5.5 Interprétation des résultats

L'étude a révélé un large éventail de variations entre les aubergines pour tous les descripteurs quantitatifs. Il y avait également des différences évidentes dans les caractéristiques morphologiques et les attributs de rendement. Le nombre de jours à partir de la transplantation à la floraison, à la longueur et à la largeur du fruit, le nombre de fruits par plante et le poids des fruits ont tous une valeur élevée.

Les données de croissance, à savoir le diamètre au collet, la vigueur, la hauteur et l'encombrement des plants diffèrent d'une variété à une autre mais d'une manière générale elles ne sont pas très significatives. Pour le diamètre au collet, c'est le témoin BLACK BEAUTY qui détient la plus grande valeur au 45^{ème} jour que les autres variétés. Pour ce qui est de la vigueur, elle n'a pas une différence trop significative entre les différentes variétés, et c'est seulement la variété KALENDA F1 qui détient la plus grande valeur que le témoin BLACK BEAUTY. Comme la vigueur, seule la variété AFRICAINE BEAUTY+ parvient à avoir un plus grand encombrement que le témoin BLACK BEAUTY. La hauteur des plants diffère d'une variété à une autre et pour cette variable c'est toujours le témoin qui engendre la plus grande hauteur que les autres variétés sauf celle de la variété KALENDA F1.

En tenant compte des résultats de toutes les variables qui constituent les données de croissance, on voit que le témoin BLACK BEAUTY est d'une manière générale la variété qui s'est mieux développée par rapport aux autres. Cela peut être expliqué par le fait que le témoin soit la variété la plus adaptée dans ce milieu, raison pour laquelle sa croissance est beaucoup plus rapide que les autres. En effet pour ce qui est de la taille, elle ne serait pas un critère de classification de cette espèce d'aubergine en des groupes distincts de variétés. Elle relèverait plutôt de la nature intrinsèque (génome) de chaque individu. Et c'est cela qu'avaient signifié par un manque de contrôle de la morphologie chez les espèces domestiquées.

La précocité de la floraison permet de distinguer la variété EARLY LONG PURPLE comme la plus précoce (26 jours après repiquage). Le groupe AFRICAINE BEAUTY+ et BLACK BEAUTY+ (32 et 34 jours après repiquage). Et le groupe des trois variétés restantes BLACK BEAUTY, MELINA et KALENDA de façon respectivement (37, 38 et 39 jours après repiquage). Le témoin fait partie du dernier groupe à atteindre les 50 de floraison. Cependant, il faut noter qu'il n'existe pas de variétés tardives bien évidemment toutes les six (6) variétés étudiées sont précoces.

L'expression du rendement indique une différence entre les variétés. La variété AFRICAINE BEAUTY+ est la variété qui détient le meilleur rendement, elle est suivie des variétés EARLY LONG PURPLE et

BLACK BEAUTY+. Quant au témoin BLACK BEAUTY, son rendement est plus important que celui des deux autres variétés restantes.

La longueur des fruits semble confirmer la différence de forme des fruits entre variétés. En effet la variété EARLY LONG PURPLE qui a ses fruits cylindriques, détient la plus grande longueur. Et le témoin BLACK BEAUTY a la plus petite longueur des fruits.

Pour ce qui est du diamètre des fruits, il a tendance à suivre la logique du rendement. Ainsi c'est AFRICAINE BEAUTY+ qui a le diamètre le plus important et le témoin BLACK BEAUTY, qui comme avec le rendement n'a produit des fruits qui ont un diamètre plus important que KALENDA F1, MELINA et EARLY LONG PURPLE qui s'en rajoute grâce à sa forme des fruits qui est cylindrique, elle a ainsi le plus petit diamètre des fruits.

Le poids des fruits des différentes variétés semble confirmer la différence qui existe avec le rendement. En effet, à part le témoin qui a des fruits les plus lourds avec 525,556g, et la variété EARLY LONG PURPLE qui, avec la forme de ses fruits qui est cylindrique détient les fruits les plus légers 145,556g, le poids des fruits des autres variétés suit la logique du rendement. Et ainsi c'est AFRICAINE BEAUTY+ qui vient après, elle est suivie respectivement de BLACK BEAUTY+, de KALENDA et de MELINA.

Les variétés les plus précoces engendrent le meilleur rendement (corrélation positive). En effet hormis EARLY LONG PURPLE qui est la plus précoce, la date de 50 de floraison a tendance à respecter le classement du rendement.

De plus, les grands diamètres de fruits engendrent de hauts rendements (corrélation positive). Cette assertion est opposée à celle émise par¹ qui voyaient plutôt une diminution du rendement suite à l'augmentation des dimensions du fruit chez *S. melongena* (corrélation négative). Cela s'expliquerait par la différence de matériel végétal. 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.

5.6 Conclusions et perspectives

Cette étude a fait l'objet d'une évaluation en station des performances agronomiques de six variétés d'aubergine a été réalisée dans les périmètres de recherche de PAPSEN au CNRA de Bambey. Elle contribue à l'amélioration de la productivité et de la rentabilité maraichères dans les périmètres du PAPSEN afin de promouvoir un développement de l'horticulture au centre du pays.

Les résultats ont montré que :

- En termes de productivité, les variétés AFRICAINE BEAUTY+, BLACK BEAUTY+ et sont les variétés les plus performantes.
- Pour l'adaptabilité, la variété EARLY LONG PURPLE s'est montrée comme étant la plus précoce en termes de floraison et de fructification.
- BLACK BEAUTY, la variété témoin a aussi donné des performances satisfaisantes par rapport aux variétés hybrides.

Il en est de même que pour les autres variétés, ce qui veut dire toutes les six variétés sont utilisables dans les conditions agropédoclimatiques de la zone de Bambey et des similaires. Cette allégation devra donc être confirmée par la reprise de l'essai dans les mêmes conditions et dans d'autres sites de la zone du bassin arachidier

6 Évaluation des performances agronomiques de différentes variétés de tomate (*Lycopersicum Esculentum*) dans les conditions agropédoclimatiques de Bambey

6.1 Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé pour cet essai est constitué de sept (07) variétés de tomate (*Solanum lycopersicum*) dont des hybrides et des lignées pures (tableau 18). La variété MONGAL est le témoin de l'essai.

Tableau 18 : Liste du matériel végétal de tomate

VARIETES	CODE	Type variétal
MONGAL	V1	Hybride (Témoin)
ROMA VF	V2	Lignée
SAINT PIERRE	V3	Lignée
ORBIT	V4	Lignée
ROSSOL VFN	V5	Hybride
RIO GRANDE	V6	Lignée
MARMANDE	V7	Lignée

6.2 Méthodologie de conduite des essais

6.2.1 Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental dont le plan de masse est schématisé par la figure 24, est en bloc aléatoire complet ou bloc de FISHER avec 07 traitements et 03 répétitions. Les blocs sont disposés dans le sens de la longueur des gaines de goutte à goutte. Les blocs sont distants de 2m tandis que l'espace entre parcelles élémentaires d'un même bloc est de 1m.

