



République d'Haïti



Université d'État d'Haïti

UEH

Campus Henry Christophe de Limonade

CHCL

Faculté des Sciences Agronomiques, Halieutiques et Agro-alimentaires

FSAHA

Département d'Agro-Économie et Développement Durable

AEDD

Analyse des performances agro-économiques de quatre (4) variétés de patate douce (*Ipomoea batatas* : *Evangeline*, *Sandat*, *Lòk* et *Sove Kata*) cultivées au niveau de la ferme de MOPADEP, commune de Terrier-Rouge

Mémoire de fin d'études rédigé par Jean-Peeterly **BERNADIN** pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur-Agronome

Financé par le Centre pour l'Intégration du Genre (CIG)

Promotion : 2017-2022

Conseillers scientifiques : Guensly **JN PIERRE** et Nixon **PIERRE**, Ing-Agr, M.Sc.

Mai 2025

Ce mémoire intitulé :

Analyse des performances agro-économiques de quatre (4) variétés de patate douce (*Ipomoea batatas* : *Evangeline*, *Sandat*, *Lòk* et *Sove Kata*) cultivées au niveau de la ferme de MOPADEP, commune de Terrier-Rouge

a été vu et approuvé par le jury d'évaluation composé de :

Signature

date

Weldenson **DORVIL**, Ing.-Agr., PhD (Président)

Mura **PIERRE**, Ing.-Agr., Msc, (Membre)

Axnick Woody **PAUL**, Economiste, PhD (Membre)

Nixon **PIERRE**, Ing.-Agr., Msc (Conseiller scientifique)

Guensly **JN PIERRE**, Ing.-Agr., Msc (Conseiller Scientifique)

DÉDICACES

Ce mémoire est dédié à :

- ma mère Jeantylia **JOSEPH**;
- mon père Louis-Jacques **BERNADIN** ;
- ma tante Marlene **JOSEPH** ;
- ma petite amie Berline **JEAN** ;
- mon petit frère Jean-Chrisly **BERNADIN** et ma petite sœur Chrisline **BERNADIN** ;
- mes camarades de promotion 2017-2022.

REMERCIEMENTS

Mes remerciements sont adressés de façon spéciale :

- à Dieu pour sa grâce et sa bonté infinie manifestées envers moi ;
- à mes conseillers scientifiques, l'Ing.-Agr. Guensly **JN PIERRE** et Nixon **PIERRE** pour leurs conseils, leur courage et leur détermination à la réussite de ce mémoire ;
- au consortium AGRIOLOG-MOPADEP pour la donation de ce stage de mémoire ;
- à l'Université d'État d'Haïti qui m'a offert cette grande opportunité pour aboutir à cette étude ;
- au Conseil de Gestion du CHC-UEH-L, au Décanat de la Faculté des Sciences Agronomiques, Halieutiques et Agro-alimentaires et au staff professoral qui ont grandement contribué à ma formation ;
- aux membres du Jury qui ont accepté de m'honorer en disposant de leur temps pour juger mon travail tout en m'aidant à l'améliorer ;
- à Agr. Francheska **CESAR** et Rolinx **CELESTIN** pour leurs contributions dans la réalisation de certaines activités ;
- à l'Ing.-Agr. Ronaldo **JEAN**, Donald **ANDRÉ** et Svadsens-Kadsafar **NOEL** pour leurs remarques importantes à l'égard de ce document.

RÉSUMÉ

La culture de la patate douce en Haïti est confrontée à plusieurs contraintes, notamment les conditions pédoclimatiques défavorables, le faible potentiel génétique des variétés locales, les mauvaises pratiques culturales, les ravageurs et les maladies. Pour y remédier, une étude a été réalisée à la ferme MOPADEF sur quatre variétés : *Evangeline*, *Sandat*, *Lòk* et *Sove Kata*. L'objectif était d'évaluer leur rentabilité afin d'optimiser la production. L'analyse a porté sur la croissance, les attaques de ravageurs, le rendement, la VAB et la VAN, ainsi que le ROI dans les conditions spécifiques de la ferme.

L'essai s'est déroulé sur une surface agricole utile de 120,89 m², divisée en 16 UE de 2,24 m². Le dispositif utilisé était un carré latin de quatre (4) lignes et quatre (4) colonnes. Les données recueillies ont été traitées et analysées à l'aide des logiciels Excel et InfoStat.

Sur le plan agronomique, Les variétés *Sandat* et *Lòk* ont présenté un taux de reprise de 100 %. La variété *Lòk* a montré les meilleures performances : diamètre au collet (1,21 cm), diamètre moyen des tubercules (6,25 cm), alors que la variété *Evangeline* a montré de faible performance pour le poids moyen des tubercules (247,13 g), nombre de tubercules par plante (3,25) et le nombre de tubercules par mètre carré (19,42). Les rendements en tubercules ont été les plus élevés avec *Lòk* (29,35 t/ha) et *Sove Kata* (25,67 t/ha).

Sur le plan économique, la variété *Lòk* a présenté les meilleures performances avec un produit brut de 1 467 633,93 HTG/ha, une VAB de 1 160 892,86 HTG/ha et une VAN de 564 732,14 HTG/ha, soit un ROI de 38,4 %. En revanche, la variété *Evangeline* a montré les résultats les plus faibles, avec un PB de 1 102 120,54 HTG/ha, une VAB de 795 379,47 HTG/ha et une VAN de seulement 199 218,75 HTG/ha.

La variété *Lòk* est recommandée pour la production de patate douce, car elle offre une meilleure rentabilité économique pour les agriculteurs et les gestionnaires de ferme du MOPADEF.

Mots clés : Patate douce, performances, agro-économiques, ferme de MOPADEF.

ABSTRACT

Sweet potato cultivation in Haiti faces several constraints, including unfavorable soil and climatic conditions, the low genetic potential of local varieties, poor farming practices, pests, and diseases. To address these issues, a study was conducted at the MOPADEF farm on four varieties: *Evangeline*, *Sandat*, *Lòk*, and *Sove Kata*. The objective was to assess their profitability in order to optimize production. The analysis focused on growth, pest attacks, yield, gross added value (GAV) and net present value (NPV), as well as the return on investment (ROI) under the specific conditions of the farm.

The trial was conducted on a usable agricultural area of 120.89 m², divided into 16 experimental units (EUs) of 2.24 m² each. The experimental design used was a Latin square with four (4) rows and four (4) columns. Data collected were processed and analyzed using Excel and InfoStat software.

Agronomically, the *Sandat* and *Lòk* varieties showed a 100% establishment rate. The *Lòk* variety exhibited the best performance: collar diameter (1.21 cm), average tuber diameter (6.25 cm), whereas the *Evangeline* variety showed the weakest performance in terms of average tuber weight (247.13 g), number of tubers per plant (3.25), and number of tubers per square meter (19.42). The highest tuber yields were obtained with *Lòk* (29.35 t/ha) and *Sove Kata* (25.67 t/ha).

Economically, the *Lòk* variety showed the best performance with a gross income of 1,467,633.93 HTG/ha, a GAV of 1,160,892.86 HTG/ha, and an NPV of 564,732.14 HTG/ha, resulting in an ROI of 38.4%. In contrast, the *Evangeline* variety showed the lowest results, with a gross income of 1,102,120.54 HTG/ha, a GAV of 795,379.47 HTG/ha, and an NPV of only 199,218.75 HTG/ha.

The *Lòk* variety is recommended for sweet potato production, as it offers better economic profitability for farmers and farm managers at MOPADEF.

Keywords: Sweet potato, performance, agro-economic, MOPADEF farm.

TABLE DES MATIÈRES

DÉDICACES	i
REMERCIEMENTS	ii
RÉSUMÉ.....	iii
TABLE DES MATIÈRES	v
LISTE DES TABLEAUX.....	x
LISTE DES FIGURES	xii
LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES	xiii
LISTE DES ABREVIATIONS ET SYMBOLES.....	xiv
LISTE DES ANNEXES	xv
CHAPITRE I.- INTRODUCTION.....	1
1.1 Problématique.....	1
1.2 Les attaques des ravageurs et les infestations des maladies	2
1.3 Faible potentiel génétique des variétés.....	3
1.4 Mauvaises pratiques agricoles et manque de données sur la production de patate douce	3
1.5 Les conditions et facteurs du milieu	3
1.6 Questions de recherche.....	4
1.7 Hypothèses	4
1.8 Objectifs	4
1.8.1 Objectif général	5
1.8.2 Objectifs spécifiques	5
1.9 Limite de l'étude	5
CHAPITRE II.- REVUE DE LITTÉRATURE	6
2.1 Taxonomie de la patate douce	6
2.2 Origine de la patate douce	6
2.3 Description de la patate douce.....	6
2.3.1 Système aérien	6

2.3.2	Système racinaire	8
2.4	Cycle de développement de la patate douce.....	8
2.4.1	Phase de reprise.....	8
2.4.2	Phase de croissance	8
2.4.3	Phase de tubérisation.....	8
2.4.4	Phase de maturation	9
2.5	Ecologie et environnement de la patate douce	9
2.5.1	Température	9
2.5.2	Lumière	9
2.5.3	Altitude et latitude.....	10
2.5.4	Eau.....	10
2.5.5	Sol	10
2.6	Différents groupes de patate douce	10
2.7	Plantation et densités	10
2.8	Exigences nutritionnelles de la Patate douce	11
2.8.1	Fertilisation minérale	11
2.8.2	Fertilisation organique	11
2.9	Cycle végétatif.....	11
2.10	Mode de reproduction de la patate douce.....	11
2.11	Productivité et rendement de la patate douce	12
2.12	Théories économiques de la production.....	12
2.12.1	Théorie de David Ricardo	12
2.12.2	Théorie d'Adam Smith.....	13
2.12.3	Théorie de Thomas Robert Malthus.....	14
2.12.4	Théorie de Léon Walras	14
2.12.5	Théorie d'Alfred Marshall	14
2.12.6	Théorie de Vilfredo Pareto.....	15

2.13	Diverses utilisations de la patate douce.....	15
2.14	Importance nutritionnelle de la patate douce.....	16
2.15	Place de la patate douce dans la production agricole	17
2.16	Grandes zones de culture de patate douce en Haïti	18
2.17	Principales contraintes de la culture de patate douce	18
2.17.1	Contraintes abiotiques.....	18
2.17.2	Contraintes biotiques.....	19
2.18	Expériences réalisées sur la variété <i>Evangeline</i>	21
2.19	Études et travaux de recherches réalisés sur la patate douce en Haïti.....	22
CHAPITRE III.- MÉTHODOLOGIE		23
3.1	Description de la zone d'étude	23
3.1.1	Localisation du site expérimental.....	23
3.1.2	Conditions climatiques.....	24
3.1.3	Conditions édaphiques	25
3.2	Description des matériels	25
3.2.1	Matériels végétaux	25
3.2.2	Matériels chimiques	26
3.2.3	Matériels physiques.....	27
3.3	Description du dispositif expérimental.....	28
3.4	Mise en place de l'essai.....	28
3.4.1	Délimitation de l'espace.....	29
3.4.2	Préparation de sol.....	29
3.4.3	Préparation des boutures	29
3.4.4	Plantation	29
3.5	Entretien de l'essai	30
3.5.1	Arrosage	30
3.5.2	Sarclo-binage.....	30

3.5.3	Application de fertilisants	30
3.5.4	Application des insecticides	30
3.6	Description de la collecte des données	31
3.7	Variables mesurées	31
3.7.1	Paramètres agronomiques	31
3.7.2	Paramètres économiques	34
3.7.3	Identification des variétés les plus performantes	35
3.8	Description du traitement et analyse des données	35
CHAPITRE IV.- RÉSULTATS ET DISCUSSIONS		37
4.1	Paramètres agronomiques.....	37
4.1.1	Taux de reprises 8 et 15 JAP	37
4.1.2	Longueur des lianes 40 et 65 JAP	38
4.1.3	Diamètre au collet 45 et 70 JAP.....	39
4.1.4	Nombre de ramifications par plante 40 et 75 JAP	40
4.1.5	Précocité à la floraison 90 JAP	41
4.1.6	Longueur moyenne des tubercules.....	41
4.1.7	Diamètre moyen des tubercules	42
4.1.8	Poids moyen d'un tubercule en g	43
4.1.9	Nombre moyen de tubercules par plante.....	43
4.1.10	Nombre moyen de tubercules récolté par mètre carré	44
4.1.11	Biomasse aérienne en t/ha.....	45
4.1.12	Rendement en produit comestible.....	46
4.1.13	Pourcentage de tubercules attaqués par le <i>Cylas formicarius</i>	47
4.1.14	Pourcentage de tubercules attaqués par les rongeurs	48
4.1.15	Pourcentage de plantes attaquées par les chenilles 25 et 60 JAP.....	48
4.1.16	Pourcentage de plantes attaquées par les mouches mineuses 25 et 60 JAP	

4.2	Paramètres économiques	50
4.2.1	Prix d'une tonne de patate douce	50
4.2.2	Produit Brut.....	51
4.2.3	Consommation Intermédiaire.....	52
4.2.4	Valeur Ajoutée Brute	52
4.2.5	Calculs de l'amortissement	53
4.2.6	Valeur Ajoutée Nette.....	54
4.2.7	Retour sur l'Investissement.....	55
4.3	Identifications des variétés les plus performantes	56
CHAPITRE V.- CONCLUSION ET SUGGESTIONS		57
5.1	Conclusion.....	57
5.2	Suggestions.....	58
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....		59
ANNEXES.....	

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Composition moyenne de 100 g de patates douces.....	16
Tableau 2: Composition nutritionnelle des feuilles et des tubercules de la patate douce	17
Tableau 3: Caractéristiques des variétés de patate douce	26
Tableau 4: Tableau des matériels chimiques	27
Tableau 5: Matériels et leurs usages	28
Tableau 6: Variation du taux de reprise 8 et 15 JAP.....	37
Tableau 7: Variation de la longueur des lianes 30 et 65 JAP.....	38
Tableau 8: Variation du diamètre aux collets 45 et 70 JAP.....	39
Tableau 9: Variation du nombre de ramifications 40 et 75 JAP.....	40
Tableau 10: Variation de la précocité variétale à la floraison 90 JAP.....	41
Tableau 11: Variation de la longueur moyenne des tubercules	41
Tableau 12: Variation du diamètre moyen des tubercules	42
Tableau 13: Variation du poids moyen des tubercules en g.....	43
Tableau 14: Variation du nombre moyen de tubercules par plante	44
Tableau 15: Variation du nombre moyen de tubercules par mètre carré.....	45
Tableau 16: Variation de la biomasse aérienne en t/ha.....	45
Tableau 17: Variation du rendement en produit comestible en t/ha	46
Tableau 18: Variation du pourcentage de tubercules attaqués par le <i>cylas formicarius</i>	47
Tableau 19: Variation du pourcentage de tubercules attaqués par des rongeurs (souris et rats)	48
Tableau 20: Variation du pourcentage de plantes attaquées par les chenilles 25 et 60 JAP.....	49
Tableau 21: Variation du pourcentage de plantes attaquées par la mouche mineuse 25 et 60 JAP.....	50
Tableau 22: La détermination du prix d'une tonne de patate douce	51
Tableau 23: Variation du produit brut à l'hectare.....	51
Tableau 24: Vableau des consommations intermédiaires	52
Tableau 25: Variation de la valeur ajoutée brute à l'hectare	53
Tableau 26: Tableau des calculs de l'amortissement.....	54
Tableau 27: Variation de la valeur ajoutée nette à l'hectare	54
Tableau 28: Variation du retour sur l'investissement à l'hectare	55

Tableau 29: Identifier la performance des variétés 56

LISTE DES FIGURES

<i>Figure 1: La Localisation du site expérimental</i>	23
<i>Figure 2: Températures moyennes mensuelles de la commune de Terrier-Rouge...</i>	24
<i>Figure 3: Variation de la précipitation moyenne en mm (1991-2021)</i>	25
<i>Figure 4: Croquis du dispositif adopté</i>	28

LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES

ANOVA	: Analyse des Variances ;
BM	: Banque Mondiale ;
CARDI	: <i>Caribbean Agricultural Research and Development Institute</i> ;
CHCL	: Campus Henry Christophe de Limonade ;
CNRA	: Conseil National de la Recherche Agronomique ;
CIRAD	: Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement ;
CNSA	: Centre National de Sécurité Alimentaire ;
DDNE	: Direction Départementale Nord-Est ;
EMBRAPA	: <i>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária</i> ;
FAO	: <i>Food and Agriculture Organization</i> ;
FAOSTAT	: <i>Food and Agriculture Organization Statistics</i> ;
FSAHA	: Faculté des Sciences Agronomiques, Halieutiques et Agro-Alimentaires ;
GRET	: Groupe de Recherche et d'Echanges Technologiques ;
HTG	: Gourde Haïtienne ;
ITK	: Itinéraire Technique ;
MAE	: Ministère des Affaires Etrangères ;
MARNDR	: Ministère de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Rural ;
MOPADEF	: Mouvement des Paysans pour le Développement de Paulette ;
MPCE	: Ministère de la Planification et de la Coopération Externe ;
PITAG	: Programme d'Innovation Technologique en Agriculture et Agroforesterie ;
SAU	: Surface Agricole Utile ;
SECID	: <i>South-East Consortium for International Development</i> ;
TFE	: Travail de Fin d'Étude ;
UEH	: Université d'État d'Haïti ;
USDA	: <i>United States Department of Agriculture</i> .
WGS	<i>World Geodetic System</i>

LISTE DES ABREVIATIONS ET SYMBOLES

A	: Amortissement ;
CI	: Consommation Intermédiaire ;
Cm	: Centimètre ;
DC	: Diamètre au Collet ;
Cal	: Calorie ;
DMT	: Diamètre Moyen d'un Tubercule ;
G	: gramme ;
Ha	: hectare ;
JAP	: Jours Après Plantation ;
Kcal	: Kilocalorie ;
Kg	: Kilogramme ;
LMT	: Longueur Moyenne d'un Tubercule ;
m	: mètre ;
mg	: milligramme;
mm	: millimètre ;
ml	: millilitre ;
NMT/m²	: Nombre moyen de tubercules par mètre carré ;
NMT/P	: Nombre moyen de tubercules par plante ;
°C	: Degrés Celsius ;
PMT	: Poids moyen de tubercule ;
PB	: Produit Brut
SAP	: Semaine Après Plantation ;
t	: tonne ;
TM	: Tonne Métrique
T1	: <i>Evangeline</i> ;
T2	: <i>Sandat</i> ;
T3	: <i>Lòk</i> ;
T4	: <i>Sove Kata</i> ;
UE	: Unité Expérimentale ;
VAB	: Valeur Ajoutée Brute ;
VAN	: Valeur Ajoutée Nette.

LISTE DES ANNEXES

<i>Annexe 1: Chronogrammes des activités</i>
<i>Annexe 2: Préparation des sols, plantation et la reprise des boutures</i>
<i>Annexe 3: Entretien de l'essai.....</i>
<i>Annexe 4: Mesures de certaines variables.....</i>
<i>Annexe 5: Photo de certaines unités expérimentales de l'essai.....</i>
<i>Annexe 6: Photo des tubercules, des tiges et des feuilles de la patate douce</i>
<i>Annexe 7: Les tableaux des analyses de variance</i>
<i>Annexe 8: Matrice des données.....</i>

CHAPITRE I.- INTRODUCTION

Cette recherche porte sur l'analyse des performances agro-économiques de quatre variétés de patate douce (*Ipomoea batatas*) cultivées à la ferme MOPADEF, située dans la commune de Terrier-Rouge. Elle a été réalisée dans le cadre d'un travail de fin d'études pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur-Agronome au Campus Henry Christophe de l'Université d'État d'Haïti à Limonade (CHC-UEH-L).

L'étude est structurée en cinq parties. Le premier chapitre présente l'introduction, incluant la problématique, les objectifs, l'hypothèse et les limites de l'étude. Le deuxième chapitre propose une revue de littérature synthétisant les principaux travaux sur la patate douce. Le troisième chapitre décrit la zone d'étude, les matériels, les outils, la procédure expérimentale et la méthodologie de collecte des données. Le quatrième chapitre expose les résultats expérimentaux et les discussions. Enfin, le cinquième chapitre présente une conclusion générale et des suggestions.

1.1 Problématique

Les tubercules ou les racines sont des organes de réserves souterrains, généralement charnus, qui servent à stocker des nutriments pour les plantes. Ils sont souvent riches en amidon et permettent à la plante de survivre pendant des périodes difficiles, comme l'hiver ou la sécheresse (Dupont, 2005). Les tubercules se forment principalement à partir des tiges souterraines (comme dans le cas de la pomme de terre) ou de racines (comme pour le manioc ou la patate douce) (Lefèvre, 2018). Ils sont utilisés comme nourriture humaine ou animale, et certains peuvent être transformés en divers produits alimentaires. Les tubercules jouent également un rôle important dans l'agriculture, en raison de leur haute valeur nutritive et de leur capacité à être cultivé dans diverses conditions climatiques (Martin, 2020).

À l'échelle mondiale, particulièrement, la patate douce (*Ipomoea batatas*) occupe la septième place du point de vue de production totale, après le blé, le riz, le maïs, la pomme de terre, l'orge et le manioc (Kays, 2005). Elle occupe la cinquième place sur la liste des cultures vivrières les plus précieuses des pays en développement (Woolfe, 2002). Ainsi, la production mondiale annuelle de la patate douce était de 110,1 millions de tonnes (Mt) en 2008, dont 84 % en Asie (92,5 Mt), 12,7 % en Afrique (14 Mt), 2,6 % dans les Amériques (2,8 Mt), 0,7 Mt en Océanie et moins de 0,1 Mt en Europe. Cette culture représente environ un tiers de la production de racines et de tubercules dans les pays en développement. La Chine est de loin le plus grand producteur,

fournissant en 2008 plus de 77 % de l'offre mondiale, suivie par le Nigeria (3,3 %), l'Ouganda (2,5%), l'Indonésie (1,3%) et le Vietnam (1,1%). La superficie mondiale de la production de patate douce en 2008 était estimée à 8,2 millions d'hectares, avec un rendement moyen de 13,5 tonnes à l'hectare (FAOSTAT, 2008).

En Haïti, la production de la patate douce diffère de celle des autres cultures, car les céréales et la patate douce représentent la base alimentaire de la majorité de la population (CNSA, 2015). La production de la patate douce pour l'année 2013 s'élevait à 600 000 TM. En 2016, le département de l'Artibonite était la plus grande zone de production de patate douce, avec 30 % de la production totale. Le département de l'Ouest occupait la deuxième position, fournissant 26 % de la production totale. Les départements du Nord-Ouest, de la Grand-Anse et du Nord représentaient respectivement 10 %, 9 % et 8 % de la production totale (MARNDP, 2016). Cette culture occupe 4 % des terres cultivées, soient 55 500 hectares, et est pratiquée par près de 24 000 ménages (Athis, 2014).

Cependant, la production de patate douce en Haïti est freinée par plusieurs contraintes majeures. Tout d'abord, les attaques de ravageurs, les infestations de maladies et l'absence d'une banque de données fiable limitent fortement les performances de cette culture (Sanginga et Mbabu, 2015). À cela s'ajoutent des conditions pédoclimatiques défavorables, un faible potentiel génétique des variétés locales, ainsi que des pratiques agricoles inadaptées (Yves et *al.*, 1997). Par conséquent, la culture de patate douce fait face à de nombreux obstacles qui entravent son développement et entraînent une baisse notable de la production et du rendement dans plusieurs régions du pays (MARNDP, 2016).

1.2 Les attaques des ravageurs et les infestations des maladies

À l'échelle mondiale et nationale, la culture de la patate douce est confrontée à une baisse notable de rendement, en grande partie due aux maladies et ravageurs (Sanginga et Mbabu, 2015). Ces attaques compromettent à la fois la quantité et la qualité de la production. Le *Cylas formicarius*, l'un des ravageurs les plus destructeurs, peut causer des pertes allant jusqu'à 90 % (Denon et Mauléon, 2004). Dans certaines régions du pays, la situation est aggravée par des parasites comme le *mawoka* (*Curculio caryae*) et les nématodes, responsables de la détérioration progressive des plantations (Boyer et *al.*, 2013). Dans ce contexte, la ferme MOPADEF, à Terrier-Rouge, a réalisé quatre essais sur la patate douce. Les résultats ont mis en évidence une infestation importante

d'*acraea acerata* (60 %) et de *Cylas formicarius* (35 %). Ces ravageurs sont fortement soupçonnés d'avoir contribué à une baisse de rendement à l'hectare (Yves et *al.*, 1997). Selon les planteurs, ces deux dernières occasionnent des pertes significatives de la production des tubercules, car les tubercules attaqués ne sont pas commercialisables, ni consommables (Ibid.). Cette situation souligne l'urgence d'interventions ciblées pour protéger cette culture stratégique.

