

REPUBLIQUE DU CAMEROUN

Paix – Travail – Patrie

UNIVERSITE DE YAOUNDE I

ECOLE NORMALE SUPERIEURE DE
L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE

BP.886 EBOLOWA



ECOLE NORMALE SUPERIEURE
D'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE D'EBOLOWA

REPUBLIC OF CAMEROON

Peace – Work – Fatherland

UNIVERSITY OF YAOUNDE I

HIGHER TECHNICAL TEACHERS
TRAINING COLLEGE

P.O.BOX.886 EBOLOWA

DÉPARTEMENT D'AGRICULTURE ET AGROPASTORAL
DEPARTMENT OF AGRICULTURE AND AGROPASTORAL

**EFFET DES FERTILISANTS ORGANIQUES (FIENTE DE POULE,
BOUSE DE VACHE, LISIER DE PORC) SUR LES PERFORMANCES
DE CROISSANCE DE LA MORELLE NOIRE**

(*SOLANUM SCABRUM*) DANS LA LOCALITE D'OBALA

**Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de Professeur de
l'Enseignement Technique de 2^{eme} grade (DIPET II)**

Option : AGRICULTURE/AGROPASTORAL

Rédigé par :

EBA Guy Fleury

Elève-professeur des lycées d'enseignement technique

Matricule : **19W1246**

Sous la Direction de :

Pr BIKOMO MBONOMO René

Maitre de Conférences de Classe Exceptionnelle



ANNEE ACADEMIQUE

2020/2021

FICHE DE CERTIFICATION DE L'ORIGINALITE DU TRAVAIL

Je soussigne, EBA GUY FLEURY, étudiant à l'Ecole Normale Supérieure de l'Enseignement Technique (ENSET) de l'université de Yaoundé 1 à Ebolowa, atteste que le présent mémoire est le fruit de mes propres travaux effectués dans l'Arrondissement d'Obala, région du centre sur le thème : «Effet des fertilisants organiques (fiente de poule, bouse de vache, lisier de porc) sur les performances de la morelle noire (*solanum scabrum*) sous la supervision du Pr. BIKOMO MBONOMO René, Maître de Conférences de Classe Exceptionnelle et Chef de Département d'Agriculture et Agropastoral.

Ce mémoire est authentique et n'a pas été l'objet d'aucune présentation antérieure pour l'obtention de quelque grade universitaire que ce soit.

Noms et visa de l'auteur

EBA GUY FLEURY

Date :

Visa du Superviseur

Date :

Visa du Chef de Département

Date :

FICHE DE CERTIFICATION DES CORRECTIONS APRES SOUTENANCE

Le présent mémoire a été corrigé conformément aux observations du jury

Visa du superviseur

Date : _____

Visa de l'examineur

Date : _____

Visa du chef de département

Date : _____

DEDICACE

A

Ma mère ***BIDJANG Germaine*** à qui j'exprime ma reconnaissance pour son aide précieuse, son soutien moral et ses encouragements.

REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, j'exprime ma gratitude envers tous ceux qui ont de près ou de loin contribué à l'élaboration de ce mémoire. Je tiens à remercier particulièrement:

- Pr. BIKOMO MBONOMO René, Chef de Département d'Agriculture et Agropastoral pour avoir accepté de diriger ce travail en dépit de ses multiples occupations. Sa disponibilité, sa rigueur, ses conseils et son sens du travail scientifique m'ont beaucoup encouragé ;

- Pr. NDJAKOMO ESSIANE Salomé, Madame le Directeur de l'ENSET d'EBOLOWA pour avoir veillé au bon déroulement de notre formation ;

- Dr EYAMO Djoss Ariel, Dr HEU Alain enseignants du Département d'Agriculture /Agropastoral ;

- mes frère et sœurs NOAH Steve, AKOUMBA Christian, MENGONG Achille, EYENGA Marie Pierre, pour leurs encouragements et affection ;

- mes camarades de promotion, pour leur soutien multiforme ;

- tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce travail et dont les noms ne figurent malheureusement pas sur cette page; qu'ils trouvent ici le témoignage de ma profonde gratitude ;

- tous les membres du jury pour leurs critiques, remarques et suggestions qui contribueront à l'amélioration de la qualité de ce travail.