6.2.2 Unité expérimentale

L'unité expérimentale (figure 25) est une parcelle de 6m de longueur sur 2 m de largeur, comportant 5 lignes de goutte à goutte distantes de 50cm l'une de l'autre. Chaque parcelle élémentaire contient alors 55 plants de tomate en raison de 11 plants par ligne avec un écartement entre 2 plants égal à 60cm. La superficie totale du champ expérimental est de 440m².

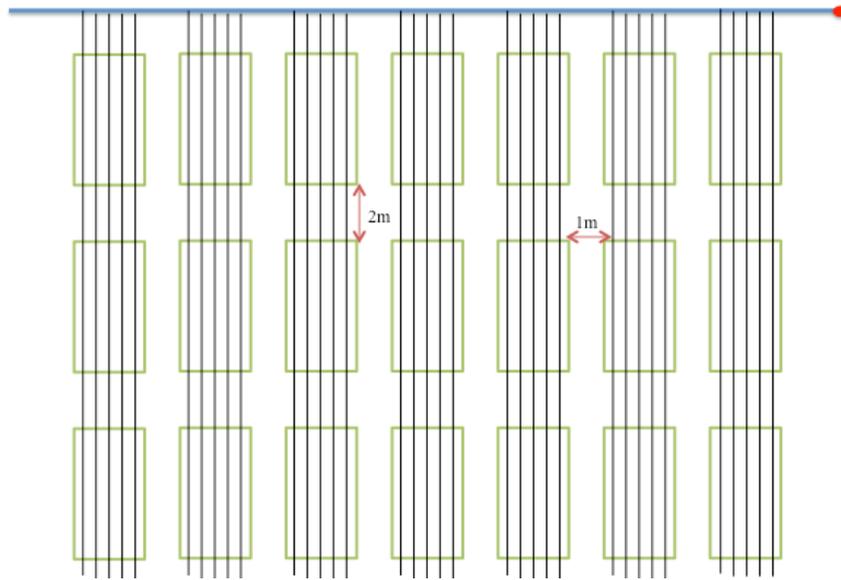


Figure 23 : Plan de masse du dispositif expérimentale

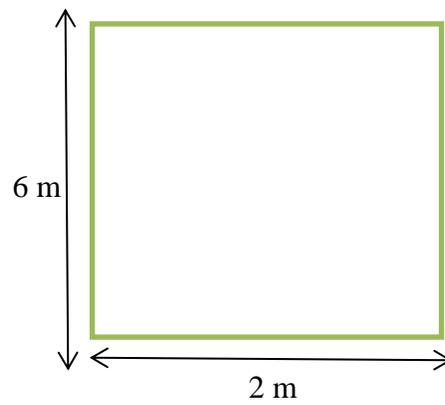


Figure 24 : Parcelle élémentaire de l'essai tomate

6.2.3 Conduite des essais

Dans cette partie, les différentes étapes de l'expérimentation sur le terrain sont traitées.

Mise en place de la pépinière :

Elle a été mise en place en janvier 2020 dans des plaques alvéolées de 77 trous contenant du terreau conditionné utilisé comme substrat et semée en raison de 3 graines par trou. Pour Chaque variété, 4 plaques alvéolées ont été utilisées puis placées sous serre et arrosées au quotidien avec un arrosoir.



Photo 37 : Pépinière de tomate sous serre

Repiquage :

Au bout de 44 jours sous serre, les plants sont sortis d'abri à l'air libre pour une acclimatation de 24 heures avant le repiquage. Une pulvérisation foliaire d'un insecticide dont les matières actives sont le Lambda-cyhalothrine et acétamipride a été réalisée aussitôt après leur sorti pour prévenir les éventuelles attaques que peuvent subir les jeunes plants.

Des poquets seront par la suite réalisés dans chaque parcelle élémentaire tout en respectant les écartements recommandés. Dans chaque parcelle 55 plants ont été repiqués soit un total 1155 jeune plant de tomate pour le champ expérimental. L'arrosage s'est fait à la goutte à goutte, tous les jours, matin et soir. Le repiquage des jeunes plants a été effectué le 18 février 2020.



Photo 38 : Matérialisation des poquets de repiquage tomate à un plant par poquet

Photo 39 : Repiquage de la

Fertilisation des cultures :

Les apports d’engrais ont été effectués en respectant les fiches techniques du CDH en termes de quantité et de fractionnement, en ce sens les quantités et types d’engrais apportés au champ sont consignés dans le tableau suivant :

Tableau 19 : 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

Plan de traitement phytosanitaire préventif :

En fonction des maladies et ravageurs qui sont attendues, un plan de traitement phytosanitaire préventif était prévu. Ce plan consistait à pulvériser les plantes de tomate de produits pour prévenir les attaques, à l’aide d’un pulvérisateur de 16 L. Le tableau suivant est un récapitulatif des différents produits utilisés avec leur dose et leur période d’application.

Tableau 20 : Plan de traitement phytosanitaire préventif de la tomate

NOM COMMERCIAL DU PRODUIT	MATIERE ACTIVE	DOSE D'APPLICATION	DATE D'APPLICATION (JAP)
LAMPRIDE 46 EC	L.cyalothrine + acétamipride	500 ml/ha	20 JAR
TENOR 500 EC	Profénofos	1L/ha	10 et 30 JAR
CAIMAN B19	Emamectine benzoate	0,5 à 0,6 L/ha	10 JAR
CYPERMETRINE 50 EC	Cyperméthrine	0,5 L/ha	20 JAR

Entretien particulier des cultures :

Pour un bon déroulement de l'essai, Un entretien des cultures étaient nécessaires :

- ✓ À savoir un apport d'eau qui se faisait suivant les besoins en eau des cultures dans la zone de Bambey. Toutefois les fréquences et les temps d'arrosage tenaient en compte principalement de la capacité au champ de la parcelle.
- ✓ Un sarclo-binage et un désherbage qui se faisaient une fois par semaine pour toutes les parcelles.

Des attaques dues à des maladies ou des ravageurs sont très fréquentes chez la tomate. Dans le cas d'une attaque, une identification est au préalable réalisé pour ensuite appliquer le traitement adéquat.

La récolte

Elle est réalisée à chaque fois que les fruits de tomate sont mûrs (couleur jaune orangé à rouge). Le nombre de fruit par plante et par parcelle élémentaire est recensé et 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 est alors déterminé. La première récolte avait eu lieu le 02 mai 2020 soit exactement 76 jours après repiquage.

6.3 Étude des paramètres

6.3.1 Échantillon d'observation

Dans chaque parcelle élémentaire, un échantillon de 15 plantes a été choisi. En effet sur les 5 lignes de la parcelle, les trois gaines centrales sont choisies en laissant les bordures et dans ces 3 lignes choisies on exclut 3 plants au niveau de chaque extrémité de la ligne soit un total de 6 plantes exclues par ligne. Les 5 restants constitueront l'échantillon pour cette ligne.

