

REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO
ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET UNIVERSITAIRE
UNIVERSITE SAINTE-CROIX DE MULO
B.P.22 LUBERO/NORD-KIVU



FACULTE DES SCIENCES AGRONOMIQUES

Etude Comparative de quatre variétés de blette (*Beta vulgaris* L) dans les conditions édapho-écologique de Mulo

Cas de: Royal Seed, East African Seed, Hydrotech, Starke Ayres



Par MUHINDO MAKASI Delphin

Travail de Fin de Cycle présenté et défendu en vue de l'obtention du diplôme de graduat en
Sciences Agronomique

Directeur : MSc., Ir KAMBALE MBUSA Héritier, Chef de Travaux

ANNEE ACADEMIQUE 2021-2022

Epigraphe

« Une agriculture qui ne peut produire sans détruire porte en elle les germes de sa propre destruction. »

Pierre RABHI

Dédicace

A toute ma chère et grande famille MAKASI

A mes chers parents ; mes indéfectibles conseillers

A toutes mes chères Tantes, tous mes Oncles et toutes leurs familles

A mes cousines Charmante, Viviane, Joël, Christelle

A mon inconditionnel ami MBY ELISEE Nlemvo

A ma chère tante KAVIRA DONATIENNE

Je dédie ce travail.

Remerciements

Avant tout, je remercie Dieu le Tout-Puissant, miséricordieux et clément, pour m'avoir donné santé, patience, volonté et courage. Ensuite, comment une personne peut-elle dire merci à tout le monde quand il y a autant de gens à remercier ? Néanmoins, par cette recherche, nous voulons dire merci à tout le monde qui, de près ou de loin, a participé à sa réalisation. Particulièrement :

A mon directeur Ir KAMBALE MBUSA Héritier qui, malgré ses multiples occupations, a accepté de diriger ce travail et m'a initié à la recherche avec patience et gentillesse. Pour son aide matérielle, morale et pour sa compétence professionnelle qui constitue un exemple de rigueur et de droiture dans l'exercice de la profession. Veuillez trouver, Ingénieur, dans ce modeste travail l'expression de ma haute considération, de ma sincère reconnaissance et de ma profonde admiration pour toutes vos qualités scientifiques et humaines.

« La valeur d'un homme tient dans sa capacité à donner et non dans sa capacité de recevoir. » Albert EINSTEIN

A ma mère KAVUGHO MARIE THANENEHA. Merci Maman pour tous les bienfaits que tu fais dans ma vie. **A mon Père ANEZA NTAKANDRA.** Que ce modeste travail vous soit le témoignage de ma profonde affection et reconnaissance. Que Dieu le Miséricordieux vous accorde santé, bonheur, satisfaction d'esprit et qu'IL vous protège de tout mal.

A ma Grand-mère PILIPILI Suzanne pour tout ce qu'elle a été pour moi durant ce temps d'études. Sans vous, Grand-mère, je n'aurais jamais atteint ce niveau. Merci infiniment. A Mon Oncle KIZITO Albertus pour son soutien en tout point de vue à mon égard.

A l'Ordre de la Sainte-Croix pour nous avoir permis d'étudier dans des conditions sans pareil, nous permettant de réaliser, petit à petit, nos rêves. Nous n'oublions pas que trop de rêves meurent par manque d'espoir.

A tous nos enseignants qui ont remué ciel et terre pour nous permettre de devenir qui nous sommes aujourd'hui. Veuillez trouver ici l'expression de ma respectueuse considération et de mon profond respect.

A tous mes camarades Ir Agronomes pour avoir supporté mes caprices pendant trois ans m'ayant permis de découvrir qui je suis réellement; singulièrement, nos remerciements s'adressent à MBASUVYAKI Baudouin, DEU, JOSPIN, ...et les autres.

Table des matières

Epigraphe	i
Dédicace	ii
Remerciements	iii
Table des matières	iv
Liste des tableaux	vii
Liste des figures	vii
Liste des annexes.....	vii
Résumé.....	viii
Abstract	ix
INTRODUCTION.....	1
0.1. Problématique.....	1
0.2. Hypothèses.....	3
0.3. Objectifs	3
0.3.1. Objectif général	3
0.3.2. Objectifs spécifiques	3
0.4. But et intérêt du sujet	3
0.5 Méthodes utilisées	3
0.6 Délimitation du sujet	4
0.7 Subdivision du travail.....	4
PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE	5
PREMIER CHAPITRE : GENERALITES SUR LA BLETTE.....	6
1.1. Origine de la blette	6
1.2 Description botanique	6
1.3. Usage et propriétés	6
1.4. Variétés.....	7
1.4.1. Blettes à côte de couleur.....	8

1.4.2. Blettes à feuilles vertes et à côte blanche	8
1.5. Ecologie.....	9
DEUXIEME CHAPITRE : TECHNIQUES CULTURALES, MALADIES ET RAVAGEURS DE LA BLETTE	10
2.1.Culture de la blette	10
2.2. Mode de plantation.....	10
2.2.1. Semer dans un sillon	10
2.2.2. Semer en poquet	11
2.3. Entretien	11
2.4. Récolte et rendement.....	11
2.5. Traitement après récolte	12
2.6. Ravageurs et maladies	12
2.6.1 Maladies de la blette.....	12
2.6.2 Les ravageurs.....	15
DEUXIEME PARTIE : RECHERCHES PERSONNELLES.....	17
TROISIEME CHAPITRE : MILIEU, MATERIELS ET METHODES.....	18
3.1. Milieu d'étude	18
3.1.1. Situation géographique et description de l'entité.....	18
3.1.2. Délimitation de la Commune Rurale de Lubero	18
3.1.3 Données climatiques	19
3.2. Matériels	19
3.1.1. Matériel végétal.....	19
3.1.2. Matériel non biologiques.....	19
3.3. Méthodes	19
3.3.1. Planification de l'essai	19
3.3.2. Conduite de l'essai	20
3.3.3. Paramètres mesurés et/ou observés	21

3.3.4. Analyse statistique des données	21
QUATRIEME CHAPITRE : RESULTATS ET DISCUSSIONS	22
4.1. Taux de reprise	22
4.2. Hauteur de la plante.....	22
4.3. Largeur moyenne de la plante	24
4.4. Longueur moyenne de la feuille	25
4.5. Nombre de feuilles par plante	27
4.6. Rendement en feuilles et côtes de la blette	28
4.6. Discussion	29
CONCLUSION	30
REFERENCES.....	32
Annexes	A

Liste des tableaux

Tableau 1: Analyse de la variance des données du taux de reprise.....	22
Tableau 2: Analyse de la variance des données de la hauteur de la plante 1 SAT.....	23
Tableau 3: Analyse de la variance des données de la hauteur de la plante 2 SAT.....	23
Tableau 4: Analyse de la variance des données de la hauteur de la plante 3 SAT.....	23
Tableau 5: Analyse de la variance des données de la largeur de la feuille 1 SAT.....	24
Tableau 6: Analyse de la variance des données de la largeur de la feuille 2 SAT.....	24
Tableau 7: Analyse de la variance des données de la largeur de la feuille 3 SAT.....	25
Tableau 8: Analyse de la variance des données de la longueur de la feuille 1 SAT.....	26
Tableau 9: Analyse de la variance des données de la longueur de la feuille 2 SAT.....	26
Tableau 10: Analyse de la variance des données de la longueur de la feuille 3 SAT.....	26
Tableau 11: Analyse de la variance des données du nombre de feuilles par plante 1 SAT.....	27
Tableau 12: Analyse de la variance des données du nombre de feuilles par plante 2 SAT.....	27
Tableau 13: Analyse de la variance des données du nombre de feuilles par plante 3 SAT.....	27
Tableau 14: Analyse de la variance des données du rendement en feuilles et côtes.....	28

Liste des figures

Figure 1: Quelques variétés de blette: (A) Poirée Rhubarb Chard à cardes rouges, (B) Poirée verte à carde blanche, (C) Poirée verte à couper Bio, (D) Poirée à tige jaune, (E) Poirée Bright Lights et (F) Poirée blonde à carde blanche ou Blonde de Lyon	9
Figure 2: Dispositif expérimental à blocs aléatoires complets.....	20
Figure 3: Effet variétal sur le taux moyen de reprise de la blette.....	22
Figure 4: Effet variétal sur la hauteur moyenne de la plante 1, 2 et 3 SAT	24
Figure 5: Effet variétal sur la largeur moyenne de la feuille 1, 2 et 3 SAT	25
Figure 6: Effet variétal sur la longueur moyenne de la feuille 1, 2 et 3 SAT	26
Figure 7: Effet variétal sur le nombre moyen de feuilles par plante 1, 2 et 3 SAT.....	28
Figure 8: Effet variétal sur le rendement moyen en feuilles et côtes de la blette.....	29

Liste des annexes

Annexe 1: Données brutes de la hauteur de la plante, largeur et longueur de la feuilles et du nombre de feuilles par plante	A
Annexe 2: Données brutes du rendement en feuilles et côtes de la blette.....	D

Résumé

Mots-clés : *Beta vulgaris var cicla*, culture, blette, sécurité alimentaire

Une recherche a été menée en Commune rurale de Lubero, Province du Nord-Kivu en République Démocratique du Congo. Elle essayait d'étudier l'adaptabilité de la culture de la blette *Betta vulgaris var cicla* dans des conditions édapho-climatiques de Mulo. Pour cette étude, les paramètres de croissance de quatre variétés de la blette ont été étudiés.

De ce fait, parlant du taux de reprise, trois semaines après transplantation, il a été de 76,2%, la hauteur moyenne de la plante a été de 23 cm, la largeur moyenne de la feuille a été de 7,75 cm, la longueur moyenne des feuilles, de sa part, 13,75cm, pour ce qui est du nombre moyen de feuilles par plante, il a été de 3,5 feuilles/plante. Enfin le rendement trouvé trois semaines après transplantation, a été de 27,65 t/ha. Nos hypothèses étaient qu' il y aurait des effets significatifs de variétés de blette testées dans les conditions édapho-climatiques de Mulo et qu'il y aurait une ou plusieurs variétés qui pourraient s'adapter aux conditions édaphiques et climatiques de Mulo.

Les conditions socio-climatiques sont favorables à Mulo. Cette culture répond efficacement aux trois piliers de la sécurité alimentaire prônés par le Sommet Mondial sur l'Alimentation : la disponibilité des aliments, leur accessibilité et leur utilisation. Nous suggérons que des études approfondies sur la blette soient menées dans la zone en vue d'en étudier différents autres aspects.

Abstract

Keywords: *Beta vulgaris* var *cicla*, cultivation, chard, food security

A research was conducted in the rural commune of Lubero, Province of North Kivu in the Democratic Republic of Congo. It was trying to study the adaptability of the culturivation of the chard *Betta vulgaris* var *cicla* in edapho-climatic conditions of Mulo. For this study, the growth parameters of four varieties of chard were studied.

Hence, speaking of the recovery rate, three weeks after transplanting it was 76.2%, the average plant height was 23 cm, the average leaf width was 7.75 cm, the average leaf length, on the other hand, was 13.75cm, as for the average number of leaves per plant, it was 3.5 leaves/plant. Finally, the yield found three weeks after transplanting was 27.65 t/ha. Our hypotheses were that there would be significant effects of chard varieties tested in the edaphic-climatic conditions of Mulo and that there would be one or more varieties that could adapt to the edaphic and climatic conditions of Mulo.

The socio-climatic conditions are favorable in Mulo. This culture responds effectively to the three pillars of food security advocated by the World Food Summit: the availability of food, its accessibility and its use. We suggest that in-depth studies of chard be carried out in the area in order to study various other aspects.