SOMMAIRE

DEDICACE.....	iii
REMERCIEMENTS	iv
LISTE DES FIGURES	vi
LISTE DES ABBREVIATIONS	vii
RESUME.....	viii
ABSTRACT	ix
CHAPITRE1: GENERALITE.....	1
1-1- INTRODUCTION.....	1
1-2- REVUE DE LA LITTERATURE.....	4
CHAPITRE2: MATERIELS ET METHODE.....	16
2-1- SITE D’ETUDE	16
2-2- DESCRIPTION DU MATERIEL	16
2-3- METHODE EXPERIMENTALE	18
CHAPITRE3: RESULTATS ET DISCUSSION	23
3-1- RESULTATS	23
3-2- DISCUSSION	25
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	28
3-3- CONCLUSION	28
3-4- RECOMMANDATIONS.....	28
REFERENCES BIBIOGRAPHIQUES.....	29
ANNEXE	34

LISTE DES FIGURES

Figure1.	Graine de morelle noire (variété SS09)	17
Figure2.	Dispositif expérimental randomisé.	19
Figure3.	Pépinière	19
Figure4.	Piquetage du site	20
Figure5.	Epandage des différents substrats	21

LISTE DES ABBREVIATIONS

ENSET : Ecole Normale Supérieure d'Enseignement Technique

JAR : Jour Apres Repiquage

MINADER : Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural

ONG : Organisme Non Gouvernementale

GIC : Groupe d'Initiative Commune

GIFS : Gestion Intégrée de la Fertilité des Sols

RESUME

La semence de morelle noire (*solanum scabrum*) de variété SS09 a été cultivée dans la localité d'Obala à travers un dispositif expérimental complètement randomisé, constitué de quatre modalités (T0 = témoin, T1 = fiente de poule, T2 = lisier de porc, T3 = bouse de vache) et trois répétitions chacune. Le but de l'étude était d'évaluer les performances de croissance. Deux semaines après repiquage, les données étaient récoltées chaque semaine pour une durée de trois semaines. Les observations faites durant la première semaine n'ont donné aucune différence significative entre les différentes modalités et paramètres étudiés (nombre de feuille, taille des plants, le diamètre au collet). Par contre trois semaines après repiquage la modalité T2 a révélé un nombre de feuilles important par rapport aux modalités T0, T1, T3 avec une différence significative de $P < 0,01$, alors que les modalités T0, T3 n'ont pas relevé de différences significatives au seuil $P > 0,05$. La quatrième semaine, la modalité T2 a présenté un nombre de feuille important par rapport aux modalités T1, T0, T3 avec une différence significative de $P < 0,001$, alors que les modalités T0, T3 n'ont pas présenté de différence significative. S'agissant de la taille, les données prises la deuxième semaine ont montré des résultats non significatifs pour toutes les modalités et pour tous les paramètres étudiés. La troisième semaine d'observation, les modalités T0 et T2, T0 et T1, T3 et T2, T3 et T1 ont présenté des différences significatives au seuil $P < 0,001$. En outre les modalités T0 et T3, T1 et T2 n'ont pas présenté une différence significative au seuil $P > 0,05$. La quatrième semaine, la modalité T2 a montré une différence significative de $P < 0,001$ par rapport aux modalités T0, T1, T3. Alors que les modalités T0 et T3 n'ont pas présenté des différences significatives au seuil $P > 0,05$. Concernant le diamètre au collet les données observées la deuxième semaine ont montré des résultats non significatifs pour toutes les modalités et paramètres étudiés, alors que la modalité T2 a présenté à la troisième semaine des résultats significatifs au seuil $P < 0,01$ par rapport aux modalités T0, T3. Les modalités T2 et T1, T0 et T3 ont montré des résultats non significatifs au seuil $P > 0,05$. La quatrième semaine, la modalité T2 a présenté des résultats significatifs par rapport aux modalités T0, T3, alors que les modalités T0 et T3, T1 et T2 n'ont pas présenté des résultats au seuil $P > 0,05$. Pour une bonne production de la morelle noire dans la localité d'Obala, la modalité T2 (lisier de porc) serait la meilleure.