6.3.2 Fréquence et période d'observation

Les Données ont été prise du stade plantule jusqu'après la récolte. Après repiquage la collecte de données s'est effectuée aux 15^{ème}, 30^{ème} et 45^{ème} jours.

6.3.3 Variables observées :

Taux de reprise :

Il s'agit d'abord de compter le nombre de plantes de tomate qui ont survécu pour chaque parcelle élémentaire, durant les 4 à 5 premiers jours après repiquage et ensuite utiliser la formule suivante pour déterminer le taux de reprise :

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

Vigueur de la plante :

La vigueur nous renseigne sur l'état végétatif de la plante. La vigueur de 15 plantes par parcelle élémentaire était mesurée en respectant le plan d'échantillonnage et à l'aide d'un appareil Green Seeker. Elle a été prise au 15^{ème}, 30^{ème} et 45^{ème} jour après repiquage et sa valeur était comprise entre 0 et 1.

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 au 15^{ème}, 30^{ème} et 45^{ème} jour après repiquage.

Hauteur de la plante

La hauteur d'une plante représente la distance qui sépare son collet de son bourgeon terminal. Elle a été prise avec une règle graduée (Centimètres) au 15^{ème}, 30^{ème} et 45^{ème} jour après repiquage.

Encombrement

L'encombrement d'une plante représente l'espace couvert par ses feuilles, il se mesurait à l'aide d'une règle graduée (centimètres) au 15^{ème}, 30^{ème} et 45^{ème} jour après repiquage. Sa prise consiste à mesurer la distance en centimètre entre les deux feuilles les plus extrêmes de part et d'autre de la plante.

Acceptation phénotypique :

Il s'agit d'une observation de 03 paramètres faite une seule fois sur 15 plantes de tomate en respectant la règle d'échantillonnage pour chaque parcelle élémentaire :

- La droiture de la tige de 15 plantes de tomates à l'aide d'une échelle établie allant de 1 à 3 ;
- L'alternance des rameaux de 15 plantes de tomates à l'aide d'une échelle établie allant de 1 à 4 ;
- La symétrie de la biomasse de 15 plantes de tomates à l'aide d'une échelle établie allant de 1 à 5.

Paramètres sur le fruit :

Après récolte les caractéristiques de la production et du fruit ont été déterminées pour chaque parcelle élémentaire :

- ✓ Le poids total par parcelle élémentaire et le poids moyen de 15 fruits de tomate ont été pesés à l'aide d'une balance de précision.
- ✓ Le calibre de 15 fruits a été mesuré à l'aide d'un pied à coulisse.
- ✓ La structure externe (assise d'abscission, forme en section longitudinale, dépression de l'attaché pédonculaire, fermeté du fruit, forme au sommet, longueur du point d'abscission au calice) de 15 fruits à l'aide d'une échelle établie par l'UPOV pour la tomate.
- ✓ Le taux de brix de 15 fruits de tomate mûre en utilisant un refractomètre.

6.4 Traitement et analyse statistique des données :

Les données ont été collectées et enregistrées sur une tablette à l'aide du logiciel FieldLab. Les données obtenues ont été analysées avec le logiciel XLSTAT version 7.5.2. Les analyses de variance (ANOVA) et les tests de comparaison de moyennes (test HSD) ont permis d'établir la différence entre les variétés.

Pour toutes les analyses, le niveau de significativité est fixé à 5%. Les graphes ont été réalisés avec le tableur Excel

6.5 Principaux résultats obtenus

6.5.1 Vigueur moyenne des plantes

Les résultats obtenus de la mensuration de la vigueur des différentes variétés à différents stades sont représentés par la figure 26.

L'analyse des variances a montré qu'il n'y a pas une différence significative entre les variétés au 15^{ème} jour. La comparaison des moyennes a classé toutes les variétés dans le même groupe.

Par contre une différence très significative est notée au 30^{ème} et au 40^{ème} jour après repiquage. La comparaison des moyennes au 30^{ème} jour, a classé les variétés dans plusieurs groupes dont le plus important est celui formé par la variété ROSSOL VFN qui a une différence significative avec le groupe formé par la variété MARMANDE qui détient la plus petite moyenne.

Au 40^{ème} jour après repiquage, la comparaison des moyennes a aussi classé les variétés dans plusieurs groupes. C'est toujours la variété ROSSOL VFN qui forme le groupe le plus important et qui a une différence significative avec le dernier groupe formé par la variété ORBIT.

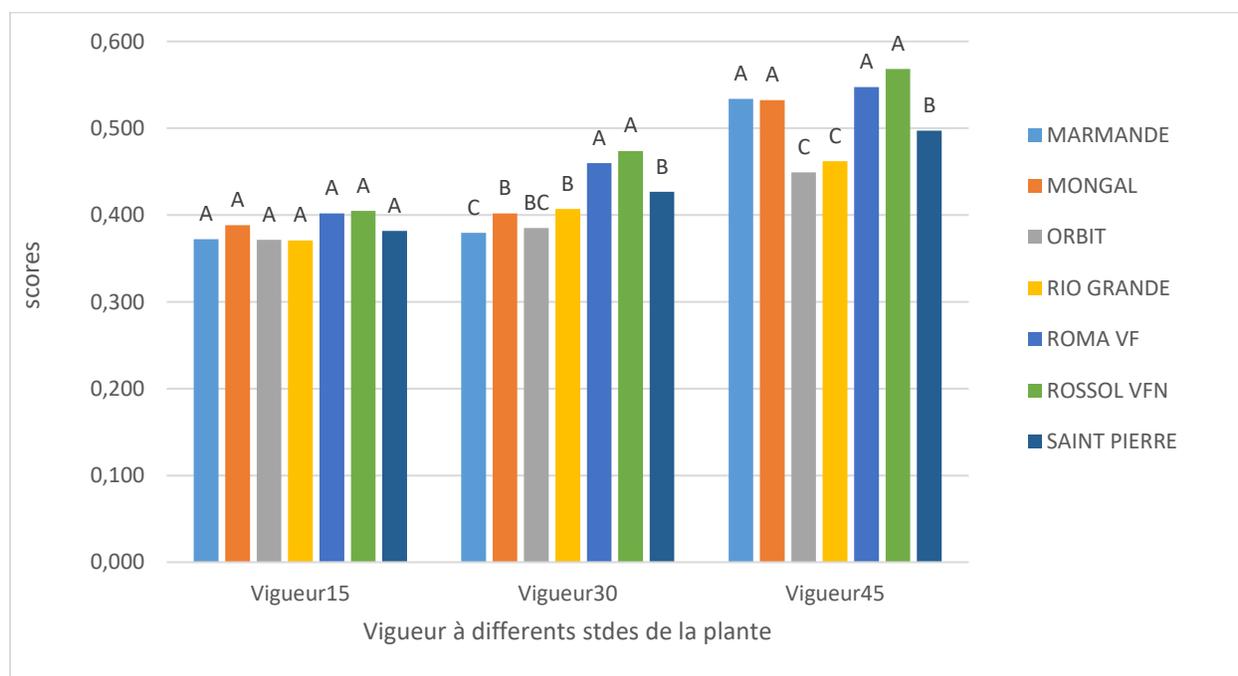


Figure 25 : Vigueur moyenne des plantes en fonction des variétés

6.5.2 Diamètre au collet

L'analyse des mensurations du diamètre au collet aux différents stades est représentée par la figure 27.