INTRODUCTION

0.1. Problématique

L'agriculture est la pierre angulaire des économies nationales et familiales en Afrique. Ce secteur reste cependant dominé par une agriculture de subsistance affaiblie par les crises répétitives qui secouent le pays africains. La production agricole, majoritairement assurée par de petits exploitants dont les ressources sont limitées, ne parvient pas à couvrir les besoins des populations des pays de l'Afrique sub-saharienne (Nimpegaritse, 2019). Avec une population estimée à environ 89 millions, la République Démocratique du Congo a pour défi d'augmenter les productions agricoles pour nourrir une population croissante est complexifiée par la diminution des terres cultivables du fait de la déprise agricole liée à la pression démographique. La diminution des surfaces cultivables liée à la pression démographique, la dégradation de la fertilité des sols, ainsi que les importants phénomènes d'érosion, sont autant de contraintes qui nécessitent de transformer les systèmes de production agricoles en RD Congo.

Les légumes constituent une composante importante des régimes alimentaires quotidiens en Afrique, et des sources importantes de revenu, particulièrement dans les zones urbaines et périurbaines (James *et al.*, 2010). Les légumes d'Afrique et d'Asie concernent environ 884 et 1025 espèces cultivées ousauvages respectivement. Sur les 275 espèces légumières les plus importantes d'Afrique tropicale, 207 sont consommées pour leurs feuilles, plus 31 connues et utilisées à d'autres fins, racines ou tubercules, respectivement comme le manioc (*Manihotesculenta*) ou le taro (*Colocasiaesculenta*), arbres comme le baobab (*Adansoniadigitata*), et dont les feuilles représentent un appoint alimentaire non négligeable (CIRAD, 2005 ; Kahaneet *al.*, 2005). Ces différents types de légumes indigènes et exotiques sont cultivés sur les principaux sites de production maraîchère de l'Afrique et fournissent à bon marché des protéines, des vitamines et d'autres éléments essentiels pour la santé et le bien-être (James *et al.*, 2010). D'après James *et al.*, (2010), en Afrique, les légumes sont généralement cultivés dans les écologies pluviales des hautes terres et dans les écologies des basses terres telles que les « bolilands », les prairies fluviales et les vallées marécageuses intérieures.

Les fruits et légumes en tant que source de micronutriments (vitamines et minéraux) tiennent non seulement une place importante dans l'équilibre alimentaire des congolais mais également dans l'économie du pays. La consommation de légumes permet

effectivement de prévenir les maladies telles que les affections cardiovasculaires, certains types de cancer ; le diabète et l'obésité ; et les retards de croissance liés aux carences en micronutriments(Nimpegaritse, 2019).

Grâce à un climat tempéré dans la partie Est du pays (hautes terres des territoires de Lubero et de Masisi) et à l'important réseau de cours d'eau réparti à travers le pays, il est possible de produire des fruits et légumes tout au long de l'année en RD Congo. Les productions maraîchères sont essentielles à l'équilibre alimentaire des ménages et permettent aux petits producteurs de générer des revenus à court termes sur de petites surfaces. Nous basant sur les données statistiques du Senahup (2002) basées sur leur rapport annuel d'activités agricoles de l'année 2002 dans les zones périurbaines de Kinshasa tenant compte de l'occupation de sols de chaque type de légumes, la production légumière s'oriente essentiellement vers la culture des légumes feuilles (87%), suivis des légumes fruits (11%) et les légumes racines (2%).

Parmi les légumes feuilles, il y a lieu de signaler la prédominance de l'amarante (28%), suivi des feuilles de patate douce (25%), et de la ciboule (18%). Les feuilles de manioc (15%) cultivées surtout pour ses tubercules qui font partie des cultures vivrières, intègrent en partie la filière maraîchère. Les légumes fruits sont dominés par l'aubergine violette (5%), la tomate (3%) ainsi que le gombo (3%). Quant aux légumes racines, ils sont représentés par la carotte avec 2% d'occupation du sol (Senahup, 2002).

De ce qui précède, la culture des légumes feuilles nous intéresse, beaucoup plus particulièrement la blette, aussi appelée bette. De la même famille que la betterave (autrefois Chénopodiacées, aujourd'hui Amaranthacées), la blette (*Beta vulgaris* var. *cicla*) est cultivée comme plante potagère tant pour ses feuilles que pour ses côtes (ou cardes ou encore pétioles), généralement consommées cuites (Mazollier, 2013). La blette est riche en fibres, en calcium, potassium, en vitamine K et B. Les fibres contenues dans la blette ont un rôle régulateur sur le transit intestinal et permettent également de lutter contre la constipation et la régulation de la glycémie. Certaines recherches ont trouvé de la glutamine dans les blettes, il s'agit d'un acide aminé qui permet de freiner le vieillissement cellulaire et de régénérer les cellules de l'organisme.

Par ailleurs, la blette est un légume méconnu dans le territoire de Lubero et pourtant un légume avec tant de vertus pouvant facilement substituer les amarantes, le chou et autres brassicacées cultivés à Mulo et partout dans le territoire de Lubero vu sa courte durée culturale et des récoltes échelonnées (trois à cinq récoltes chaque 14 à 28 jours). C'est dans cette optique que ce travail portant sur une étude comparative de quatre variétés de blette dans

les conditions agro-écologiques de Mulo a été entrepris. Eu égard à ce qui précède, nous nous rendons compte de l'utilité de la blette aussi bien en nutrition qu'en santé. De ce fait, il nous semble impérieux de savoir : (1) Y aura-t-il des différences significatives entre les différentes variétés de blette testées dans les conditions édapho-climatiques de Mulo ? (2) Y aura-t-il une ou des variétés de blette qui s'adapteront aux conditions édapho-climatiques de Mulo ?

0.2. Hypothèses

Vue la pertinence des questions susmentionnées, il nous semble plus qu'urgent d'y trouver des réponses claires et nettes. De ce fait, nos hypothèses y afférentes sont : (1) Il y aurait des effets significatifs de variétés de blette testées dans les conditions édapho-climatiques de Mulo et (2) Il y aurait une ou plusieurs variétés qui pourraient s'adapter aux conditions édaphiques et climatiques de Mulo.

0.3. Objectifs

0.3.1. Objectif général

Globalement, ce travail veut être un plus dans la lutte contre l'insécurité alimentaire en milieu rural de Mulo mais aussi proposer une légume de plus en vue de pouvoir donner des nutriments supplémentaires à la population.

0.3.2. Objectifs spécifiques

Spécifiquement, ce travail a pour objectifs (1) de comparer les différentes variétés de blette et (2) de déceler parmi ces variétés celle ou celles qui s'adaptent aux conditions édapho-climatiques de Mulo.

0.4. But et intérêt du sujet

Pour ce sujet très fascinant et innovant, le but poursuivi est d'arriver à conduire une culture de blette à Mulo en vue de la faire connaître par tout le monde et ensuite d'en faire la vulgarisation. En effet, vu le nombre réduit de légumes feuilles présentes à Mulo, l'ajout de la blette serait d'une grande importance et comblerait le vide que certaines légumes n'arrivent pas à satisfaire auprès des consommateurs de légumes de Mulo.

L'intérêt de la culture de la blette est qu'elle représente une source non-négligeable de plusieurs nutriments utile au bon fonctionnement de l'organisme et a des vertus bien avérées en santé humaine.

0.5 Méthodes utilisées

Selon Grawitz(2011) la méthode est l'ensemble d'opérations intellectuelles par lesquelles une discipline cherche à atteindre la vérité qu'elle poursuit, la démontre et la vérifie. En ce qui concerne travail, la méthode expérimentale a été utilisée. L'expérimentation

étant l'ensemble de moyens et procédures de contrôle destinés à vérifier une hypothèse ou une théorie.

0.6 Délimitation du sujet

Ce travail est circonscrit dans le temps et dans l'espace. Dans l'espace, l'essai a été conduit dans le champ expérimental de l'Université Sainte Croix de Mulo situé dans le quartier Mulo en commune rurale de Lubero. Dans le temps, ce travail sera réalisé pendant cinq mois du mois de janvier à celui de mai 2022.

0.7 Subdivision du travail

Hormis l'introduction et la conclusion, ce travail est subdivisé à deux parties : la première partie est consacrée à la synthèse bibliographique portant sur quelques considérations générales sur la blette et les techniques culturelles de la blette. La deuxième partie réservée aux recherches personnelles traitant du milieu d'étude, matériels et méthodes ainsi que la présentation, interprétation et discussion des résultats

PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

PREMIER CHAPITRE : GENERALITES SUR LA BLETTE

1.1. Origine de la blette

La blette, aussi appelée bette, poirée, joutte (Poitou), jotte (Vendée), bléa (Nice) ou encore carde, est originaire d'Europe de l'Ouest et du pourtour méditerranéen. Elle fait partie de la famille des Chénopodiacées, celle de l'épinard, du quinoa et de la betterave. Les plus anciennes traces de culture et de consommation remontent aux jardins de Babylone (actuel Irak) et à la Rome Antique. On la trouve encore à l'état sauvage en Grèce et en Crète (Anonyme, 2014).

D'après Anonyme (2014), sa consommation en France a commencé à partir du Moyen Âge, surtout dans les soupes avec des poireaux. Charlemagne était tellement adepte de ce légume qu'il en fit planter dans ses potagers. Elle a été très présente dans la cuisine française tout comme le poireau. Mais contrairement à ce dernier, elle a connu une baisse de consommation au 20^{ième} siècle. Elle a retrouvé sa popularité petit à petit, et maintenant elle est très courante sur les étals.

1.2 Description botanique

La blette (*Beta vulgaris* var. *cicla*) est une plante herbacée, bisannuelle rustique, cultivée comme une plante annuelle pour ses feuilles. Elle est cultivée comme une plante potagère, pour ses grandes feuilles vertes et ses côtes (ou pétioles) charnus, larges et plats, dont la couleur varie du blanc au rouge, en passant par le rose, l'orangé et le jaune. Ses couleurs flamboyantes et contrastées selon les variétés, très décoratives dans un jardin, font que la blette est parfois utilisée comme plante ornementale (Anonyme, 2014).

La tige florale apparaît la deuxième année, en été et peut atteindre 2 m de haut. Les fleurs sont réunies en longs panicules au sommet ou à l'aisselle des feuilles. La pollinisation chez la blette est anémophile c'est-à-dire assurée par le vent. Les fruits, sortes de glomérules, contiennent plusieurs graines brunes et brillantes.

Cette plante, dicotylédone, apétale, dériverait de la betterave maritime (actuellement classée comme *Beta vulgaris* L. subsp. *maritima* (L.) Arcang) qui est spontanée sur les rivages maritimes en Europe (Birlouez, 2020). Birlouez(2020) ajoute que c'est une plante très proche de la betterave, qui a été dérivée de la même espèce sauvage mais en la sélectionnant pour des racines charnues plutôt que pour ses cardes et feuilles.

1.3. Usage et propriétés

La blette a plusieurs usages et propriétés : laxative, diurétique et émolliente. La blette est un légume tonique et rafraîchissant. Elle augmente la résistance des petits vaisseaux

sanguins. Peu énergétique, riche en minéraux, fibres et oligo-éléments, elle est bien adaptée aux menus forme et minceur. On cuisine les feuilles et les côtes ou cardes. Les feuilles reçoivent les mêmes apprêts que les épinards et les côtes celui des cardons. Cuites à la vapeur ou à l'eau, on les utilise dans les tartes, farces, tourtes (Santamaria *et al.*, 1999).

Les cardes sont excellentes en gratins. Les feuilles vertes se servent en garnitures de viandes, volailles, poissons, fromages, mais aussi en gratins, lasagnes... D'après Anonyme (2014), la composition chimique de la blette pour 100 g est la suivante : 21 Kcal soit 92 kJ ; 2,7 g de glucides (c'est-à-dire moins que la moyenne des légumes), à peine quelques traces de lipides, et 2,1g de protéines (teneur supérieure à celles de nombreux légumes).