1.3 Faible potentiel génétique des variétés

L'amélioration génétique est un levier clé pour accroître la productivité agricole et renforcer la résilience des cultures face aux aléas (FAO, 2019). La patate douce, culture stratégique dans les régions tropicales, bénéficie de programmes de sélection visant à améliorer sa tolérance et sa valeur nutritionnelle (Low et *al.*, 2017). En Haïti, toutefois, les variétés restent principalement locales et issues de pratiques empiriques (Boyer et *al.*, 2013). Ce manque de structuration freine l'accès à des variétés performantes. Les rendements y sont généralement inférieurs à 10 t/ha, contre plus de 20 t/ha ailleurs (Sanginga et Mbabu, 2015). L'absence de programmes de sélection et de semences certifiées aggrave cette situation (Ibid.). Le faible potentiel génétique constitue ainsi un obstacle majeur au développement de la filière.

1.4 Mauvaises pratiques agricoles et manque de données sur la production de patate douce

En Haïti, la culture de la patate douce est freinée par des pratiques agricoles inadaptées et un manque criant de données fiables, tant au niveau national que local (Boyer et *al.*, 2013 ; FAO, 2019). L'utilisation non raisonnée d'intrants, l'absence de rotation culturale et la sélection empirique des variétés entraînent une baisse de rendement (Sanginga et Mbabu, 2015). Parallèlement, la collecte de données sur la production reste insuffisante et peu structurée (Boyer et *al.*, 2013). Cette situation complique la planification, la recherche agronomique et l'amélioration des pratiques. À l'échelle locale, les producteurs manquent d'outils de suivi et de références statistiques (Denon et Mauléon, 2004). Ainsi, ces deux facteurs combinés freinent le développement durable de la filière.

1.5 Les conditions et facteurs du milieu

Les changements climatiques perturbent les systèmes agricoles, notamment dans les zones tropicales, en modifiant les précipitations et les températures (FAO, 2019). En Haïti, ces aléas, combinés à des facteurs du milieu comme l'érosion et la pauvreté des

sols, affectent négativement les cultures, dont la patate douce (Boyer et *al.*, 2013). Le manque de pratiques adaptées aggrave la vulnérabilité des exploitations (Sanginga et Mbabu, 2015). La rareté de l'eau et la faible fertilité réduisent les rendements (FAO, 2019). Ainsi, climat et environnement dégradé freinent la productivité agricole.

Tous ces problèmes ont été aussi observés au niveau local. Ceux qui occasionnent une baisse de rendement dans la commune de Terrier-Rouge. Cependant nous avons imaginés qu'il pourrait avoir d'autres problèmes liées à la production de la patate douce.

Dans ce contexte, il est crucial d'analyser les aspects agro-économiques de la production de patate douce afin de proposer des interventions garantissant une gestion optimale des ressources et une rentabilité durable. Une étude a donc été menée sur les performances agro-économiques de quatre variétés de patate douce cultivées à la ferme MOPADEF, avec pour objectif d'accroître la rentabilité économique de cette culture. Cette étude faisait partie d'une démarche judicieuse, pouvant permettre de générer des données fiables et de les rendre disponibles aux acteurs œuvrant dans la production de patate douce.

1.6 Questions de recherche

Cette étude a été menée afin de répondre aux questions de recherche suivantes :

Q1 : Quelles variétés de patate douce présentent les meilleures performances agronomiques (les paramètres de croissance, de rendement et la résistance aux ravageurs) dans les conditions de production de la ferme de MOPADEF ?

Q2 : Quelles variétés de patate douce présentent les meilleures performances économiques dans les conditions de production de la ferme du MOPADEF ?

1.7 Hypothèses

H1 : Sur le plan agronomique, la variété *Sove Kata* présente des performances supérieures en termes de croissance et de rendement et de la résistance aux ravageurs ;

H2 : la variété *Lòk* se distingue par une meilleure rentabilité économique, incluant des indicateurs tels que le produit brut, la valeur ajoutée brute, la valeur ajoutée nette et le retour sur l'investissement.

1.8 Objectifs

Ce travail de recherche s'articule autour d'un (1) objectif général ainsi que trois (3) objectifs spécifiques.

1.8.1 Objectif général

L'objectif général de cette recherche était d'analyser la rentabilité des différentes variétés en vue d'optimiser la performance de la production de patate douce dans les conditions spécifiques de la ferme MOPADEF, située dans la commune de Terrier-Rouge.

1.8.2 Objectifs spécifiques

Plus spécifiquement cette étude visait à :

- évaluer les performances agronomiques des variétés de patate douce étudiées, en mesurant les paramètres de croissance, de rendement, et la résistance aux ravageurs dans les conditions de la ferme du MOPADEF ;
- analyser les performances économiques des variétés, à travers des indicateurs tels que le produit brut, la valeur ajoutée brute et la valeur ajoutée nette et le retour sur l'investissement ;
- identifier les variétés de patate douce les plus performantes, en croisant les résultats agronomiques et économiques pour déterminer celles offrant la meilleure rentabilité globale.

1.9 Limite de l'étude

Cette étude repose sur l'hypothèse que les conditions physico-chimiques du sol sont homogènes entre les unités expérimentales. Cependant, aucune analyse de sol n'a été réalisée pour évaluer la teneur en éléments nutritifs, ce qui pourrait influencer la précision des résultats.

CHAPITRE II.- REVUE DE LITTÉRATURE

Ce chapitre propose un résumé analytique des travaux de différents auteurs sur la patate douce. Des études pertinentes relatives au sujet sont passées en revue afin de bien cadrer ce travail de recherche.

2.1 Taxonomie de la patate douce

La patate douce est une plante dicotylée appartenant au règne des Plantae, embranchement des Magnoliophyta, classe des Asteropsida, ordre des Solanales, famille des convolvulaceae, genre des *Ipomoea* et espèce *Ipomoea batatas* (Imani, 2010). Tandis que selon Ndangui en 2015, la patate douce est une dicotylédone gamopétale appartenant à l'ordre des polémoniales et à la famille des convolvulacées.

2.2 Origine de la patate douce

La patate douce (*Ipomoea batatas*) est une plante pérenne largement cultivée comme culture annuelle dans les régions tropicales et subtropicales pour ses racines tubéreuses comestibles.

C'est une liane herbacée vivace appartenant à la famille des convolvulacées (Labeyrie, 2009). Elle est originaire de l'Amérique tropicale. Le site exact de son origine botanique est inconnu, mais l'Amérique centrale est considérée comme le centre de diversité primaire. L'Amérique du Sud (Pérou et Equateur) constitue le centre secondaire de diversité de même que le Brésil. Après la conquête des Amériques, sa diffusion fut accélérée dans le monde entier par les Espagnols et les Portugais (Zhang et al., 2000).

2.3 Description de la patate douce

L'appareil végétatif de la patate douce est divisé en deux parties : le système aérien et système racinaire.

2.3.1 Système aérien

Le système aérien de la patate douce est composé de la tige, des feuilles et des fleurs.

➤ Tiges

La patate douce est une plante vivace à tiges rampantes pouvant atteindre 2,5 à 3 m de long (Lebot, 2009). Par contre, selon Bionimian E. (2019), les tiges peuvent atteindre une longueur jusqu'à 5 m. Tandis que pour Somda et Kays en 2000, la longueur de la tige de la Patate douce peut varier de 1 à plus de 6 m suivant les cultivars.

Puisque la tige de la patate douce se trouve à la surface du sol. Elle donne des racines aux différents nœuds. La longueur des entrenœuds est très variable allant de quelque cm à 10 cm (Somda et Kays, 2000). Et selon Yen en 2002, l'éclaircissement, le nombre et la longueur des branches varient aussi suivant les cultivars. Le schéma cultural, la photopériode, le taux d'humidité et la richesse du sol en éléments nutritifs influencent l'intensité de ramification de la patate douce (Kays, 2005; Somda et Kays, 2000; Sasaki et *al.*, 2002).

D'après une étude réalisée par Djinet et ses collègues en (2016), le diamètre au collet de la patate douce qui est une zone de transition entre le système aérien et le système racinaire, est variée de 4,04 à 8,76 mm.

➤ Feuilles

Les feuilles quant à elles sont en spirale sur la tige. Le nombre total de feuilles par plante varie de 60 à 300 (Somda et *al.*, 2003). Ce nombre augmente si la densité de plantation est faible (Somda et Kays, 2000). Les feuilles de la patate douce peuvent être simples, avec des pétioles pouvant mesurer de 5 à 30 cm de long (Lebot, 2009). Cependant, Adam en 2005, disait que les feuilles de la Patate douce sont réparties en spirale sur les tiges et selon le cultivar, varient considérablement en taille, longueur de pétiole et forme. La feuille peut varier de profondément lobée à large et entière. La forme et la taille des feuilles varient extrêmement même sur un même plant. Elles sont de couleur verte ou parfois pourpre. Concernant les stomates, elles sont présentes sur la face inférieure et supérieure de la feuille. Les stomates sont présents sur la face inférieure et supérieure de la feuille. La densité des stomates varie d'un minimum de 47 à un maximum de 155/mm² sur la partie supérieure et pourtant elles se varient entre 151 et 318/mm² sur la partie inférieure des feuilles (Bhagsari, 2001 ; Bhagsari, 2002 ; Kubota et *al.*, 2004). Par contre, (Kubota et *al.*, 2002) ont montré que les cultivars à haut rendement ont un grand nombre de stomates sur la partie inférieure et un petit nombre sur la partie supérieure des feuilles. En outre la longueur du pétiole varie aussi suivant les cultivars de 9 à 33 cm (Yen, 2002). Le pétiole croît de façon courbée ou tordue, et ceci, de façon à exposer la feuille à un maximum de rayon solaire. Il est souvent gonflé à sa jonction avec la tige.

➤ Fleurs

La floraison de la patate douce est plus abondante en jours de 11 à 12 heures, particulièrement en climat tropicale et les graines se sèment naturellement. Et les fleurs

de la patate douce ont une corolle en forme d'un entonnoir et de couleur blanche au cœur pourpre pâle qui s'épanouissement durant tout l'été (Vernier et Varin, 2000).

2.3.2 Système racinaire

Les racines représentent la partie la plus importante de la patate douce et sont surtout constituées des racines fibreuses qui absorbent les nutriments et l'eau, des racines tubérisées qui emmagasinent les produits photosynthétiques (Kays, 2005; Yen, 2002;). Les racines de la patate douce se développent sous terre (5 à 10 tubercules sont produits par plante), non loin de la tige principale. Elle possède des racines tubérisées plus ou moins riches en latex suivant les cultivars, de forme allongée, arrondie ou ovale avec une surface lisse ou rigide et à la peau fine. Suivant la variété, la couleur de la peau de la racine va du blanc au jaune, à l'orange ou au violet. Elles sont très riches en amidon, avec une saveur plus ou moins sucrée et une texture farineuse (Ndiaye, 2010).

D'après une étude réalisée en Afrique sur 10 variétés de patate douce, le poids moyen de tubercules à la récolte est compris entre 47,11 g et 572,19 g (Djinet et *al.*, 2015). Concernant le diamètre moyen des tubercules, ça peut varier de 3,36 à 8,45 cm (Tarini et *al.*, 2007).

Tenant compte de la longueur moyenne des tubercules, Wilson (2001) cité par Djinet et *al.* (2015), avaient trouvé des valeurs qui ont varié entre 7,4 et 15,6 cm. Par contre, pour le même paramètre, les valeurs obtenues par Tarini et *al.* (2007) sur d'autres variétés de patate douce cultivées au Burkina Faso ont varié entre 10 et 38,2 cm.

2.4 Cycle de développement de la patate douce

Selon Saotra en 2016, la patate douce est une plante vivace cultivée comme une plante annuelle. Son cycle de développement comporte 4 phases :

2.4.1 Phase de reprise

Cette phase a une durée d'une semaine. Au cours de cette phase, il y a formation de quelques racines sur les nœuds de la bouture enterrée. Et aussi les yeux des nœuds à la surface commencent à se développer.

2.4.2 Phase de croissance

Dans cette phase les tiges et les ramifications secondaires se développent rapidement sur le sol. C'est une phase relativement active.

2.4.3 Phase de tubérisation

C'est une phase présentant les activités physiologiques les plus importants chez les patates douces.

Selon Wilson (2001) le tubercule se définit comme un renflement latéral qui se forme sur certaine racine du système racinaire de la patate douce. La tubérisation lui-même comprend deux étapes :

- initiation : d'abord les organes prêtes à porter des tubercules donnent naissance à des racines en forme de ficelle, puis à des racines en forme de crayon. Ces dernières, ce sont des racines porteuses des tubercules ;
- développement : c'est la modification qualitative de la croissance racinaire, au cours de la transformation des racines tubéreuses en tubercules pleinement développés.

2.4.4 Phase de maturation

C'est la modification quantitative en taille et en poids du tubercule. L'accroissement en taille des tubercules est le résultat conjugué de l'augmentation du nombre et de la taille des cellules. Cette phase est marquée par l'arrêt de développement des tubercules. L'indicateur de cette maturité c'est la sénescence du feuillage.

2.5 Ecologie et environnement de la patate douce

La culture de la patate douce présente les exigences écologiques et environnementales suivantes : des besoins spécifiques en température, en lumière, en altitude, en latitude, ainsi qu'en eau et en type de sol.

2.5.1 Température

La patate douce a besoin d'une chaleur plus importante par rapport à la pomme de terre. En effet, la plante meurt si la température du sol est inférieure à 10°C. Vers 15 à 16°C, son aspect extérieur est à peu près normal, mais sa croissance est extrêmement lente. La température optimale en période culturale se situe aux environs de 21 à 28°C. Une température supérieure à 35°C retarde également son développement (CIRAD et *al.*, 2002).

2.5.2 Lumière

La patate douce demande des expositions très ensoleillées pour que la photosynthèse se fasse dans des meilleures conditions possibles. Ce qui permettra à l'amidon de se former en grande quantité et d'obtenir, par la suite des gros tubercules. Ainsi la tubérisation est plus rapide si la durée du jour est inférieure à 12 heures et elle est inhibée si cette durée est supérieure à 14 heures. Les nuits chaudes et l'ensoleillement favorisent la croissance (Jones, 2020).

2.5.3 Altitude et latitude

Selon CIRAD et *al.* (2002), la patate douce peut être plantée en altitude (jusqu'à 1 200 m) et à des latitudes proches de l'équateur. Pour autant, d'après une autre étude menée en 2015, la Patate douce peut être cultivée à 40 °N et 40 °S de latitude et à 2 100 m d'altitude (CNSA, 2015).

2.5.4 Eau

La patate douce résiste bien à la sécheresse. Cependant des pluies régulières et bien réparties, de l'ordre de 25 à 30 mm par semaine, sont favorables à sa croissance et à la formation des tubercules. La patate douce supporte bien l'irrigation à condition que le drainage soit parfait. Elle exige une forte humidité en début de croissance. Mais, une fois les tubercules formés, un excès d'eau occasionne leur pourriture. En irrigation, les besoins sont compris entre 500 à 600 mm d'eau régulièrement répartis tout au long de la période de croissance. En cas de déficience du cycle pluviométrique, il faudra y remédier par des irrigations (CIRAD et *al.*, 2002).

2.5.5 Sol

La patate douce a la capacité de se développer dans divers types de sol. Mais, des récoltes intéressantes sont obtenues principalement dans les sols bien aérés, friable, ayant une bonne capacité de rétention en eau et une quantité suffisante d'élément nutritifs. La culture de la patate douce tolère assez bien un pH qui est compris entre 5,5 et 6,5. Toutefois, une augmentation du pH au-delà de 7,7 peut diminuer le pourcentage de matière sèche dans les tubercules (Chen, 2003).

2.6 Différents groupes de patate douce

Selon Claudio et *al.* (2020), les variétés de patates peuvent être classées en 3 groupes en fonction de leurs couleurs :

- patate jaune : tubercule à peau jaune et lisse, à chair jaune, fine, très sucrée et d'excellente qualité ;
- patate blanche ou patate igname : tubercule à peau blanc grisâtre, à chair blanche, assez farineuse et peu sucrée ;
- patate rouge, rose ou violette : tubercule à peau unie, rose, rouge foncée ou un peu violacée, à chaire très sucrée, très parfumée et la plus moelleuse de toutes.

2.7 Plantation et densités

La multiplication de la patate douce se fait généralement par voie végétative en utilisant soit des boutures de tiges, soit des tubercules. Ainsi, les boutures de tiges peuvent mesurer 20 à 40 cm de long soit de quatre à six nœuds. En effet, la plantation

de la patate douce peut se faire à plat, sur buttes ou sur billons. La culture sur butte ou sur billons vise à offrir à la plante un volume de sol meuble pouvant faciliter le développement des racines tubéreuses selon la densité de la plantation : 20 000 à 25 000 plants/ha (Villareal, 2006). En revanche, selon Messiaen (2005), la densité de plantation peut varier de 30 000 à 60 000 plants par hectare suivant la zone de culture, la fertilité du sol, le climat et la variété.

2.8 Exigences nutritionnelles de la Patate douce

La patate douce est une plante relativement exigeante et demande une bonne fertilisation. La fertilisation de patate douce peut être minérale et organique.

2.8.1 Fertilisation minérale

Selon CNSA (2015), la patate douce est une plante exigeante en potassium ainsi qu'en azote et en phosphore. Ses besoins en NPK varient en fonction de la richesse initiale du sol. L'apport d'azote va favoriser la croissance de la partie aérienne. Ainsi, il est bénéfique d'apporter l'engrais 21 jours après plantation de la patate douce. Le NPK 12-18-18 est recommandé à 350 kg/ha, à défaut le 15-15-15 peut être utilisé à la dose de 400 kg/ha.

2.8.2 Fertilisation organique

La patate douce réagit très bien à l'apport de matière organique. Un apport de 5 à 10 t/ha de fumier ou de compost est recommandé, notamment dans les sols ferrallitiques où en l'absence d'argile minéralogique la capacité d'échange cationique est dépendante de la teneur en matière organique (CNSA, 2015).

2.9 Cycle végétatif

Selon Evelliard (2004), la durée du cycle végétatif de la patate douce est assez variable (3 à 6 mois). Dans les régions de plaines par exemple, les tubercules arrivent à maturité après 100 à 150 jours tandis que dans les zones d'altitude, le cycle peut atteindre sept à dix mois. Cependant, le cycle complet varie suivant les variétés et est dans la plupart des cas compris entre 3 et 6 mois (Adegbola, 2003).

2.10 Mode de reproduction de la patate douce

Selon Onwueme (2004), la patate douce est une plante annuelle qui se reproduit par deux voies : sexuée et asexuée. La reproduction par voie sexuée est la plus souvent utilisée pour l'amélioration variétale et la seconde voie utilisant les tubercules et les boutures est utilisée par les paysans. Cette dernière forme de reproduction est la plus rapide et la plus économique pour les paysans. Elle se cultive souvent en pure mais

peut être aussi être associée au maïs, sorgho et mil. Le matériel de plantation sélectionné doit être exempt de tout agent pathogène. La patate douce est cultivée toute l'année si la parcelle est irriguée. Les boutures sont plantées sur butte ou billon suivant un écartement de 25 à 30 cm entre les plants et 70 à 100 cm entre les lignes.

Selon Sohindji et *al.* (2018), la reproduction asexuée se fait au moyen des stolons. Ces derniers doivent être produits localement et consiste à fragmenter suivant une longueur de 25 à 35 cm les tiges issus de la campagne précédente ou des parcelles de multiplications spécifiques. Il est souvent conseillé de prélever les stolons sur des plantations saines et âgées de 2 à 3 mois. Tandis que pour la voie sexuée, on doit utiliser des fragments de tubercules de 25 à 100 g pour la production des rejets au bout de 6 semaines de pépinières.

2.11 Productivité et rendement de la patate douce

Selon Soares et *al.* (2002), les rendements varient largement en fonction des zones géographiques et se situent entre plus de 21 t/ha en Chine et seulement 4 t/ha en Afrique. Sur le continent latino-américain, le Brésil apparaît comme le principal producteur, correspondant à une production annuelle de 500 000 t sur 46 000 ha.

En Haïti, les rendements moyens obtenus en conditions paysannes tournent autour de 3 à 4 tonnes à l'hectare (Noezil, 2004). Le problème majeur à la production de la patate douce est l'attaque du charançon principalement *Tiyogann* (*Cylas formicarius*) qui altère le goût et réduit considérablement les rendements et la valeur marchande du produit.

Dans certaines conditions expérimentales, certaines variétés ont apporté des rendements d'environ 20 t/ha (Pierre-Jean, 2005). Pour améliorer le niveau des rendements, il faut donc apporter plusieurs doses d'éléments fertilisants. Toutefois, il a été démontré que la réponse de la patate aux apports d'engrais dépend des conditions édapho-climatiques, du type des sols et du cycle de culture (Messiaen, 2005).

2.12 Théories économiques de la production

Les théories de la production agricole se concentrent sur la manière dont les ressources, telles que la terre, le capital, le travail et la technologie, sont utilisées pour optimiser la production dans les systèmes agricoles.

2.12.1 Théorie de David Ricardo

Selon Hollander (2002), la théorie de David Ricardo sur la production agricole repose sur la loi des rendements décroissants et l'analyse de la rente foncière. Ricardo

explique que lorsque l'on augmente un facteur de production, comme le travail ou les intrants (engrais, irrigation), tout en maintenant les autres constants (par exemple, la surface de terre), les gains de productivité deviennent progressivement de moins en moins importants. Cela signifie que, bien qu'au début l'ajout de ressources améliore les rendements, au-delà d'un certain point, chaque unité supplémentaire génère des gains décroissants, voire des rendements négatifs.

Ricardo souligne également que la terre, ressource limitée et fixe, varie en termes de fertilité. Les terres les plus fertiles sont cultivées en premier, car elles offrent des rendements plus élevés à moindre coût. À mesure que la demande agricole augmente, il devient nécessaire d'exploiter des terres moins fertiles, ce qui augmente les coûts de production. Cette situation engendre une rente foncière, qui représente la différence entre les rendements des terres fertiles et ceux des terres marginales. Les propriétaires de terres fertiles bénéficient ainsi de revenus supplémentaires, renforçant les inégalités économiques.

Cette théorie met en évidence les contraintes de la production agricole face à la rareté des ressources et souligne l'importance de gérer efficacement les terres pour maintenir les rendements. Bien qu'elle n'intègre pas les progrès technologiques, la théorie de Ricardo reste un fondement pour comprendre les défis de la production agricole et des politiques foncières.

2.12.2 Théorie d'Adam Smith

La théorie d'Adam Smith, développée dans *La Richesse des Nations* (1776), repose sur l'idée que la prospérité économique provient de la division du travail, des marchés libres et de la poursuite de l'intérêt personnel. Il montre que la spécialisation des tâches améliore la productivité et stimule la croissance économique, tandis que les marchés autorégulés, guidés par la "main invisible", équilibrent l'offre et la demande de manière efficace. Smith affirme que la valeur d'un bien est déterminée par le travail nécessaire à sa production et préconise le libre-échange, chaque nation devant se spécialiser dans les domaines où elle est la plus efficace (avantages absolus). Il souligne également l'importance de l'accumulation du capital pour financer l'investissement et favoriser la production. Enfin, il plaide pour un rôle limité de l'État, centré sur la sécurité, la justice et les infrastructures publiques, laissant les forces du marché diriger l'économie. Cette théorie constitue un pilier fondamental de l'économie moderne (Phillipson, 2010).

2.12.3 Théorie de Thomas Robert Malthus

Thomas Robert Malthus (1766-1834), économiste et démographe britannique, est célèbre pour sa théorie développée dans *Essai sur le principe de population* (1798). Il affirme que la population tend à croître de manière exponentielle, tandis que les ressources alimentaires augmentent à un rythme arithmétique, créant un déséquilibre inévitable. Cette croissance démographique excessive conduit à des crises de subsistance, comme les famines et les épidémies. Malthus identifie deux types de régulations : les freins positifs (augmentation de la mortalité) et les freins préventifs (contrôle volontaire de la natalité). Bien qu'il ait mis en garde contre les effets de la surpopulation, ses prédictions ont été partiellement contredites par les avancées technologiques qui ont permis d'accroître la production alimentaire. Malgré ses limites, sa théorie reste un point de référence essentiel dans les débats sur la population, l'écologie et le développement durable (Winch, 2003).

2.12.4 Théorie de Léon Walras

Léon Walras (1834-1910), économiste français, est le fondateur de la théorie de l'équilibre général, exposée dans *Éléments d'économie politique pure* (1874-1877). Il explique comment les marchés interagissent pour déterminer simultanément les prix et les quantités échangées dans une économie. Selon sa théorie, l'équilibre général est atteint lorsque l'offre et la demande sont égales sur tous les marchés. Ce processus repose sur le concept de tâtonnement, où les prix s'ajustent progressivement jusqu'à l'équilibre, et sur des hypothèses de marchés parfaitement compétitifs, d'informations parfaites et de rationalité des agents. Bien que critiquée pour ses hypothèses idéalisées, cette théorie a posé les bases de l'économie néoclassique et demeure une référence clé pour comprendre les interactions entre les marchés (Walker, 2007).