L'analyse de la variance nous montre qu'il y a une différence significative entre les variétés à tous les stades. Ainsi la comparaison de la moyenne a classé ces variétés en plusieurs groupes distincts.

Au 30^{ème} comme au 40^{ème} jour, c'est le témoin MONGAL qui forme le groupe le plus important et a une différence significative avec le groupe formé par la variété ORBIT qui détient toujours la plus petite moyenne.

Par contre au 15^{ème} jour, c'est la variété ROMA VF qui forme le groupe le plus important qui enregistre une différence significative avec le dernier groupe formé par la variété RIO GRANDE.

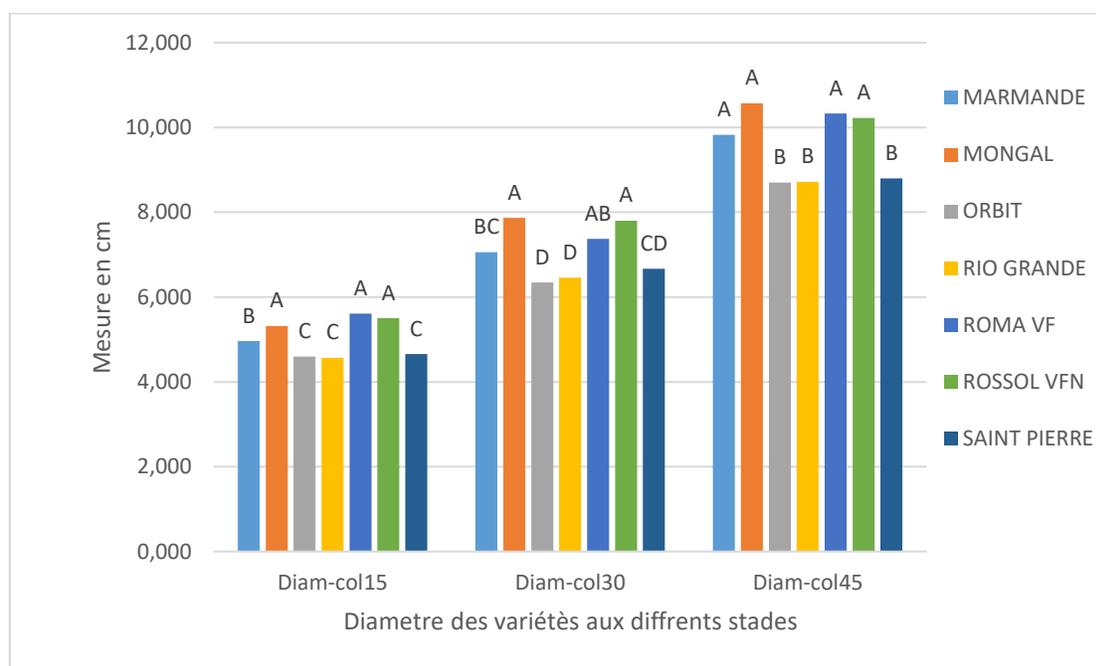


Figure 26 : Diamètre au collet

6.5.3 L'encombrement

L'analyse de l'encombrement des différentes variétés aux différents stades est représentée par la figure 28.

Durant tous les trois stades, l'analyse de la variance a révélé une différence très significative entre les variétés et la comparaison de la moyenne les a classées en plusieurs groupes.

La variété ORBIT qui était dans le groupe le plus important au 15^{ème} jour présentant une différence significative avec ROSSOL VFN (qui a la plus petite moyenne), se voit classée dans le dernier groupe au 40^{ème} jour après repiquage et le groupe le plus important est formé par la variété MARMANDE. Cette dernière constitue le groupe qui a la plus importante moyenne au 30^{ème} jour après repiquage et présente une différence significative avec la variété RIO GRANDE qui détient la plus petite moyenne.

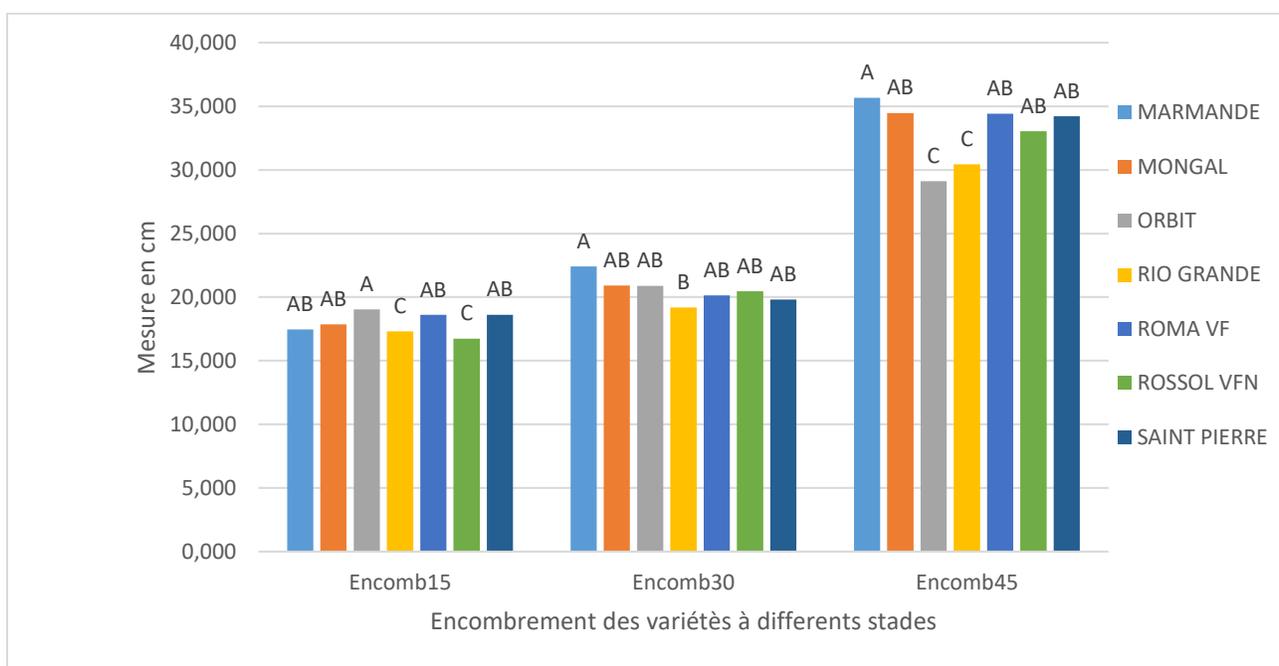


Figure 27 : Encombrement des variétés

6.5.4 Hauteur des plantes

Les résultats obtenus avec l'analyse des mensurations de la hauteur des plants des différentes variétés durant les trois stades sont représentés par la figure 29.