Elle est réputée diurétique, légèrement laxative (grâce à ses fibres : 1g/100g) et riche en eau (92% de la plante). Cette eau de constitution contient des minéraux dissous en quantités intéressantes (7g/100g) : du sodium, du potassium, mais aussi du phosphore, du magnésium, et surtout du fer et du calcium. Plus les feuilles sont d'un vert foncé, plus la teneur en fer et en calcium est élevée. La blette est également très bien pourvue en vitamine C (35mg/100g) et B9, et elle contient également du bêta-carotène, un antioxydant majeur. Sa richesse en vitamine C rend intéressante l'association de la blette avec une viande, car cette vitamine favorise l'assimilation du fer de la viande (Anonyme, 2014).

1.4. Variétés

Les différentes variétés de blette diffèrent par leur aspect morphologique portant surtout sur la couleur des pétioles (Louarn et Adamko, 2019). Plusieurs espèces de poirée ou blette ou encore bette sont disponibles.

La sélection de variétés porte surtout sur le développement du limbe, sa grosseur, sa tendreté, la couleur des cardes et leur saveur. Le limbe est plus développé chez la variété "Green". La couleur du limbe oscille entre le vert jaunâtre de la "Lucullus" (Les Semences Solana, Vesey's, William Dam Seeds), le vert pourpré pour la "Ruby Red" (William Dam Seeds) et le cuivré pour la "Bright Lights" (Stokes, Les Semences Solana, OSC Seeds). Les cardes de plusieurs variétés présentent une palette de couleurs très diversifiée : blanche, jaune, orange, rose, rouge. Elles ornent aussi bien le jardin que l'assiette. Les variétés "Lucullus", "Bright Lights" et "Large White Ribbed" (Stokes) possèdent une saveur plus douce. Les variétés "Fordhook Giant" (Horticulteur, Vesey's, McFayden) et "Perpetual" démontrent quant à elles une bonne résistance à la chaleur et au froid. Les plus populaires sont (Mazollier, 2013) :

1.4.1. Blettes à côte de couleur

Les variétés à côte de couleur et aux feuilles parfois colorées sont réputées riches en nutriments surtout les composés caroténoïdes et sont plus attrayantes suite à leur diversification des couleurs.

a) Poirée RhubarbChard à cardes rouges

C'est l'une des variétés les plus décoratives dont la carde rouge contraste parfaitement avec le vert carmin de ses feuilles. Elle est également très savoureuse. Sa hauteur à la maturité est de 50cm.

b) Poirée à tige jaune

C'est une variété qui se distingue par la couleur de ses cardes. Ornementale, elle a conservé toutes ses qualités gustatives. Sa hauteur à maturité est de 40cm.

c) Poirée Bright Lights

Un assortiment de bettes à cardes qui apporteront des belles couleurs au potager comme dans un massif de fleurs. C'est une variété très ornementale aussi savoureuse que les variétés classiques. Hauteur à maturité : 50cm

1.4.2. Blettes à feuilles vertes et à côte blanche

Les variétés à feuilles vertes et à côte blanche sont plus productives et beaucoup plus résistantes aux divers stress tel que la sécheresse, le gel,...(Pakluda et Kuben, 2002).

a) Poirée verte à carde blanche

C'est une variété classique appréciée pour ses feuilles lisses vert-foncées et ses larges cotes blanches à consommer cuites. Elle est précoce et bonne tenue à la chaleur. Sa hauteur à maturité est de 40 cm.

b) Poirée verte à couper Bio

C'est une poirée qui se cultive principalement pour ses jeunes feuilles tendres. On les déguste à la manière des épinards. Elle se récolte sur une longue période au fur et à mesure de la pousse. La hauteur à maturité est de 40 cm.

c) Poirée blonde à carde blanche ou Blonde de Lyon

Variété productive qui offre des cardes garnies des feuilles blondes et ondulées.

Hauteur à maturité : 40 cm



Figure 1: Quelques variétés de blette: (A) Poirée RhubarbChard à cardes rouges, (B) Poirée verte à carde blanche, (C) Poirée verte à couper Bio, (D) Poirée à tige jaune, (E) Poirée Bright Lights et (F) Poirée blonde à carde blanche ou Blonde de Lyon

1.5. Ecologie

La blette ou poirée, très vigoureuse et de croissance rapide se cultive facilement dans de nombreuses régions. Elle craint la sécheresse qui rend ses côtes et ses feuilles fibreuses ; elle ne doit pas manquer d'eau. En Europe et au Nord de l'Asie où les températures diminuent sensiblement en hiver, elle disparaît l'hiver sous terre et réapparaît au printemps, si les températures hivernales ont été particulièrement douces. Elle doit être plantée en plein soleil mais doit aussi rester dans un sol frais. Elle a besoin d'un sol frais, profond et riche en humus, bien ameubli mais sans fumure fraîche(<https://www.promessedefleurs.com>).

C'est un légume très adapté aux jardins situés au bord du littoral. Elle supporte les vents maritimes chargés en sel et tolère aussi les endroits légèrement ombragés. La température optimale de développement est comprise entre 15 et 18°C. Afin de lever la dormance des graines à semer de la blette, il faut les exposer à des températures de 20 à 30°C (température minimale 10°C). La levée dure entre 5 et 15 jours (Anonyme, 2014).

Et bien que c'est un légume s'adaptant à différents sols, la blette préfère une terre à texture moyenne, profonde, fraîche et organique avec un pH neutre à légèrement basique(7,5-8,0) (Anonyme, 2001).la blette tolère le sol salin et n'a pas peur du sodium (Shannon *et al.*, 2000).

DEUXIEME CHAPITRE : TECHNIQUES CULTURALES, MALADIES ET RAVAGEURS DE LA BLETTE

2.1.Culture de la blette

La poirée est semée ou transplantée dès l'éclatement des bourgeons des arbres jusqu'en juin. Les plants sont éclaircis progressivement jusqu'à ce qu'il y ait une distance de 30 à 40 cm entre eux. Cette opération peut débuter dès que les plants atteignent 7,5 cm de haut. Une application d'environ 2,5 cm de compost suffit. Il est recommandé d'éviter le compost jeune et l'engrais azoté, car la plante peut accumuler un excès de nitrates. La fertilisation organique permet de fournir suffisamment de bore pour empêcher l'apparition de nécroses à l'intérieur des cardes.

Il est conseillé de faire des rotations de trois à quatre ans sans chénopodiacée. La laitue, l'ail, le navet et les autres crucifères constituent de bons compagnons de culture. La blette à carde tolère l'ombrage. Son développement optimal se manifeste entre 16,1 et 12,2°C. Elle supporte mieux les chaleurs d'été que les épinards, mais déteste la sécheresse. Il faut donc, au besoin, arroser en profondeur. Les plants peuvent être buttés pour favoriser l'épanouissement des cardes et, si désiré, leur blanchiment.

2.2. Mode de plantation

Le semis est assez simple à réaliser et peut se faire directement en pleine terre. Pour cela, après avoir « nettoyé » la parcelle des « mauvaises herbes » et afin de faciliter la levée des blettes, selon votre type de sol, vous pouvez passer un coup de fourche-bêche de manière à aérer la terre. Cependant, cela n'est pas indispensable car les racines des blettes sont assez superficielles, très petites, et ne vont pas en profondeur. Pour réaliser le semis, il existe deux possibilités : le semis dans un sillon et le semis en poquet. En plein champ, les écartements de 30 à 40 cm entre les lignes et de 20 à 30 cm dans la ligne sont exigés (Pakluda et Kuben, 2002). Dans les deux cas, il vous faudra créer les bonnes conditions pour faciliter la germination de vos graines. Pour permettre le bon développement des racines, les graines doivent être plantées profondément dans le sol par 3 ou 4 et espacées de 40 cm. Une terre fraîche et riche en humus lui permettra de s'épanouir en douceur.

2.2.1. Semer dans un sillon

Première option pour faire pousser des blettes consiste à creuser un sillon et à placer une graine tous les 10 centimètres environ. Les lignes sont distantes d'une quarantaine de centimètres entre elles. Cependant, cette technique va nécessiter par la suite quelques manipulations car, il faut compter environ 1 pied de blettes tous les 30 centimètres (Pakluda et

Kuben, 2002). De ce fait, un éclaircissage ou bien déplacement des pieds « en trop » une fois que ces derniers auront atteint une vingtaine de centimètres de hauteur est nécessaire.

2.2.2. Semer en poquet

Deuxième option qui est la plus simple à réaliser consiste à semer en poquet de 3 graines (pas besoin d'en mettre davantage) avec des lignes espacées comme précédemment de 40 centimètres environ et un poquet tous les 30 centimètres sur une même ligne. Cette méthode a l'avantage de ne pas avoir de manipulation de plants à faire plus tard.

Parlant de plants germés au préalable, une fois que les jeunes plants cultivés en terrine atteignent 20 cm de hauteur et que les gelées printanières sont passées, en mai, vous pouvez les repiquer à leur emplacement définitif. Dans les régions du sud, plantez-les à partir d'avril. Pour les jeunes plants levés en pleine terre, faire un éclaircissage si besoin pour ne conserver que les pieds les plus robustes, opération appelée le démariage (Smith *et al.*, 2001).

2.3. Entretien

La blette est une culture facile à faire, elle n'a pas besoin de beaucoup de soin ni d'entretien particuliers, sauf en période de sécheresse où il faut l'arroser régulièrement et pailler le sol pour qu'il reste frais.

La blette apprécie particulièrement le soleil. Il est recommandé de désherber régulièrement et d'installer un paillage épais dès que le sol est bien chaud et que les plants sont suffisamment développés. Pour plus de récoltes, un amendement organique lors de la transplantation et une fumure de couverture sont exigés.

2.4. Récolte et rendement

La première récolte intervient deux mois après le semis, cas d'un semis direct ou un mois après la transplantation dans le cas d'une culture précédée par le semis en pépinière quand les feuilles ont une longueur d'environ 30 cm (Smith *et al.*, 2001). Elle consiste à sélectionner d'abord les plus grosses côtes et à couper ou casser sèchement les côtes au ras du sol. Pour prolonger la période de récolte, il est conseillé de mettre les pieds en jauge à l'abri du vent et des intempéries. Le nombre de récoltes est fonction d'entretien de la culture et peut varier entre trois et cinq récoltes pour un intervalle de temps de 14 à 28 jours.

Le rendement de la blette est de l'ordre de 2 kg/m² pour les variétés à feuilles et jusqu'à 7 kg/m² pour les variétés à cardes. Aussi, le rendement potentiel est estimé à 25 à 50 t/ha en plein champ (Malyet *et al.*, 1998) avec poids moyen de feuilles par plante variant entre 200 et 350 g (Smith *et al.*, 2001).

2.5. Traitement après récolte

Les récoltes s'échelonnent. Pour récolter les blettes à cardes, il suffit d'enlever les feuilles extérieures au fur et à mesure des besoins. Les feuilles se conservent au moins une dizaine de jours dans un sac de plastique troué au réfrigérateur. Il est judicieux de séparer les cardes de la partie feuillée. Le limbe se congèle facilement une fois blanchi (environ deux minutes).

2.6. Ravageurs et maladies

Le principal problème des ravageurs apparaît surtout en début de saison. Il est causé par les larves de la pégomye de la betterave. L'adulte pond ses oeufs sous les feuilles. Les larves pénètrent dans les feuilles dès leur éclosion et creusent des sillons durant environ trois semaines. Il y a trois générations par année. La méthode de contrôle la plus facile consiste à enlever les feuilles atteintes ou écraser les larves des parties atteintes avec les doigts.

La pose d'une toile flottante sur les jeunes plants permet d'éviter ce type d'infestation de même que les attaques éventuelles des altises et l'arrachage de feuilles ou de plants entiers par les oiseaux. Un simple filet anti-oiseaux peut toutefois contrecarrer l'action de ces derniers. Des maladies comme la cercosporiose et le mildiou peuvent aussi se déclarer à l'occasion.