Mots clés : *solanum scabrum*, semis direct, performance de croissance, fertilisant organique.

ABSTRACT

SS09 black morelle seed (*solanum scabrum*) was grown in the locality of Obala through a fully randomized experimental block consisting of four treatments (T0 - fallow, T1 - hen's dropping, T2 - pig manure, T3 - cow purse) and three repetitions each. The purpose of the study was to assess growth performance over a three-week period. Two weeks after transplanting the observations made did not show any significant difference between the different treatments and parameters studied (leaf number, plant size, collar diameter). However, three weeks after transplanting the T2 treatment revealed a significant number of leaves compared to the treatment T0, T1, T3 with a significant difference in $P < 0,01$, while T0, T3 treatments did not find significant differences at the P threshold > 0.05 . The fourth T2 treatment presented a significant number of sheet compared to T1, T0, T3 treatments with a significant difference in $P < 0.001$, while T0, T3 treatments showed no significant difference. For the size parameter, the data taken the second showed insignificant results in all treatments and for all parameters. In the third week the T2 treatment showed a significant difference to the P threshold < 0.01 compared to T0, T3. While the T1 and T2, T0 and T3 treatments did not show significant differences in the $P > 0.05$. the fourth week, T2 therapy showed a significant difference at the $P > 0.05$. the fourth week, T2 therapy showed a significant difference in $P < 0.001$ compared to T0, T1, T3. While T0 and T3 treatments did not show significant differences at the P threshold > 0.05 . For the collar diameter parameter the data observed in the second week showed insignificant results for all blocks and parameters, while T2 treatment showed significant results at the third week at the P threshold < 0.01 compared to T0, T3. T2 and T1, T0 and T3 treatments showed insignificant results at the $P > 0.05$ threshold. In the fourth week, T2 therapy showed significant results for T0, T3 treatments, while T0 and T3, T1 and T2 did not show results at the $P > 0.05$ threshold.

For good production of black morelle in the locality of Obala, the T2 treatment (pork slurry) would be the best.

Keywords: *solanum scabrum*, direct seedling, growth performance, organic fertilizer

CHAPITRE1: GENERALITE

1-1- Introduction

1-1-1-Contexte et justification

Les légumes feuilles contribuent à l'alimentation quotidienne de la population du Cameroun. Les cultures des légumes feuilles indigènes telles que *solanum spp* (morelle noire), *Amaranthus spp.* (Amarante) et *Corchorus spp.* (coréte potagère) sont une caractéristique de l'agriculture périurbaine à Yaoundé (kahane et al ., 2005 , Dongmo et al ., 2005) les légumes feuilles jouent aussi un rôle central dans la lutte contre la pauvreté par deux mécanismes : souvent issus de cueillettes ou cultivés dans des zones marginales (bas-fond , marécage) (kahane et al ., 2005) leur production est assurée plutôt par de petits agriculteurs marginalisés pour lesquels simultanément ils contribuent à l'équilibre nutritionnel et procurent par leur vente de petits revenus (Gockwski , 2003) . Par ailleurs leur commercialisation fait l'objet généralement de circuits courts (Moustier et fleury , 2003) , aux conditions d'accès nécessitant peu de moyens , et générant de ce fait de nombreux emplois pour des populations marginalisées des villes . Les revenus générés par la vente contribuent à la sécurité alimentaire des ménages, à l'accès aux soins de santé de la famille et permettent aux femmes d'atteindre un certain degré d'indépendance financière dans le budget familial (IITA, 2003 ; Batchep, 2009). Les légumes feuilles jouent un rôle important dans le maintien de l'équilibre alimentaire surtout des populations défavorisées (FAO (food and Agriculture Organisation), 2002). Ils apportent aux ménages pauvres une grande partie des micro – éléments indispensable pour leur alimentation (Dongmo et al ., 2005) . Les légumes sont généralement plus riches en minéraux, vitamines, et facteurs nutritionnels, sans présenter des facteurs antinutritionnels rédhibitoires (Bailey, 2003). Les richesses en fer, vitamines A et C correspondent à des enjeux de sante particulièrement significatifs dans les pays où l'on compte de nombreux cas d'anémie causés par le paludisme, et déficience immunitaire. Malgré la proximité entre la production et la consommation des légumes, l'information ne circule pas bien dans la filière (Temple et Dury , 2004) . Le manque de légume dans les ménages et marchés de la localité d'Obala est dû à l'utilisation des engrais chimiques par les horticulteurs de la zone. Ces engrais qui dégradent de plus en plus les sols et l'environnement, alors que les engrais organiques l'enrichissent.