Elle nous révèle que l'analyse de la variance a présenté une différence très significative entre variétés durant tous les stades. La comparaison des hauteurs moyennes au 15^{ème}, 30^{ème} et au 40^{ème} jour après repiquage, a classé les variétés en plusieurs groupes dont le plus important est la variété ROSSOL VFN présentant une différence significative avec ORBIT qui a la plus petite moyenne durant tous les stades.

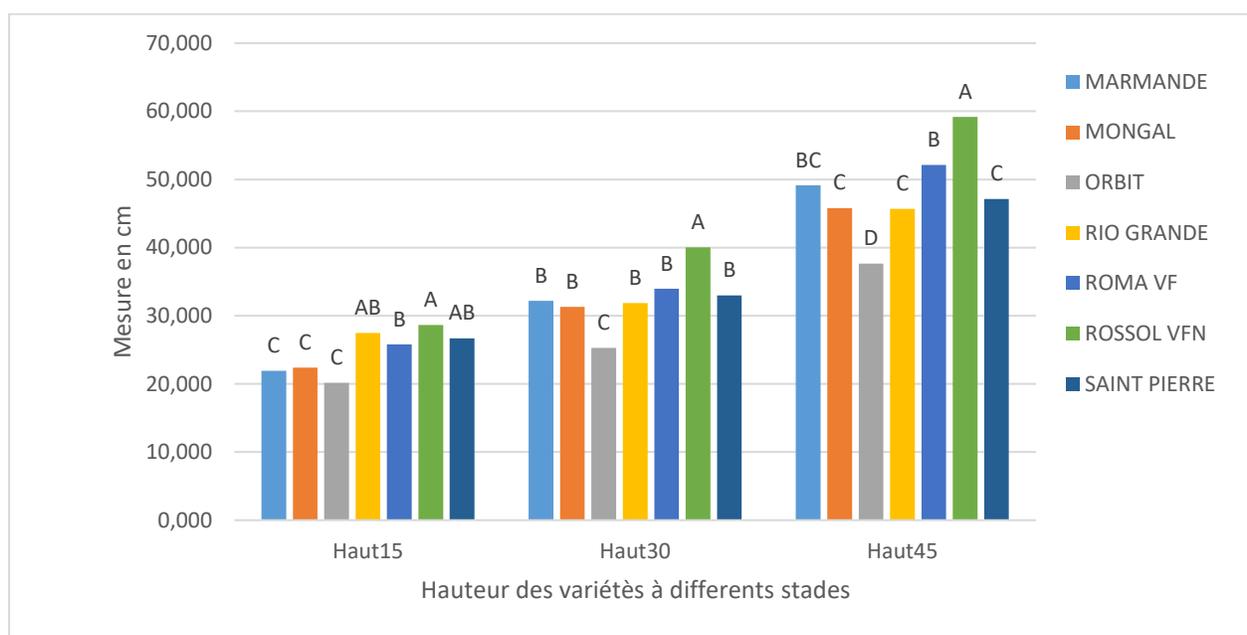


Figure 28 : Hauteur des plantes

6.5.5 Date à 50% de floraison

Les données concernant les 50% de floraison des différentes variétés sont représentées par la figure suivante.

L'analyse de la variance nous montre une différence significative entre les variétés et la comparaison de la moyenne a classé les variétés dans trois groupes distincts.

Ainsi les variétés ROMA VF et MONGAL sont les premiers à atteindre les 50 de floraison au bout de 35 jours et ne sont pas significativement différentes du groupe formé par les variétés ROSSOL VFN,

ORBIT et MARMANDE qui ont 37 jours après repiquage pour les 50 de floraison. Ces dernières n’enregistrent pas aussi une différence significative avec le groupe formé par la variété RIO GRANDE qui a fait 40 jours après repiquage pour atteindre les 50 de floraison. La variété SAINT PIERRE forme le dernier groupe à atteindre les 50 de floraison au bout de 45 jours après repiquage.

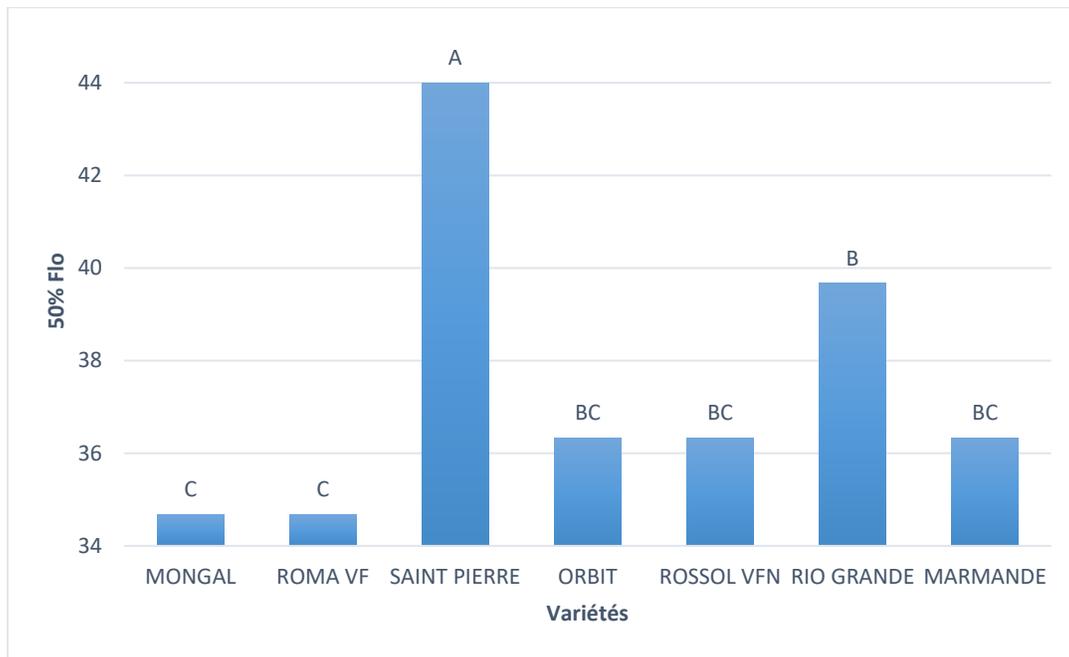


Figure 29 : Anthèse

6.5.6 Acceptance phénotypique

Les données de l’acceptance phénotypique qui sont : la droiture de la tige, de l’alternance des rameaux et de la symétrie de la biomasse, mesurées au bout de 50 jours après repiquage des plants sont énumérées par le tableau ci-dessous.

L’examen du tableau nous montre que toutes les variétés ont des tiges moyennement droites. Les variétés RIO GRANDE, ROSSOL VFN et SAINT PIERRE ont une alternance des rameaux qui est régulière, et les autres variétés restantes ont leur alternance des rameaux qui est moyennement régulière. Pour ce qui est de la symétrie de la biomasse, seule la variété ORBIT est asymétrique les autres variétés comme MARMANDE, MONGAL, ROMA VF et SAINT PIERRE sont moyennement symétriques et pour les variétés restantes à savoir RIO GRANDE et ROSSOL VFN ont une biomasse qui est symétrique.