2.6.1 Maladies de la blette

1. Le mildiou

a) Symptômes

Des taches pâles, grisâtres, un peu poudreuses, se forment sur les feuilles, qui s'étendent et finissent par occuper toute la surface qui se dessèche. La maladie s'étend ensuite sur les pétioles puis gagne les tiges. Ce sont plusieurs champignons qui causent le mildiou dans les légumes, les blettes notamment. Les spores présentes sur d'autres végétaux, sur des outils ou dans le sol sont très volatiles. Une fois sur les feuilles, ils pénètrent dans ses tissus grâce à des filaments pour pouvoir y puiser des nutriments, au détriment de la plante. Ils se reproduisent également sur la feuille et leurs spores colonisent la plante et les végétaux autour si ceux-ci font partie de leurs plantes hôtes. Les conditions favorables au mildiou sont : une température supérieure à 16°C et une humidité importante.

b) Lutter contre le mildiou

La lutte est soit préventive ou curative.

Enprévention

- ✓ Plus il y a d'espace entre les plants moins il y a de possibilité pour que le mildiou se répande sur les plants voisins, surtout si ces voisins n'y sont pas sensibles.
- ✓ Cet espace permet également une meilleure circulation de l'air et donc moins d'humidité.
- ✓ N'arrosez jamais les feuilles de vos blettes.
- ✓ Pratiquez la rotation des cultures sur 3 ans.
- ✓ Évitez les fertilisations excessives et privilégiez les fumures organiques aux engrais minéraux.
- ✓ Paillez vos cultures, de façon à éviter les projections d'eau sur les feuilles.

En curation

- ✓ Supprimez les feuilles atteintes aux premiers symptômes et brûlez-les.
- ✓ Des applications de bouillie bordelaise peuvent être faites au tout début de la maladie.

2. La rouille

Comme le mildiou, la rouille est une maladie très courante au potager. Ce sont les faces inférieures des feuilles et parfois les pétioles qui montrent des petites pustules circulaires de couleur rouille. Lorsque les feuilles sont très touchées, elles jaunissent et sèchent, puis tombent.

a) La maladie

Encore comme pour le mildiou, plusieurs champignons provoquent la rouille et ce sont des conditions de températures douces et d'humidité qui provoquent le développement de ces organismes. Les pustules présentes sur les blettes contiennent un très grand nombre de spores facilement dispersables par le vent, la pluie, les insectes...

b) Lutter contre la rouille

En prévention : il faut espacer correctement les plants pour que l'air circule et éviter de mouiller le feuillage en arrosant.

En curation : il n'y a pas de traitement curatif pour lutter contre cette maladie de la blette. Pour la ralentir, vous pouvez supprimer aussitôt les feuilles atteintes. Par contre, pour éviter une contamination l'année prochaine, détruisez par le feu tous les plants atteints.

3. La cercosporiose

La cercosporiose s'affiche sur les feuilles des blettes. Apparaissent des taches rondes légèrement creusées et délimitées par une bordure brun rouge. Dans de bonnes conditions pour le champignon, elles s'étalent au point de se rejoindre et les feuilles deviennent jaunes puis sèchent. L'ensemble du feuillage du plant finit par être atteint, et le

feuillage peut alors totalement disparaître. Dans certains cas, la plante repart, plutôt vigoureusement, mais comme les racines sont atteintes et ne se développent pas bien, le plant ne pourra pas être productif.

a) La maladie

Cette maladie est provoquée par un champignon, *Cercosporabeticola*, qui s'attaque à de nombreuses plantes de la famille des betteraves, dont les blettes (la famille des Chénopodiacées).

Ce champignon se développe dès lors que les températures dépassent 15°, la température la plus favorable étant entre 27 et 32°. Il a également besoin d'une forte humidité, à partir de 60 %, avec un bond pour un taux d'humidité supérieur à 90 % pendant plus de 5 heures consécutives. La rosée présente lors des matins frais est particulièrement favorable.

C'est donc plutôt vers la fin du printemps et le début de l'été que la maladie apparaît le plus souvent. Dans ces conditions, les spores qui ont pu se trouver sur des feuilles de blettes et autres membres de la famille vont émettre des filaments capables de pénétrer dans les tissus des feuilles, les blessant au passage.

Les taches circulaires sont formées de tissus morts et ponctuées de points noirs : les conidiophores, qui sont les organes de reproduction du champignon. Ils produisent des spores, qui vont se disperser au gré du vent, de la pluie, voire des manipulations du jardinier, pour se déposer sur d'autres feuilles, étendant ainsi la contagion.

b) Lutter contre la cercosporiose

En prévention

- ✓ Vérifiez que vos graines sont saines, choisissez des variétés résistantes.
- ✓ Ne plantez pas de blettes ou autres légumes de la même famille plusieurs années consécutives, pratiquez une rotation de 3 voire 4 ans.
- ✓ Ne plantez pas les pieds de blettes trop près les uns des autres.
- ✓ Lors des arrosages, évitez de mouiller les feuilles.

En curation

- ✓ Dès les premiers signes de maladie, réduisez les arrosages au maximum.
- ✓ Supprimez les premières feuilles atteintes, le pied si les feuilles sont nombreuses.
- ✓ Détruisez ces déchets en les brûlant, les spores des champignons survivent facilement dans le sol voire dans le compost.
- ✓ Il est possible d'effectuer un traitement à base de cuivre.

4. La jaunisse

Le virus de la jaunisse provoque un jaunissement caractéristique des feuilles situées au cœur de la blette, la partie du limbe entre les nervures prend un ton jaune citron. Les feuilles deviennent plus épaisses et cassantes. Le reste du feuillage peut être marqué de taches brun rouge qui vont s'étendre, donnant peu à peu une teinte rougeâtre à ces feuilles.

a) La maladie

Cette maladie spécifique à la blette et autres plantes cultivées parmi les Chénopodiacées est causée par les piqures des pucerons, qui en sont vecteurs. Il s'agit principalement du puceron noir de la fève et du puceron vert du pêcher.

b) Lutter contre la jaunisse

Pour éviter que vos plants de blettes n'attrapent ce virus, c'est contre les pucerons qu'il vous faut lutter.

2.6.2 Les ravageurs

Les maladies ne sont pas le seul problème des blettes, elles peuvent également être attaquées par des insectes.

1. Le puceron

Entre la fumagine qu'ils peuvent entraîner sur les feuilles et le risque d'un virus problématique, il est judicieux d'éviter de laisser des colonies de pucerons envahir vos feuilles de blettes.

- ✓ Évitez les engrais très azotés.
- ✓ Dès que vous voyez quelques individus sur les feuilles, passez un coup de jet d'eau pour les chasser, de préférence le matin par temps chaud afin que les feuilles ne restent pas longtemps humides.

Favorisez les coccinelles et autres prédateurs de pucerons dans votre jardin.

2. L'altise

Ce petit coléoptère sauteur à la robe métallisée pond ses œufs au pied des jeunes blettes. Une fois les larves écloses, elles montent le long des pétioles pour aller se nourrir des feuilles, mais les adultes aussi s'en nourrissent. Elles y laissent des petits trous ronds. Lorsqu'elles sont nombreuses, elles peuvent faire dépérir le plant.

Afin de lutter contre ce ravageur, il faut :

- ✓ L'altise aime la sécheresse, humidifiez le sol et les feuilles le matin (attention cependant aux risques de maladies cryptogamiques).
- ✓ Entourez vos blettes de plantes à odeur forte comme le radis ou la moutarde, cela semble perturber les sens de ces ravageurs.

3. La mouche de la blette

Les feuilles des blettes sont desséchées par plaques, comme brûlées, boursouflées. Si vous regardez de très près, vous pouvez apercevoir les larves qui sont responsables de l'état de vos plants. La mouche de la blette, aussi appelée pégomyie, pond en effet ses œufs sur la face inférieure des feuilles. Les larves une fois écloses vont pénétrer sous l'épiderme de ces feuilles et creuser des galeries. La lutte consiste à poser un voile horticole pour éviter la ponte et à brûler les feuilles atteintes.

DEUXIEME PARTIE : RECHERCHES PERSONNELLES

TROISIEME CHAPITRE : MILIEU, MATERIELS ET METHODES

3.1. Milieu d'étude

Notre recherche a été menée en Commune Rurale de Lubero. Dans les paragraphes qui suivent nous présentons la Commune Rurale de Lubero.

3.1.1. Situation géographique et description de l'entité

La Commune Rurale de Lubero se trouve en République Démocratique du Congo, Province du Nord-Kivu, Territoire de Lubero précisément au Centre du Territoire. Cette Commune se situe à : 29° 10' longitude Est, sur 0°6' et 0°8' de longitude Sud. Elle compte 4 quartiers qui sont (Rapport de l'AGRIPEL de l'exercice2017) :

1. Quartier Lubero
2. Quartier Vukano
3. Quartier du 30 Juin
4. Quartier Mulo.

Cette entité a été créée depuis les années 1940 par la lettre N°1474/42/RP/8 de 1953. La première convention reconnaissant cette circonscription de la vallée de Lubero, fut signée le 27 Octobre 1954 en accord avec les chefs coutumiers de l'époque chez les Baswagha avec le grand Chef WIHINDI et le notable MULYATA. Elle a été reconnue officiellement par l'ordonnance loi N° 82-006 du 25 Février 1982. La Commune Rurale de Lubero prend son nom dialectement de la formation du mot Luviru ; appellation de la rivière drainant la vallée dite Kavetya qui loge la Commune et mesure 8 Km² et 5 ha (Rapport de l'AGRIPEL de l'exercice2017).

3.1.2. Délimitation de la Commune Rurale de Lubero

L'ordonnance loi N° 82-006 du 25 Février 1982 portant l'organisation territoriale politico-administrative de la République a concrétisé le projet de la délimitation de la Commune de Lubero comme suit (Rapport de l'AGRIPEL de l'exercice2017) :

1. Au Nord : une droite passant par les sommets des collines, Ngundu, Mighanza, Visiki, Kyahali, Vohayo, Vuhatiro, Musole et Vukano ;
2. Au Sud : une droite passant par les sommets des collines Vulambayiri, Kyatsingi, Busonzoro, Bumate et Virye ;
3. A l'Est : une droite passant par les sommets des montagnes Vughere, Livate, Kalambi, Mukuka, Vuoye, Kamugha, Musenge, Kavingu, Mukone, Kalegho et Vughale.
4. A l'Ouest : une droite passant par les sommets des collines Mbeya, Katambi, Vulungula.

3.1.3 Données climatiques

La commune de Lubero connaît un climat équatorial froid avec alternance de deux grandes saisons qui sont devenues parfois irrégulières à cause de la perturbation climatique.

La Commune Rurale de Lubero connaît un climat équatorial. La pluviométrie varie entre 1200 et 1400 mm d'eau sur une altitude de 1800 m ; sa température varie entre 17 à 18°C

Elle connaît deux saisons qui sont notamment : La saison pluvieuse qui débute à mi-février jusqu'à mi-mai et qui reprend à mi-août jusqu'à mi-décembre. Elle comprend 6 à 7 mois. La saison sèche, quant à elle, elle comprend 5 à 6 mois. Elle débute à mi-décembre jusqu'à mi-février et reprend à mi-mai jusqu'à mi-août.

Les principales rivières qui arrosent cette Commune sont : Kakwagho, Wayivuta, Makuku, Katsahari, Vukano et Munovo.

3.2. Matériels

Pour réaliser cet essai, deux types de matériels ont été utilisés, à savoir : les matériels biologiques et les non biologiques.

3.1.1. Matériel végétal

Le matériel végétal était constitué de quatre variétés de blette (*Beta vulgaris* var *Cicla*) commandées à partir du Kenya et portant les noms de leur compagnies productrice. Il s'agit de Royal Seed, East African Seed, Hydrotech et Starke Ayres.