1-1-2- Problématique

Vue l'importance des légumes comme source d'économie des agriculteurs, l'autosuffisance alimentaire ne s'apparente qu'à une situation encore précaire. Car selon la FAO/OMS (2016) un individu doit consommer au moins 200 g de légumes par jour, soit 74 kg/habitant/an, mais au Cameroun la consommation reste aberrante avec 34,5 kg/habitant/an soit 94,5 g/habitant/jour. Ce chiffre est très inférieur aux normes pour une alimentation équilibrée (Temple, 2001). De ce fait, le secteur agricole doit impérativement intensifier la production des légumes, étant donné qu'ils contribuent à améliorer la santé des consommateurs par la diminution des risques des maladies cardio-vasculaires, la prévention contre les cancers, au renforcement du système immunitaire, et à l'amélioration de la régularité intestinale (FAO/OMS, 2014). Les rendements de légumes pourront augmenter significativement en les produisant toute l'année (saison sèche et pluvieuse). Or les agriculteurs sont confrontés à des problèmes de production liée aux sols, par l'utilisation des engrais minéraux. Au cours des dernières décennies, le phénomène de dégradation des sols agricoles est devenu un problème mondial significatif (Mekuriaw et al., 2017 ; Pham et al., 2018). Etant une ressource limitée et finie pour laquelle il faut entre 200 à 1000 années pour la formation des couches de 2,5 cm d'épaisseur, son exploitation à des fins agricoles est fragilisée par une augmentation de la population mondiale et de changement climatique (Ciampalini et al., 2011 ; Pimentel et al., 1995 cite par Moges et Taye, 2016). la dégradation des sols est causée en partie par les mauvaises pratiques agricoles, ce qui conduit au déclin de leur fertilité et entraînant un nombre d'impacts environnementaux négatifs (Prasannakumar et al., 2011). Cependant, au niveau de certains bassins de production du pays des études ont révélés des cas de sur fertilisation phosphatée et potassique en raison de l'application d'engrais chimiques de formulation inadaptée aux caractéristiques des sols (Duvivier et al., 2006 ; Bargout et Raizada, 2013). De plus, l'utilisation de formules d'engrais minéraux non adaptées aux cultures maraîchères conduit à des apports déséquilibrés et à long terme, à une accumulation de certains métaux lourds dans le sol (Kiba, 2012). En effet, de nombreuses études ont montré les effets négatifs des engrais minéraux à long terme sur la fertilité du sol à travers notamment leur effet acidifiant sur le sol (Sedogo, 1993 ; Bado et al., 1997 ; Bonzi, 2002). Face à cette situation, la culture maraîchère doit s'orienter vers des systèmes de cultures plus durables et plus productifs. L'approche gestion intégrée de la fertilité des sols (GIFS) se présente alors comme une solution à cette baisse de fertilité des sols. Elle permet selon Bationo et al. (2012), une durabilité des systèmes de production et peut garantir une meilleure

compétitivité des produits. Cette approche peut s'effectuer à travers l'utilisation des fertilisants organiques. En effet, plusieurs travaux ont montré l'effet bénéfique de la matière organique sur les propriétés physico-chimiques et biologiques du sol, et conséquemment sur les rendements des cultures (Kitabala et al.,2016) . Cette situation se révèle d'autant plus problématique dans la localité d'Obala , car la mauvaise gestion de la fertilité des sols est identifiée parmi les principales causes des faibles rendements obtenus dans la production des cultures maraîchères . toutefois, ce problème peut-être pallié durablement par la régénérescence effective et à long terme de la fertilité des sols en améliorant la structure du sol par accroissement du taux de matière organique (Inckel et al., 2005 ; Shourije et al ., 2014).