Tableau 21 : Acceptance phénotypique des variétés

Variétés	Droiture tige	Alternance des rameaux	Symétrie de la biomasse
MARMANDE	Moyenne	Moyennement régulière	Moyennement symétrique
MONGAL	Moyenne	Moyennement régulière	Moyennement symétrique
ORBIT	Moyenne	Moyennement régulière	Asymétrique
RIO GRANDE	Moyenne	Régulière	Symétrique
ROMA VF	Moyenne	Moyennement régulière	Moyennement symétrique
ROSSOL VFN	Moyenne	Régulière	Symétrique
SAINT PIERRE	Moyenne	Régulière	Moyennement symétrique

6.5.7 Rendements agronomiques

Le rendement des différentes variétés étudiées est représenté par la figure 31. L'analyse de la variance nous montre que les variétés sont significativement différentes et que la comparaison des moyennes les a classées en plusieurs groupes distincts. Ainsi la variété ROSSOL VFN qui détient le meilleur rendement avec 20,750 T/ha, est suivie par le témoin MONGAL avec 19,736 T/ha et ROMA VF 14,722 T/ha. Il faut noter que ces trois variétés précitées ne sont pas significativement différentes. Les variétés MARMANDE, ORBIT viennent respectivement avec 9,150 T/ha et 6,556 T/ha. Ces dernières partageant le même groupe, ne sont pas significativement différentes de la variété ROMA VF. Enfin le dernier est constitué des variétés RIO GRANDE et SAINT PIERRE qui enregistrent respectivement 2,556 T/ha et 2,458 T/ha comme rendement.

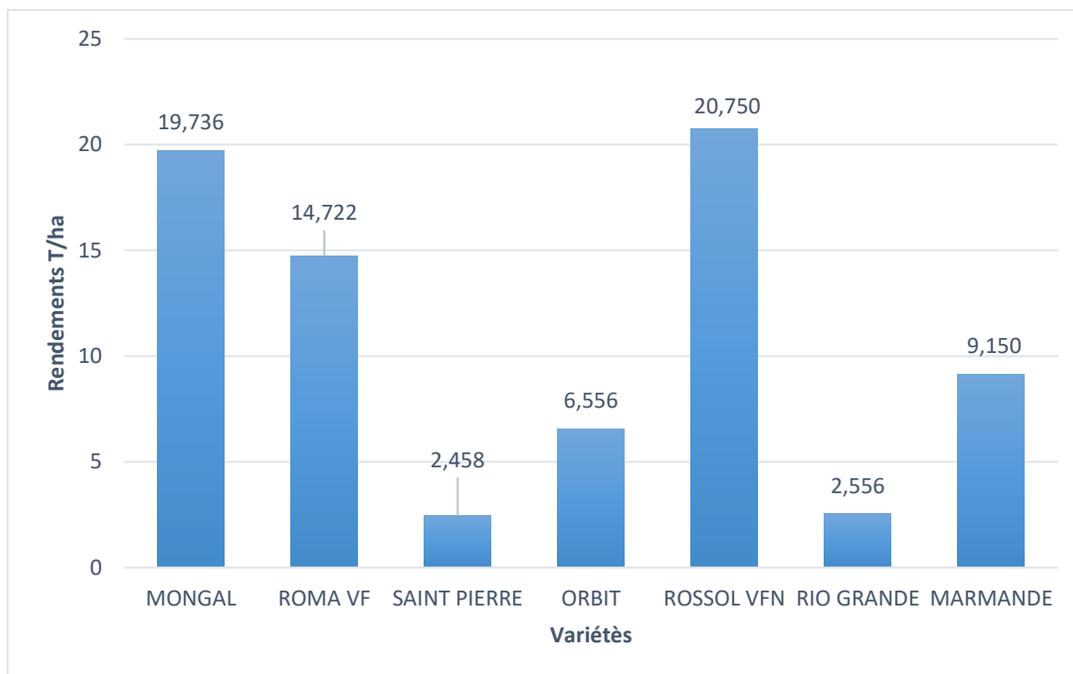


Figure 30 : Rendement agronomique

6.5.8 Poids moyen des fruits

Le poids des fruits des différentes variétés est illustré par la figure ci-après. L'analyse de la variance nous montre que les variétés sont significativement différentes. La comparaison du poids moyen a classé les variétés en trois groupes distincts. Ainsi le premier groupe est constitué de la variété SAINT PIERRE qui a le plus important poids des fruits avec 64,950g et la variété MARMANDE avec 51,361g comme poids des fruits. La variété MONGAL qui est le témoin constituant le second groupe est significativement différente du premier groupe avec son poids des fruits qui est de 39,887g. Enfin les variétés ROMA VF (32,684g), ORBIT (30,344g), RIO GRANDE (29,913g) et ROSSOL (27,818g) partagent le dernier groupe.