2.12.5 Théorie d'Alfred Marshall

Alfred Marshall (1842-1924), économiste britannique et pionnier de l'économie néoclassique, a développé une théorie centrée sur l'interaction entre l'offre, la demande, les prix et la production, présentée dans *Principles of Economics* (1890). Il montre que l'intersection des courbes d'offre et de demande détermine le prix d'équilibre et la quantité échangée sur un marché. Marshall introduit le concept d'élasticité, qui mesure la sensibilité de l'offre et de la demande aux variations de prix, et distingue les analyses à court et à long terme pour expliquer l'ajustement des prix et de la production. Il met également en avant les notions de surplus du consommateur et du producteur, qui quantifient les gains réalisés sur un marché, ainsi que les économies

d'échelle, où les coûts diminuent avec l'augmentation de la production. Bien que critiquée pour ses hypothèses idéalisées, sa théorie a posé les bases de la microéconomie moderne et reste fondamentale pour comprendre le fonctionnement des marchés et les comportements économiques (Groenewegen, 1999).

2.12.6 Théorie de Vilfredo Pareto

Vilfredo Pareto (1848-1923), économiste italien, est célèbre pour sa théorie de l'optimalité économique et le concept d'efficacité de Pareto, qui stipule qu'une allocation des ressources est optimale lorsqu'il est impossible d'améliorer la situation de quelqu'un sans détériorer celle d'un autre. Il a introduit les courbes d'indifférence pour modéliser les préférences des consommateurs et a observé la loi du 80/20, selon laquelle une petite proportion de causes produit une grande part des effets, souvent utilisée dans divers domaines. Sa théorie met en évidence le conflit entre l'efficacité économique et l'équité, soulignant que la redistribution des ressources pour améliorer l'équité peut nuire à l'efficacité de Pareto. Bien que sa théorie se concentre sur l'efficacité plutôt que sur la justice sociale, elle reste un pilier fondamental de l'analyse économique et de la théorie du bien-être (Mosca, 2008).

En conclusion, notre travail s'appuie sur la théorie néoclassique de la production plus précisément celle de Ricardo. Car, la théorie des avantages comparatifs de Ricardo s'applique directement à l'analyse des performances agro-économiques en comparant les rendements et la rentabilité des différentes variétés de patate douce. Chaque variété peut être vue comme ayant un avantage spécifique en fonction des ressources disponibles (sol, climat, intrants) et des coûts associés à sa culture.

2.13 Diverses utilisations de la patate douce

La patate douce est cultivée pour ses tubercules qui servent d'alimentation pour l'homme. Les tubercules représentent une source importante d'amidon mais pauvre en protide, que l'on utilise commercialement pour raidir les textiles et le papier. Elles sont utilisées aussi pour la fabrication d'adhésifs et dans les blanchisseries. Aux États-Unis et en Asie, des quantités importantes de patates douces sont fraîchement récoltées, soit râpées et séchées et sont destinées à l'alimentation du bétail. Les tubercules peuvent être préparés de très nombreuses façons : bouillis, frits, cuits sous la cendre. Elles servent également de matière première pour la fabrication de la fécule, du sirop, de la confiture. Et en plus ses feuilles et tiges constituent un aliment sain et protecteur. Avec les pousses tendres, elles servent de condiment. Les tiges et les feuilles sont utilisées pour le fourrage vert et sec pour les animaux (Paul, 2008). En outre, la patate douce

peut aussi être utilisée pour la production de biocarburants, ce qui fait d'elle une culture intéressante dans la production d'énergie renouvelable. Elle peut également être utilisée dans la production de l'alcool et de produits pharmaceutique (Lozano et Scott, 2015).

2.14 Importance nutritionnelle de la patate douce

La composition chimique de la patate douce dépend de la variété, du type de sol et la période de culture (Ndangui, 2015). C'est un légume nutritif et une excellente source de vitamines.

La patate douce est énergétique, riche en vitamines et en minéraux (potassium majoritairement), en fibres alimentaires et en protéines. En outre, elle est composée de plus de 80 % de glucides (en base sèche), principalement sous forme d'amidon. La composition de la patate douce se présente dans le tableau 1.

Tableau 1: Composition moyenne de 100 g de patates douces

Eléments	Quantité	
	Selon Nepa (2006)	Selon Soares et al. (2002)
Energie	114 kcals	110-125 kcals
Lipides	0 g	0.3-0.8 g
Glucides	28 g	13.4-29.2 g
Protéines	1 g	2-2.9 g
Fibres	2,6 g	1.3-3.8 g
Cendre	0.9 g	0.6-1.7 g
Minéraux		
K	340 mg	273 mg
P	36 mg	49 mg
Ca	21 mg	30 mg
Mg	17 mg	24 mg
Na	9 mg	13 mg
Vitamines		
Thiamine	0.06 mg	0.10 mg
Riboflavine	<0.02 mg	0.06 mg

Source : (Soares et al., 2002) et (Nepa, 2006)

Les feuilles de la patate douce sont également très nutritives et peuvent être consommées comme n'importe quel autre légume vert. Les tubercules frais contiennent

généralement une faible teneur en matières solides solubles, mais celle-ci tend à augmenter au cours du stockage sous l'effet de la déshydratation. La patate douce fraîche contient entre 16 et 40 % de masse sèche, composée principalement de glucides (entre 75 et 90 % de glucides totaux) sous forme d'amidon, de sucres, de cellulose, de pectine et d'hémicellulose (Bouwkamp, 2006 ; Ndangui, 2015).

Selon Guras (2004) cité par Ndangui en 2015, les teneurs en protides, lipides, vitamines et sels minéraux sont plus élevées dans les feuilles que dans les racines. Les feuilles de patate douce constituent alors une bonne source d'aliment pour la consommation humaine et animale. Les constituants des feuilles et des tubercules sont présentés dans le tableau 2.

Tableau 2: Composition nutritionnelle des feuilles et des tubercules de la patate douce

Constituants	Feuilles	Tubercules
Energie	49 cal	102 cal
Lipides	0,2%	0,2%
Protéines	4,6%	0,8 à 2%
Calcium	158 mg	-
Fer	6,2 mg	0,3 mg

Source : (Gura, 2004)

2.15 Place de la patate douce dans la production agricole

La patate douce est une culture importante dans la production agricole mondiale en raison de sa valeur nutritionnelle et de sa capacité à évoluer dans des conditions difficiles (Zhang et *al.*, 2000). La production mondiale de la patate douce était d'environ 110 millions de tonnes en 2019, ce qui en fait la cinquième culture Racine/Tubercule la plus produite dans le monde, après la pomme de terre, le manioc, le taro et l'igname (FAO, 2020).

La patate douce est cultivée dans plus de 100 pays, principalement dans les régions tropicales et subtropicales d'Asie, d'Afrique et d'Amérique latine. Elle est une source importante de nourriture pour des millions de personnes dans ces régions, en particulier dans les zones rurales (Janssens, 2001).

En Haïti, la patate douce est très importante. Elle représente, en effet, 8,3 % de la production alimentaire du pays et 1,9% de la production agricole (Pierre-Jean, 2005).

La patate douce constitue avec le manioc, les deux plantes à tubercules auxquelles les paysans haïtiens consacrent la plus grande partie de leur assolement (Polynice, 2002).

2.16 Grandes zones de culture de patate douce en Haïti

Selon une étude menée par le MARNDR (2012), la production de la patate douce se concentre dans les régions comme : Plateau central, les Nippes, le sud et l'Ouest. Sur ce point, dans une période antérieure cette culture était concentrée dans la plaine du Cul-de-sac, Désarmes (Artibonite), les régions environnantes de port-de-paix, la plaine des cayes et la plaine de Léogane (Phillipe, 1998).

2.17 Principales contraintes de la culture de patate douce

La culture de la patate douce est soumise à diverses contraintes, qu'elles soient abiotiques, telles que les conditions pédoclimatiques et les pratiques culturales, ou biotiques, comme la présence d'insectes, des maladies et d'autres ravageurs.

2.17.1 Contraintes abiotiques

Dans le continuum sol-air-plante, la plante de manière générale est soumise continuellement à des contraintes abiotiques incompatibles avec la productivité. Selon Kays (2005), ses études ont montré que la patate douce se développe bien à une température de 24°C. Une température inférieure à 10°C ralentit la croissance et le gel endommage la culture. Sekioka (2000) rapporte que des rendements sont 5 à 6 fois supérieurs à 25°C jour et 20°C nuit qu'à 15°C la Journée et 13°C la nuit, et que les rendements élevés sont aussi obtenus quand la température du sol est de 30°C qu'à 15°C. L'augmentation des températures nocturnes par la production du carbone au cours de la respiration est néfaste à la patate douce (Young, 1997). Quant à la pluviométrie, la patate douce affiche une meilleure production dans les régions ayant 750-1000 mm de pluies par an avec environ 500 mm au cours de la période de croissance (Belehu, 2003). La quantité de pluie et la distribution de l'humidité dans le champ influencent beaucoup le rendement. Elle tolère mal le déficit hydrique lors de la formation des tubercules (Ibid). Hahn et Hozyo (1999) suggèrent qu'elle peut supporter la sécheresse à d'autres phases végétatives. Cependant, elle ne supporte pas l'engorgement d'eau lors de la formation des tubercules (Wilson, 2001; Hahn et Hozyo, 1999). La patate douce se développe très bien sur un sol sableux mais ne tolère pas les sols argileux, compacts (Belehu, 2003). Les sols ayant une densité apparente élevée ou une mauvaise aération tendent à retarder la formation des tubercules et à réduire le rendement (Watanabe et *al.*, 2002). Les sols humides au moment de la

récolte entraînent la pourriture des tubercules et affectent donc négativement le rendement, la durée de conservation, la qualité nutritive et organoleptique des tubercules (Ton et Hernandez, 2001).

2.17.2 Contraintes biotiques

Selon Mulengezi (2018), plusieurs espèces d'insectes ravageurs attaquent les feuilles, la tige et les tubercules de la Patate douce :

➤ Charançons

Les *Cylas formicarius* qui sont les principaux ravageurs de la patate douce dans le monde. Les attaques des charançons apparaissent surtout en périodes sèches, dans les sols légers ou dans les sols compacts qui se crevassent en saison sèche, facilitant ainsi l'accès du charançon aux tubercules. Les pertes moyennes de rendement se situent entre 12 et 90% dans les zones de production (Theberge, 2003).

➤ Coléoptère troué (*Chaetocnema confinis* et *Blosyrus asellus*)

Les larves rongent les organes souterrains, tandis que les adultes perforent les feuilles. L'espèce peut causer des dommages importants au feuillage lorsqu'elle est abondante. Des traitements à base de diltamethrine ou de fenevalerate sont efficaces.

➤ Chenille défoliante (*acraea acerata*)

Qui est un papillon à une envergure de 30 à 40 mm, il pond des œufs par amas de 50 à 150 à la face inférieure des feuilles. Les œufs éclosent après une semaine donnant naissance à des larves qui vivent en groupe au sein d'un nid et forme des fils de soie reliant entre elles plusieurs feuilles. Après 15 à 20 jours, les larves se dispersent et dévorent durant 7 à 10 jours les feuilles, à l'exception des nervures principales.

➤ Rongeurs (rats et souris)

Leurs dégâts sur les tubercules peuvent être importants. Il faut être vigilant avec la culture lors de paysage plastique. Le rat installe leurs nids sous les plastiques et leurs dégâts ne seront visibles qu'à la récolte. Il faut utiliser des pièges pour se débarrasser de ces prédateurs.

En ce qui a trait aux maladies, elles sont nombreuses et peuvent affecter les plants en phase de culture, mais aussi les tubercules stockés. Elles sont causées par des agents pathogènes très divers : bactéries, champignons, protistes, virus, phytoplasmes et par des désordres physiologiques ou par des facteurs environnementaux. Bien que la plupart soient largement répandues, les dommages qu'elles provoquent sont variables. Les maladies les plus répandues comme maladies bactériennes et fongiques sont

susceptibles d'affecter les cultures de la Patate douce dans le monde et provoquer des dommages économiques considérables. Parmi les maladies bactériennes on peut trouver, la pourriture des racines et des tiges qui a pour agent causal (*Erwinia chrysanthemi*) (Arvy et Gallouin, 2007).

Selon Arvy et Gallouin (2007), les principales maladies fongiques qui affectent la culture de la Patate douce :

➤ **Alternariose**

Elle est une maladie cryptogamique due à un *alternaria salani* à laquelle on a souvent donné le nom d'antracnose en raison de ses symptômes rappellent ceux induit par cette maladie (des taches brunes sur les feuilles, aussi des zones concentriques, noires, déprimées, arrondies, le plus souvent allongées sur la tige) (Raemaekers, 2001).

➤ **Oïdium**

L'Oïdium de la patate douce est un Champignon qui affecte la patate douce et d'autres légumes. Il provoque l'apparition des taches blanches sur les feuilles et la surfaces des fruits. Les symptômes comprennent également un jaunissement des feuilles et une décoloration des tiges. L'oïdium peut entraîner un ralentissement de la croissance de la plante et même sa mort.

➤ **Rouille blanche**

La rouille blanche de la patate douce est causée par un agent pathogène qui s'appelle : *Albugo ipomoeae-panduratae* . Cet agent pathogène fait partie des pseudochampignons oomycètes de la famille des *Albuginaceae* et est présenté dans les régions tropicales. Cette maladie est considérée comme mineure et ne semble pas affecter les rendements.

➤ **Pourriture violette**

La pourriture violette des racines est causée par un agent pathogène fongique des basidiomycètes : *Helicobasidium mompa*. Il peut provoquer une pourriture totale et une défaillance structurelle des racines et des organes de stockage souterrains. L'impact de la pourriture violette des racines sur la perte de récolte est souvent dû au retard de croissance des parties aériennes et à la diminution de la vigueur. Et dans les cas extrêmes, il peut provoquer la mort de la plante entière.

➤ **Brûlure sclérotique et la tâche circulaire**

La brûlure sclérotique et la tâche circulaire sont causées par *Sclerotium rolfsii*. C'est un champignon basidiomycète tellurique très polyphage, sévissant particulièrement dans les régions chaudes tropicales et subtropicales. Cet agent pathogène tolère le climat chaud et prolifère à la suite de périodes humides et/ou d'irrigations. Il est capable de survivre dans une large gamme de conditions environnantes. Il est favorisé par les sols acides, sa croissance mycélienne étant optimale entre pH 3 et 5, la germination des sclérotés s'effectue entre pH 2 et 5. Cette dernière semble inhibée au-delà de pH 7 (Blancard, 2016).

➤ **Pourriture noire**

La pourriture noire due à un agent causal « *Ceratocystis fimbriata* », qui pénètre par les blessures des racines et des tiges. *Ceratocystis fimbriata* est une espèce, ou plus vraisemblablement un complexe d'espèces, de champignons ascomycètes de la famille des *Ceratocystidaceae*. Les pousses infectées présentent une petite lésion noire à proximité de la patate. Cette lésion s'agrandit, parfois jusqu'à la surface du sol. Elle entoure la pousse et provoque un jaunissement des feuilles, le flétrissement, et, dans certains cas, la mort de la pousse. Les racines tubéreuses infectées peuvent également présenter des lésions ou pas au moment de la récolte. Les tâches sont noirâtres, légèrement enfoncées et circulaires.

2.18 Expériences réalisées sur la variété *Evangelina*

À la ferme MOPADEF, nous avons réalisé quatre expériences sur la patate douce (variété *Evangelina*) dans les conditions d'utilisation d'engrais synthétiques et des produits phytosanitaires. Cette variété, importée du Honduras par une organisation non-gouvernementale nationale AGRIOLOG, s'est révélée très sensible aux attaques de ravageurs (mouches blanches, mouches mineuses, chenilles, *Cylas formicarius*). Pour les paramètres de croissance, les deux premières expériences ont montré de meilleures performances. Des indicateurs comme la longueur des tiges, le nombre de ramifications, le diamètre au collet ainsi que le poids moyen des tubercules ont donné de bons résultats. En revanche, les deux dernières expériences ont affiché des résultats moins performants, tant pour la croissance que pour les attaques aux ravageurs. Les deux premières expériences ont offert un meilleur rendement (22 t/ha et 25 t/ha), tandis que les deux dernières ont montré des performances inférieures avec un rendement de 20 t/ha et de 18 t/ha.

2.19 Études et travaux de recherches réalisés sur la patate douce en Haïti

Selon le rapport du MARNDR en 2016, la production de la patate douce a été récoltée sur une Surface Agricole Utile (SAU) de 49 650 ha. Et aussi selon le rapport du MARNDR en 2019, basés sur des Enquêtes Nationales de Production Agricole (ENPA), le rendement de la patate douce varie de 0,85 à 1,33 t/ha selon les différents départements du pays. En 1997, SECID et *l'Auburn university* en collaboration avec les agriculteurs ont entrepris la recherche des variétés plus productives par rapport aux variétés locales. Dans le département du Nord-Ouest, les variétés Tapato et Toguecita ont été soumises à des essais d'adaptabilités et ces deux variétés ont été révélées plus performantes que la variété locale dans la majorité des cas (Yves et *al.*, 1997).

Dans un document publié par le MARNDR en 2023, la bouture de patate douce peut produire environ 3.32 tubercules.

CHAPITRE III.- MÉTHODOLOGIE

Ce chapitre est structuré en quatre (4) sections : la première est consacrée à la description de la zone d'étude, la deuxième présente la description des matériels et outils utilisés, la troisième porte sur la description du site expérimental et les modalités de mise en place de l'essai. Enfin, la quatrième section décrit le processus de collecte des données.

3.1 Description de la zone d'étude

Cette partie regroupe la localisation du site expérimental, les conditions climatiques et édaphiques.

3.1.1 Localisation du site expérimental

L'étude a été conduite sur la ferme MOPADEF, située dans la section communale de Fond-Blanc, précisément à Paulette. La parcelle étudiée se trouve aux coordonnées géographiques suivantes : latitude N 19°39'18,09191'' et longitude W 71°55'30,32035''. Fond-Blanc est une section communale de Terrier-Rouge, une commune localisée dans le département du Nord-Est d'Haïti et rattachée à l'arrondissement de Trou-du-Nord (IHSI, 2009). La figure 1 représente la localisation du site expérimental.

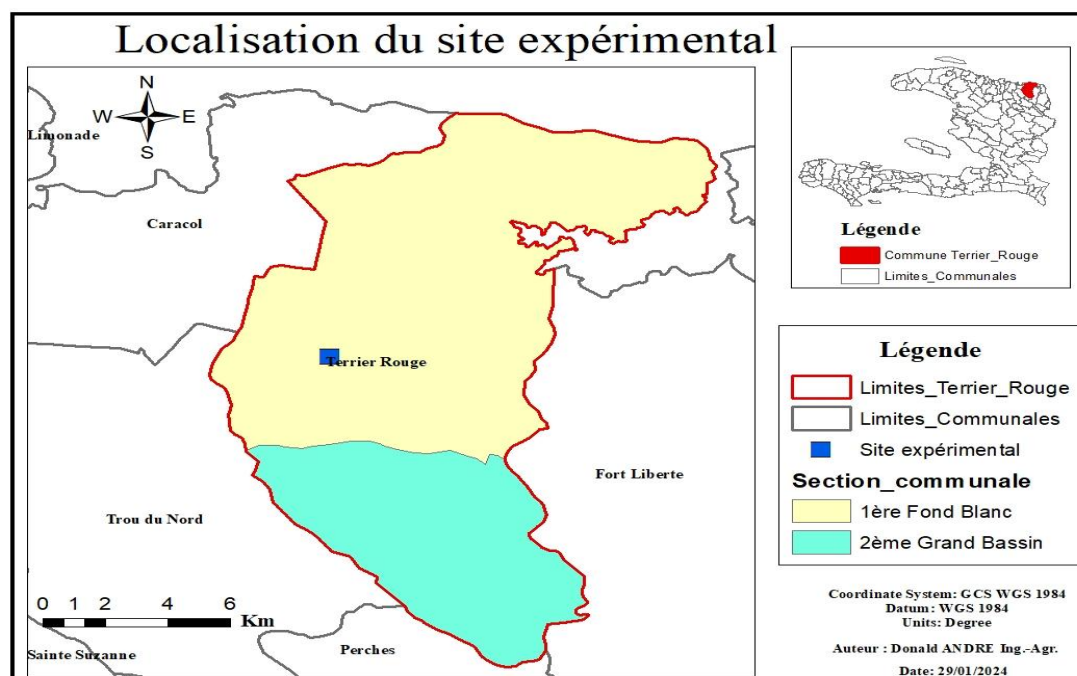


Figure 1: La localisation du site expérimental

Source : (WGS, 1984)

3.1.2 Conditions climatiques

La commune de Terrier-Rouge se distingue par des caractéristiques spécifiques en termes de température, de précipitations et de conditions édaphiques.

➤ Température

Cette commune affiche une température moyenne de 25 °C tout au long de l'année. Les mois les plus chauds sont Juillet et Août, avec une température moyenne atteignant 27.1 °C. Le mois de Janvier enregistre les températures les plus basses de l'année, avec une moyenne de 22.9 °C.

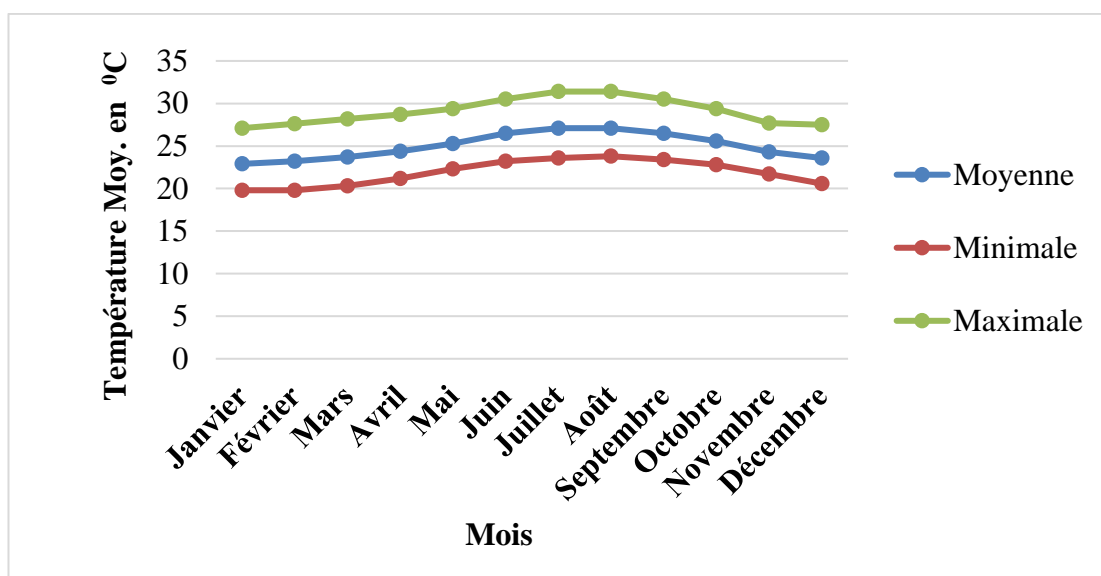


Figure 2: Températures moyennes mensuelles de la commune de Terrier-Rouge

Source : (Climate-data.org, 2022)

➤ Pluviométrie

Dans la commune de Terrier-Rouge, le climat est tropical et le niveau des précipitations pendant les étés dépasse celui de l'hiver. La carte climatique de Koppen-Geiger classe le climat de cette commune comme étant de type Aw. Chaque année, la commune de Terrier-Rouge reçoit environ 684 mm de pluie. En juillet, le niveau de pluviométrie chute à seulement 21 mm, faisant de ce mois le plus aride. La quantité de pluviométrie la plus élevée se produit en novembre, avec une moyenne atteignant jusqu'à 96 mm (Climate-data.org, 2022). La figure 3 représente la variation de la précipitation sur une période de 1991-2021.