1-1-3- Hypothèses de recherche

1-1-3-1- Hypothèse nulle

Les plants de morelle noire présentent les mêmes performances de croissance pour tous les fertilisants organiques.

1-1-3-2-Hypothèse alternative

Les modalités ayant reçues des fertilisants organiques donneront des résultats plus performants que les modalités sans fertilisants organiques.

1-1-4- Objectifs

1-1-4-1-Objectif général

L'objectif général de cette étude est d'évaluer les performances de croissance de la morelle noire sur différents fertilisants organiques.

1-1-4-2- Objectifs spécifiques

- Evaluer la taille des tiges
- Evaluer le nombre de feuille par tige
- Evaluer le diamètre au collet

1-2-Revue de la littérature

1-2-1- Généralités sur les légumes

Il existe plusieurs définitions du mot « légume » selon différents auteurs. Le légume est un végétal herbacé annuel, bisannuel ou vivace dont l'une des parties sert à l'alimentation de l'homme sous forme naturelle (Fomene, 1990). D'après Westphal et al. (1985), les légumes sont des parties tendres des plantes qui sont consommées comme aliments complémentaires ou aliments principaux dans le repas. Selon la partie de la plante qui est consommée et ses caractéristiques, on distingue plusieurs catégories de légumes.

1-2-1-1- Les légumes secs

Les légumes secs sont ceux dont on consomme les graines récoltées à maturité. Leur faible teneur en eau, d'environ 12 %, permet de les conserver longtemps à l'abri de l'humidité. Ils sont essentiellement représentés par des légumineuses : fève, haricot, lentille, pois cassé, pois chiche, soja.

1-2-1-2- Les légumes frais

Les légumes frais ou légumes verts peuvent être distingués selon l'organe végétal récolté :

- **Les légumes-feuilles**, dont on consomme les feuilles, parfois seulement le limbe ou le pétiole. Ce sont d'abord les salades (endive, laitue, mâche, romaine, scarole, etc.), souvent accompagnées d'un assaisonnement du fait de leur fadeur naturelle, mais aussi le céleri, le chou, l'épinard, le fenouil, l'oseille, la poirée (blette), la rhubarbe, etc. Appartiennent aussi à cette catégorie diverses sortes de légumes tropicaux dénommés brèdes ;
- **Les légumes-tiges**, dont on consomme des parties de la tige transformée comme les turions : asperge, pousses de bambous, poireau, la « racine » tubérisée du chou-rave (qui correspond à la base de la tige transformée en organe de réserve), etc.
- **Les bulbes des Amaryllidacées** (souvent utilisés comme condiments) : ail, échalote, oignon, etc.
- **Les légumes-fleurs** dont on consomme les inflorescences ou les fleurs en boutons : chou-fleur, brocoli, câpre, ou bien le réceptacle floral du jeune capitule : artichaut.
- **Les légumes-racines** : betterave, carotte et panais, navet, radis, salsifis, scorsonère, cerfeuil tubéreux, etc.

- **Les légumes-fruits**, consommés en tant que légumes, mais constituant le fruit, au sens botanique, de la plante : aubergine, avocat, chayotte, concombre, cornichon, courge, courgette, gombo, melon, olive, pastèque, poivron, piment, tomate, etc. À cette catégorie se rattachent aussi les gousses récoltées avant maturité : petit pois (mange-tout), haricot vert (mange-tout).
- **Les « fines herbes »**, utilisées comme condiments : cerfeuil, ciboulette, estragon, laurier, persil, etc.
- **Les tubercules issus de la tubérisation de tiges souterraines**, se distinguent par leur forte teneur en glucides de réserve (amidon ou inuline) : crosne du Japon, igname, du Pérou, patate douce, pomme de terre, topinambour, etc. (Vilmorin- Andrieux et Cie, 1891).