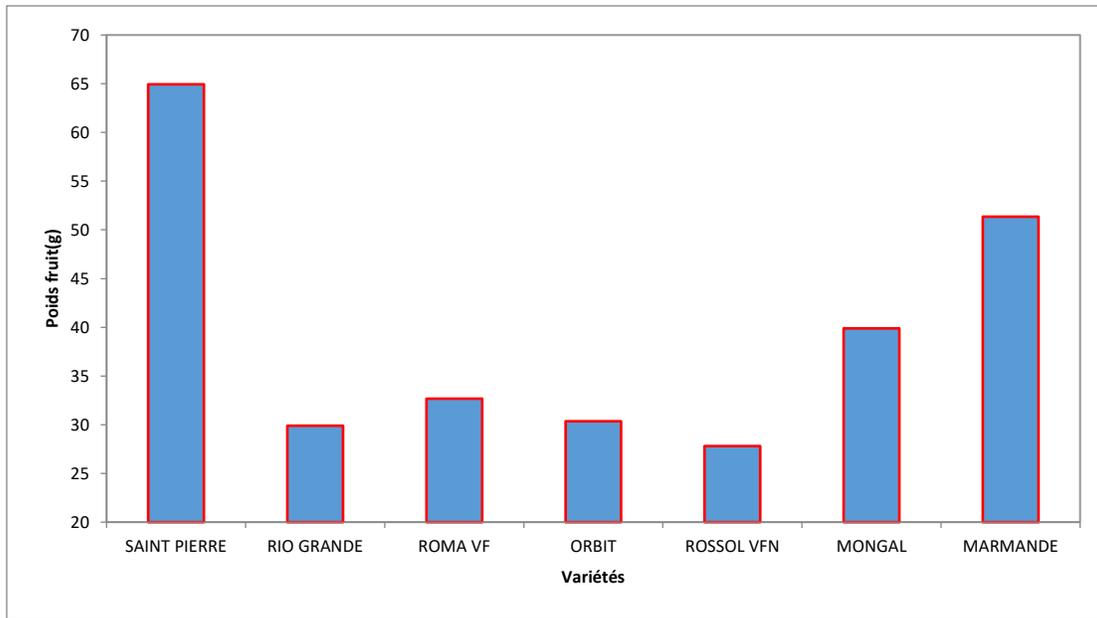
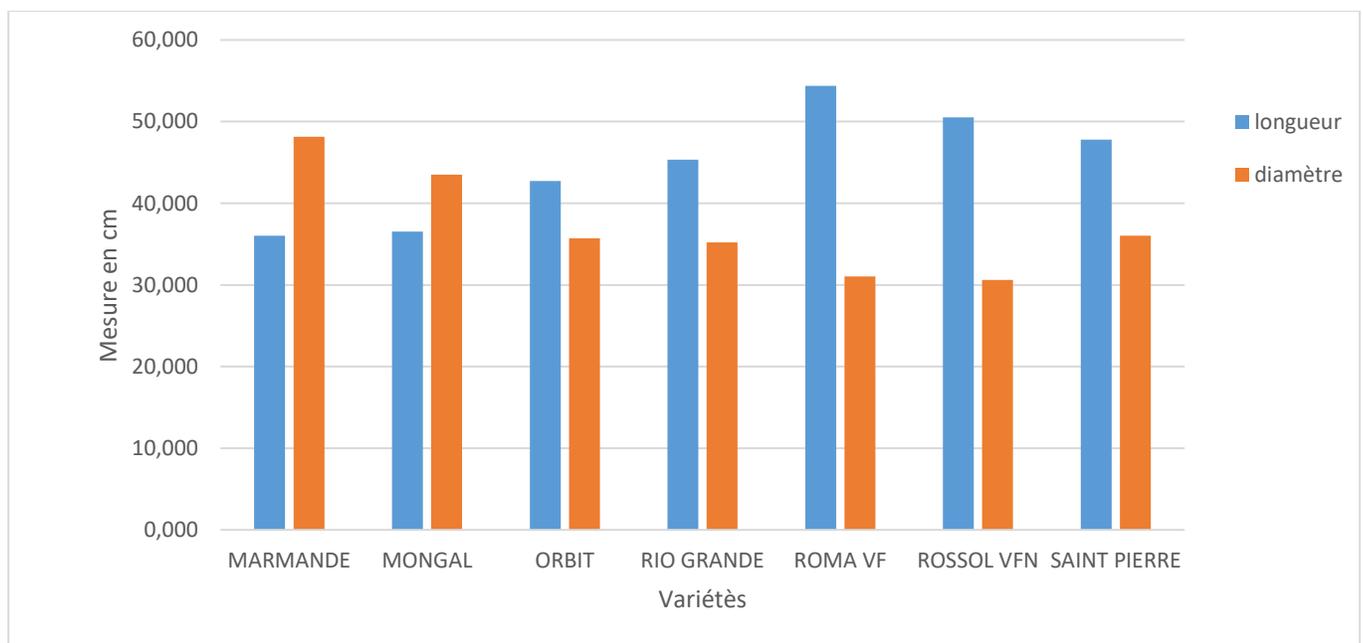


Figure 31 : Poids moyen des fruits

6.5.9 Calibre des fruits

La longueur et le diamètre des fruits des différentes variétés sont représentés par la figure suivante. L'analyse de la variance nous montre que la longueur et le diamètre varient dans le sens inverse. En effet la variété ROMA VF qui a la plus importante longueur des fruits, obtient également le plus petit diamètre des fruits. Et la variété MARMANDE qui détient le plus important diamètre, a la plus petite longueur des fruits.



6.5.10 Forme des fruits

Le tableau 20 renferme les informations relatives à la forme des fruits de chaque variété. Les résultats ont montré une diversité de forme. La variété témoin MONGAL reste la variété la plus arrondie.

Tableau 22 : Forme des variétés en fonction des variétés

Variétés	Forme du fruit
MARMANDE	Arrondie
MONGAL	Arrondie
ORBIT	Cordiforme
RIO GRANDE	Ovale
ROMA VF	Cylindrique
ROSSOL VFN	Arrondie
SAINT PIERRE	Cordiforme

6.5.11 Taux de Brix en fonction des variétés

La figure 33 montre le taux de Brix en fonction des variétés. Orbit, Roma et saint pierre sont les variétés les plus sucrées avec des teneurs qui dépassent les 14% de Brix. La variété témoin MONGAL a la plus faible teneur en sucre.

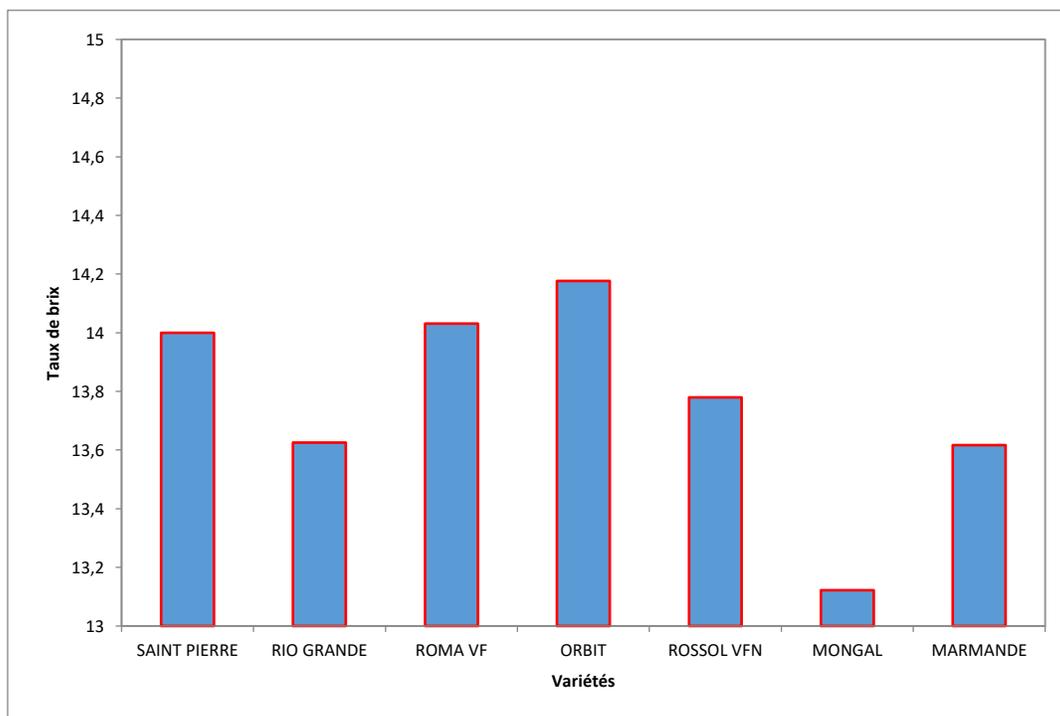


Figure 32 : Teneur en Brix

Interprétation des résultats

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 des composantes de production et de 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 15 premiers jours après le repiquage. La vigueur a commencé à varier au-delà du premier mois après le repiquage. C'est la variété ROSSOL qui s'est alors montrée comme étant la plus vigoureuse, à côté des variétés ROMA et MONGAL. 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 hauteur, de vigueur et de diamètre au collet. Ces variétés ont donc une bonne adaptabilité par rapport à la 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 par les variétés ROMA et MONGAL qui sont également les variétés les plus vigoureuses. Ce qui veut dire que l'apparition des fleurs est liée au bon développement des plantes. Cette situation renseigne aussi sur la précocité des variétés, donc ces deux variétés sont celles qui sont les plus précoces, en d'autres termes, les plus adaptées.