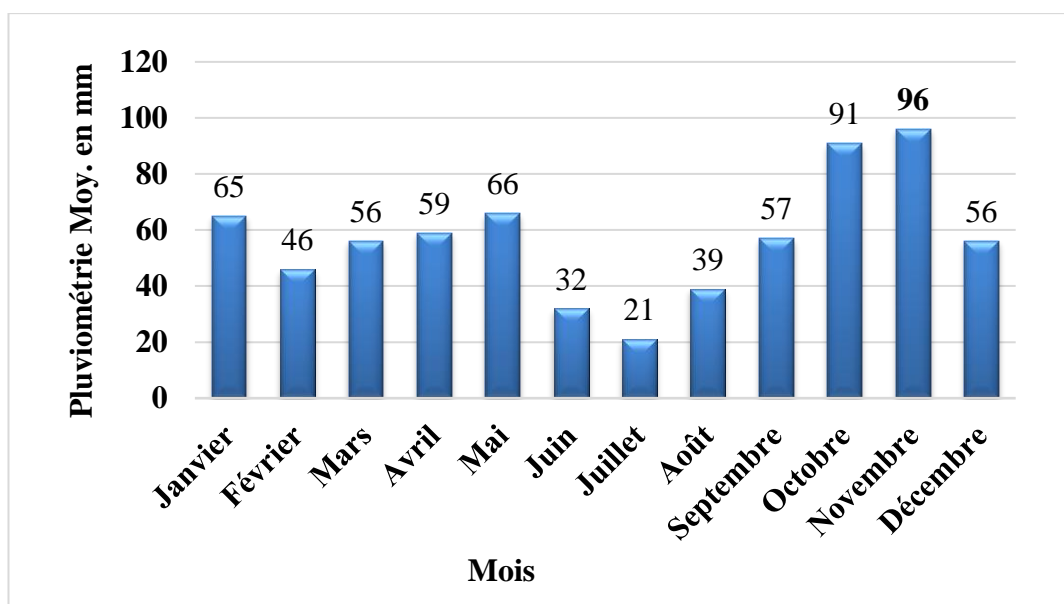


Figure 3: Variation de la précipitation moyenne en mm (1991-2021)

Source : (Climate-data.org, 2022)

3.1.3 Conditions édaphiques

La plaine de Dauphin se développe sur un plateau calcaire fissuré. Dans la commune de Terrier-Rouge, plus particulièrement à Paulette, on rencontre un vaste ensemble homogène, soit des sols profonds à texture argileuse et argilo-limoneuse, peu caillouteux. Ces sols montrent d'excellentes aptitudes à l'agriculture. Dans la zone côtière de Dauphin, on observe des lithosols coralliens peu profonds (MPCE et DDNE, 2001).

3.2. Recherche documentaire

Tout au long de la réalisation de cet étude, des documentaires ayant rapport avec le sujet d'étude ont été consultés sur l'internet via Google scholar, dans le but de d'avoir une idée de ce qui a déjà été dit sur ce sujet afin d'avoir une meilleure orientation.

3.2 Description des matériels

Les matériels utilisés dans le cadre de cette étude comprennent des matériels végétaux, des équipements physiques et des produits chimiques.

3.2.1 Matériels végétaux

Plusieurs variétés de patate douce ont été sélectionnées comme matériel biologique pour la mise en place de cette expérience. La variété Evangeline possède une chair sucrée et de couleur orange vif, avec un cycle de production de 120 jours. La variété Sandat se caractérise par des feuilles simples et une peau de tubercule de couleur jaune. La variété Lòk a un cycle de production d'environ 100 jours, similaire à celui de la

variété *Sove Kata*. La variété *Lòk* pourrait être comparable à *Mizè Malere*, tandis que celui de la variété *Sove Kata* semble très similaire à la variété *Murasaki-29*. Ces matériels végétaux sont présentés dans le tableau 3.

Tableau 3: Caractéristiques des variétés de patate douce

Caractéristiques	Evangeline	<i>Lòk</i> (<i>Mizè malere</i>)	<i>Sove kata</i> (<i>Murasaki-29</i>)	<i>Sandat</i>
Feuilles	Couleur vert moyen	5 lobes Nervures de couleur pourpre	5 lobes Nervures en pourpre	Couleur verte et simple
Tubercules	Forme allongée Peau orangée ; Chair sucrée et de couleur orange vif ; Bonne qualité gustative ;	Peau pourpre foncé ; Pulpe de couleur crème ; Forme ronde et elliptique	Peau de couleur violet foncé ; Chair sucrée et de couleur blanche a jaune pâle ; Forme oblongue.	Peau de couleur Jaune ; Chair de couleur blanche et sucrée.
Tiges	2,5-3 m de long	Tige de couleur de vert généralement	Tiges Plus ou moins pourpre	Tige de couleur verte
Cycle	120 jours	Environ 100 jours	110 jours	120 jours

Source: (Tous-au-potager.fr, 2024); (St Dic, 2018); (American Sweet Potato, 2014)

3.2.2 Matériels chimiques

Dans cette partie, nous avons utilisé deux types de matériels chimiques, l'un pour combattre ou prévenir certains ravageurs, insectes et maladies, et l'autre pour fertiliser la culture de la patate douce. Les matériels chimiques utilisés sont présentés dans le tableau 4.

Tableau 4: description des matériels chimiques

Catégories	Nom des produits	Dosage	Fréquence	Utilisation
Insecticide	Baron 48 EC (Chlorpyrifos-éthyl)	500 ml pour 200 l d'eau ou 2,5 ml par litre d'eau	1	Contre les chenilles
	Emamectin Benzoate	200 g pour 1 ha	1	Contre les chenilles
Fongicide	Cuprimicin 80 WP (Chlorhydrate d'oxytétracycline)	0,48 Kg pour 200 l d'eau ou 0,0024 Kg par litre d'eau	1	Contre les attaques fongiques
Fertilisants	Nitrate de Calcium (Formule Chimique : N (+Ca) 15,2 (+27,5))	2,5 lbs	2	Pour le développement végétative et tubercule
	Agrica 88	250 ml	2	

3.2.3 Matériels physiques

Les matériels utilisés pour la réalisation de cette étude sont présentés dans le tableau 5.

Tableau 5: Matériels et leurs usages

Matériels	Usages
Machette	Pour la préparation des piquets
Ruban métrique	Pour délimiter l'espace de l'essai, mesurer les billons, les espaces entre les billons et certaines variables
Ficelle	Pour marquer les billons
Houes	Pour la préparation des planches
Pioche	Pour creuser des canaux
Râteau	Pour ameublir le sol et confectionner les billons
Arrosoir	Pour les opérations d'arrosage
Pulvérisateur	Pour le traitement phytosanitaire
Balance électrique	Pour prendre les poids des tubercules et des tiges

3.3 Description du dispositif expérimental

Le dispositif en carré latin, constitué de 4 lignes et 4 colonnes, a été utilisé. L'expérience a été réalisée sur une superficie de 171,9 m² (17,7 m * 9,7 m), mais la SAU a été de 120,89 m², répartie en 16 unités expérimentales de 2,24 m² (2,8 m * 0,8 m). Les distances entre les unités expérimentales étaient de 1,5 m. Le croquis du dispositif est présenté dans la figure 4.

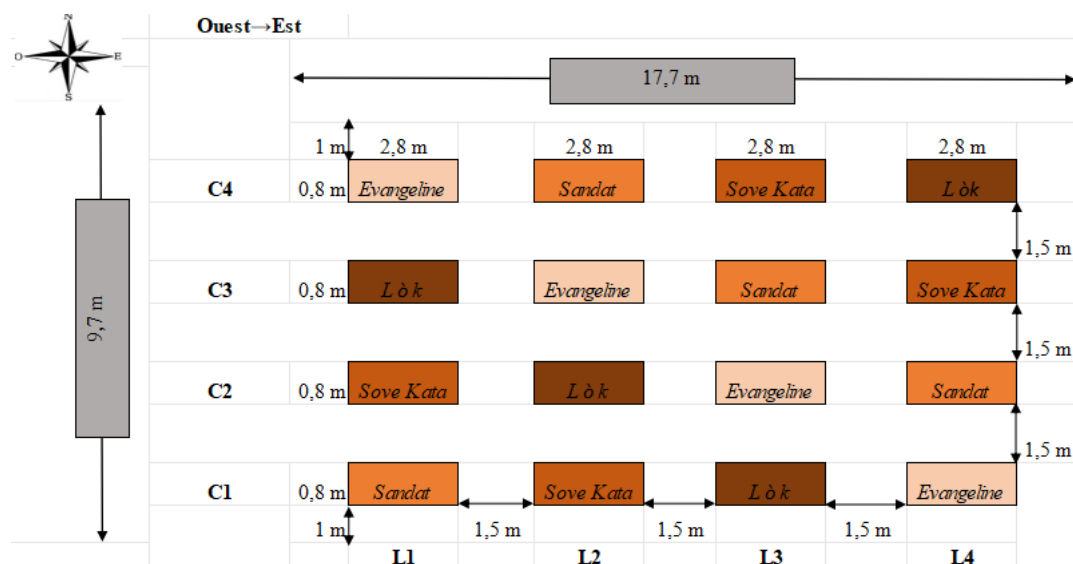


Figure 4: Croquis du dispositif adopté

3.4 Mise en place de l'essai

Pour la mise en place de l'essai, un ensemble d'étape a été parcouru. Dans les paragraphes qui suivent, nous les présentons en détail.

3.4.1 Délimitation de l'espace

Pour la délimitation de l'espace, un ruban métrique et un rouleau de ficelle ont été utilisés. Et aussi des piquets pour supporter les ficelles.

3.4.2 Préparation de sol

Dans le cadre de la préparation de sol, deux opérations ont été effectuées : le défrichage et le billonnage.

- défrichage : à l'aide d'une houe, les herbes et les morceaux de bois présents sur la parcelle ont été retirés. Cette étape est essentielle pour nettoyer et préparer adéquatement l'espace destiné à la culture ;
- billonnage : plusieurs outils ont été mobilisés pour cette opération. Une pioche a servi à creuser les canaux, une houe à former les billons, et un râteau à les affiner. Un ruban a été utilisé pour contrôler la hauteur des billons, fixée à 25 cm, afin de garantir un développement optimal des tubercules.

L'espace défriché étant susceptible à des attaques fongiques, un processus de désinfection a été mis en œuvre afin de prévenir ces infestations. Par ailleurs, l'arrosage préalable de la parcelle avant la plantation s'est avéré crucial pour assurer une bonne reprise des boutures de patate douce

3.4.3 Préparation des boutures

Après l'acquisition des boutures des différentes variétés de patate douce, celles-ci ont été minutieusement découpées à l'aide d'une machette, des boutures de 30 cm de longueur, comportant 5 à 6 nœuds, ont été préparées avec soin. Et désinfectées à l'aide d'un fongicide (Cuprimicin 80 WP, formulé avec le chlorhydrate d'oxytétracycline en tant que l'une des substances actives) par un processus de trempage. À l'aide d'une solution de fongicide, le processus de trempage a été réalisé, visant à prévenir la propagation des maladies au sein de l'exploitation et à éviter l'introduction de pathogènes potentiels provenant d'autres régions.

3.4.4 Plantation

La plantation sur billons a été effectuée en disposant une bouture par poquet. Les boutures ont été enfouies de manière à ce que trois nœuds, parmi les six présents sur chaque bouture, soient enterrés. Chaque billon comportait deux rangées de boutures, soit un total de 14 boutures par unité expérimentale. Au cours de cette expérimentation, un espacement de 0,4 m × 0,4 m a été respecté entre les boutures de patate douce, tandis qu'une distance de 1,5 m a été maintenue entre les billons.

3.5 Entretien de l'essai

L'entretien de l'essai a consisté en quatre principales opérations : l'arrosage, le sarclo-binage, l'application de fertilisants et lutte préventive et curative des pestes en utilisant des produits phytosanitaires.

3.5.1 Arrosage

L'arrosage a été effectué quotidiennement au cours des 20 premiers jours afin de favoriser une reprise efficace et un développement optimal des boutures. Par la suite, il a été espacé à une fréquence d'une fois tous les deux jours jusqu'à la fin du cycle de culture.

3.5.2 Sarclo-binage

La patate douce est une plante qui assure une bonne couverture du sol. Toutefois, elle demeure particulièrement sensible à la concurrence exercée par les adventices. Dans le cadre de cet essai, trois opérations de sarclage ont été réalisées afin de limiter cette concurrence. Le premier sarclage a été effectué vingt (20) JAP, suivi de deux (2) interventions supplémentaires, espacées chacune d'un intervalle régulier de trente (30) JAP.

3.5.3 Application de fertilisants

Dans le cadre des applications d'engrais racinaires, deux interventions ont été réalisées tout au long du cycle de production. La première a eu lieu vingt (20) jours après plantation (JAP), tandis que la seconde a été effectuée quatre-vingts (80) JAP. Les produits utilisés incluaient le nitrate de calcium, essentiel pour l'apport en azote et en calcium, ainsi qu'Agrica 88, un complément riche en oligoéléments. L'apport en éléments nutritifs est primordial pour garantir un développement harmonieux et une croissance optimale de cette culture.

3.5.4 Application des insecticides

Les principales menaces pesant sur la culture de la patate douce proviennent de la mouche blanche, des chenilles, des rongeurs et du *Cylas formicarius*. Pour lutter contre ces insectes et ravageurs, deux produits ont été utilisés : le benzoate d'Emamectin, ciblant principalement les insectes, et le Baron 48 EC (contenant du Chlorpyrifos-éthyl comme substance active), appliqué à la fois comme insecticide et pour la désinfection préalable de la parcelle avant la plantation. La mise en œuvre de soins phytosanitaires appropriés est essentielle pour réduire au minimum les dégâts causés par ces ravageurs et protéger efficacement la culture.

3.6 Description de la collecte des données

Un ensemble de variable a été mesuré et enregistré pendant toute la période de l'expérimentation. Des données ont été collectées dans chaque parcelle élémentaire sur toute les plantes, avant la récolte. Un échantillon a été prélevé pour la mesure des variables après la récolte. On a utilisé la méthode d'échantillonnage aléatoire simple pour choisir cet échantillon.

3.7 Variables mesurées

Les variables prises en compte dans cette étude se répartissent en deux catégories : les paramètres agronomiques et économiques.

3.7.1 Paramètres agronomiques

Les paramètres agronomiques évalués sont les suivants : la croissance, le rendement et la résistance aux ravageurs.

➤ Taux de reprise

Le taux de reprise est un indicateur qui permet d'apprécier l'adaptation des boutures dans le sol. Le taux de reprise est évalué à deux reprises, à des intervalles de 8 JAP et 15 JAP. Ce taux est déterminé en observant la quantité de bouture ayant repris. Il est calculé par la formule suivante :

$$\text{Taux de reprise} = \frac{\text{Nombre de boutures reprise}}{\text{Nombre totale de bourtures plantées}} \times 100$$

➤ Longueur des lianes

La longueur des lianes est un paramètre qui reflète la croissance des lianes de la patate douce. Elle est mesurée à deux (2) reprises, à des intervalles de 40 JAP et 65 JAP, sur toutes les plantes. La mesure est effectuée à l'aide d'un ruban métrique, depuis le collet de la tige principale jusqu'au bourgeon apical. Ainsi, la formule suivante a été utilisée :

$$\text{Longueur des lianes} = \frac{\text{Somme de la longueur des lianes des plantes}}{\text{Nombre totale de plantes}}$$

➤ Diamètre au collet

Le diamètre au collet renseigne sur la croissance en épaisseur du collet de la patate douce. Deux mesures du diamètre au collet ont été prises en compte, à des intervalles de 45 et 70 JAP. Ces mesures ont été effectuées sur toutes les plantes. Un ruban métrique a été utilisé pour mesurer la circonférence. Ensuite, les formules suivantes ont été appliquées :

$$DC = \text{Circonférence} / \pi$$

$$DC \text{ des plantes} = \frac{\text{Somme des DC pour chaque plante}}{\text{Nombre totale de plantes}}$$

➤ **Nombre de ramifications par plante**

Le dénombrement manuel a été la méthode utilisée pour contrôler les ramifications, effectué à deux reprises. Le nombre de branche est évalué 40 JAP et 75 JAP. Ces mesures ont été prises sur toutes les plantes par unité parcellaire.

$$NR/P = \frac{\text{Somme du Nombre de ramifications pour chaque plante}}{\text{Nombre de plantes}}$$

➤ **Précocité à la floraison**

Pour regarder la précocité à la floraison, on a compté le nombre de jour mis par chaque variété pour que 50% + 1 des plantes aient des fleurs. Cette mesure a été effectuée sur chaque parcelle élémentaire. La date de pleine floraison des plantes a été notée, et la différence entre cette date et la date de plantation a permis de déterminer le nombre de jours requis pour que 50 % + 1 des plantes fleurissent.

➤ **Pourcentage de tubercules attaqués par des ravageurs**

Le pourcentage de plantes attaquées par des ravageurs de la patate douce est un indicateur qui permet d'évaluer la sensibilité des différentes variétés de patate douce aux attaques.

• *Cylas formicarius*

Le dénombrement des tubercules attaqués, permet de calculer le pourcentage de tubercules attaqués par rapport au nombre total de tubercules.

$$\begin{aligned} \text{Pourcentage d'attaques du Cylas} \\ = \frac{\text{Nombre de tubercules attaqués}}{\text{Nombre total de tubercules}} \times 100 \end{aligned}$$

• **Rongeurs (souris et rat)**

Pourcentage d'attaques des Rongeurs

$$= \frac{\text{Nombre de tubercules attaqués par les rongeurs}}{\text{Nombre total de tubercules}} \times 100$$

➤ **Pourcentage de plantes attaquées par des insectes ravageurs**

• **Les chenilles**

Le pourcentage de plantes attaquées par les chenilles a été déterminée par un examen visuel de toutes les parties aériennes des plants échantillonnés (feuilles, tiges). Les observations ont été réalisées 25^e JAP et 60^e JAP.

Pourcentage d'attaque des chenilles

$$= \frac{\text{Nombre de plantes attaquées par les chenilles}}{\text{Nombre total de plantes}} \times 100$$

- **Mouche mineuse**

Le pourcentage de plantes attaquées par la mouche mineuse a été déterminé par un examen visuel sur les feuilles des plantes. Les observations ont été réalisées 25^e JAP et 60^e JAP.

Pourcentage d'attaque des chenilles

$$= \frac{\text{Nombre de plantes attaquées par les mouches mineuses}}{\text{Nombre total de plantes}} \times 100$$

- **Longueur moyenne d'un tubercule**

La longueur moyenne des tubercules est un paramètre qui renseigne sur la morphologie des tubercules ainsi que sur la croissance et le rendement de la patate douce. Pour déterminer la longueur moyenne d'un tubercule, 30 tubercules ont été sélectionnés au hasard. La longueur des tubercules a été mesurée à l'aide d'un ruban métrique.

$$LMT = \frac{\text{Somme de la longueur des tubercules échantillonnés}}{\text{Nombre de tubercules échantillonnés}}$$

- **Diamètre moyen de tubercule**

La mesure du diamètre moyen d'un tubercule renseigne sur la croissance en épaisseur des tubercules. Le diamètre moyen de tubercules est évalué juste après la récolte. Ce qui consiste à choisir au hasard au niveau de chaque variété 40 tubercules parmi ceux récoltés pour chaque variété. La circonférence de chaque tubercule a été mesurée avec un ruban métrique autour de la partie centrale. Le diamètre a été ensuite calculé en divisant la circonférence par π .

$$DMT = \frac{\text{Somme du diamètre des tubercules échantillonnés}}{\text{Nombre de tubercules échantillonnés}}$$

- **Poids moyen d'un tubercule**

Le poids moyen d'un tubercule est un indicateur qui exerce une influence directe sur le rendement des tubercules. Nous avons pris au hasard 40 tubercules. Le poids de ces tubercules a été déterminé à l'aide d'une balance électrique. Une fois tous les tubercules pesés, nous avons calculé le poids moyen de tubercules totaux qui correspond au poids moyen des tubercules de chaque variété.

$$PMT = \frac{\text{Somme de poids tubercules échantillonnés}}{\text{Nombre de tubercules échantillonnés}}$$

➤ **Nombre de tubercules par plante**

Le nombre de tubercule par plante influence directement le rendement des tubercules. Le nombre moyen de tubercules par plante est déterminé pour chaque variété. Pour se faire, le comptage des tubercules a été réalisé au moment de la récolte et une moyenne a été calculée sur un échantillon de 40 plantes par traitement.

$$NT/P = \frac{\text{Somme des tubercules pour chaque plantes}}{\text{Nombre de plantes échantillonnées}}$$

➤ **Nombre moyen de tubercules récoltés par m²**

Le nombre moyen de tubercules récoltés a été calculé. En utilisant cette formule :

$$NMT/m^2 = \frac{\text{Nombre de tubercules récoltés sur l'unité}}{2.24}$$

➤ **Biomasse aérienne en t/ha**

La biomasse aérienne indique le rendement en tiges et en feuilles. Elle comprend toutes les parties aériennes de la plante, comme les feuilles et les tiges. Après la récolte des patates douces, les tiges et les feuilles ont été pesées avec une balance électrique pour déterminer la biomasse aérienne de chaque variété. La formule suivante a été utilisée :

$$\text{Biomasse aérienne} \frac{t}{ha} = \frac{(\text{Poids tiges} + \text{Poids feuilles}) * 10\,000\,m^2}{2,24\,m^2 * ha}$$

➤ **Rendement en produits comestibles**

Le rendement en produits comestible est le but ultime de tous les agriculteurs. Ainsi, le rendement en produit comestible concernait tous les tubercules récoltés dans chaque unité expérimentale.

Après la récolte des tubercules au niveau de l'unité expérimentale, ils ont été nettoyés, puis pesés à l'aide d'une balance électrique. Le rendement en produits comestibles a été calculé à l'aide de la formule suivante :

$$\begin{aligned} & \text{Rendement en } t/ha \\ & = \frac{\text{poids des tubercules récoltés sur une UE en } t * 10\,000\,m^2}{2,24\,m^2 * ha} \end{aligned}$$

3.7.2 Paramètres économiques

Les paramètres économiques mesurés sont les suivants : le produit brut, la valeur ajoutée brute, la valeur ajoutée nette et le retour sur l'investissement.

➤ **Produit brut**

Pour évaluer le PB de la patate douce, cette formule a été utilisée :

PB = Quantité récoltée * Prix unitaire sur le marché

- Pour calculer le prix unitaire en gourde par tonne, quatre (4) lots de patate douce ont été achetés et pesés à l'aide d'une balance électrique. Ainsi la formule suivante a été utilisée :

$$\text{Prix unitaire} = \frac{\text{Poids (Lot 1 + lot 2 + lot 3 + lot 4)}}{4}$$

➤ Valeur ajoutée brute

Pour calculer la Valeur Ajoutée Brute, la formule suivante a été utilisée :

$$VAB = PB - CI$$

La consommation Intermédiaire (CI) correspond au coût des intrants utilisés pendant le cycle de production.

➤ Valeur ajoutée nette

Pour calculer la valeur ajoutée nette, la formule suivante a été utilisée :

$$VAN = VAB - (A + FAE)$$

- Les Amortissements (A) des outils et des matériels ont été calculés de façon linéaire. La formule suivante a été utilisée :

$$A = \frac{\text{Valeur Actuelle}}{\text{Durée de vie}}$$

- Les frais d'entretien annuels (FAE) sont nuls, car aucun entretien n'a été réalisé sur les matériels et outils.

➤ Retour sur l'investissement

C'est un indicateur économique qui mesure la rentabilité et facilite la prise de décision.

Pour calculer le retour sur l'investissement, cette formule a été utilisée :

$$ROI = \frac{\text{Valeur Ajoutée Nette}}{\text{Chiffre d'Affaire ou Produit Brut}}$$

3.7.3 Identification des variétés les plus performantes

Un tableau avec les traitements en lignes et les indicateurs en colonnes permet de identifier les variétés les plus performantes sur le plan agronomique et économique. Chaque traitement présentant de meilleures performances est distingué par un cochet.

3.8 Description du traitement et analyse des données

Les données issues de l'expérience ont été enregistrées dans un tableau Excel en vue d'effectuer des analyses statistiques descriptives. Ces analyses ont permis d'approfondir la compréhension du profil des données. Par la suite, les résultats obtenus ont été soumis à une analyse de variance afin d'évaluer l'effet significatif des variables. Un test de Fisher a été réalisé avec un seuil de signification fixé à 5 %.

L'ensemble des données a été traité à l'aide du logiciel Microsoft Excel 2010 et InfoStat.

L'analyse statistique d'un carré latin est réalisée au moyen du modèle mathématique suivant :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \delta_k + \varepsilon_{ijk}$$

Y_{ijk} : la variable de réponse;

μ : la moyenne des traitements;

α_i : l'effet du niveau « i » du traitement;

β_j : l'effet du niveau « j » de la ligne;

δ_k : l'effet du niveau « k » de la colonne;

ε_{ijk} : l'erreur résiduelle entre les parcelles.

CHAPITRE IV.- RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

Ce chapitre présente les différents résultats obtenus après le traitement et l'analyse de variance (ANOVA) des données collectées puis aboutir avec une série de discussion. Les résultats et discussions sont présentés pour toutes les variables mesurées. Ainsi que ce chapitre prend en compte tous les paramètres agronomiques et les paramètres économiques des différentes variétés de patate douce cultivées sur la ferme de MOPADEF.