3.1.2. Matériel non biologiques

Outre la fumure organique de chèvre bien décomposée servant à enrichir le sol (30 t/ha), les autres matériels qui ont concouru à la réalisation technique de l'essai sont : la houe utilisée pour la préparation du sol et les différents entretiens de la culture (buttage, sarclage, binage, ...) ; le ruban métrique pour délimiter les parcelles expérimentales ; un mètre ruban de 1,5 m pour prélever les mesures relatives à la hauteur de la plante, la longueur et la largeur de la feuille, une balance pour l'estimation du rendement parcellaire.

3.3. Méthodes

3.3.1. Planification de l'essai

L'essai a été installé suivant un dispositif expérimental en blocs aléatoires complets ou blocs Fisher comportant chacun, trois blocs et chaque bloc subdivisé à quatre parcelles correspondant aux quatre variétés de blette testées, à savoir Royal Seed (V1), East African Seed (V2), Hydrotech (V3) et Starke Ayres (V4). La distance entre les blocs était de 1 m et chaque parcelle avait les dimensions de 3m × 3m soit 9m². Au sein d'un bloc les

parcelles étaient distantes de 0,5m. Les plantules étaient transplantées aux écartements de 30 cm entre les lignes et 30 cm entre les plantules dans la ligne. Une bordure de 1 m était respectée de part et d'autre. La superficie totale de l'essai était de 15,5m × 13m soit 182m². La figure 1 ci-après représente le dispositif expérimental adopté.

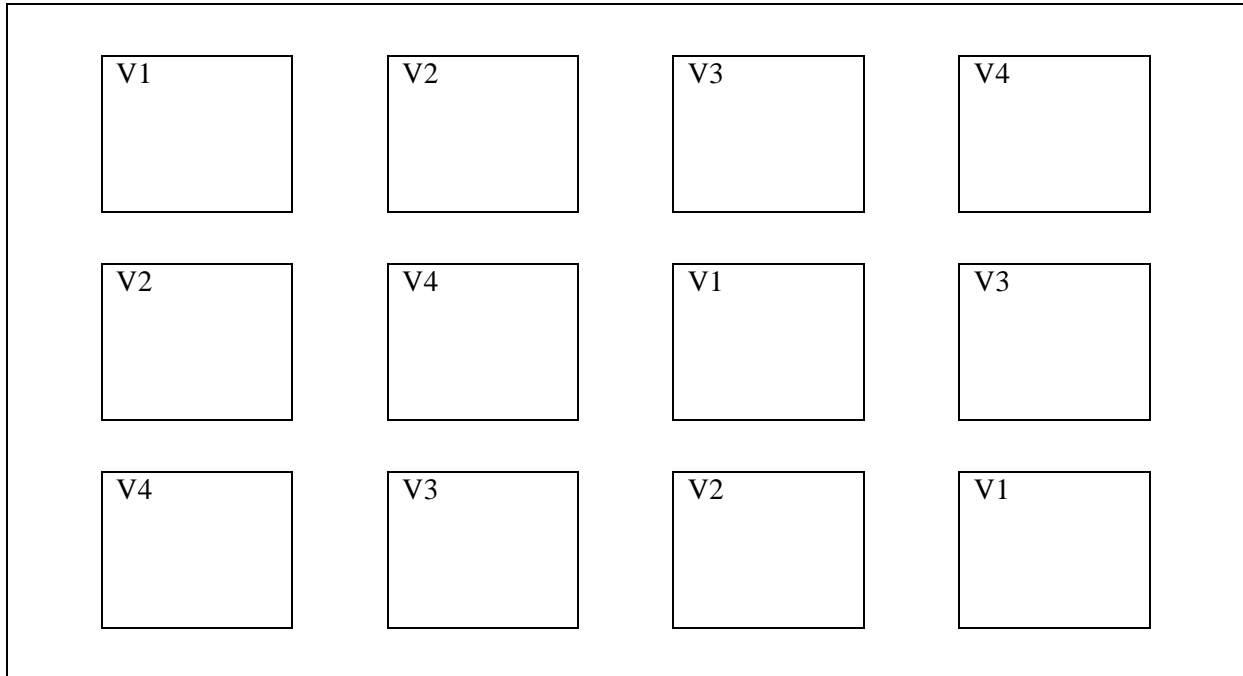


Figure 2: Dispositif expérimental à blocs aléatoires complets

Royal Seed (V1), East African Seed (V2), Hydrotech (V3) et Starke Ayres (V4)

3.3.2. Conduite de l'essai

La conduite de l'essai a consisté à la préparation de la pépinière, au semis et arrosage de plantules en pépinière, à la préparation du champ et délimitation du champ et des parcelles expérimentales, aux arrosages et des sarclo-binages ainsi qu'aux récoltes échelonnées.

La préparation du champ a consisté en un déchaumage ayant pour finalité de rabattre la mauvaise herbe haute moyennant une houe. Une semaine après, un labour est intervenu pour enfouir la mauvaise herbe et ameublir le sol en retournant les mottes de terre et préparer le lit de transplantation.

Après la délimitation du champ expérimental, la trouaison, l'épandage et la transplantation sont intervenus le même jour, 7 jours après le labour en date du 8 mars 2022. Chaque poquet recevait un kg du fumier de chèvre tel que indiqué par la recommandation. Les plantules ont été transplantées aux écartements de 30 cm entre les plantules et 30 cm entre les lignes.

Après la reprise effective, soit 21 jours après plantation, nous avons effectué un sarclo-binage pour assurer une bonne croissance de plants et lutter contre les mauvaises herbes. Les autres sarclages étaient intervenus lorsque la mauvaise herbe menaçait la culture.

La récolte est intervenue en date du 16 juin 2021, soit 90 jours après plantation. Le rendement a été évalué à l'aide du poids des tubercules initiés par les pieds centraux de chaque parcelle, les autres pieds extrêmes étant considérés comme bordures.

3.3.3. Paramètres mesurés et/ou observés

Les observations ont concerné les paramètres de croissance et de production. Pour ce qui concerne les paramètres de croissance le taux de reprise (%) a été calculé par le rapport des plantules reprises et toutes les plantules transplantées dans une parcelle multiplié par cent, la hauteur de la plante (cm), la largeur moyenne (cm) et la longueur moyenne (cm) de la feuille ont mesurées à l'aide d'un ruban métrique. le nombre de feuilles par plante a été estimé par un comptage systématique de toutes les feuilles par plante. S'agissant de la production, les relevés ont porté le rendement en feuilles et côtes de la blette tonne par hectare. Ces différentes données ont été prises à chaque récolte.

3.3.4. Analyse statistique des données

L'analyse statistique des données a été réalisée en procédant à l'analyse de la variance à deux critères de classification basée sur un modèle adapté au dispositif expérimental. Il s'agissait d'un modèle croisé mixte avec un facteur fixe représenté par les traitements et un facteur aléatoire représenté par les blocs. L'hypothèse d'égalité des moyennes a été évaluée au risque de $\alpha = 5\%$. En cas de rejet de cette dernière hypothèse, le test de comparaison multiple de Student-Newman-Keuls (au seuil de $\alpha = 5\%$) de la plus petite différence significative a permis de classer les moyennes en groupes homogènes. Les résultats de l'analyse de la variance ont été présentés sous une forme tabulaire tandis que les valeurs moyennes ont été configurées sous forme graphique.

QUATRIEME CHAPITRE : RESULTATS ET DISCUSSIONS

4.1. Taux de reprise

Les résultats du tableau 1 sont ceux de l'analyse de la variance des données du taux de reprise de différentes variétés de blette.

Tableau 1: Analyse de la variance des données du taux de reprise

Source de variation	DDL	SCE	CM	F obs.	F probabilité
Variétés	3	2847,0	949,0	2,89	0,025
Blocs	2	972,7	486,3	1,48	
Erreur résiduelle	6	1972,0	328,7		
Total	11	5791,7			

Il ressort du tableau 1 que les variétés de blette évaluées ont réagi significativement différent pour le taux de reprise ($F \text{ probabilité} < 0,001$).

La figure 3 ci-après présente les résultats du test de la plus petite différence significative des données du taux de reprise de la blette à Mulo qui révèlent que les variétés V1, V2 et V4 ont eu un taux moyen de reprise similaire de 84,7 ; 82,7 et 87,7 % et significativement à celui de la variété V3 avec un taux moyen de reprise de 49,7 %. (PPDS = 36,22 %).

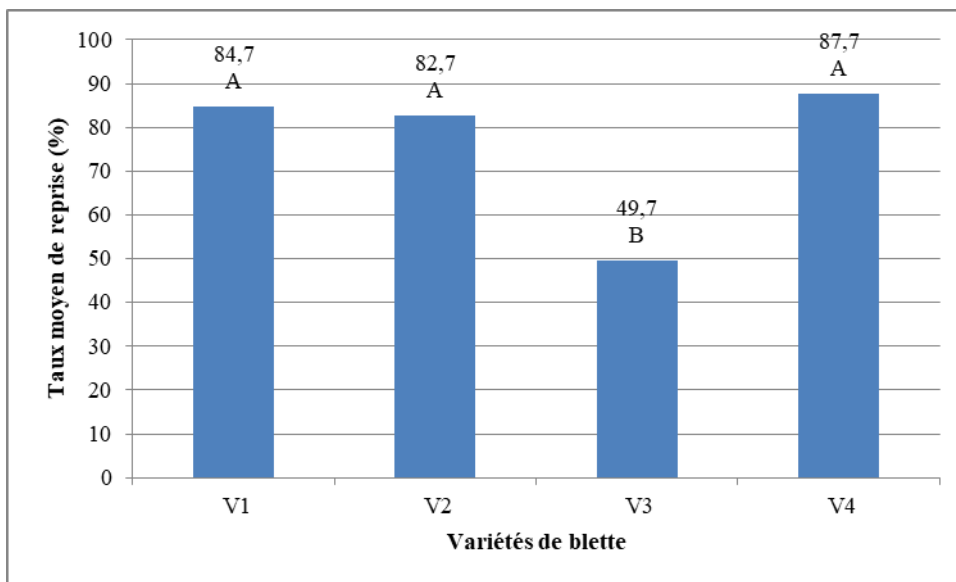


Figure 3: Effet variétal sur le taux moyen de reprise de la blette

4.2. Hauteur de la plante

Les résultats des tableaux 2, 3 et 4 sont ceux de l'analyse de la variance des données de la hauteur de la plante une, deux et trois semaines après transplantation. Il ressort

des tableaux 2, 3 et 4 qu'il y a des effets très hautement significatifs de variétés sur la hauteur de la plante une, deux et trois semaines après transplantation (F probabilité < 0,001).

Tableau 2: Analyse de la variance des données de la hauteur de la plante 1 SAT

Source de variation	DDL	SCE	CM	F obs.	F probabilité
Variétés	3	639,195	213,065	26,62	0,001
Blocs	2	47,788	23,894	2,99	0,055
Variétés*Blocs	6	37,735	6,289	0,79	0,583
Erreur résiduelle	108	864,350	8,003		
Total	119	1589,068			

Tableau 3: Analyse de la variance des données de la hauteur de la plante 2 SAT

Source de variation	DDL	SCE	CM	F obs.	F probabilité
Variétés	3	815,39	271,80	21,53	0,001
Blocs	2	86,26	43,13	3,42	0,036
Variétés*Blocs	6	137,08	22,85	1,81	0,104
Erreur résiduelle	108	1363,38	12,62		
Total	119	2402,11			

Tableau 4: Analyse de la variance des données de la hauteur de la plante 3 SAT

Source de variation	DDL	SCE	CM	F obs.	F probabilité
Variétés	3	849,23	283,08	17,79	0,001
Blocs	2	41,20	20,60	1,29	0,278
Variétés*Blocs	6	339,47	56,58	3,56	0,003
Erreur résiduelle	108	1718,26	15,91		
Total	119	2948,16			

Il ressort de la figure 4 ci-dessous que les variétés V2 et V4 ont évolué avec une hauteur moyenne significativement supérieure à celle des variétés V1 et V3. Les valeurs de la plus petite différence significative (PPDS) sont 1,45 ; 1,82 et 2,04 cm respectivement après une, deux et trois semaines après transplantation.