Le rendement agronomique a été évalué à partir des composantes que sont le poids moyen des fruits et le nombre de fruits par plantes. Ainsi les variétés qui ont les meilleures performances par rapport à ces deux composantes, donne les meilleurs rendements. C'est pourquoi, les variétés ROMA et MONGAL ont donné les meilleurs rendements même en termes de poids individuel des fruits ce sont les variétés SAINT PIERRE et MARMANDE qui sont plus importantes. Cette situation s'explique par le fait que les deux premières variétés ont un coefficient de production plus élevé, chaque plante donne un nombre de fruit très important avec une uniformité du poids des fruits.

La forme arrondie est celle qui est la plus appréciée pour la tomate, ce qui participe à la justification de sa préférence par les producteurs.

La variété ROSSOL, étant la plus productive a eu également la meilleur acceptation phénotypique. Ce qui veut dire que c'est une variété qui très facile à tuteurer. Donc elle perd moins de fruits dû à leur contact avec le sol.

Au vu de toutes les variables qui ont été observées, nous pouvons dire qu'il a eu un effet imbriqué entre les performances de toutes les variables. Cela s'est passé de manière progressive et positive, depuis le taux de reprise des plants une semaine après le repiquage, jusqu'à la maturité complète des fruits. De ce fait, nous pouvons retenir que les performances globales des variétés ont été dépendantes de la capacité qu'a chaque variété à éviter les inconvénients agropédo-climatiques du milieu et à valoriser les apports hydriques et nutritifs reçus.

L'adaptabilité quant à elle, a été plus dépendante du potentiel génétique des variétés. En effet la culture tardive de la tomate dans la zone centre est assujetti à des risques de coup de chaleur, car celle-ci s'installe dès le début du mois de mars. C'est ce qui a fait que les variétés hybrides se sont montrées plus adaptées car bénéficiant de leur hétérosis.

Conclusions et perspectives

Cette étude sur les 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:

- Seules les variétés ROSSOL, ROMA VF et MONGAL sont les variétés productives dans les conditions agropédoclimatiques de la zone de Bambey ;
- L'étude a permis de voir que la variété témoin utilisé par les producteurs, reste parmi les variétés les plus performantes ;
- Les autres variétés SAINT PIERRE, MARMANDE et RIO GRANDE n'ont pas eu une bonne adaptation par rapport à la période et/ou à la zone de de Bambey.

Ces principales conclusions devront être confirmées à travers la répétition de l'essai et l'élargissement de la zone d'étude par des essais en milieu paysan.

7 Conclusion générale

Cette étude qui s'est déroulée au périmètre de démonstration du PAPSEN au CNRA de Bambey (partie terrain) et au laboratoire d'amélioration des plantes de l'ISRA/CDH de Sangalkam (partie labo), dans le cadre du programme de recherche variétale du projet PP-AT-RD, a permis d'étudier l'adaptabilité de différentes variétés de Chou pommé, de tomate et d'aubergine par rapport aux conditions agropédologiques de la zone de Bambey.

A l'issue de toutes les expérimentations effectuées, nous pouvons retenir que :

Pour le chou pommé, toutes les 07 variétés qui ont été évaluées s'adaptent bien par rapport aux conditions d'étude et à la période de culture. Par contre le niveau de productivité de ces variétés s'est montré variables. Il y'a des variétés très performantes et d'autres qui le sont à peine. C'est le cas de la variété BOWIE F1 qui peut produire jusqu'à 66 tonnes à l'hectare. L'utilisation très fréquente de la variété Marché de Copenhague par les producteurs a été justifiée par nos résultats. Même si d'autres variétés comme Green Boy et SULTANA F1 sont plus productives, la variété témoin a un bon développement, une bonne vitesse de maturation et en plus elle est précoce. Pour le reste des variétés (MADIBA et KARIBO), la pommeaison a fait défaut à cause des coups de chaleur qui sont survenus dès le mois d'Avril, ces variétés ne sont pas donc que pour des semis précoces (mois de décembre) dans la zone. Enfin, toutes les variétés étudiées peuvent être cultivées sans aucune perte si on respecte le plan de traitement phytosanitaire préventif que nous avons adopté dans la conduite de la culture.

Pour l'aubergine, la variété la plus utilisée par les producteurs qui fait office témoin lors des essais, a donné de bonnes performances sur tous les plans. Mais en termes de productivité, les variétés AFRICAINE BEAUTY+ et BLACK BEAUTY+ ont été meilleures. Ces variétés peuvent donner jusqu'à 40 à 60 tonnes à l'hectare. Elles ont une durée de vie plus longue et un nombre de récoltes plus important. La variété EARLY LONG PURPLE, originaire de l'Ouganda et cultivée pour la première fois au Sénégal, a donné de très bonnes performances et avec une adaptabilité maximale. C'est la plus précoce des variétés, la floraison est établie à 26 jours après le repiquage. De plus le rythme de production des fruits est très rapide. Par contre, il restera à vérifier si la forme des fruits qui est allongée sera appréciée par les producteurs et les consommateurs.

Pour la tomate, c'est la variété témoin, MONGAL F1, à côté des variétés ROSSOL et ROMA VF qui ont été plus adaptées et plus performantes. Elles donnent jusqu'à 20 tonnes par hectare en moins de

10 récoltes. Ce qui justifie d'ailleurs le choix fréquent de la variété MONGAL F1 par tous les producteurs des régions Fatick, Diourbel et Thiès. Cependant, elle peut être substituée au besoin par la variété ROSSOL qui est également très productive. Les variétés SAINT PIERRE et MARMANDE ont de gros fruits, typiques de tomate de table mais elles ne sont pas beaucoup productives dans les conditions expérimentées.

Nous pouvons conclure que les variétés utilisées par les producteurs sont déjà très performantes. Toutefois, pour chaque espèce, il existe une à deux variétés que les producteurs peuvent utiliser pour augmenter les rendements de même que leurs revenus.

Ces résultats ne sont valables que pour la période de culture concernée et dans les conditions agropédoclimatiques de la zone de Bambey et zones similaires dans le bassin arachidier. Toutefois, leur validité devra être confirmée à la suite de la reprise des expérimentations dans les mêmes conditions.

8 Références bibliographiques

- 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 alimens, tirés du règne végétal*. Béchet 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.*



PP AT&RD

**PAPSEN PAIS ASSISTANCE TECHNIQUE ET
RECHERCHE DEVELOPPEMENT**