4.1 Paramètres agronomiques

Les paramètres agronomiques regroupent différents variables tels que les indicateurs de croissance, le rendement, ainsi que la résistance aux ravageurs.

4.1.1 Taux de reprises 8 et 15 JAP

Au bout de 8 JAP, le taux de reprise pour les différentes variétés a varié de $82,14 \pm 4,61$ à $85,71 \pm 2,92$ %. Algébriquement, le plus grand taux de reprise ($85,71 \pm 2,92$ %) a été observé pour la variété *Lòk*. Tandis qu'au bout de 15 JAP, le taux de reprise a varié de $92,86 \pm 4,13$ à $100 \pm 0,00$ %. Numériquement, le taux de reprise le plus élevé ($100 \pm 0,00$ %) a été observé pour les variétés *Sandat* et *Lòk*. Les résultats sont présentés dans le tableau 6.

Tableau 6: Variation du taux de reprise 8 et 15 JAP

Traitements	Taux de reprise 8 JAP (en %)	Taux de reprise 15 JAP (en %)
T1	$83,93 \pm 4,49$ a	$94,64 \pm 3,42$ a
T2	$82,14 \pm 4,61$ a	$100 \pm 0,00$ a
T3	$85,71 \pm 2,92$ a	$100 \pm 0,00$ a
T4	$83,93 \pm 4,49$ a	$92,86 \pm 4,13$ a
LSD	12,9	8,26

Les moyennes et l'écart-type d'une colonne accompagnée d'une même lettre minuscule ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% de probabilité dans le test de Fisher.

Légendes : T1 : *Evangeline* ; T2 : *Sandat* ; T3 : *Lòk* ; T4 : *Sove Kata*.

Selon les résultats de l'analyse de variance, il n'y a pas de différences significatives entre les variétés en termes de taux de reprise.

Les résultats obtenus pour la première observation du taux de reprise seraient conformes à ceux rapportés par Orelie (2021) à l'occasion de son étude comparative sur quatre distances de plantation de la patate douce, où les taux de reprises ont varié de 97,43 à 98,35 % à 10 JAP alors que la seconde observation, nos résultats seraient toujours supérieurs à ceux obtenus par Orelie (2021) où les taux de reprise ont varié

de 93,9 à 99,10 % à 20 JAP. En revanche, à 15 JAP, les taux de reprise sont conformes à ceux obtenus par Cadeau (2009) lors de son expérience à Kashusha, où les résultats obtenus pour le même paramètre sont supérieur à 90 %.

4.1.2 Longueur des lianes 40 et 65 JAP

Au bout de 40 JAP, la longueur des lianes pour les différentes variétés a varié de $78,02 \pm 7,19$ à $131,06 \pm 2,43$ cm. Algébriquement, la longueur des lianes la plus élevée ($131,06 \pm 2,43$ cm) a été détectée pour la variété *Sandat*. À 65 JAP, la longueur des lianes de la patate douce a varié de $142,09 \pm 8,44$ à $192,88 \pm 7,01$ cm. La variété *Sandat* a montré la meilleure performance en termes de longueur des lianes. Les résultats sont présentés dans le Tableau 7.

Tableau 7: Variation de la longueur des lianes 40 et 65 JAP

Traitements	Longueur des lianes 40 JAP en cm	Longueur des lianes 65 JAP en cm
T1	$87,38 \pm 5,21$ b	$152,71 \pm 5,53$ a
T2	$131,06 \pm 2,43$ a	$192,88 \pm 7,01$ ab
T3	$78,02 \pm 7,19$ b	$142,09 \pm 8,44$ bc
T4	$93,18 \pm 9,23$ b	$190,64 \pm 22,34$ c
LSD	20,08	39,28

Les moyennes et l'écart-type d'une colonne accompagnée d'une même lettre minuscule ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% de probabilité dans le test de Fisher.

Légendes : T1 : *Evangeline* ; T2 : *Sandat* ; T3 : *Lòk* ; T4 : *Sove Kata*.

Selon les résultats de l'analyse de variance, à 40 JAP, il y a eu de différences significatives entre T2 et les autres traitements, alors qu'aucune différence significative entre T1, T3 et T4. Tandis qu'au bout de 65 JAP, il y n'a pas eu de différences significatives entre les traitements, sauf entre T1-T3, T1-T4 ainsi qu'entre T2-T4. Cela pourrait être expliqué du fait que chacun de ces variétés possèdent des caractéristiques intrinsèques différentes des autres.

À 40 JAP, les résultats obtenus pour la longueur des lianes de patate douce sont plus faibles que ceux obtenus par Somda et Kays (2000) dans le cadre de leur étude où la longueur des lianes a varié de 100 à plus de 600 cm. En revanche, à 65 JAP, ils sont conformes à ceux obtenus par Somda et Kays (2000). De plus, ils sont conformes à ceux obtenus par Lebot (2009), qui affirme que la longueur des lianes de la patate douce peut atteindre jusqu'à 3 m. Par contre, pour le même paramètre, les résultats obtenus ne sont pas conformes à ceux rapportés par Y. Massa et al. (2014), qui ont

affirmé que la longueur des lianes varie entre 50 et 400 cm en fonction des conditions environnementales et des pratiques culturelles.

4.1.3 Diamètre au collet 45 et 70 JAP

Le diamètre au collet des tiges est un indicateur supplémentaire permettant d'apprécier la croissance d'un peuplement végétal. Le diamètre moyen au collet des tiges a varié de $0,67 \pm 0,03$ à $0,90 \pm 0,04$ cm à 45 JAP et de $0,84 \pm 0,03$ à $1,21 \pm 0,05$ cm à 70 JAP. À 45 comme à 70 JAP, le plus grand diamètre a été obtenu en T3. Les résultats sont présentés dans le tableau 8.

Tableau 8: Variation du diamètre aux collets 45 et 70 JAP

Traitements	Diamètre au collet 45 JAP en cm	Diamètre au collet 70 JAP en cm
T1	$0,67 \pm 0,03$ c	$0,84 \pm 0,03$ b
T2	$0,78 \pm 0,03$ b	$1,12 \pm 0,04$ a
T3	$0,90 \pm 0,04$ a	$1,21 \pm 0,05$ a
T4	$0,68 \pm 0,02$ c	$0,87 \pm 0,08$ b
LSD	0,09	0,15

Les moyennes et l'écart-type d'une colonne accompagnée d'une même lettre minuscule ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% de probabilité dans le test de Fisher.

Légendes : T1 : Evangeline ; T2 : Sandat ; T3 : Lòk ; T4 : Sove Kata.

Selon les résultats dans le tableau ci-dessus, au bout de 45 jours après plantation (JAP), des différences significatives ont été détectées entre les traitements, à l'exception de T1 et T4. Au bout de 70 JAP, des différences significatives ont été constatées entre les traitements, à l'exception de T1-T4 et de T2-T3. Cela pourrait être expliqué par le fait que toutes les variétés possèdent des caractéristiques intrinsèques différentes.

Les résultats obtenus pour le diamètre au collet sont sensiblement conformes à ceux obtenus par Djinet et *al.* (2016) dans le cadre de leur étude, où le diamètre au collet a varié de 0,40 à 0,88 cm à 45 JAP. En revanche, au bout de 70 JAP, les résultats du diamètre au collet sont supérieurs à ceux obtenus par Djinet et *al.* (2016). Par contre, pour le même paramètre, les résultats obtenus ne sont pas conformes à ceux rapportés par Villordon et *al.* (2009) dans le cadre de son étude sur la variété Beauregard où le diamètre au collet a varié de 0,7 à 2,5 cm dans les 45 JAP, alors qu'à 70 JAP, les résultats sont plus rapprochés à ceux de Villordon et *al.* (2009). Ces différences pourraient être expliqués par la diversité climatique et les différences dans les itinéraires techniques appliquées.

4.1.4 Nombre de ramifications par plante 40 et 75 JAP

Le décompte du nombre de ramification a été effectué tout au long de la tige principale afin de mieux contrôler ce paramètre. Ainsi, 40 jours après plantation, le premier comptage a permis de collecter en moyenne $2,05 \pm 0,14$ branches en T1, $2,97 \pm 0,02$ en T2, $2,23 \pm 0,11$ en T3 et $2,72 \pm 0,11$ en T4. À 75 jours après plantation, le nombre moyen de branche a varié de $6,41 \pm 0,41$ à $10,98 \pm 0,45$ branches. Les résultats sont présentés dans le tableau 9.

Tableau 9: Variation du nombre de ramifications 40 et 75 JAP

Traitements	Nombre de ramifications 40 JAP	Nombre de ramifications 75 JAP
T1	$2,05 \pm 0,14$ b	$6,41 \pm 0,41$ c
T2	$2,97 \pm 0,02$ a	$10,98 \pm 0,45$ a
T3	$2,23 \pm 0,11$ b	$7,75 \pm 0,35$ b
T4	$2,72 \pm 0,11$ a	$8,24 \pm 0,46$ b
LSD	0,32	1,3

Les moyennes et l'écart-type d'une colonne accompagnée d'une même lettre minuscule ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% de probabilité dans le test de Fisher.

Légendes : T1 : *Evangeline* ; T2 : *Sandat* ; T3 : *Lòk* ; T4 : *Sove Kata*.

Après les analyses de variance, au bout de 40 JAP, des différences significatives ont été constatées entre T1 et T2, T1 et T4, ainsi qu'entre T2 et T3, tandis qu'aucune différence significative n'a été constatée entre T1 et T3, ni entre T2 et T4. À 75 JAP, des différences significatives ont été constatées entre les traitements, sauf entre T3 et T4. Algébriquement, la variété *Sandat* a eu le plus grand nombre de ramification dans les deux mesures. La supériorité du nombre de ramification de la variété T2 pourrait être expliqué par la prédominance de la longueur de ses lianes, car à mesure que la liane s'allonge, elle met des ramifications.

Au bout de 40 JAP, les résultats obtenus pour le nombre de ramification sont plus faible que ceux obtenus par Amani-Naburhembo (2017) dans le cadre de son expérience sur 5 variétés de patate douce où le nombre de ramification a varié de 3,22 à 4,47. En revanche à 75 JAP, pour le même paramètre, les résultats sont supérieurs par rapport à ceux obtenus par Amani-Naburhembo (2017). Par contre, au bout de 40 JAP, nos résultats sont proches de ceux obtenus par Orelie (2021) dans le cadre de son expérience, où le nombre de ramifications a varié de 2,5 à 2,95 branches, alors que dans la seconde observation, nos résultats sont supérieurs à ceux obtenus par Orelie (2021), où le nombre de ramifications a varié de 7,8 à 9,95 branches.

4.1.5 Précocité à la floraison 90 JAP

La précocité variétale à la floraison a varié de $0 \pm 0,00$ à $68,18 \pm 5,84$ %. Le plus grand taux de floraison (68,18 %) a été obtenu en T1. Les résultats sont présentés dans le tableau 10.

Tableau 10: Variation de la précocité variétale à la floraison 90 JAP

Traitements	Précocité à la floraison à 90 JAP en %
T1	$68,18 \pm 5,84$ a
T2	$0 \pm 0,00$ c
T3	$46,43 \pm 4,61$ b
T4	$0 \pm 0,00$ c
LSD	12

Les moyennes d'une colonne accompagnée d'une même lettre minuscule ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% de probabilité dans le test de Fisher.

Légendes : T1 : Evangeline ; T2 : Sandat ; T3 : Lòk ; T4 : Sove Kata.

Selon les résultats présentés dans le tableau ci-dessus, des différences significatives ont été détectées entre les traitements, sauf entre T2 et T4. Cela pourrait être expliqué par des caractéristiques intrinsèques différentes de chaque variété. Car les variétés T2 et T4 n'émettent pas de fleurs durant tout le cycle de la culture. En effet, la variété T1 est plus précoce à la floraison que les autres variétés de l'étude.

De tels résultats sont en accord à ceux obtenus par Lebot (2009) et Onwueme (2004), qui ont affirmé que la floraison de la patate douce varie selon les variétés et les conditions de l'environnement. Par contre, pour le même paramètre, les résultats obtenus ne sont pas conformes à ceux rapportés par N'guessan (2021) dans le cadre de son étude visant à caractériser les performances de croissance et de résistances aux maladies et aux ravageurs de sept variétés de patate douce en Côte d'Ivoire, où la floraison a varié de 14,81 à 79,17 %.

4.1.6 Longueur moyenne des tubercules

La longueur des tubercules pour les différents traitements a varié de $13,78 \pm 0,45$ à $18,61 \pm 1,20$ cm. Les résultats sont présentés dans le tableau 11.

Tableau 11: Variation de la longueur moyenne des tubercules

Traitements	Longueur Moyenne des Tubercules en cm
T1	$13,94 \pm 0,96$ b
T2	$13,78 \pm 0,45$ b
T3	$15,66 \pm 0,80$ b
T4	$18,61 \pm 1,20$ a
LSD	2,76

Les moyennes d'une colonne accompagnée d'une même lettre minuscule ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% de probabilité dans le test de Fisher.

Légendes : T1 : Evangeline ; T2 : Sandat ; T3 : Lòk ; T4 : Sove Kata.

Après l'analyse de variance, on constate des différences significatives entre T4 et les autres traitements, alors qu'aucune différence significative n'a été observée entre T1, T2 et T3. Algébriquement, la variété *Sove Kata* a présenté la meilleure longueur moyenne des tubercules. Cela pourrait être expliqué par la forme allongée des tubercules de cette variété, ainsi que par une caractéristique propre à celle-ci. De plus, cela pourrait également être lié à la fertilité chimique et physique du sol.

En effet, Les résultats obtenus pour la longueur moyenne des tubercules sont conformes à ceux obtenus par Djinet et *al.* (2015) dans le cadre d'une étude visant à comparer des paramètres agro-morphologiques de 10 variétés de patates douces en saison des pluies au Tchad, où la longueur moyenne des tubercules a varié de 6,28 à 20,30 cm. Nos résultats s'alignent également avec ceux obtenus par Tarini et *al.* (2007), où la longueur moyenne a varié de 10 à 38,2 cm. En revanche, pour le même paramètre, les résultats ne sont pas conformes à ceux obtenus par Wilson (2001) dans le cadre de son expérience, où la longueur moyenne des tubercules a varié de 7,4 à 15,6 cm.

4.1.7 Diamètre moyen des tubercules

Le diamètre moyen des tubercules a varié de $4,73 \pm 0,24$ à $6,25 \pm 0,46$ cm. Algébriquement, le plus grand diamètre moyen ($6,25 \pm 0,46$ cm) a été obtenu en T3, tandis que le plus petit diamètre ($4,73 \pm 0,24$ cm) a été observé en T1. Les résultats sont présentés dans le tableau 12.

Tableau 12: Variation du diamètre moyen des tubercules

Traitements	Diamètre Moyen des Tubercules en cm
T1	$4,73 \pm 0,24$ b
T2	$4,93 \pm 0,09$ b
T3	$6,25 \pm 0,46$ a
T4	$6,09 \pm 0,36$ a
LSD	1,02

Les moyennes d'une colonne accompagnée d'une même lettre minuscule ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% de probabilité dans le test de Fisher.

Légendes : T1 : *Evangeline* ; T2 : *Sandat* ; T3 : *Lòk* ; T4 : *Sove Kata*.

Selon les résultats de l'analyse de variance, des différences significatives ont été constatées entre les traitements sauf entre T1 et T2, ainsi qu'entre T3 et T4. Cela pourrait être expliqué par la forme des tubercules de cette variété, ainsi que par une caractéristique propre à celle-ci. De plus, cela pourrait également être lié à la fertilité chimique et physique du sol.

Ces résultats ne sont pas conformes à ceux obtenus par Orelien (2021), où le diamètre moyen des tubercules a varié de 2,20 à 2,60 cm, ainsi qu'à ceux rapportés par Wilson (2001), où il a varié de 3 à 5,3 cm. En revanche, pour le même paramètre, les résultats obtenus sont en accord à ceux de Tarini *et al.* (2007), dont l'étude a révélé que le diamètre moyen des tubercules a varié de 3,36 à 8,45 cm.

4.1.8 Poids moyen d'un tubercule en g

Le poids moyen d'un tubercule pour les différents traitements a varié de $247,13 \pm 31,49$ à $350,13 \pm 29,55$ g. Algébriquement, la variété *Lòk* a montré la meilleure performance en termes de diamètre moyen d'un tubercule. Les résultats sont présentés dans le tableau 13.

Tableau 13: Variation du poids moyen des tubercules en g

Traitements	poids moyen des tubercules en g
T1	$247,13 \pm 31,49$ b
T2	$256,88 \pm 37,77$ ab
T3	$350,13 \pm 29,55$ a
T4	$312,25 \pm 30,35$ ab
LSD	99,99

Les moyennes d'une colonne accompagnée d'une même lettre minuscule ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% de probabilité dans le test de Fisher.

Légendes : T1 : *Evangeline* ; T2 : *Sandat* ; T3 : *Lòk* ; T4 : *Sove Kata*.

Après l'analyse de variance, une différence significative a été constatée seulement entre T1 et T3, alors qu'aucune différence significative n'a été observée entre T1 et T2, T1 et T4, T3 et T2, ainsi qu'entre T3 et T4. Cela pourrait être expliqué par le type variétal, par la quantité de l'eau qu'elle possède et aussi par la quantité d'amidon qu'elle contient.

En effet, les résultats obtenus pour le poids moyen des tubercules sont compatibles à ceux rapportés par Djinet *et al.* (2015) dans le cadre de leur étude réalisée au Tchad, où le poids moyen des tubercules a varié de 47,11 à 572,19 g, ainsi qu'au Burkina Faso, où le poids moyen des tubercules a varié de 37,29 à 195,56 g. En revanche, pour le même paramètre, les résultats sont légèrement supérieurs à ceux obtenus par Djinet *et al.* (2016) dans le cadre de son étude basant sur l'effet des fientes de poulets et d'engrais chimiques sur des paramètres agro-morphologiques de la patate douce, où le poids moyen des tubercules a varié de 196,93 à 327,21 g.

4.1.9 Nombre moyen de tubercules par plante

Le nombre de tubercules par plante pour les différentes variétés a varié de $3,25 \pm 0,30$ à $5,07 \pm 0,34$. Algébriquement, le plus grand nombre de tubercules par plante ($5,07 \pm$

0,34) a été obtenu en T3, tandis que le plus petit nombre de tubercules par plante ($3,25 \pm 0,30$) a été enregistré pour la variété T1. Les résultats sont présentés dans le tableau 14.

Tableau 14: Variation du nombre moyen de tubercules par plante

Traitements	Nombre moyen de tubercules par plante
T1	$3,25 \pm 0,30$ c
T2	$3,36 \pm 0,23$ bc
T3	$5,07 \pm 0,34$ a
T4	$4,23 \pm 0,31$ ab
LSD	0,92

Les moyennes d'une colonne accompagnée d'une même lettre minuscule ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% de probabilité dans le test de Fisher.

Légendes : T1 : Evangeline ; T2 : Sandat ; T3 : Lòk ; T4 : Sove Kata.

Selon les résultats de l'analyse de variance, des différences significatives ont été détectées entre T3 et T1, T3 et T2, ainsi qu'entre T4 et T1, tandis qu'aucune différence significative n'a été constatée entre T3 et T4, T2 et T4, ni entre T1 et T2. Cela pourrait être expliqué par les caractéristiques intrinsèques différentes de chaque variété. Par exemple la variété T2 qui possède une grande biomasse aérienne donne un faible nombre de tubercules par plante, car elle dépense toute son énergie dans l'élaboration des tiges et des feuilles. Ceux qui engendrent les résultats du nombre de tubercules par plante.

De tels résultats sont proches à ceux obtenus par Ndolo et *al.* (2001) dans le cadre de son étude sur la patate douce à l'Ouest du Kenya, où le nombre de tubercule par plante a varié de 2,8 à 4,2. En revanche, pour le même paramètre, les résultats ne sont pas compatibles à ceux obtenus par Phemba et *al.* (1998) dans le cadre d'une étude réalisée sur les variétés Yhan Shul et White Delite cultivées à l'Est du Congo, où le nombre de tubercules par plante soit respectivement 15,5 et 14.

4.1.10 Nombre moyen de tubercules récolté par mètre carré

Le nombre de tubercule par mètre carré pour les différentes variétés a varié de $19,42 \pm 2,42$ à $31,70 \pm 2,10$. Algébriquement, le plus grand nombre de tubercules par mètre carré ($31,70 \pm 2,10$) a été obtenu en T3. Les résultats se présentent dans le tableau 15.

Tableau 15: Variation du nombre moyen de tubercules par mètre carré

Traitements	Nombre moyen de tubercules moyenne par mètre carré
T1	19,42 ± 2,42 b
T2	20,98 ± 1,45 b
T3	31,70 ± 2,10 a
T4	24,33 ± 1,22 b
LSD	5,73

Les moyennes et l'écart-type d'une colonne accompagnée d'une même lettre minuscule ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% de probabilité dans le test de Fisher.

Légendes : T1 : *Evangeline* ; T2 : *Sandat* ; T3 : *Lòk* ; T4 : *Sove Kata*.

Selon les résultats de l'analyse de variance, des différences significatives ont été détectée entre T3 et les autres traitements, tandis qu'aucune différence n'a été constatée entre T1, T2 et T4. La variété T3 a présenté le plus grand nombre de tubercules par mètre carré. Cela pourrait être expliqué par le nombre de tubercules par plante de chaque variété, car à mesure le nombre de tubercule par plante est plus élevé, le nombre de tubercule par mètre carré sera plus élevé aussi tel est le cas de la variété T3.

De tels résultats ne sont pas conformes à ceux obtenus par Yves et *al.* (1997) dans le cadre de leur essai d'adaptation de variétés de patate douce aux conditions de culture du Nord-Ouest, où le nombre de tubercules par mètre carré a varié de 5 pour les variétés locales et *Tapato* et 8 pour la variété *Togucita*. Ils sont également non conformes à ceux obtenus par Laurie et *al.* (2015) dans le cadre de son étude où le nombre de tubercules par mètre carré a varié de 3 à 7 tubercules par mètre carré.

4.1.11 Biomasse aérienne en t/ha

La biomasse aérienne pour les différentes variétés a varié de 14,91 ± 4,29 à 93,64 ± 9,11 t/ha. Algébriquement, la biomasse aérienne la plus élevée (93,64 ± 9,11 t/ha) a été obtenu en T2. Les résultats sont présentés dans le tableau 16.

Tableau 16: Variation de la biomasse aérienne en t/ha

Traitements	Biomasse aérienne en t/ha
T1	14,91 ± 4,29 c
T2	93,64 ± 9,11 a
T3	38,69 ± 4,55 b
T4	30,23 ± 5,09 bc
LSD	18,74

Les moyennes et l'écart-type d'une colonne accompagnée d'une même lettre minuscule ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% de probabilité dans le test de Fisher.

Légendes : T1 : *Evangeline* ; T2 : *Sandat* ; T3 : *Lòk* ; T4 : *Sove Kata*.

Selon les résultats de l'analyse de variance, des différences significatives ont été observées entre T2 et les autres traitements, ainsi qu'entre T1 et T3. En revanche, aucune différence significative n'a été constatée entre T3 et T4, ni entre T1 et T4. Cela pourrait être influencé par la longueur des lianes, le nombre de ramifications, le diamètre des tiges des différentes variétés, car la variété T2 ayant eu une croissance plus vigoureuse (longueur des lianes et le nombre de ramifications) ce qu'il a permis d'accumuler une biomasse aérienne supérieure des autres.

De tels résultats sont fortement supérieurs à ceux obtenus par N'guessan (2021) dans le cadre de son expérience visant à caractériser les performances de croissance, ainsi que la résistance aux maladies et aux ravageurs de sept variétés de patate douce en Côte d'Ivoire, où la biomasse aérienne a varié de 0,00233 t/ha pour la variété *Tiébéle* 2 à 0,01 t/ha pour la variété *Irene*. En revanche, pour le même paramètre, les résultats obtenus sont aussi non conformes à ceux rapportés par O'sullivan et al. (1997) dans le cadre de son étude expérimentale en Afrique de l'Est, où la biomasse aérienne a varié de 15 à 25 t/ha.

4.1.12 Rendement en produit comestible

Le rendement en produits comestible a varié de $22,04 \pm 0,61$ à $29,35 \pm 0,64$ t/ha. Numériquement, le rendement le plus petit ($22,04 \pm 0,61$ t/ha) a été obtenu en T1. Les résultats sont présentés dans le tableau 17.

Tableau 17: Variation du rendement en produit comestible en t/ha

Traitements	Rendement en produit comestible (t/ha)
T1	$22,04 \pm 0,61$ c
T2	$22,55 \pm 1,98$ bc
T3	$29,35 \pm 0,64$ a
T4	$25,67 \pm 0,39$ b
LSD	3,39

Les moyennes et l'écart-type d'une colonne accompagnée d'une même lettre minuscule ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% de probabilité dans le test de Fisher.