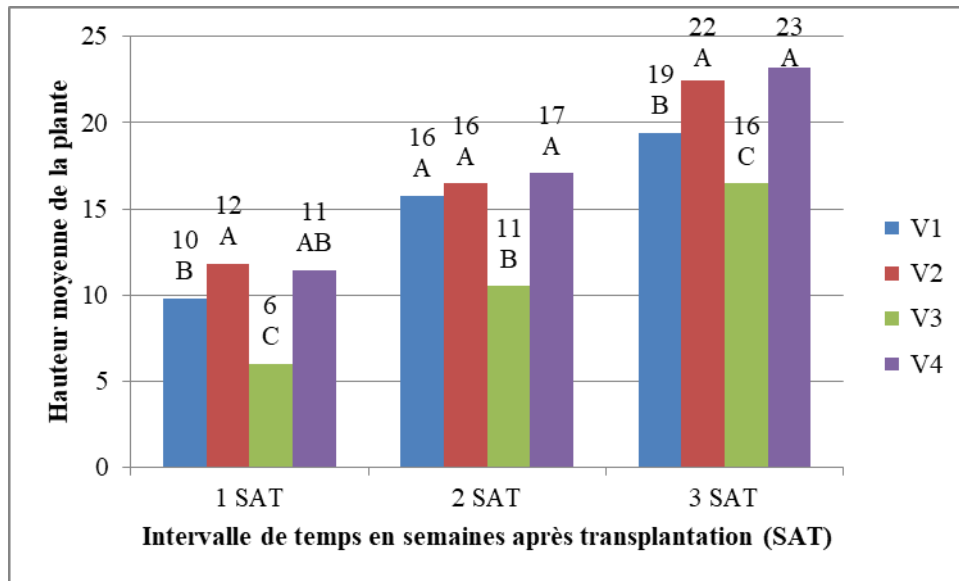


Figure 4: Effet variétal sur la hauteur moyenne de la plante 1, 2 et 3 SAT

4.3. Largeur moyenne de la plante

Les résultats des tableaux 5, 6 et 7 montrent des différences significatives entre les différentes variétés de blette testées pour la largeur moyenne de la plante.

Tableau 5: Analyse de la variance des données de la largeur de la feuille 1 SAT

Source de variation	DDL	SCE	CM	F obs.	F probabilité
Variétés	3	29,854	9,951	6,86	0,001
Blocs	2	9,271	4,635	3,19	0,045
Variétés*Blocs	6	5,251	0,875	0,60	0,727
Erreur résiduelle	108	156,698	1,451		
Total	119	201,073			

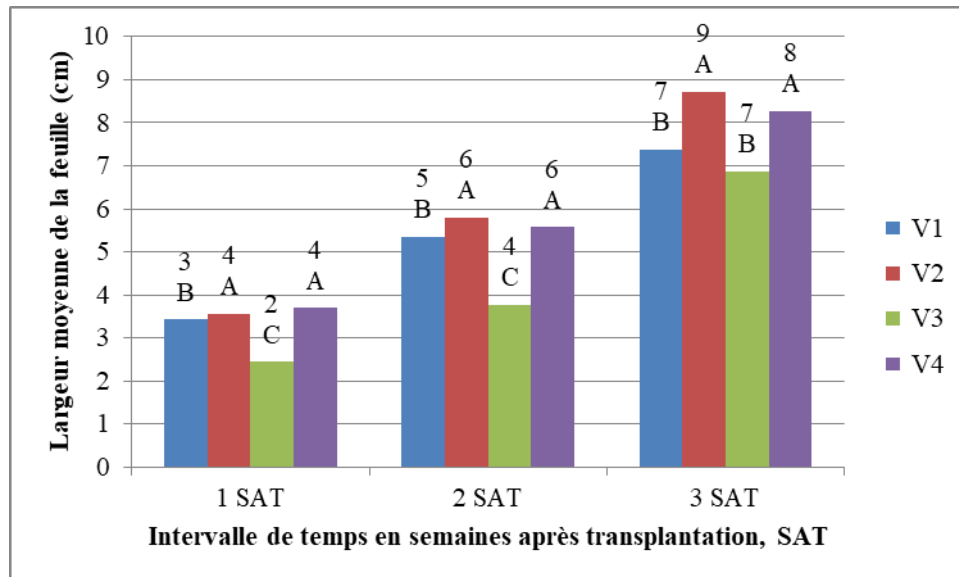
Tableau 6: Analyse de la variance des données de la largeur de la feuille 2 SAT

Source de variation	DDL	SCE	CM	F obs.	F probabilité
Variétés	3	76,390	25,463	13,77	0,001
Blocs	2	1,217	0,608	0,33	0,720
Variétés*Blocs	6	16,117	2,686	1,45	0,202
Erreur résiduelle	108	199,775	1,850		
Total	119	293,498			

Tableau 7: Analyse de la variance des données de la largeur de la feuille 3 SAT

Source de variation	DDL	SCE	CM	F obs.	F probabilité
Variétés	3	63,540	21,180	6,07	0,001
Blocs	2	15,650	7,825	2,24	0,111
Variétés*Blocs	6	26,767	4,461	1,28	0,273
Erreur résiduelle	108	376,575	3,487		
Total	119	482,531			

Les résultats du test de la plus petite différence significative (figure 5) montrent que les variétés V1, V2 et V4 ont initié des feuilles avec une largeur moyenne significativement supérieure à celle de la variété V3 qui a initié une largeur moyenne de la feuille de 6,0 ; 10,5 et 16,5 cm respectivement une, deux et trois semaines après transplantation (PPDS = 0,62 ; 0,70 et 0,96 cm).

**Figure 5: Effet variétal sur la largeur moyenne de la feuille 1, 2 et 3 SAT**

4.4. Longueur moyenne de la feuille

Les tableaux 8, 9 et 10 présentent les résultats de l'analyse de la variance des données de la longueur moyenne de la feuille respectivement une, deux et trois semaines après plantations. Il ressort de ces tableaux que les effets significatifs se sont dégagés pour les variétés de blette évaluées.

Par ailleurs, les résultats du test de la plus petite différence significative de mêmes données (figure 6) ont révélé que les différentes variétés de blette V2 et V4 ont initié des feuilles avec une longueur moyenne significativement supérieure à celle de variétés V1 et V3. Les valeurs de PPDS sont de 1,01 ; 1,15 et 1,46 cm, respectivement 1, 2 et 3 SAT.

Tableau 8: Analyse de la variance des données de la longueur de la feuille 1 SAT

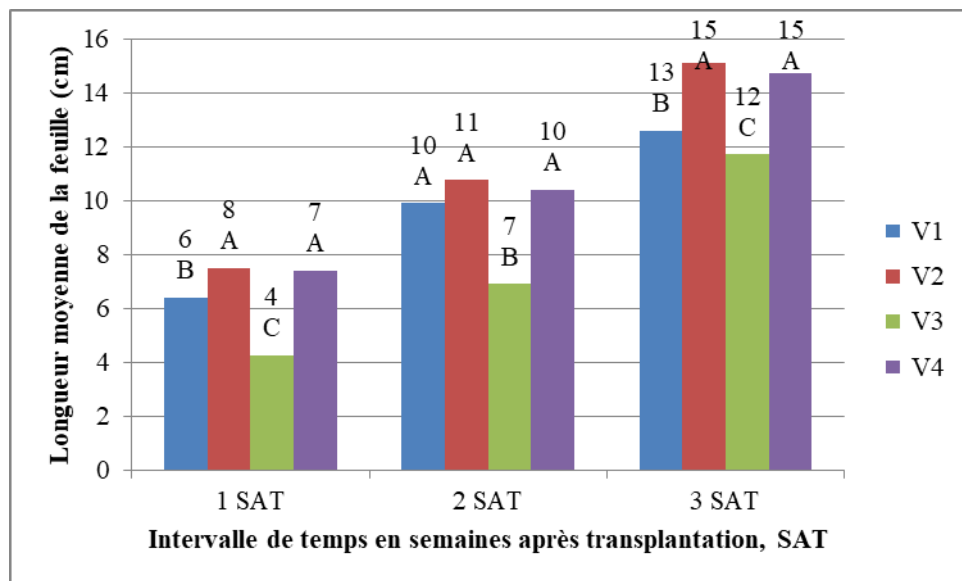
Source de variation	DDL	SCE	CM	F obs.	F probabilité
Variétés	3	202,739	67,580	17,44	0,001
Blocs	2	35,649	17,824	4,60	0,012
Variétés*Blocs	6	15,815	2,636	0,68	0,666
Erreur résiduelle	108	418,483	3,875		
Total	119	672,686			

Tableau 9: Analyse de la variance des données de la longueur de la feuille 2 SAT

Source de variation	DDL	SCE	CM	F obs.	F probabilité
Variétés	3	280,940	93,647	18,65	0,001
Blocs	2	27,113	13,556	2,70	0,072
Variétés*Blocs	6	52,954	8,826	1,76	0,115
Erreur résiduelle	108	542,225	5,021		
Total	119	903,231			

Tableau 10: Analyse de la variance des données de la longueur de la feuille 3 SAT

Source de variation	DDL	SCE	CM	F obs.	F probabilité
Variétés	3	246,317	82,106	10,11	0,001
Blocs	2	46,329	23,165	2,85	0,062
Variétés*Blocs	6	103,621	17,270	2,13	0,056
Erreur résiduelle	108	876,700	8,118		
Total	119	1272,967			

**Figure 6: Effet variétal sur la longueur moyenne de la feuille 1, 2 et 3 SAT**

4.5. Nombre de feuilles par plante

Les résultats de l'analyse de la variance des données du nombre de feuilles initiées par plante consignés dans les tableaux 11, 12 et 13 ont indiqué aucun effet significatif de différentes variétés de blette évaluées 1 et 2 SAT. Par contre, des effets significatifs de différentes variétés de blette évaluées ont été observés 3 SAT pour le même paramètre.

Tableau 11: Analyse de la variance des données du nombre de feuilles par plante 1 SAT

Source de variation	DDL	SCE	CM	F obs.	F probabilité
Variétés	3	1,6074	0,5358	2,21	0,091
Blocs	2	1,0019	0,5009	2,06	0,132
Variétés*Blocs	6	7,3981	1,2330	5,08	0,001
Erreur résiduelle	108	26,2000	0,2426		
Total	119	36,2074			

Tableau 12: Analyse de la variance des données du nombre de feuilles par plante 2 SAT

Source de variation	DDL	SCE	CM	F obs.	F probabilité
Variétés	3	1,4250	0,4750	1,70	0,171
Blocs	2	2,4685	1,2343	4,42	0,014
Variétés*Blocs	6	3,7611	0,6269	2,24	0,044
Erreur résiduelle	108	30,1889	0,2795		
Total	119	37,8435			

Tableau 13: Analyse de la variance des données du nombre de feuilles par plante 3 SAT

Source de variation	DDL	SCE	CM	F obs.	F probabilité
Variétés	3	74,832	24,944	3,12	0,029
Blocs	2	56,157	28,079	3,52	0,033
Variétés*Blocs	6	128,931	21,489	2,69	0,018
Erreur résiduelle	108	862,633	7,987		
Total	119	1122,555			

Le nombre moyen de feuilles initiées par plante a été similaire de 3 et 4 feuilles par plante 1 et 2 SAT pour toutes les variétés de blette évaluées. Par contre, 3 SAT, la variété V4 a initié un nombre moyen de feuilles par plante significativement supérieur à celui des autres variétés évaluées (PPDS = 1,45 feuilles par plante) (figure 7).