1-2-2- La morelle noire (*Solanum scabrum*)

Solanum scabrum est de loin l'espèce la plus répandue en Afrique de l'Ouest où l'on rencontre un grand nombre de cultivars différents, souvent prépondérant au niveau local. Elle possède plusieurs noms suivant les localités : « Odu » en Yorouba ; « Ewa » au sud-est du Nigéria ; « Nsugga » en Ouganda ; « Mnavu » en Afrique de l'Est ; au Cameroun, elle est connue sous le nom de « Jamajama », « Zom », « Njap ou Bitosso ». Au Cameroun c'est l'une des principales cultures commerciales et, dans les régions de l'Ouest et du Nord-Ouest notamment, c'est le légume le plus souvent cultivé. (Schippers, 2000). Elle apparaît comme le légume feuille le plus sollicité par les ménagères (Stevens, 1990). Cette plante est aussi appelée « herbe à calou » en français (Ondo, 2004), « Black nightshade » ou huckleberry en anglais (Edmonds et Chweya, 1997).

1-2-2-1- Origine et dispersion

La morelle noire (*Solanum scabrum*) a une origine encore mal connue de nos jours. Heene (1960), estime que l'espèce serait originaire de Guinée. Cependant, puisque toutes les espèces se retrouvent en Afrique de l'Ouest et du Centre (la ceinture de forêt humide d'Afrique de l'Ouest et d'Afrique Centrale), Tindall (1983), Edmonds et Chweya (1997) et Schippers (2000) attribuent son origine à cette partie du continent. Elle a été ensuite introduite en Europe et en Australie (Oko, 2002).

La morelle noire est largement cultivée en Afrique (Ajambang, 2001). Elle est surtout cultivée dans les hautes terres humides et dans les basses terres (Ayangnini, 2004). Elle est

également cultivée en Amérique du Nord et du Sud et aussi en Asie, bien qu'elle y soit considérée comme plante mineure par rapport aux autres (Ajambang, 2001 ; Oko, 2002).

1-2-2-2- Classification de *solanum scabrum*

Tindall (1983) donne la classification suivante :

Super embranchement : Spermaphyte

Embranchement : Plantes à fleurs

Classe : Dicotylédones

Ordre : Solanales

Famille : Solanacées

Genre : Solanum

Nom scientifique : *Solanum scabrum* Miller

1-2-2-3- Description botanique de *Solanum scabrum*

Solanum.scabrum est une plante autogame hexaploïde de $2n=6x=72$ chromosomes (Schippers, 2000). C'est une plante herbacée vivace, de courte durée. D'après Berinyuy et al. (1998), son cycle végétatif est d'environ 100 jours.

La tige et les feuilles

Solanum. scabrum est assez facilement identifiable à ces épaisses tiges vertes ou violettes aux ailes plus ou moins dentées. La hauteur des plantes avoisine en générale les 60 cm, mais peut atteindre 1,20 m, voire plus. Il existe aussi bien des cultivars à petites feuilles qu'à grandes feuilles ; la forme et la couleur des feuilles sont variables, verte ou violette foncée. Le bord des feuilles est entier (rarement sinué) et les apex sont plus obtus qu'aigus (Schippers, 2000).

L'inflorescence

L'inflorescence de la morelle noire est composée de petites fleurs en cymes ombelliformes, latérales et extra axillaires à corolle gamopétale large de 1,1 cm. La fleur comprend 5 anthères brunes, groupées autour du style en petits tubes coniques. Elle comprend en plus 5 pétales blancs ou violets et 5 étamines. Les sépales sont obtenus et long de 4 cm, se rétractent sous le

fruit (Ambomo, 1999). Elle comprend en plus 5 pétales blancs ou violets et 5 anthères (Nsi, 1998).

Les fruits

Les fruits sont des baies ayant une couleur bleu foncé à noire, d'un diamètre atteignant au maximum 1,5 cm. Ils se présentent en grappes de 5 à 7 sur un pédoncule anguleux dressé. Chaque fruit contient 25 à 40 graines de 2 mm de long chacune (Epenhuijsen, 1974 ; Tindall, 1983).

1-2-2-4- Conditions environnementales de la culture de la morelle noire

Exigences climatiques

Edmonds et Chweya (1997) établissent que les précipitations annuelles de 500 à 1200 mm sont optimales pour la croissance de cette culture. La morelle noire est donc très exigeante en eau. Toutefois en conditions naturelles, les précipitations doivent être bien réparties pendant le cycle de végétation. La morelle noire exige une longueur du jour de 16 heures pour une croissance optimale (Edmonds et Chweya, 1997). L'ombrage cause la réduction de la photosynthèse, perturbe la distribution de la biomasse et affecte négativement la production des fruits (Fawusi, 1983). Fortuin et Omta (1980) ont cependant montré que les feuilles de la morelle noire produites à l'ombrage sont plus agréables. Elles sont moins amères que celles produites en plein soleil. Les hautes altitudes d'environ 2000 m favorisent son développement (Tindall, 1983). Selon Henderson (1974), la plante peut supporter des altitudes allant jusqu'à 3500 m.