Légendes : T1 : *Evangeline* ; T2 : *Sandat* ; T3 : *Lòk* ; T4 : *Sove Kata*.

Selon les résultats de l'analyse de variance, des différences significatives ont été détectées entre la variété T3 et les autres traitements, ainsi qu'entre T4 et T1, en revanche, aucune différence significative n'a été constatée entre T1 et T2, ni entre T2 et T4. Algébriquement, la variété T3 a présenté le meilleur rendement en produit comestible, Ce qui pourrait être expliqué du fait que la variété T3 a compensé toutes ses énergies et ses réserves pour le grossissement des tubercules comparativement aux autres variétés qui ont dépensé la leur dans l'allongement des lianes en accumulant

une biomasse aérienne plus significative. Ce qui est contraire aux observations de Sajjapongse et Roan (2001), selon lesquelles une plante feuillue à tiges vigoureuses est souvent associée à une production de racine élevée. En outre, Austin et *al.* (2002) ont également suggéré que la formation des racines dépend de l'accumulation des photosynthétats, en particulier des hydrates de carbone provenant de la partie aérienne. Les résultats du rendement en produit comestible se concordent à ceux rapportés par Djinet et *al.* (2015) lors de leur expérience au Tchad, où le rendement a varié de 0,94 à 45,15 t/ha. En revanche, ils ne correspondent pas à ceux obtenus par Djinet et *al.* (2016) dans le cadre de son étude, dont le rendement variait de 11,17 à 20,77 t/ha. Par ailleurs, pour le même paramètre, les résultats obtenus dans cette étude sont nettement supérieurs à ceux obtenus par Orelien (2021) dans le cadre de son étude, où le rendement en tubercules a varié de 6,23 à 11,18 t/ha.

4.1.13 Pourcentage de tubercules attaqués par le *Cylas formicarius*

Le pourcentage de plantes attaquées par le *Cylas formicarius* a varié de $18,95 \pm 3,85$ à $33,94 \pm 7,93$ % pour les quatre variétés testées. Le pourcentage d'attaque le plus élevé ($33,94 \pm 7,93$ %) a été obtenu en T1. Les résultats sont présentés dans le tableau 18.

Tableau 18: Variation du pourcentage de tubercules attaqués par le *Cylas formicarius*

Traitements	Pourcentage d'attaques du <i>Cylas formicarius</i>
T1	$33,94 \pm 7,93$ a
T2	$19,45 \pm 2,44$ a
T3	$30,04 \pm 7,81$ a
T4	$18,95 \pm 3,85$ a
LSD	18,53

Les moyennes d'une colonne accompagnée d'une même lettre minuscule n'est pas significativement différentes au seuil de 5% de probabilité dans le test de Fisher.

Légendes : T1 : Evangeline ; T2 : Sandat ; T3 : Lòk ; T4 : Sove Kata.

Alébroquement, la variété Evangeline a eu le plus grand nombre d'attaques du *Cylas formicarius*. Toutefois, selon les résultats de l'analyse de variance, il n'y a aucune différence significative entre les traitements. Cela pourrait être expliqué du fait que toutes les variétés ont été soumises aux mêmes traitements phytosanitaires.

Les résultats concernant le *Cylas formicarius* sont cohérents à ceux obtenus par N'guessan (2021) dans le cadre de son étude, où le pourcentage d'attaques a varié de 5 à 45,11 %. En revanche, les résultats obtenus pour le même paramètre sont inférieurs

à ceux rapportés par Orelie (2021) dans son Travail de Fin d'Etude (TFE), où le taux d'attaque du *Cylas formicarius* a varié de 24,20 à 60,20 %.

4.1.14 Pourcentage de tubercules attaqués par les rongeurs

Le pourcentage de plantes attaquées par des rongeurs (souris et rats) a varié de $0,00 \pm 0,00$ à $1,45 \pm 0,85$ % pour les quatre variétés testées. Algébriquement, le pourcentage d'attaque le plus élevé ($1,45 \pm 0,85$ %), a été obtenu en T1. Les résultats sont présentés dans le tableau 19.

Tableau 19: Variation du pourcentage de tubercules attaqués par des rongeurs (souris et rats)

Traitements	Pourcentage d'attaques des rongeurs
T1	$1,45 \pm 0,85$ a
T2	$0,50 \pm 0,50$ a
T3	$0,00 \pm 0,00$ a
T4	$1,00 \pm 0,58$ a
LSD	1,76

Les moyennes d'une colonne accompagnée d'une même lettre minuscule ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% de probabilité dans le test de Fisher.

Légendes : T1 : Evangeline ; T2 : Sandat ; T3 : Lòk ; T4 : Sove Kata.

Selon les résultats de l'analyse de variance, on constate qu'il n'y a pas de différence significative entre les traitements. Cela pourrait être expliqué du fait que toutes les variétés sont soumises aux mêmes conditions pédoclimatiques et aux mêmes traitements phytosanitaires.

Les résultats du pourcentage d'attaques des rongeurs sont supérieurs à ceux obtenus par N'guessan (2021) où le pourcentage des attaques des rongeurs a varié de 0,67 à 1 %. Par contre, nos résultats sont inférieurs à ceux obtenus par Stathers et *al.* (2003), où le pourcentage d'attaque des souris a varié de 16 à 20 %.

4.1.15 Pourcentage de plantes attaquées par les chenilles 25 et 60 JAP

Le pourcentage de plantes attaquées par les chenilles pour les différentes variétés a varié de $14,29 \pm 2,92$ à $44,65 \pm 8,93$ % à 25 JAP et de $26,79 \pm 3,42$ à $48,22 \pm 3,42$ % à 60 JAP. Tant à 25 qu'à 60 JAP, la variété Evangeline a subi le plus grand nombre d'attaques de chenilles. Les résultats sont présentés dans le tableau 20.

Tableau 20: Variation du pourcentage de plantes attaquées par les chenilles 25 et 60 JAP

Traitements	Pourcentage d'attaque des Chenilles 25 JAP	Pourcentage d'attaque des Chenilles 60 JAP
T1	44,65 ± 8,93 a	48,22 ± 3,42 a
T2	25,00 ± 4,61 b	33,93 ± 3,42 b
T3	14,29 ± 2,92 b	26,79 ± 3,42 b
T4	14,29 ± 2,92 b	32,24 ± 4,61 b
LSD	16,73	13,94

Les moyennes d'une colonne accompagnée d'une même lettre minuscule ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% de probabilité dans le test de Fisher.

Légendes : T1 : Evangeline ; T2 : Sandat ; T3 : Lòk ; T4 : Sove Kata.

Selon les résultats de l'analyse de variance, à 25 et 60 JAP, des différences significatives ont été détectées entre la variété Evangeline et les autres variétés, alors qu'aucune différence significative entre T2, T3 et T4. Cela pourrait être expliqué par le fait que la variété Evangeline est plus sensible aux attaques des chenilles que les autres variétés.

Au bout de 25 JAP, nos résultats sont plus faibles que ceux obtenus par Komlan (s.d.) dans le cadre de son expérience où le pourcentage d'attaques des chenilles a varié de 53 à 100 % et au bout de 60 JAP, les résultats sont aussi plus faibles que ceux obtenus par Komlan. Par contre, nos résultats sont totalement différents de ceux rapportés par Orelie (2021), où le pourcentage d'attaques des chenilles a varié de 19,98 à 45,93 %.

4.1.16 Pourcentage de plantes attaquées par les mouches mineuses 25 et 60 JAP

Le pourcentage de plantes attaquées par les mouches mineuses pour les différentes variétés a varié de 14,29 ± 32,92 à 42,86 ± 2,92 % à 25 JAP et de 25,00 ± 4,61 à 44,64 ± 3,42 % à 60 JAP. Tant à 25 qu'à 60 JAP, la variété Evangeline a subi le plus grand nombre d'attaques de chenilles. Les résultats sont présentés dans le tableau 21.

Tableau 21: Variation du pourcentage de plantes attaquées par la mouche mineuse 25 et 60 JAP

Traitements	Pourcentage de plantes attaquées par les mouches mineuses 25 JAP	Pourcentage de plantes attaquées par les mouches mineuses 60 JAP
T1	42,86 ± 2,92 a	44,64 ± 3,42 a
T2	17,86 ± 4,61 b	32,14 ± 4,61 b
T3	14,29 ± 32,92 b	28,57 ± 2,91 b
T4	16,07 ± 3,42 b	25,00 ± 4,61 b
LSD	10,89	13,75

Les moyennes d'une colonne accompagnée d'une même lettre minuscule ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% de probabilité dans le test de Fisher.

Légendes : T1 : *Evangeline* ; T2 : *Sandat* ; T3 : *Lòk* ; T4 : *Sove Kata*.

Selon les résultats de l'analyse de variance, à 25 et 60 JAP, des différences significatives ont été détectées entre T1 et les autres traitements, alors qu'aucune différence significative n'a été constatée entre T2, T3 et T4. Cela pourrait être expliqué du fait que la variété *Evangeline* est plus sensible aux attaques des mouches mineuses. Les résultats pour le pourcentage d'attaques des mouches sont proches à ceux obtenus par Okonya et *al.* (2016) dans le cadre d'une étude menée en Afrique de l'Ouest, le pourcentage d'attaques de la mouche mineuse sur la patate douce a varié de 20 à 70 % des plants, en fonction des conditions environnementales et des pratiques culturales. En revanche, ils ne sont conformes à ceux obtenus par Smit et Van Huis (1997) dans le cadre d'une étude au Kenya a montré que dans les cas graves, jusqu'à 90 % de la surface foliaire peut être endommagée par les galeries des mouches mineuses.

4.2 Paramètres économiques

Les paramètres économiques mesurés sont les suivants : le produit brut, la valeur ajoutée brute, la valeur ajoutée nette et le retour sur l'investissement.

4.2.1 Prix d'une tonne de patate douce

Avant de présenter le produit brut de la patate douce, il est important de déterminer le prix d'une tonne de patate douce. La détermination du prix est présentée dans le tableau 22.

Tableau 22: La détermination du prix d'une tonne de patate douce

	Poids	Prix du lot (HTG)
Lot 1	3	150
Lot 2	2,687	150
Lot 3	3,336	150
Lot 4	2,977	150
Total	12	600
Prix moyen d'un kg	50	
Prix moyen d'une tonne	50 000	

4.2.2 Produit Brut

Le produit brut a varié de 1 102 120,54 ± 30 691,96 à 1 467 633,93 ± 32 056,71 HTG/ha. Algébriquement, La variété *Lòk* a démontré la meilleure performance avec un produit brut de 1 467 633,93 ± 32 056,71 HTG/ha, tandis que la plus faible performance a été enregistrée en T1 avec un PB de 1 102 120,54 ± 30 691,96 HTG/ha. Les résultats sont présentés dans le tableau 23.

Tableau 23: Variation du Produit Brut à l'hectare

Traitements	Produit Brut en gourdes par hectare
T1	1 102 120,54 ± 30 691,96 c
T2	1 127 232,14 ± 98 779,15 bc
T3	1 467 633,93 ± 32 056,71 a
T4	1 283 482,15 ± 19 330,93 b
LSD	169 476,29

Les moyennes d'une colonne accompagnée d'une même lettre minuscule ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% de probabilité dans le test de Fisher.

Légendes : T1 : *Evangeline* ; T2 : *Sandat* ; T3 : *Lòk* ; T4 : *Sove Kata*.

D'après les résultats de l'analyse de variance, des différences significatives ont été détectées entre T3 et les autres traitements, ainsi qu'entre T4 et T1, tandis qu'aucune différence significative n'a été constatée entre T1 et T2, ni entre T2 et T4. Cela pourrait être expliqué par le fait que le prix par tonne est le même pour quel que soit la variété en conséquence celle qui a permis d'obtenir le meilleur rendement est considéré comme étant la plus rentable.

Ces variétés présentent les meilleures performances par rapport à ceux rapportés par *United States Department of Agriculture (USDA)* en 2021 dans un rapport sur la production agricole aux États-Unis, où le produit brut de la patate douce a varié de 776

480 HTG à 1 019 130 HTG (8 000 à 10 500 USD)¹ par hectare. En plus, ils ne correspondent pas à ceux rapportés par *Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária* (EMBRAPA) en 2018 dans un document sur la production de patate douce au Brésil, où le produit brut a varié de 250 950 à 322 650 HTG (3 500 à 4 500 USD)² par hectare.

4.2.3 Consommation Intermédiaire

Avant de présenter les résultats de l'analyse des variances de la VAB, il est important de mentionner les produits phytosanitaires et les fertilisants utilisés durant l'essai, lesquels sont présentés dans le tableau 24.

Tableau 24: Tableau des Consommations Intermédiaires

Produits	Prix (HTG)
Insecticides et fongicide	
Chlorpyrifos-Ethyl	269,5
Cuprimicin 80 WP	84,95
Emamectin Benzoate	31,7
Engrais	
Nitrate de Calcium	697,35
Agrica 88	15,93
Total	1 099,43
CI par UE	68,71
CI par hectare	306 741,07

Commentaire : La consommation Intermédiaire se définit comme l'ensemble des produits (Phytosanitaires et fertilisants) utilisés pendant un cycle de production, pour un total de 1 099.43 HTG. La consommation intermédiaire (C.I.) intervient ensuite dans les calculs de la VAB, car ces calculs sont effectués sur chaque unité élémentaire. Ensuite, l'extrapolation de la consommation Intermédiaire par unité expérimental (2,24 m²) en CI à l'hectare donne 306 741,07 gourdes.

4.2.4 Valeur Ajoutée Brute

La valeur ajoutée brute pour les différents traitements a varié de 795 379,47 ± 30 691,96 à 1 160 892,86 ± 32 056,71 HTG/ha. Algébriquement, la variété *Lòk* a démontré la meilleure performance avec une VAB de 1 160 892,86 ± 32 056,71

¹ Dans le document de l'USDA (2021), la conversion du dollar a été réalisée en fonction du taux fixé par la BRH en 2021.

² Dans le document de l'EMBRAPA (2018), la conversion du dollar a été réalisée en fonction du taux fixé par la BRH en 2018.

HTG/ha, tandis que la plus faible performance a été enregistrée en T1 avec une VAB de $795\,379,47 \pm 30\,691,96$ HTG/ha. Les résultats sont présentés dans le tableau 25.

Tableau 25: Variation de la valeur ajoutée brute à l'hectare

Traitements	Valeur ajoutée brute en HTG/ha
T1	$795\,379,47 \pm 30\,691,96$ c
T2	$820\,491,07 \pm 98\,779,15$ bc
T3	$1\,160\,892,86 \pm 32\,056,71$ a
T4	$976\,741,08 \pm 19\,330,93$ b
LSD	169 476,29

Les moyennes d'une colonne accompagnée d'une même lettre minuscule ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% de probabilité dans le test de Fisher.

Légendes : T1 : *Evangeline* ; T2 : *Sandat* ; T3 : *Lòk* ; T4 : *Sove Kata*.

Selon les résultats présentés dans le tableau ci-dessus, des différences significatives ont été détectées entre T3 et les autres traitements, ainsi qu'entre T4 et T1, tandis qu'aucune différence significative n'a été constatée entre T1 et T2, ni entre T4 et T2. La variété T3 a obtenu la meilleure valeur ajoutée brute. Ce qui est dû au produit brut obtenu pour les différents traitements. En effet, le prix par tonne étant le même pour tous les traitements mais le rendement a été supérieur respectivement en T3 et T4, ce qui augmente la valeur ajoutée brute obtenue pour ces variétés.

Ces résultats ne sont pas conformes à ceux obtenus par le Ministère de l'Agriculture de la Jamaïque (2020), où la VAB a varié de 201 600 à 302 400 HTG (2 000 à 3 000 USD)³ par hectare. Ils ne correspondent pas non plus à ceux obtenus par l'USDA (2021), où la VAB a varié de 485 300 à 679 420 HTG (5 000 à 7 000 USD) par hectare.

4.2.5 Calculs de l'amortissement

Le calcul de la valeur ajoutée nette est effectué en tenant compte de l'amortissement des outils et matériels. Il est donc nécessaire de présenter le calcul des amortissements, qui est détaillé dans le tableau 26.

³ Dans le document du Ministère de l'Agriculture de la Jamaïque (2020), la conversion du dollar a été réalisée en fonction du taux fixé par la BRH en 2020.

Tableau 26: Tableau des calculs de l'amortissement

Outils et matériels	Valeur Actuelle (HTG)	Durée de vie (Quadrimestre)	Amortissement (HTG)
Houe	1000	12	83
Pioche	2300	15	153
Machete	750	9	83
Ruban metrique 1	275	3	92
Ruban metrique 2	25	3	8,3
Râteau	650	3	217
Arrosoir	1500	3	500
Pompe aspersion	3000	3	100
Total			2 136,67
Am. par unité expérimental			133,54
Am. par hectare			596 160,71

Commentaire : les calculs de l'amortissement sont effectués sur un quadrimestre, car la production dure environ 4 mois. Ensuite, l'amortissement par unité expérimental (2,24 m²) est extrapolé à l'hectare, ce qui nous donne 596 160,71 gourdes.

4.2.6 Valeur Ajoutée Nette

La valeur ajoutée nette pour les différentes variétés a varié de 199 218,75 ± 30 691,96 à 564 732,14 ± 32 056,71 HTG/ha. Algébriquement, la variété *Lòk* a permis d'obtenir la meilleure performance avec une VAN de 564 732,14 ± 32 056,71 HTG/ha, tandis que la plus faible performance a été enregistrée en T1 avec une VAN de 199 218,75 ± 30 691,96 HTG/ha. Les résultats sont présentés dans le tableau 27.

Tableau 27: Variation de la valeur ajoutée nette à l'hectare

Traitements	Valeur ajoutée nette en HTG/ha
T1	199 218,75 ± 30 691,96 c
T2	224 330,22 ± 98 779,15 bc
T3	564 732,14 ± 32 056,71 a
T4	399 181,55 ± 7 440,48 ab
LSD	183 434,87

Les moyennes d'une colonne accompagnée d'une même lettre minuscule ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% de probabilité dans le test de Fisher.

Légendes : T1 : *Evangeline* ; T2 : *Sandat* ; T3 : *Lòk* ; T4 : *Sove Kata*.

Selon les résultats obtenus lors du calcul de l'ANOVA, des différences significatives ont été constatées entre T3 et T1, T3 et T2, ainsi qu'entre T1 et T4, tandis qu'aucune différence significative n'a été observée entre T2 et T4, entre T3 et T4, ainsi qu'entre T1-T2. Cela pourrait être expliqué par le fait que chaque variété diffère des autres en termes de valeur ajoutée brute.

Ces résultats ne sont pas conformes à ceux mentionnés par la FAO (2019) en Afrique, où la valeur ajoutée nette de la patate douce a varié de 46 315 à 138 945 gourdes (500 à 1 500 USD)⁴ par hectare. De plus, ces résultats sont discordants à ceux rapportés par *Caribbean Agricultural Research and Development Institute* en 2019, dans le cadre d'une recherche visant à évaluer le potentiel économique et les avantages de la culture de patate douce dans les Caraïbes, où la valeur ajoutée nette de la patate douce en Haïti a varié de 37 052 à 111 156 HTG (400 à 1 200 USD)⁵ par hectare, en fonction des techniques agricoles et des rendements.

4.2.7 Retour sur l'Investissement

Le retour sur l'Investissement de différentes variétés de patate douces varie de 17,89 ± 2,23 à 38,40 ± 1,29 %. Numériquement, la variété *Lòk* a permis d'obtenir la meilleure performance avec un ROI de 38,40 %, tandis que la plus faible performance a été enregistrée en T1 avec un ROI de 17,89 %. Les résultats sont présentés dans le tableau 28.

Tableau 28: Variation du retour sur l'investissement à l'hectare

Traitement	ROI (%)
T1	17,89 ± 2,23 b
T2	18,03 ± 7,14 b
T3	38,40 ± 1,29 a
T4	29,60 ± 1,09 ab
LSD	11,81

Les moyennes d'une colonne accompagnée d'une même lettre minuscule ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% de probabilité dans le test de Fisher.

Légendes : T1 : *Evangeline* ; T2 : *Sandat* ; T3 : *Lòk* ; T4 : *Sove Kata*.

Selon les résultats de l'analyse des variances, des différences significatives ont été détectées entre la variété T3 et les variétés T1 et T2. Cependant, aucune différence significative n'a été constatée entre les variétés T1, T2 et T4 ainsi qu'entre T3 et T4. La variété T3 possède un meilleur retour sur l'investissement car son rendement et sa valeur ajoutée nette sont meilleures que les autres variétés.

⁴ Dans le document de la FAO (2019), la conversion du dollar a été réalisée en fonction du taux fixé par la BRH en 2019.

⁵ Dans le document du CARDI (2019), la conversion du dollar a été réalisée en fonction du taux fixé par la BRH en 2019.

4.3 Identifications des variétés les plus performantes

L'identification des variétés les plus performantes sur le plan agronomique et économique est résumée dans le tableau 29.

Tableau 29: Identifier la performance des variétés

Les paramètres agronomiques	T1	T2	T3	T4
Taux de reprise		✓	✓	
Longueur des lianes		✓		
Diamètre aux collets			✓	
Nombre de ramification		✓		
Précocité a la floraison	✓			
Longueur moyenne des Tubercules				✓
Diamètre moyen des Tubercules			✓	
Poids moyen des Tubercules			✓	
Nombre moyen de Tubercules par plante			✓	
Nombre moyen de Tubercules par mètre Carré			✓	
Biomasse aérienne		✓		
Rendement			✓	
<i>Cylas formicarius</i>	✓			
Rongeurs	✓			
Chenilles	✓			
Mouches	✓			
Les paramètres économiques				
Produit Brut			✓	
Valeur Ajoutée Brute			✓	
Valeur Ajoutée Nette			✓	
ROI			✓	

Légendes : T1 : *Evangeline* ; T2 : *Sandat* ; T3 : *Lòk* ; T4 : *Sove Kata*.

Commentaire: Sur le plan agronomique, la variété T3 est la plus performante. Elle se distingue dans la majorité des indicateurs agronomiques. La variété T2 dépasse T3 uniquement pour la longueur des lianes, le nombre de ramifications et la biomasse aérienne. Tandis que la variété *Evangeline* est, quant à elle, plus sensible aux ravageurs (*Cylas formicarius*, rongeurs, chenilles et mouches mineuses). Sur le plan économique, T3 affiche également les meilleures performances par rapport aux autres variétés. La variété T4 suit de près T3, tant sur le plan agronomique qu'économique.

CHAPITRE V.- CONCLUSION ET SUGGESTIONS

Ce présent chapitre présente une conclusion du document et des suggestions concernant de l'essai.

5.1 Conclusion

Cette étude avait pour objectif général d'analyser la rentabilité des différentes variétés en vue d'optimiser la performance de la production de patate douce dans les conditions spécifiques de la ferme MOPADEP, située dans la section communale de Fond-Blanc, commune de Terrier-Rouge. Dans le but d'accroître la production à l'échelle nationale, des paramètres agronomiques et économiques ont été mesurés pour quatre variétés de patate douce afin de poursuivre cet objectif.

Les résultats obtenus ont révélé des variations significatives des paramètres agronomiques en fonction des variétés étudiées. La variété T3 s'est distinguée par une croissance optimale en termes de diamètre au collet tout au long de l'essai. Cependant, la variété T2 a surpassé les autres en enregistrant le nombre de branches le plus élevé (11), une biomasse aérienne maximale (93,64 t/ha) et la plus grande longueur des lianes (192,88 cm). Concernant le taux de reprise, la variété T3 a affiché la meilleure performance à 8 jours après plantation (JAP), avec un taux de 85,71 %. En revanche, à 15 JAP, les variétés T2 et T3 ont présenté un taux de reprise maximal (100 %), ces résultats étant attribués aux conditions d'arrosage et climatiques uniformes. Enfin, pour la floraison, la variété T1 s'est révélée la plus précoce, avec 68,18 % des plantes ayant fleuri à 90 JAP, se différenciant ainsi des autres variétés.

En considérant le rendement en produit comestible de la patate douce exprimé en tonnes par hectare, la variété T3 s'est démarquée avec un rendement de 29,35 t/ha, témoignant de sa remarquable adaptation aux conditions climatiques locales. Elle est suivie par la variété T4, qui a atteint un rendement de 25,67 t/ha. En revanche, la variété T1 a enregistré le rendement le plus faible parmi toutes les variétés, se révélant également plus exigeante en termes de soins nutritionnels et phytosanitaires tout au long de son cycle de production. Néanmoins, la variété T4 a produit les tubercules les plus longs, avec une moyenne de 18,61 cm. En ce qui concerne d'autres paramètres, tels que le nombre de tubercules par mètre carré (31,7), le poids moyen des tubercules (350,13 g), le diamètre moyen des tubercules (6,25 cm) et le nombre de tubercules par plante (5), ces indicateurs ont été dominés par la variété T3.