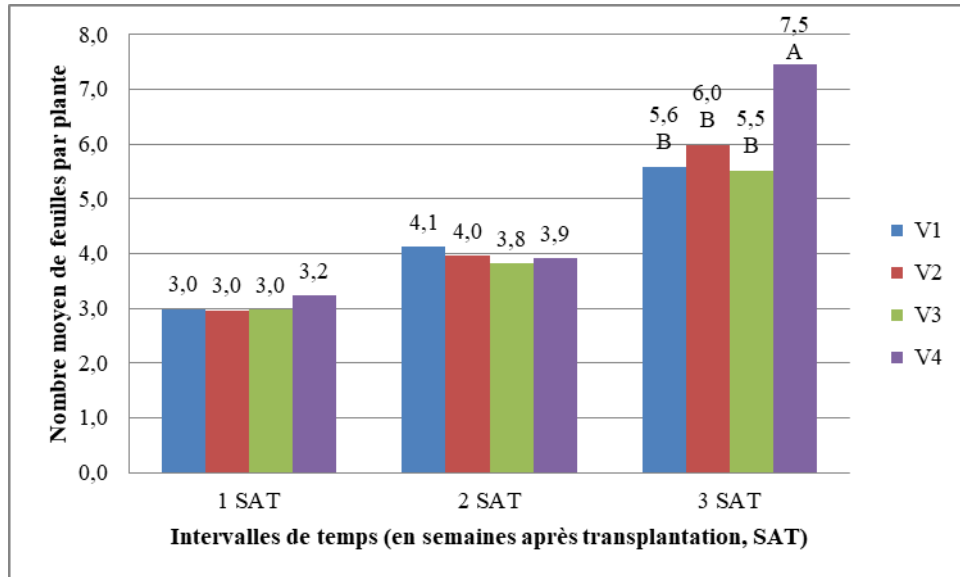


Figure 7: Effet variétal sur le nombre moyen de feuilles par plante 1, 2 et 3 SAT

4.6. Rendement en feuilles et côtes de la blette

Les résultats du tableau 14 sont ceux de l'analyse de la variance des données du rendement en feuilles et côtes de la blette.

Tableau 14: Analyse de la variance des données du rendement en feuilles et côtes

Source de variation	DDL	SCE	CM	F obs.	F probabilité
Variétés	3	418,63	139,54	7,59	0,018
Blocs	2	15,75	7,88	0,43	
Erreur résiduelle	6	110,28	18,38		
Total	11	544,66			

Il ressort du tableau 14 qu'il y a de différences significatives entre les variétés de blette testées pour le rendement en feuilles et côtes de blette.

La figure 8 montre que les variétés V1, V2 et V4 ont initié un rendement moyen en feuilles et côtes de blette similaire respectif de 27,1 ; 32,2 et 33,1 t/ha et significativement supérieur à celui de la variété V3 avec 18,2 t/ha. La valeur de la PPDS étant de 8,57 t/ha.

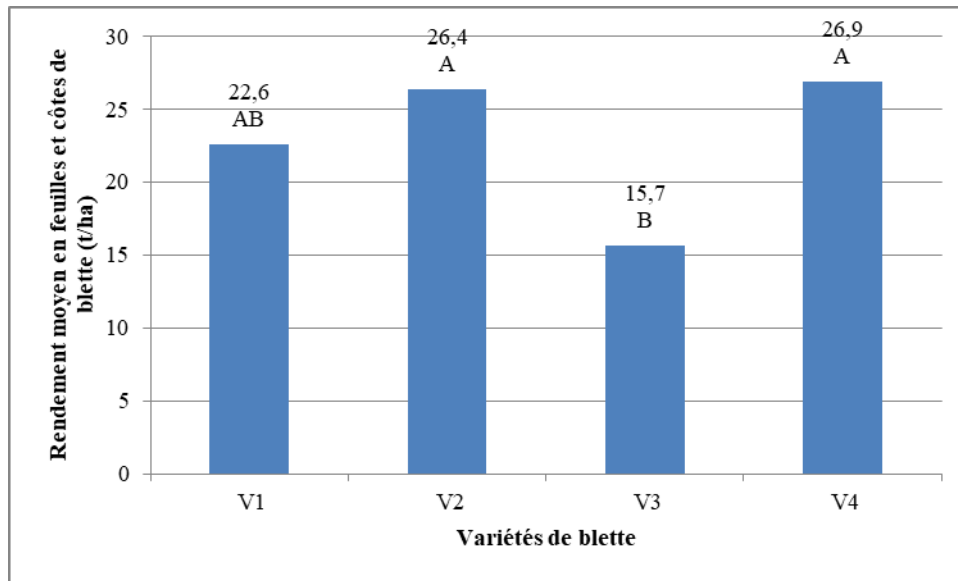


Figure 8: Effet variétal sur le rendement moyen en feuilles et côtes de la blette

4.6. Discussion

Certains paramètres de notre recherche font l'objet de notre discussion, notamment : le taux de reprise, la hauteur de la plante, la largeur moyenne de la plante, , longueur moyenne de la feuille, nombre de feuilles par plante et le rendement en feuilles et cotes de la blette. .

Parlant du taux de reprise, notre recherche a prouvé que celui-ci, dans les conditions édapho-climatiques de Mulo, a été de 76,2%, en moyenne. Ce résultat vient confirmer celui d'Anne WEIL et al. (2009) qui avaient trouvé un taux de reprise de 77%.

Pour ce qui est de la hauteur de la plante, trois semaines après transplantation, la hauteur moyenne a été de 23cm. Quant à ce, Asma JABEEN et al. (2017) avaient trouvé une hauteur de plante de 27, 36cm à maturité. Cette différence de 4, 36cm peut être due au climat et à l'usage de fertilisants chimiques JABEEN avait utilisé.

Pour ce qui est du nombre de feuilles par plante, notre recherche a trouvé comme résultat 3,5 feuilles en moyenne par plante. Néanmoins, JABEEN et al. avaient trouvé 9,14 feuilles par plante. Cette différence significative de 5,64 feuilles par tige entre nos résultats et ceux de l'équipe de JABEEN peut aussi être justifiée par les mêmes facteurs climatiques voire édaphiques.

Enfin, parlant du rendement, nous avons trouvé un rendement de 27, 65t/ha. Ce résultat est trop inférieur à celui trouvé par Stéphane THEBAULT (2019) qui, lui, avait trouvé un rendement de 89t/ha. Cette baisse de rendement pourrait provenir du non usage de fertilisant chimiques durant notre expérimentation.

CONCLUSION

Il convient de rappeler l'objet de la présente étude, en l'occurrence de comparer les différentes variétés de blette et de déceler parmi ces variétés celle ou celles qui s'adaptent aux conditions édapho-climatiques de Mulo. L'intérêt de la culture de la blette est qu'elle représente une source non-négligeable de plusieurs nutriments utile au bon fonctionnement de l'organisme et a des vertus bien avérées en santé humaine. Au terme de notre étude, les objectifs susmentionnés ont été atteints.

Rappelons que nous avons recouru à la méthode expérimentale. L'essai a été installé suivant un dispositif expérimental en blocs aléatoires complets ou blocs Fisher comportant chacun, trois blocs et chaque bloc subdivisé à quatre parcelles correspondant aux quatre variétés de blette testées, à savoir Royal Seed (V1), East AfricanSeed (V2), Hydrotech (V3) et StarkeAyres (V4).

Les observations ont concerné les paramètres de croissance et de production : le taux de reprise, la hauteur moyenne de la plante, la largeur moyenne de la feuille, longueur moyenne de la feuilles, le nombre de feuilles par plante et enfin le rendement en feuille et cotes de la blette.

Parlant du taux de reprise, trois semaines après transplantation, il a été de 76,2%, la hauteur moyenne de la plante a été de 23 cm, la largeur moyenne de la feuille a été de 7,75 cm, la longueur moyenne des feuilles, de sa part, 13,75cm, pour ce qui est du nombre moyen de feuilles par plante, il a été de 3,5 feuilles/plante. Enfin le rendement trouvé trois semaines après transplantation, a été de 27,65 t/ha.

Scientifiquement, cette étude est une preuve palpable sur la possibilité de cultiver la blette dans les conditions édapho-climatiques de Mulo. Elle constitue alors un soubassement pour d'autres recherches qui pourront être menées dans la même perspective.

Nonobstant, vues les différentes difficultés rencontrées, à l'instar du faible nombre de feuilles et de la baisse du rendement par rapport aux autres études antérieures d'autres scientifiques, aux futurs chercheurs, nous recommandons que les études envisagées en perspective consistent en :

- L'étude de l'influence de la fertilisation sur le rendement de la blette ;
- Etude comparative du rendement de la blette en région chaude et froide ;
- Etude de la composition nutritionnelle de la blette cultivée à Mulo ;
- Etude de différents moyens de transformation et de conservation de la blette.

Nous recommandons au gouvernement congolais de valoriser les différentes recherches menées par des agronomes en vue d'arriver, dans le plus bref délai, à atteindre une sécurité alimentaire en République Démocratique du Congo.

REFERENCES

- 1 Anonyme, 2014.*Fiche légumes*, AMAP Saule le blanc, Paris, 11p.
- 2 Auteur, 2004 sur base des données du rapport annuel d'activités du SENA HUP/2002
- 3 Birlouez Eric, 2020. Une fabuleuse diversité, la blette et la bette. In *Petite et grande histoire des légumes*, Quæ, coll. Carnets de sciences, p. 55-57.
- 4 Grawitz M., Pinto R., 1964.*Méthode des sciences sociales*, 2 tomes, Dalloz, Paris, 995p.
- 5 <https://www.promessedefleurs.com>
- 6 Jabeen A. et al., *Organic production of spinach beet (Beta vulgaris var. bengalensis) through the use of manures and biofertilizers*, Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry 2017; 6(6): 10-13
- Anonyme, 2001. Crop Profile for Swiss chard in Arizona. 28p.
- 7 Louarn S., et Adamko A., 2019. Diversification des cultures en maraîchage biologique : quelles espèces et variétés pour répondre aux contraintes de la production en AB et aux besoins des différents marchés? Résultats d'expérimentations et de suivis techniques en agriculture biologique- campagne 2019. Le réseau de l'initiative bio de Bretagne, 10p.
- 8 Malý I., Baroš J., Hlušek J., Kopec K., Petříková K., Rod J., Spitz P., 1998. Polnizelinářství. Praha, Agrospoj: 196.
- 9 Pokluda R., and Kuben J., 2002. Comparison of selected Swiss chard (*Beta vulgaris* ssp.*cicla*L.) varieties. Hort. Sci. (Prague), 29, (3): 114-118
- 10 Santamaria P., Elia A., Serio F., Gonella M., Parente A., 1999. Comparison between nitrate and ammonium nutrition in fennel, celery, and Swiss chard. J. Plant Nutr., 22: 1091-1106.
- 11 Shannon M.C., Grieve C.M., Lesch S.M., Draper J.H., 2000. Analysis of salt tolerance in nine leafy vegetables irrigated with saline drainage water. J. Am. Soc. Hort. Sci., 125: 658-664.
- 12 Smith D.C., Beharee,V., Hughes J.C., 2001. The effects of composts produced by a simple composting procedure on the yields of Swiss chard (*Beta vulgaris* L. var. *flavescens*) and common bean (*Phaseolus vulgaris* L. var. *nanus*). Scientia Hort., 91: 393-406.
- 13 Stéphane Thabault, *Diversification des cultures en maraîchage biologique : quelles espèces et variétés pour répondre aux spécificités de l'AB et aux besoins du marché bio*, DIVERMABIO, 2019, 29pages
- 14 Weil A. et al., *Planification des superficies de légumes nécessaires*, Paris, Equitère, 2009, 14p.

Annexes

Annexe 1: Données brutes de la hauteur de la plante, largeur et longueur de la feuilles et du nombre de feuilles par plante

Blocs	Variétés	Hauteur de la plante (cm)			Longueur moyenne de la feuille (cm)			Largeur moyenne de la feuille (cm)			Nombre de feuilles		
		1 SAT	2 SAT	3 SAT	1 SAT	2 SAT	3 SAT	1 SAT	2 SAT	3 SAT	1 SAT	2 SAT	3 SAT
1	V3	9,8	12	24	6	9	13	3,6	4,5	6	2	4	5
1	V3	15	17	14,5	9,5	11	9	5,5	5	6,5	3	5	5
1	V3	10	11	19	5	8	11,5	2	4	6	3	4	6
1	V3	9,5	11,5	14,5	6,5	8	14,5	3,5	3,5	7,5	3	4	6
1	V3	5	14	21	3,5	9	14,5	2	6	9,5	3	4	6
1	V3	7	9	13,5	5	6,5	12	2,5	3,5	7	3	4	6
1	V3	4,5	14	20,8	3	7,5	18,5	1,5	3	13	4	5	6
1	V3	6	13	13	4	9	14,5	2,5	5	7	3	4	6
1	V3	6	8	20	6,3	4,5	17,5	4,5	4	11,5	3	4	7
1	V3	7,5	13	22,5	7,6	8	12,5	3,8	4,5	8	3	4	6
1	V1	9,5	14	14	6,3	9	10	3,3	5,5	6	3	4	5
1	V1	8	11	19	6	10	11	3	5	7	3	5	5
1	V1	9,2	15	11,5	6	10	7,5	3	5,5	4	3	4	6
1	V1	10	17	17,5	7	10	11,5	4	5,5	6	3	5	5
1	V1	7	16	21,5	4,5	10	15	3	5,5	8	2	4	6
1	V1	13,5	18,5	24	10	12	14	5	6	8,5	4	4	6
1	V1	10	19	21	5	12,5	14	3,2	7	10	3	4	7
1	V1	11	16	23	7	11	14	3,5	6	7	3	5	5
1	V1	5	13	24	3	9,5	16	2	6	10	3	4	6
1	V1	15,2	23	20	11	12	12,5	5,5	6	5,5	3	5	5
1	V2	10	17,3	23,5	6,5	12,5	13,5	3	7	8	2	4	5
1	V2	8,5	18	20	6	11	12	1,5	5,5	8	3	4	6
1	V2	14,5	15	30	10	12	21	5	7	12	3	4	7
1	V2	12	22	25	7	15	16,5	2	7	10	3	5	6
1	V2	12	16	20	10	10	15	4,5	6	8	2	4	6
1	V2	14	8	22	10	6	15	5,5	3	8	2	4	6
1	V2	14,2	22	28,5	9	13	20,5	4,5	7	11	3	4	7
1	V2	16	19	24	10,5	10	14	5	5	7,5	3	3	6
1	V2	12	20	29	8	12	19	4	5	12	2	3	6
1	V2	10	13	27,5	6,5	8,5	17,5	2,6	5,5	9	3	5	5
1	V4	12	19	12	8	12,5	15,5	3,5	7	10,5	4	4	7
1	V4	16	20,5	28	10	13	19	6	7	9	4	5	6
1	V4	8	14	26	5	10	18	2	5	9	4	3	6
1	V4	16	15	23	10	9	13,5	5	4,5	8,5	3	3	6
1	V4	13	13	17	8	8,5	10	4,5	4	6	4	4	5
1	V4	18	15	21,5	12	9	15	6,5	4	7	4	4	6
1	V4	10	18	21,5	7	10	13	4	5	7	3	4	7
1	V4	8	12	16	5	6,5	11	3	3	6	4	4	30
1	V4	10	23	30	7	14,5	18,5	4	6	11	4	3	28

B

1	V4	13	19	25	9	13,5	16	4	6	10	4	4	7
2	V2	4,5	11,5	18,5	3,5	8	13	2	4	6	2	3	6
2	V2	5	10	15	3	6,5	9	2	4	6,5	3	5	6
2	V2	14	12,5	15	10	9	11,5	4	4	6	4	4	5
2	V2	9	16	20	5	12	14,5	2	6	7,5	3	3	6
2	V2	13	16	19,5	7	11	14,5	4	6	9,5	4	5	6
2	V2	14	19	18	9	15	12	5	7	7	3	4	6
2	V2	12	22,5	21,5	7	16	18,5	2,5	10	13	4	4	7
2	V2	12	19	18	6	6	14,5	2,5	2,5	7	3	3	6
2	V2	16	16,5	25	11	9	17,5	6,5	6	11,5	4	5	8
2	V2	15	15	19,5	9,5	10	12,5	4	5	8	3	5	6
2	V4	11	17	21	7	13	13,5	4	6,5	7	3	3	7
2	V4	10	19	29	7	13,5	17	4	8	9	4	5	6
2	V4	13	19	24	9	6	15	5	3	7	3	4	6
2	V4	15	14,5	17	10	9,5	10,5	4	5	6,5	3	3	6
2	V4	14	18	25	8	10	11	5	6	8,5	4	5	7
2	V4	10	29,5	25	5	17	15	3	9	9	3	5	7
2	V4	7	16,5	18	4	10,5	11	3	5,5	7	3	4	7
2	V4	12	19	24	7	11,5	14,5	2	5,5	8	4	4	7
2	V4	10	23	27,5	5	13	17,5	3	6	10	3	4	7
2	V4	10	19	27	6	10	19	3	6	12,5	4	4	6
2	V1	9,5	16	15	6	10	10	3	5	7	3	3	5
2	V1	6	15	22	4	9	15	2,5	4	8,5	2	5	5
2	V1	13,8	16	18	5,8	10	12	4,6	6	6,5	4	4	6
2	V1	9,2	20	26	6	11,5	16	3	6	9	3	4	6
2	V1	6	15	23	4,5	8,5	15	2,6	3,5	7,5	2	4	7
2	V1	5,5	12	18,5	3,6	7	12	1,8	3,5	6,5	3	4	5
2	V1	7	18	24	5	10	17	2	5	12	3	5	6
2	V1	13	17	15	8,5	10	9	4,5	5,5	6,5	3	4	5
2	V1	14,5	16	15	9	10	9	4,5	7	4	4	4	5
2	V1	12	9	20,5	7	5,5	14,5	3	3,5	7,5	4	4	5
2	V3	4	10	19	3	7	12	2	3,5	6	3	3	5
2	V3	4	14	19	2	8	14	1,8	3	5	3	3	5
2	V3	9	10	22,5	5,4	7,5	16	3,5	4,5	8	3	3	6
2	V3	5,7	15	17,5	4,6	8	13	2	5	9	3	4	5
2	V3	5,9	10	13,5	8,6	7,5	8	2	4	6	3	4	5
2	V3	4,6	10	15	3	6,5	10,5	2	4	8	2	4	5
2	V3	7	14	23	3,6	9	16	2,4	4	7,5	4	4	5
2	V3	4,4	9	20	2,5	6	14	1,5	2,5	7,5	3	4	5
2	V3	3,3	9	15,5	2	6,5	10	0,5	4	6	3	4	5
2	V3	5	13,5	15	3,8	8	9,5	2,2	4	5	2	4	6
3	V4	6	13	30	4	8,5	21,5	2	4	9	2	4	5
3	V4	10	15	17	7	9	12	3	6	7	3	4	5
3	V4	13	13,5	23	9	8	11,5	4	5	8	3	4	5
3	V4	10	22	20,5	7	12	11,5	4	6,5	6	4	4	4
3	V4	11	14	21	6	10	15	3	6	8	3	5	4

C

3	V4	12	9	20	7	5	12	3	4	7	2	3	5
3	V4	13	14,5	28	9	8,5	18	2	5	8	2	4	5
3	V4	8	12	27,5	7	7	17	3	3,5	9	2	3	5
3	V4	13	21,5	25	9	15	14	3,5	9	8	3	4	5
3	V4	11	15	26	9	9,5	17	5	6	10	2	4	6
3	V2	9	15,5	31	5	10	21,5	2,5	4	12	2	4	6
3	V2	13	21,5	27	6	14,5	17	3	8	9	3	4	5
3	V2	12	17,5	20	8,5	11,5	12,5	3	7	9	3	4	6
3	V2	11	18	20,5	8	11	12	3	6	9,5	3	3	6
3	V2	16	14	17	10	11	12	5	5	6,5	3	4	4
3	V2	7,5	24	22	4,5	15	13	2	10	7	3	4	6
3	V2	9,5	19	26,5	6,5	12	18,5	4	7	11	3	4	7
3	V2	12	8	22	7	7	15,5	5,5	4,5	6	3	4	6
3	V2	14,5	13	26	7	9	16	3	5	8	3	3	6
3	V2	12	15	22	8	10	15	4	5	8	4	4	6
3	V3	4,5	8	13	3	5	9	1,3	2,5	5,5	3	4	5
3	V3	6	8	15	4	5,5	9,5	2,2	3	6	3	4	5
3	V3	4	12	17	3	8,5	12	1	5,5	9	3	4	6
3	V3	9	6	10	6	4	7,5	3	3	5	3	3	5
3	V3	3	7	11,5	2	4	8	6,5	2	3	3	3	4
3	V3	5	9,5	16,5	4	6,5	12	0,5	4	6	3	3	5
3	V3	2,5	5	15	1,8	4	11	1,6	2,5	6	3	3	5
3	V3	4,6	9	10,5	3,5	5,5	6,5	2	3,5	4,5	3	4	6
3	V3	4,3	8	13	3,8	6	9	2	3	5	3	4	7
3	V3	3,2	6	10	2,5	4	7	1,7	2,5	6	3	4	5
3	V1	10,5	22	23	7	13,5	15	3	6,5	10	3	4	6
3	V1	11	13	17,5	7	8,5	11	3	4	6	3	4	6
3	V1	6	20	26	4	12	15,5	2,5	8	10	4	4	6
3	V1	11	17	20	8	10	12	4	6	7	3	4	6
3	V1	11	13,5	17	8	9	11,5	4,5	4,5	8	2	3	6
3	V1	15	12	13	10	9	8,5	6	5	6	3	3	6
3	V1	7	16,5	18	5,5	10	12	3	6	6,5	3	4	5
3	V1	6,3	14	18,5	4	9	12,5	2	4	5	3	4	5
3	V1	12	10	13	7,5	7	9,5	4	4,5	6,5	4	3	5
3	V1	10	19	24	6	12	16	4	5	9,5	2	4	6

Annexe 2: Données brutes du rendement en feuilles et côtes de la blette

Blocs	Variétés	Taux de reprise (%)	Poids parcellaire de feuilles et côtes de blette (kg)				Rendement en feuilles et côtes de blette (kg/6m ²)	Rendement en feuilles et côtes de blette (t/ha)
			PR	DR	TR	QR		
1	V3	75	2,00	4,75	5,50	1,75	12,25	20,42
1	V1	95	3,00	4,00	5,00	2,55	12,00	20,00
1	V2	85	3,80	6,03	6,00	2,75	15,83	26,38
1	V4	87	3,51	7,00	7,50	3,25	18,01	30,02
2	V2	80	3,50	6,25	4,50	3,85	14,25	23,75
2	V4	90	3,60	7,00	4,00	4,15	14,60	24,33
2	V1	79	2,45	4,50	4,50	3,10	11,45	19,08
2	V3	67	1,80	3,25	4,50	1,50	9,55	15,92
3	V4	86	2,90	7,00	6,00	3,72	15,90	26,50
3	V2	83	3,85	7,00	6,50	3,85	17,35	28,92
3	V3	7	2,00	2,00	2,50	1,25	6,50	10,83
3	V1	80	3,15	6,50	7,50	2,45	17,15	28,58