En ce qui concerne les attaques de ravageurs affectant la patate douce, les résultats ont révélé que le pourcentage de tubercules endommagés par *Cylas formicarius* était le

plus élevé pour la variété T1, atteignant 33,94 %. De plus, la proportion de plantes infestées par les chenilles à 60 jours après plantation (JAP) était également la plus élevée pour la variété T1, avec un taux de 48,22 %. Ces observations indiquent que la variété T1 a été la plus vulnérable tout au long du cycle de production. En effet, les données confirment que cette variété a subi le plus grand nombre d'attaques en comparaison avec les autres traitements.

À propos des paramètres économiques, la variété T3 s'est révélée la plus rentable, affichant une valeur ajoutée nette de 564 732,14 HTG/ha, confirmant ainsi la deuxième hypothèse de l'étude. En revanche, la variété T1 a enregistré une valeur ajoutée nette de seulement 199 218,75 HTG/ha, ce qui en fait la moins avantageuse de l'essai. Les coûts d'amortissement et les consommations intermédiaires par hectare s'élèvent respectivement à 596 160,71 HTG et 306 741,07 HTG, et restent identiques pour toutes les variétés en raison de l'utilisation des mêmes outils, produits phytosanitaires et fertilisants. Par ailleurs, la variété *Lòk* présente un retour sur investissement de 38,4 %, supérieur à celui des autres variétés.

5.2 Suggestions

Bien que l'absence d'une analyse de sol préalable puisse limiter la portée des résultats de cette expérience, celle-ci apporte néanmoins des données précieuses aux producteurs de patate douce, à la communauté scientifique, ainsi qu'aux institutions publiques et privées, tant au niveau régional que national. Au regard des résultats obtenus et dans l'attente d'une étude similaire menée lors d'une autre saison de culture en suivant les mêmes itinéraires techniques (ITK), les recommandations suivantes sont formulées :

- reconduire l'étude à d'autres saisons de l'année en utilisant les mêmes itinéraires techniques et les mêmes produits phytosanitaires, afin d'identifier les facteurs déterminants des performances agro-économiques ;
- sélectionner la variété *Lòk*, qui s'est distinguée par ses performances supérieures, tant sur le plan agronomique qu'économique, tout en adoptant les mêmes itinéraires techniques (ITK);
- organiser des séances de formation pratiques à l'intention des agriculteurs de la commune, pour promouvoir de meilleures pratiques de culture et optimiser les rendements.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Adam, K. (2005). *La production biologique de la patate douce*. [En ligne]. Consulté le 23 Septembre 2023. Disponible sur World Wide Web: www.fao.org/DOCREP/1003/TO554E13.htm
- Adegbola, P. (2003). *Analyse de la filière patate douce au Bénin*. 148p.
- American Sweet Potato (2014). *Les différentes variétés de patate douce*. Consulté le 13/02/2024 au : <https://sweetpotatoes.eu/fr/what-is-a-sweet-potato/the-different-varieties/>
- Arvy, Marie-Pierre. et Gallouin, Francois (2007). *Légumes d'hier et d'aujourd'hui*. Paris, Belin, 607p. Consulté le 20/12/2023 au : <https://www.belin-editeur.com/legumes-dhier-et-daujourd'hui>
- Amani-Naburhembo, Victoire. (2017). *Étude comparative des différentes techniques culturales (buttes, billon et labour à plat) sur le rendement de la patate douce dans les conditions pédoclimatiques de kabare cas du groupement de Bugorhe*. Mémoire de fin d'étude, Sciences Agronomiques et Environnement, Université Evangélique, Afrique, 108p.
- Athis, G. (2014). *Evaluation des méthodes de lutte proposées par le PNSA contre le *Cylas formicarius* appliquée à la culture de patate douce (*Ipomoea batatas*, L. Lam) dans la commune des Verrettes*. Mémoire de fin d'étude, Ingénieur-Agronome (Phytotechnie), UEH (FAMV), Port-au-Prince (Haïti). 105p.
- Austin, D. F., Huamán, Z., Villordon, A. et Yen, D. E. (2016). *Sweet potato: Origin, diversity, and adaptation*. Journal of Agriculture and Environment, 15(3), pp. 23-38.
- Belehu, T. (2003). *Littérature review on sweet potato, Chapter 2*. University of Pretoria, 46p. Consulté le 17/04/2024 au : <https://repository.up.ac.za/bitstream/handle/2263/26671/02chapter2.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Bhagsari, A.S. (2001). *Relation of photosynthetic rates to yield in sweet potato genotypes*. Journal of the American Society for Horticultural Sciences, 16, pp. 779-780.
- Bhagsari, A.S. (2002). *Photosynthetic evaluation of sweet potato germplasm*. Journal of the American Society for Horticultural Sciences, 115, pp. 634-639.

- Blancard, S. (2016). *Photosynthesis and photosynthates partitioning, in sweet potato genotype*. Journal of the American Society for Horticultural Sciences, 107, pp. 506-510.
- Bionimian E., T. (2019). *Les virus de la patate douce (Ipomoea batatas LAM) au Burkina Faso : Caractérisation moléculaire, épidémiologie et impact sur la production*. Thèse pour obtention du grade docteur, Université Joseph Ki-Zerbo, Sciences biologiques appliquées, Burkina Faso. 203p. Consulté au : https://www.researchgate.net/publication/346988653_Les_virus_de_la_patate_douce_Ipomoea_batatas_L_LAM_au_Burkina_Faso_Characterisation_moleculaire_epidemiologie_et_impact_sur_la_production
- Bouwkamp, J. C. (2006). *Sweet potato products: A natural resource for the tropics*. CRC Press, Boca Raton, FL. 245p.
- Cadeau, K (2009). *Modelage du sol sur le rendement et la croissance de la patate douce (Ipomoea batatas)*. Consulté le 13/02/2024.
- CARDI (2019). *Essai d'adaptation économique de la patate douce dans la région caribéenne*.
- Cesar, F., Cénatus, S., Elma, E. et al., (2023). *Rapport de la culture patate douce sur la ferme agricole MOPADEF*. Paulette, 45p.
- Chen. (2003). *Peroxidase zymograms of sweet potato (Ipomoea batatas (L.) Lam) grown under hydroponic culture*. Botanical Bulletin of Academia Sinica, 33, pp. 247-252.
- CIRAD, GRET et le Ministère des Affaires Etrangères (2002). *Mémento de l'agronome*, 1698p. Consulté le 15/01/2024.
- Claudio, C.L., Ornella, P. et Alicia d. F. (2020). *Sweet potato (Ipomoea batatas L.): Potential nutritional and social relevance value: a review*. International Journal of Engineering Research and Applications, 10(6), pp. 23-40. Consulté le 14/03/2024 au: https://www.researchgate.net/publication/348306610_Sweet_potato_Ipomoea_batatas_L_Lam_nutritional_potential_and_social_relevance_a_review .
- Climate-Data.org (2022). *Données climatiques*. Consulté le 13/02/2024 au : <https://fr.climate-data.org/amerique-du-nord/haiti/nord-est-department/terrier-rouge-48266/#climate-table>, Consulté le 10 Novembre 2023
- CNSA, 2015. *L'importance économique des racines et des tubercules*.

- Denon, D. et Mauléon, H. (2004). « *Le charançon de la patate douce en Guadeloupe, *Cylas formicarius* menace gravement la survie de la culture*, La défense des végétaux . 573, pp. 14-15. Consulté le 13/02/2024 au : https://www.doc-developpement-durable.org/file/Culture/Culture-plantes-alimentaires/FICHES_PLANTES/maladies/Le%20charan%C3%A7on%20de%20la%20patate%20douce.pdf
- Djinet, IA., Nana, R., Tamini, Z. et Badiel, B. (2015). *Étude comparée des paramètres agromorphologiques de dix (10) variétés de patate douce Ipomoea batatas(L.)Lam cultivées au champ dans deux (2) conditions climatiques au Tchad et au Burkina Faso*. International Journal of Biological and Chemical Sciences, 9 (3), pp. 1243-1251. Consulté le 10/01/2024 au: https://www.researchgate.net/publication/305192820_Etude_comparee_des_parametres_agromorphologiques_de_dix_10_varietes_de_patate_douce_Ipomoea_batatas_L_Lam_cultivees_au_champ_dans_deux_2_conditions_climatiques_au_Tchad_et_au_Burkina_Faso
- Djinet IA,.(2016), *Étude Écophysiole de dix(10) variétés de patate douce Ipomoea batatas (L.) Lam cultivées au Tchad et au Burkina Faso*. Thèse de Doctorat, Université Ouaga I Pr Joseph KI-ZERBO, Ouagadougou, Burkina Faso, 124p.
- Dupont, J. (2005). *Les organes de réserve des plantes : rôles et caractéristiques*. Paris : Éditions Botanica.
- EMBRAPA (2018). *La production de la patate douce au Brasil*.
- Evelliard, N. (2004). *Caractérisation de cultivars de patate douce et évolution des dégâts du charançon (C. formicarius)*. Mémoire, FAMV, 39p.
- FAOSTAT (2008). *Agricultural production*. Available online : <http://faostat.fao.org/site/567/>
- FAO. (2019). *Rapport sur l'état de la sécurité alimentaire et de la nutrition dans le monde 2019*. Rome, 214p.
- FAO. (2020). *FAOSTAT - Statistiques de la FAO sur l'alimentation et l'agriculture*. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. Disponible sur : <http://www.fao.org/faostat/fr/#data/QC>
- Gura, S. (2004). *Sweet potato-No longer to be neglected*.Entwicklung und landlicker raun, 1, pp.20-23.
- Groenewegen, P. (1999). *A Soaring Eagle: Alfred Marshall, 1842-1924*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishin.

- Hahn, S.K., et Hozyo, Y. (1999). *Sweet potato. In the physiology of tropical field crops*, Goldworthy, John Wiley, Chichester P.R. & N.M. Fisher, pp.551-558.
- Hollander, S. (2002). *The Economics of David Ricardo*. London: Heinemann Educational Books.
- IHSI (2009). *Population totale, par sexe et population de 18 ans et plus estimées*. Port-au-Prince : Institut haïtien de Statistique et d'Informatique.
- Imani, C (2010). *Patate douce: plantation, culture et récolte*. Gerbeaud, 3. Consulté le 13/01/2024 au : <https://www.gerbeaud.com/jardin/fiches/patate-douce-planter-cultiver-recolter,1560.html>
- Walker, J. (2007). *Léon Walras: The equilibrium theorist par excellence*. The Canadian Journal of Economics, 10(4), pp. 580-598.
- James Boyer, L. T. (2013). "Étude de cas : La technique Minisett en Haïti, une innovation co-construite entre chercheurs et producteurs dans le respect des conditions locales et des enjeux agro-écologiques".
- JANSSENS, I. (2001). *Le manioc in agriculture en Afrique tropicale* .DGCI, Bruxelles, pp. 198-218.
- Jones, L. (2020). *The Role of Agriculture in Global Food security*.Oxford University Press.
- Kays, S. (2005). *The physiology of yield in sweet potato. in sweet potato products: a natural resource for the tropics*. CRC Press, Boca Raton, FL, J. Bouwkamp, pp.79-132. Consulté le 15/04/2024 au : https://www.researchgate.net/publication/303482900_The_physiology_of_yield_in_the_sweet_potato
- Kays, S. (2002). "Sweet Potato Production Worldwid: Assesement, Trends and the Future", Acta Horticulture, 670, pp.19-25.
- Komlan, K. (s.d.). *Inventaire des insectes ravageurs et maladies de la patate douce (Ipomoea batatas Lam.) au Bénin: Cas de la station expérimentale de l'IITA-Bénin*.
- Kubota, F., Yoshimura, Y. et Agata, W. (2004). *Scoring methods of stomatal aperture of sweet potato (Ipomea Batatas Lam.) leaf*. Agricultural and food sciences, Japanese Journal crop Science, 61, pp. 686-688. Consulté le 15/04/2024 au : https://www.jstage.jst.go.jp/article/jcs1927/61/4/61_4_687/pdf/-char/ja
- Kubota, F., Yoshimura, Y. et Agata, W. (2002). *Stomatal movement and Co2 exchange rate of sweet potato plant (Ipomoea batata Lam.) in relation to water*

- environment: a comparison between native and improved varieties.* Journal Faculty of Agriculture, Kyushu University, 38(1-2), pp. 97-110. Consulté le 15/03/2024 au : https://catalog.lib.kyushu-u.ac.jp/opac_download_md/24042/p097.pdf
- Labeyrie, V. (2009). *Evaluation d'une pratique innovante: l'utilisation et la production de graines de plantes à racines et tubercules pour la distribution et la création de diversité allélique.*
- Laurie S, Magoro M. (2008). *Evaluation and release of new sweetpotato varieties through farmer participatory selection.* African Journal of Agricultural Research, 3, pp. 672–676.
- Lebot, V. (2009). *Tropical Root and Tuber Crops: cassava, sweet potato, yams and aroids,* CABI digital library. 515 p. Consulté le 14/12/2023 au: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/book/10.1079/9781789243369.0000>
- Lefèvre, M. (2018). *Morphologie des plantes et adaptations souterraines.* Presses Universitaires de Lyon. 135p. Consulté le 14 Avril 2025.
- Low, J. W., Mwanga, R. O. M., Andrade, M., Carey, E., & Ball, A. (2017). *Tackling vitamin A deficiency with biofortified sweetpotato in sub-Saharan Africa.* *Global Food Security*, 14, pp. 23-30. Consulté le 14 avril 2025 au: <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2017.01.004>
- MARNDR. (2012). *Rapport national sur le développement agricole et rural.* Port-au-Prince (Haïti). 112p.
- MARNDR (2019). *Résultats des Enquêtes Nationales sur la Production Agricole.* Haïti, MARNDR, 44p. Consulté le 18/03/2024 au : [Rapport-ENPA-2019_VF-1.pdf \(agriculture.gouv.ht\)](#)
- MARNDR (2016). *Résultats des Enquêtes Nationales sur la Production Agricole.* Haïti, MARNDR, 49p.
- MARNDR (2023). *Évaluation des performances agronomiques et identification des facteurs déterminants de la préférence génotypique de Tiyogan chez la patate douce.*
- Martin, L. (2020). *Les tubercules dans l'alimentation et l'agriculture : enjeux et perspectives.* Montréal : Éditions AgroSciences.
- Ministère de l'Agriculture de la Jamaïque (2020). *Rapport sur la production agricole.*
- Messiaen, Charles-Marie. (2005). *Le potager tropical.* 2e édition. Agence de coopération culturelle et technique. 580p. Consulté le 18/04/2024 au :

https://ccfr.bnf.fr/portailccfr/jsp/index_view_direct.jsp?record=bmr:UNIMARC:11444698

- Mosca, M. (2008). "On the origins of the concept of Pareto Efficiency." *The European Journal of the History of Economic Thought*, 15(1), pp. 43-67.
- MPCE, & DDNE. (2001). *Elements problématique départementale du NORD-EST*.
- Mulengezi, A. (2018). *Les impacts du changement climatique sur l'agriculture tropicale*. Éditions Universitaires, Paris. 246p.
- N'guessan K., Dibi, K., Essis, B., Céline, T. et Ngbesso, P. (2021). *Caractérisation des performances de croissance et de résistances aux maladies et aux ravageurs de sept (7) variétés de patate douce (Ipomoea Batatas (L), Lam., 1793) dans la région de bouake, Cote d'Ivoire*. *European Scientific Journal ESJ*, 17 (10), pp. 51-63. Consulté le 12/12/2023 au : https://www.researchgate.net/publication/350702139_Caracterisation_des_performances_de_croissance_et_de_resistances_aux_maladies_et_aux_ravageurs_de_sept_7_varietes_de_patate_douce_Ipomoea_Batatas_L_Lam_1793_dans_la_region_de_bouake_Cote_d'Ivoire
- Ndangui, Chancelle Betty (2014). *Production et caractérisation de farine de patate douce (Ipomoea batatas. Lam) : optimisation de la technologie de panification*. Mémoire de fin d'étude, Médecine humaine et pathologie, Université lorraine, France 152p. Consulté le 13/01/2024 au : <https://hal.univ-lorraine.fr/tel-01751669v1/document>
- Ndiaye, André (2010). *Application de la SPIR au contrôle de la qualité de la patate douce (Ipomoea batatas) au Vanouatou*. Mémoire de master 2, Sciences et technologies, Université de Bordeaux I, France, 75p. Consulté le 12/01/2024 au : https://agritrop.cirad.fr/570419/1/document_570419.pdf
- Ndolo, P.J. (2001). *Participatory on-Farm selection of sweetpotato varieties in western Kenya*. *Afr Crop. Sci. J.*, 9(1): 41-48.
- Nepa (2006). *Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (2nd Edn)*, Fórmula Editora, Campinas, 113p.
- Noezil, P. (2004). *Etude comparée des rendements en tubercules frais de deux variétés de patates douces (I. batata) pour cinq fréquences de sarclage*. Mémoire, FAMV, 42p.

- Okonya, J. S., Mwanga, O. M., Syndikus, K., & Kroschel, J. (2014). *Insect pests of sweet potato in Uganda: farmers' perceptions of their importance and control practices*. SpringerPlus, 3, 303p.
- Onwueme, I. (2004). *The tropical tuber crops-Yam, cassava, Sweet potato and Cocoyams*. Scientific Research, John Wiley et Sons, Chichester, pp. 3-97. Consulté le 14/02/2024 au : <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=1612477>
- Orelien, Wolphton (2021). *Étude comparative de quatre (4) distances de plantation de patate douce (Ipomea batatas, var Mizè Malere) dans la Commune des Verrettes : cas de la 3^e Section Guillaume*. Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme, FSAHA-CHC Limonade, Haïti, 75p.
- O'Sullivan J.N., Ames, T., Smit, N.E.J.M., Braun, A.R. et L.G. Skoglund. (1997). *Sweetpotato: major pests, diseases, and nutritional disorders*. International Potato Centre, Lima, Pérou.
- Paul, H. (2008). *Recueil de fiches techniques d'agriculture spéciale à l'égard des lycées agricole de Madagascar Tome 2*. Tananarive : Ministère de l'agriculture, 482p. Consulté le 14/02/2024 au : https://institut-agro.docressources.fr/index.php?lvl=notice_display&id=82445
- Phemba, P., Mutombo, T., Lutaladio, N.B. et Carey E.E. (1998). *Performance et stabilité de rendement des génotypes de patate douce dans divers environnements à l'Est du Congo*. African Crop Science Journal, 6(2), pp. 109-118. Consulté le 18/05/2024 au : Performance et stabilité de rendement des génotypes de patate douce dans divers environnements à l'est du Congo | African Crop Science Journal (ajol.info).
- Phillipe, J. (1998). *Description des principaux cultivars de la patate douce (Ipomoea batatas) reconstruits à Desarmes et évaluation des dégâts du charançon cylas formicarius elegantus*. Mémoire, FAMV, 43 p.
- Phillipson, N. (2010). *Adam Smith: An Enlightened Life*. London: Penguin Books.
- Pierre-Jean, L. (2005). *Données de bases pour une politique de développement des racines et tubercules en Haïti*. Caribbean workshop, Guadeloupe, 29 p.
- Polynice, Y. (2002). *Une appercue de la culture de la patate douce (Ipomoea batatas) en Haïti*. In Mejoramiento de la batat (*Ipomoea batatas*) en Latino America. Mémoire, FAMV.

- Sajjapongse A. et Roan, Y. (2001). *Les facteurs physiques affectant le rendement en racine de la patate douce*. In *Patate Douce*. CTA / ACCT. Shanhua, pp. 217-229.
- Sanginga, N., et Mbabu, A. (2015). *Racines et tubercules (Manioc, Igname, Pomme de terre et Patate douce) in Banque Africaine de développement, Sciences and Education*. 35p. Consulté le 13/01/2024 au : <https://www.sciepub.com/reference/357646>
- Saotra, R. (2016). *Contribution à la valorisation des variétés de patate douce (ipomoea batatas) vulgarisées par fifamanor dans la zone de manjakandriana*. Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du certificat d'aptitude pédagogique de l'école normale, Sciences naturelles, Université d'Antananarivo, Afrique, 94p. Consulté le 12/04/2024 au : <https://fr.scribd.com/document/491043841/FIFAMANOR-pdf>
- Sasaki, O., Yuda, A. et Ueki, K (2002). *Development of top system in relation to tuberous root formation in sweet potato.III. Branching Characteristics and its varietal differences*. Japan J. Crop Science, 62, pp. 157-163. Consulté le 12/04/2024 au: <http://120.55.56.85:8888/literature/detail/89cd694efd9007dd047affc0b3400a2.html>
- Smit, N. E. J. M. et van Huis, A. (1997). *Efficacy of pheromone trapping of the sweet potato weevil (Coleoptera: Brentidae) based on dose, septum age, attractive radius, and mass trapping*. Environmental Entomology, 26(2), pp. 417-424.
- Soares K.T, Melo AS, Matias E.C. (2002). *A cultura da batata doce (Ipomoea batatas Lam.)*. Documento 41, Emepa-PB (Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba SA), João Pessoa, Brazil, 26p.
- Sohindji S. F., Ahoudou I., Lègba C. E., Adje C., Fassinou Hotègni V. N., Achigan-Dako G. E. (2018), *Fiche technique synthétique pour la production de la patate douce (Ipomoea batatas (L.) Lam.)*. Laboratory of Genetics, Horticulture and Seed Science (GBioS), Université d'Abomey-Calavi (UAC), Abomey-Calavi, Bibliothèque Nationale du Bénin, 3ième trimestre, 5p. Consulté le 12/03/2024 au : https://www.researchgate.net/publication/346317217_Fiche_technique_synthetique_pour_la_production_de_la_patate_douce_Ipomoea_batatas_L_Lam

- Sekioka, H. (2000). *The effect of some environmental factors on the translocation and storage of carbohydrate in the sweet potato, potato and sugar beet*. III bulletin of faculty of Agriculture Kyushu University, 21, pp. 131-148.
- Somda, Z. et Kays, S. (2000). *Sweet potato canopy architecture: Branching pattern*. Journal of the American Society Horticultural Sciences, 115(1), pp. 39-45. Consulté le 14/02/2024 au : https://www.researchgate.net/publication/268329992_Sweet_Potato_Canopy_Architecture_Branching_Pattern
- Somda, Z. M. et al. (2003). *Analysis of leaf shading and dry matter recycling in sweet potato*. J. Plant Nutr., 14, pp. 1201-1212.
- Stathers TE, Rees D, Kabi S, Mbilinyi L, Smith N, Kiozya H, Jeremiah S, Nyango A, Jeffries D. 2003. *Sweetpotato infestation by Cylas spp. in East Africa: I. Cultivar differences in field infestation and the role of plant factors*. International Journal of Pest Management, 49, pp. 131-140.
- St Dic, I. (2018). *Caractérisation de cinq (5) variétés de patate douce (Ipomoea batatas L.) à Meriken, localité de la quatrième section communale de la commune de Saint-Marc*. Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur Agronome en Phytotechnie.
- Tarini A, Somda JC, Vebamba O, Yameogo KM, Belem J. (2007). *Amélioration des apports en Vitamine des femmes et des enfants par la production et la consommation des patates douces à chair orange au Burkina Faso HKI, Ouagadougou*.
- Theberge, L. R., Caveness, F.E., Herren, H.R., Lema, K., Neuenschwander, Peter et Yaninek, John S. (2003). *Les principaux ravageurs et maladies du manioc, de l'igname, de la patate douce et des aracées en Afrique*. IITA, Ibadan, Nigeria, 108p. Consulté le 13/12/2023 au : <https://hdl.handle.net/10568/98070>
- Ton, C.S. et Hernandez, T.P. (2001). *Wet soil stress effect on sweet potato*, Journal of American Society for Horticultural Science, 103(5), pp.600-603. Consulté le 18/04/2024 au : <https://worldveg.tind.io/record/7359>
- Tous-au potager.fr (2024). *Les variétés de patate douce*. Consulté le 13/02/2024 au : <https://tous-au-potager.fr/varietes-patates-douces/>
- USDA (2021). *Rapport sur la production agricole*. USA.

- Vernier, P., & Varin, D. (2000). *La culture de la Patate douce*. Agriculture et développement, pp. 54-63. Consulté le 11/11/2023 au : https://agritrop.cirad.fr/387073/1/document_387073.pdf
- Villordon, A., Labonte, D., Furon, N et al (2009). *Characterization of Adventitious Root Development in Sweetpotato*. HortScience: a publication of the American Society for Horticultural Science, 44(3), pp.651-655. Consulté au: https://www.researchgate.net/publication/231180279_Characterization_of_Adventitious_Root_Development_in_Sweetpotato
- Villareal, R. (2006). *La patate douce sous les Tropiques. Progrès et problèmes*. In *La Patate Douce*. Actes du 1e Symposium International, pp. 11-23.
- Watanabe, K., Ozaki, K. et Yashiki, T. (2002). *Studies on the effect of soil physical conditions on the growth and yield crop plants. Effect of soil air composition and soil bulk density on the grow of sweet potato*, Proc. Crop science society., Japan, 37, pp. 65-69.
- Wilson, L.A. (2001). *Tuberization in sweet potato (Ipomea batatas Lam)*. In: *Proceeding of the First International sweet potato symposium*, AVRDC (Asian Vegetable Research and development Center), Tainan, Taiwan, pp. 79-94.
- Winch, D. (2003). *Malthus: "An Essay on the Principle of Population"*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Woolfe, J.A. (2002). *Sweet Potato: An Untapped Food Resource*. Cambridge University Press and the International Potato Center (CIP). Cambridge, UK, 643p. Consulté le 15/11/2023.
- WGS (1984). Les coordonnées géographiques.
- Yen, D. E. (2002). *The sweet potato and oecania: An essay in Ethnobotany*. Honolulu et Hawaii, Bishop Museum press. 389p. Consulté le 02/01/2024 au : https://books.google.ht/books/about/The_Sweet_Potato_and_Oecania.html?id=kau0AAAIAAJ&redir_esc=y
- Young, C.K. (1997). *Effect of thermoperiodism on tuber formation in Ipomea batatas under controlled conditions*. Plants physiology, 36(5), pp.380-384. Consulté le 18/04/2024 au: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16655574/>
- Yves J., Dennis A., S., Frank E., B., Julène, M. (1997). *Essai d'adaptation de variétés de patate douce (Ipomea batata) aux conditions de culture du Nord-Ouest*

d'Haïti. Auburn University Libraries. 52 p. Consulté le 18/12/2023 au :
<https://aurora.auburn.edu/handle/11200/49412>

Y. Massa, M., Tchoumbou, L. A., & Nguema, N. R. (2014). *Impact of environmental factors on the growth of sweet potato varieties in Cameroon*. African Journal of Agricultural Research, 9(22), pp. 1632-1637.

Zhang, D., Cervantes, J., Huaman, Z., Carey, E., & Ghislain, M. (2000). *Assessing genetic diversity of sweet potato (Ipomoea batatas (L.) Lam.) cultivars from tropical America using AFLP*. Genetic Resources and Crop Evolution, 47, pp. 659-665. Consulté le 15/12/2023 au:
https://www.researchgate.net/publication/251229041_Assessing_genetic_diversity_of_sweet_potato_Ipomoea_batatas_L_Lam_cultivars_from_tropical_America_using_AFLP

ANNEXES

Annexe 1: Chronogrammes des activités

Activités	Mois					
	I	II	III	IV	V	V I
Choix du sujet						
Recherche documentaire						
Lecture sur les documents						
Rédaction du protocole						
Correction du protocole						
Mise en place de dispositif expérimentale						
Acquisition des données						
Traitement des données						
Correction du document						
Dépôt final						

Annexe 2: Préparation des sols, plantation et la reprise des boutures



Figure 5: Défrichage de la surface



Figure 6: Nettoyage de l'espace



Figure 7: Préparation des billons



Figure 8: Présentation des billons



Figure 9: Plantation des boutures



Figure 10: Vue de la plantation



Figure 11: La reprise d'une bouture (T4)



Figure 12: La reprise d'une bouture (T2)



Figure 13: La reprise d'une bouture (T1)



Figure 14: La reprise d'une bouture (T3)

Annexe 3: Entretien de l'essai



Figure 15: Sarclage 1



Figure 16: Dose 1 de fertilisant



Figure 17: Sarclage 2



Figure 18: Arrosage



Figure 19: Soins phytosanitaires

Annexe 4: Mesures de certaines variables



Figure 20: Mesure de la longueur des lianes



Figure 21: Mesure du diamètre au collet



Figure 22: Mesure de la circonférence des tubercules



Figure 23: Mesure de la longueur des tubercules

Annexe 5: Photo de certaines unités expérimentales de l'essai



Figure 24: Photo prise le
26/11/2023



Figure 25: Photo prise le
26/11/2023



Figure 26: Photo prise le
26/11/2023



Figure 27: Photo prise le
3/12/2023



Figure 28: Vue de la parcelle de
l'expérimentation

Annexe 6: photo des tubercules, des tiges et des feuilles de la patate douce



Figure 29: Variété *Evangeline*



Figure 30: Attaque des chenilles



Figure 31: Variété *Sove Kata*



Figure 32: BA d'une UE de la variété T2



Figure 34: Attaque du *Cylas formicarius*

Annexe 7: Les tableaux des analyses de variance

7.1. Tableau analyse de variance du taux de reprise 8 JAP

SV	SS	df	MS	F	p-Value
Model.	153,05	9	17,01	0,14	0,9947
Traitements	25,49	3	8,50	0,07	0,9732
Lignes	51,05	3	17,02	0,14	0,9305
Colonnes	76,51	3	25,50	0,21	0,8831
Error	714,32	6	119,05		
Total	867,37	15			

7.2. Tableau analyse de variance du taux de reprise 15 JAP

SV	SS	df	MS	F	p-Value
Model.	334,99	9	37,22	1,30	0,3887
Traitements	162,7	3	54,23	1,89	0,2325
Lignes	60,6	3	20,2	0,70	0,5838
Colonnes	111,69	3	37,23	1,30	0,3587
Error	172,29	6	28,71		
Total	507,28	15			

7.3. Tableau analyse de variance de la longueur des lianes 40 JAP

SV	SS	df	MS	F	p-Value
Model.	7 093,56	9	788,17	3,26	0,0821
Traitements	6 506,60	3	2 168,87	8,97	0,0123
Lignes	296,93	3	98,98	0,41	0,7524
Colonnes	290,03	3	96,68	0,40	0,7585
Error	1 451,39	6	241,90		
Total	8 544,95	15			

7.4. Tableau analyse de variance de la longueur des lianes 65 JAP

SV	SS	df	MS	F	p-Value
Model.	10 489,08	9	1 165,45	1,29	0,3909
Traitements	8 106,17	3	2 702,06	2,99	0,1175
Lignes	1 323,55	3	441,18	0,49	0,7029
Colonnes	1 059,36	3	353,12	0,39	0,7642
Error	5 419,37	6	903,23		
Total	15 908,45	15			

7.5. Tableau analyse de variance du diamètre au collet 45 JAP

SV	SS	df	MS	F	p-Value
Model.	0,17	9	0,02	12,84	0,0028
Traitements	0,14	3	0,05	30,76	0,0005
Lignes	0,03	3	0,01	7,41	0,0192
Colonnes	1,6E-0,3	3	5,2E-0,4	0,35	0,7904
Error	0,01	6	1,5E-0,3		
Total	0,18	15			

7.6. Tableau analyse de variance du diamètre au collet 70 JAP

SV	SS	df	MS	F	p-Value
Model.	0,47	9	0,05	6,40	0,0174
Traitements	0,4	3	0,13	16,37	0,0027
Lignes	0,04	3	0,01	1,81	0,2461
Colonnes	0,03	3	0,01	1,03	0,4424
Error	0,05	6	0,01		
Total	0,52	15			

7.7. Tableau analyse de variance du nombre de ramifications 40 JAP

SV	SS	df	MS	F	p-Value
Model.	2,55	9	0,28	13,34	0,0025
Traitements	2,15	3	0,72	33,77	0,0004
Lignes	0,19	3	0,06	2,92	0,1223
Colonnes	0,21	3	0,07	3,33	0,0978
Error	0,13	6	0,02		
Total	2,68	15			

7.8. Tableau analyse de variance du nombre de ramifications 75 JAP

SV	SS	df	MS	F	p-Value
Model.	47,79	9	5,31	6,34	0,0178
Traitements	44,27	3	14,76	17,63	0,0022
Lignes	1,48	3	0,49	0,59	0,6452
Colonnes	2,04	3	0,68	0,81	0,5311
Error	5,02	6	0,84		
Total	52,81	15			

7.9. Tableau analyse de variance du pourcentage de tubercules attaqués par le *Cylas formicarius*

SV	SS	df	MS	F	p-Value
Model.	1 785,50	9	198,39	1,87	0,2291
Traitements	685,59	3	228,53	2,16	0,1941
Lignes	227,7	3	75,9	0,72	0,5771
Colonnes	872,22	3	290,74	2,75	0,1351
Error	635,25	6	105,88		
Total	2 420,76	15			

7.10. Tableau analyse de variance du pourcentage de tubercules attaqués par les rongeurs

SV	SS	df	MS	F	p-Value
Model.	14,85	9	1,65	1,82	0,2395
Traitements	4,68	3	1,56	1,72	0,261
Lignes	4,18	3	1,39	1,54	0,2988
Colonnes	5,99	3	2	2,21	0,1882
Error	5,43	6	0,91		
Total	20,29	15			

7.11. Tableau analyse de variance du pourcentage de plantes attaquées par les chenilles 25 JAP

SV	SS	df	MS	F	p-Value
Model.	3 166,33	9	351,81	2,98	0,0984
Traitements	2 458,60	3	819,53	6,94	0,0223
Lignes	290,18	3	96,73	0,82	0,5287
Colonnes	417,56	3	139,19	1,18	0,3933
Error	708,09	6	118,02		
Total	3 874,42	15			

7.12. Tableau analyse de variance du pourcentage de plantes attaquées par les chenilles 60 JAP

SV	SS	df	MS	F	p-Value
Model.	1 151,28	9	127,92	1,45	0,3355
Traitements	1 004,61	3	334,87	3,80	0,0773
Lignes	111,57	3	37,19	0,42	0,7444
Colonnes	35,10	3	11,70	0,13	0,9371
Error	529,20	6	88,20		
Total	1 680,48	15			

7.13. Tableau analyse de variance du pourcentage de plantes attaquées par des mouches mineuses 25 JAP

SV	SS	df	MS	F	p-Value
Model.	2 528,78	9	280,98	6,78	0,0151
Traitements	2 177,80	3	725,93	17,51	0,0023
Lignes	264,78	3	88,26	2,13	0,1978
Colonnes	86,21	3	28,74	0,69	0,5889
Error	248,7	6	41,45		
Total	2 777,49	15			

7.14. Tableau analyse de variance du pourcentage de plantes attaquées par les mouches mineuses 60 JAP

SV	SS	df	MS	F	p-Value
Model.	1 176,75	9	130,75	1,73	0,2589
Traitements	876,93	3	292,31	3,88	0,0744
Lignes	162,68	3	54,23	0,72	0,5760
Colonnes	137,15	3	45,72	0,61	0,6348
Error	452,52	6	75,42		
Total	1 629,27	15			

7.15. Tableau analyse de variance de la longueur moyenne d'un tubercule

SV	SS	df	MS	F	p-Value
Model.	86,48	9	9,61	4,64	0,0378
Traitements	60,38	3	20,13	9,71	0,0102
Lignes	17,82	3	5,94	2,87	0,1261
Colonnes	8,28	3	2,76	1,33	0,3489
Error	12,43	6	2,07		
Total	98,91	15			

7.16. Tableau analyse de variance du diamètre moyen d'un tubercule

SV	SS	df	MS	F	p-Value
Model.	10,78	9	1,20	3,88	0,0564
Traitements	7,7	3	2,57	8,32	0,0147
Lignes	1,4	3	0,47	1,51	0,3042
Colonnes	1,68	3	0,56	1,82	0,2444
Error	1,85	6	0,31		
Total	12,63	15			

7.17. Tableau analyse de variance du poids moyen de tubercule en g

SV	SS	df	MS	F	p-Value
Model.	42 463,64	9	4 718,18	0,78	0,6453
Traitements	28 141,80	3	9 380,60	1,55	0,2952
Lignes	11 327,55	3	3 775,85	0,63	0,6244
Colonnes	2 994,30	3	998,1	0,17	0,9159
Error	36 226,97	6	6 037,83		
Total	78 690,61	15			

7.18. Tableau analyse de variance du nombre de tubercules par plante

SV	SS	df	MS	F	p-Value
Model.	10,03	9	1,11	2,27	0,1655
Traitements	8,68	3	2,89	5,89	0,032
Lignes	0,41	3	0,14	0,28	0,8416
Colonnes	0,94	3	0,31	0,64	0,6181
Error	2,95	6	0,49		
Total	12,97	15			

7.19. Tableau analyse de variance du nombre de tubercule récolté par mètre carré

SV	SS	df	MS	F	p-Value
Model.	441,09	9	49,01	3,55	0,0683
Traitements	357,58	3	119,19	8,64	0,0134
Lignes	29,18	3	9,73	0,71	0,5827
Colonnes	54,32	3	18,11	1,31	0,354
Error	82,73	6	13,79		
Total	523,82	15			

7.20. Tableau analyse de variance de la biomasse aérienne en t/ha

SV	SS	df	MS	F	p-Value
Model.	15 068,69	9	1 674,30	12,27	0,0032
Traitements	14 111,66	3	4 703,89	34,48	0,0004
Lignes	269,90	3	89,97	0,66	0,6063
Colonnes	687,13	3	229, 04	1,68	0,2695
Error	818,58	6	136,43		
Total	15 887,27	15			

7.21. Tableau analyse de variance du rendement en produit comestible en t/ha

SV	SS	df	MS	F	p-Value
Model.	173,00	9	19,22	5,33	0,0272
Traitements	136,50	3	45,50	12,62	0,0053
Lignes	26,12	3	8,71	2,41	0,1650
Colonnes	10,38	3	3,46	0,96	0,4700
Error	21,64	6	3,61		
Total	194,64	15			

7.22. Tableau analyse de variance du produit Brut à l'hectare

SV	SS	df	MS	F	p-Value
Model.	432 547 747 203,84	9	48 060 860 800,43	5,34	0,0271
Traitements	341 321 988 470,58	3	113 773 996 156,86	12,65	0,0053
Lignes	65 293 602 891,82	3	21 764 534 297,27	2,42	0,1645
Colonnes	25 932 155 841,44	3	8 644 051 947,15	0,96	0,4697
Error	53 981 857 465,72	6	8 996 976 244,29		
Total	486 529 604 669,56	15			

7.23. Tableau d'analyse de variance de la Valeur ajoutée Brute à l'hectare

SV	SS	df	MS	F	p-Value
Model.	432 547 747 203,84	9	48 060 860 800,43	5,34	0,0271
Traitements	341 321 988 470,58	3	113 773 996 156,86	12,65	0,0053
Lignes	65 293 602 891,82	3	21 764 534 297,27	2,42	0,1645
Colonnes	25 932 155 841,44	3	8 644 051 947,15	0,96	0,4697
Error	53 981 857 465,72	6	8 996 976 244,29		
Total	486 529 604 669,56	15			

7.24. Tableau analyse de variance de la Valeur Ajoutée Nette en HTG

SV	SS	df	MS	F	p-Value
Model.	435 467 152 423,47	9	48 385 239 158,16	4,77	0,0501
Traitements	345 149 652 869,90	3	115 049 884 289,97	11,34	0,0114
Lignes	61 682 185 047,30	3	20 560 728 349,10	2,03	0,2289
Colonnes	28 635 314 506,27	3	9 545 104 835,42	0,94	0,4869
Error	50 738 070 025,51	6	10 147 614 005,10		
Total	486 205 222 448,98	15			

7.25. Tableau analyse de variance de la précocité à la floraison à 90 JAP

SV	SS	df	MS	F	p-Value
Model.	14 379,57	9	1 597,73	26,17	0,0004
Traitements	14 081,22	3	4 693,74	76,88	<0,0001
Lignes	202,48	3	67,49	1,11	0,4173
Colonnes	95,86	3	31,95	0,52	0,682
Error	366,33	6	61,06		
Total	14 745,90	15			

7.26. Tableau d'analyse de variance du retour sur l'investissement

SV	SS	df	MS	F	p-Value
Model.	0,16	9	0,02	4,04	0,0516
Traitements	0,12	3	0,04	8,75	0,0131
Lignes	0,03	3	0,01	2,33	0,1734
Colonnes	0,01	3	4,60E-03	1,04	0,4409
Error	0,03	6	4,40E-03		
Total	0,19	15			

Annexe 8: Matrice des données

8.1. Partie 1

C	L	Trait	Tr 8 JAP	Tr 15 JAP	DC 45 JAP	DC 70 JAP
C4	L1	T1	85,71	100	0,73	0,9
C1	L1	T2	78,57	100	0,86	1,22
C3	L1	T3	92,86	100	1,03	1,26
C2	L1	T4	71,43	85,71	0,72	0,82
C3	L2	T1	71,43	92,86	0,62	0,8
C4	L2	T2	85,71	100	0,77	1,06
C2	L2	T3	85,71	100	0,87	1,25
C1	L2	T4	85,71	85,71	0,63	1,08
C2	L3	T1	92,86	85,71	0,64	0,79
C3	L3	T2	71,43	100	0,74	1,09
C1	L3	T3	85,71	100	0,84	1,07
C4	L3	T4	92,86	100	0,68	0,73
C1	L4	T1	85,71	100	0,7	0,88
C2	L4	T2	92,86	100	0,75	1,09
C4	L4	T3	78,57	100	0,87	1,27
C3	L4	T4	85,71	100	0,7	0,83

Légendes : C : Colonnes ; L : Lignes ; Trait : Traitements ; Tr 8 JAP : Taux de reprise 8 JAP ; Tr 15 JAP : Taux de reprise 15 JAP ; DC 45 JAP : Diamètre au collet 45 JAP ; DC 70 JAP : Diamètre au collet 70 JAP.

8.2. Partie 2

C	L	Trait	LI 40 JAP	LI 65 JAP	Nr 40 JAP	Nr 75 JAP
C4	L1	T1	78,79	139	2,43	7,43
C1	L1	T2	133,36	209,29	2,93	9,71
C3	L1	T3	78	145,57	2,43	8,71
C2	L1	T4	83,33	153,92	2,92	6,92
C3	L2	T1	78	151,23	1,77	5,92
C4	L2	T2	123,86	175,79	3	11,43
C2	L2	T3	93,64	159,64	2,21	7,36
C1	L2	T4	76	150	2,67	8,73
C2	L3	T1	97,5	165,83	2	5,58
C3	L3	T2	134,5	197	2,93	11
C1	L3	T3	58,93	119,07	1,93	7,14
C4	L3	T4	118,18	229,27	2,86	8,29
C1	L4	T1	95,21	154,79	2	6,71
C2	L4	T2	132,5	189,43	3	11,79
C4	L4	T3	81,5	144,07	2,36	7,79
C3	L4	T4	95,21	229,36	2,43	9

Légendes : C : Colonnes ; L : Lignes ; Trait : Traitements ; **LI 40 JAP** : Longueur des lianes 40 JAP ;
LI 65 JAP : Longueur des lianes 65 JAP ; **Nr 40 JAP** : Nombre de ramifications 40 JAP ; **Nr 75 JAP**
: Nombre de ramifications 75 JAP.

8.3. Partie 3

C	L	Trait	LMT	DMT	RPC	PMT
C4	L1	T1	13,88	4	22,32	337
C1	L1	T2	15	5,19	25	220,5
C3	L1	T3	18	7,14	31,25	412,5
C2	L1	T4	20,75	7,07	25,89	332
C3	L2	T1	14,5	5	23,66	225
C4	L2	T2	12,88	4,85	26,79	257
C2	L2	T3	15,25	5,85	28,57	334,5
C1	L2	T4	20,63	6,17	25,89	388
C2	L3	T1	11,38	5	21,21	190,5
C3	L3	T2	13,75	4,75	18,75	188
C1	L3	T3	14,38	6,87	29,02	378
C4	L3	T4	16,38	5,75	26,34	251
C1	L4	T1	16	4,7	20,98	236
C2	L4	T2	13,5	4,91	19,64	362
C4	L4	T3	15	5,14	28,57	275,5
C3	L4	T4	16,69	5,38	24,55	278

Légendes : C : Colonnes ; L : Lignes ; Trait : Traitements ; LMT : Longueur Moyenne des Tubercules ; DMT : Diamètre Moyen des Tubercules ; RPC : Rendement en produit comestible ; PMT : Poids Moyen des Tubercules.

8.4. Partie 4

C	L	Trait	NMT/P	NMT /m2	BA	%TAC. f.
C4	L1	T1	4	25	7,37	17,91
C1	L1	T2	2,79	17,41	28,21	25,64
C3	L1	T3	4,79	29,91	18,12	17,86
C2	L1	T4	4,83	25,89	12,49	25,59
C3	L2	T1	3	17,41	7,38	41,94
C4	L2	T2	3,21	20,09	30,06	17,78
C2	L2	T3	4,43	27,68	18,95	51,28
C1	L2	T4	4,5	24,11	13,1	11,11
C2	L3	T1	2,58	13,84	4,98	52,11
C3	L3	T2	3,57	22,32	21,58	14
C1	L3	T3	5,07	31,7	19,81	32,26
C4	L3	T4	4,21	26,34	18,71	13,56
C1	L4	T1	3,43	21,43	9,94	23,81
C2	L4	T2	3,86	24,11	21,89	20,37
C4	L4	T3	6	37,5	23,19	18,75
C3	L4	T4	3,36	20,98	18,23	25,53

Légendes : **C** : Colonnes ; **L** : Lignes ; **Trait** : Traitements ; **NMT/P** : Nombre de Tubercules Moyen par plante ; **NMT /m2** : Nombre de Tubercules Moyen par mètre carré ; **BA** : Biomasse Aérienne ; **%TAC. f.** : Pourcentage de Tubercules attaques par le *Cylas formicarius*.

8.5. Partie 5

C	L	Trait	%PTR	%PAMn 25 JAP	%PACH25JAP	%PAMn 60 JAP	ROI
C4	L1	T1	0	42,86	50	50	19,1
C1	L1	T2	0	28,57	35,71	21,43	27,77
C3	L1	T3	0	14,29	7,14	28,57	42,21
C2	L1	T4	0	21,43	14,29	28,57	30,26
C3	L2	T1	2,56	50	64,29	50	23,68
C4	L2	T2	0	21,43	28,57	42,86	32,58
C2	L2	T3	0	21,43	14,29	21,43	36,8
C1	L2	T4	1,85	14,29	14,29	35,71	30,26
C2	L3	T1	3,23	35,71	21,43	35,71	14,84
C3	L3	T2	2	14,29	21,43	28,57	3,69
C1	L3	T3	0	14,29	21,43	28,57	37,77
C4	L3	T4	0	7,14	21,43	21,43	31,44
C1	L4	T1	0	42,86	42,86	42,86	13,94
C2	L4	T2	0	7,14	14,29	35,71	8,07
C4	L4	T3	0	7,14	14,29	35,71	36,8
C3	L4	T4	2,13	21,43	7,14	14,29	26,45

Légendes : **C** : Colonnes ; **L** : Lignes ; **Trait** : Traitements ; **%PACH25JAP** : Pourcentage de plantes attaquées par les chenilles à 25 JAP ; **%PTR** : Pourcentage de Tubercules attaqués par les rongeurs (Souris et Rat) ; **%PAMn 25 JAP** : Pourcentage de plantes attaquées par les mouches mineuses à 25 JAP ; **%PAMn 60 JAP** : Pourcentage de plantes attaquées par les mouches mineuses à 60 JAP ; **ROI** : Retour sur l'investissement.

8.6. Partie 6

C	L	Trait	%PCh 60 JAP	PB	VAB	VAN	PF
C4	L1	T1	57,14	1116071,43	809330,36	213169,64	57,14
C1	L1	T2	42,86	1250000	943258,93	347098,22	0
C3	L1	T3	21,43	1562500	1255758,93	659598,22	42,86
C2	L1	T4	35,71	1294642,86	987901,79	391741,07	0
C3	L2	T1	50	1183035,71	876294,64	280133,93	84,62
C4	L2	T2	28,57	1339285,71	1032544,64	436383,93	0
C2	L2	T3	28,57	1428571,43	1121830,36	525669,64	50
C1	L2	T4	21,43	1294642,86	987901,79	391741,07	0
C2	L3	T1	42,86	1060267,86	753526,79	157366,07	66,67
C3	L3	T2	35,71	937500	630758,93	34598,22	0
C1	L3	T3	35,71	1450892,86	1144151,79	547991,07	35,71
C4	L3	T4	28,57	1316964,29	1010223,22	414062,5	0
C1	L4	T1	42,86	1049107,14	742366,07	146205,36	64,29
C2	L4	T2	28,57	982142,86	675401,79	79241,07	0
C4	L4	T3	21,43	1428571,43	1121830,36	525669,64	57,14
C3	L4	T4	42,86	1227678,57	920937,5	324 776,79	0

Légendes : C : Colonnes ; L : Lignes ; Trait : Traitements ; %PCh 60 JAP : Pourcentage de plantes attaquées par les chenilles à 60 JAP ; PB : Produit Brut ; VAB : Valeur Ajoutée Brute ; VAN : Valeur Ajoutée Nette ; PF : Précocité à la Floraison.