Exigences édaphiques

La plante a un mauvais développement sur les sols à mauvais drainage et argileux (Turton, 1977). Un sol bien drainé, riche en matière organique et en minéraux disponibles est très favorable à la culture de la morelle noire (Gamo, 1991). De bons rendements s'obtiennent aussi sur des sites récemment brûlés et riches en cendres (Endih, 2009).

1-2-2-5- Quelques pratiques culturales

Semis direct

Lorsque l'on pratique un semis direct, on utilise un petit nombre de graine (3-10) par emplacement, à proximité par exemple de la culture intercalaire dans le cas d'un système polyculture, comme c'est le cas en Afrique occidentale. Les plantes les plus robustes seront

conservées et les autres arrachées en première récolte et les autres repiquées ailleurs. Afin d'éviter que les plantules ne deviennent trop grêles, on veillera à ce que les semis ne soient pas trop denses. Si les semis directs sont pratiqués durant la saison des pluies, on obtiendra des plantes de plus grande taille, lorsqu'elles disposent suffisamment d'espace, des feuilles et des ramifications plus longues et plus nombreuses. La teneur en matière sèche sera en outre plus élevée que dans le cas des plants repiqués. Lorsque les graines sont semées directement, la floraison survient plus tôt que chez les plants repiqués (Schippers, 2000).

Bouturage

Au Nigéria, on a parfois recours à une autre méthode de propagation qui consiste à prélever des boutures sur des tiges de *Solanum.scabrum*. Cette méthode suppose en générale un espacement de 40 x 40 cm ou même de 40 x 60 cm étant donné que la variété concernée peut atteindre 1 m de haut (lorsqu'elle n'est pas taillée). Cette méthode présente l'avantage de permettre une première récolte au bout de 3-4 semaines mais le rendement total est plus faible que celui des plants repiqués ou obtenus par semis direct. Des essais comparables réalisés au Kenya ont également indiqué un rendement sensiblement plus faible des plantes produites par multiplication végétative, principalement parce qu'elles sont moins ramifiées. L'analyse des feuilles des plantes issues de boutures révèle en outre qu'elles ont une teneur en glycoalcoïdes plus élevée que celles obtenues à partir des plantules (Schippers, 2000).

Repiquage et espacement

Les plantules sont sélectionnées en fonction de leurs robustesses et de l'absence de maladies. Le repiquage s'effectue en fin d'après-midi. Les plantules doivent mesurer au moins 8 cm de haut et compter 5 à 6 feuilles. Un apport d'eau adéquat s'impose juste avant et immédiatement après le repiquage car les racines sont sensibles à la sécheresse (Schippers, 2000). L'espacement peut varier en fonction de l'espèce, de la variété et de la durée de culture envisagée. A Foubot, au Cameroun, les agriculteurs qui pratiquent une culture commerciale à grande échelle adoptent un espacement de 20 x 20 cm pendant la saison sèche mais un espacement beaucoup plus important pendant la saison de pluies (Schippers, 2000).

Fertilisation

La fertilisation est un processus consistant à apporter à un milieu de culture tel que le sol, les éléments minéraux nécessaires au développement des plantes. De nos jours, on connaît plus de 100 éléments chimiques ; mais seulement 17 sont considérés comme essentiels, en raison

de leur importance pour la croissance et le développement des plantes. Ces éléments sont classés en trois catégories à savoir

- Les éléments essentiels majeurs (azote, phosphore et potassium) ;
- Les éléments secondaires (Calcium, Magnésium et soufre) ;
- Les oligo-éléments (Fer, Zinc, Manganèse, Cuivre, Bore, Molybdène, Chlore et Nickel).

« Bien nourrir les plantes c'est mieux nourrir les hommes » cet adage de Presse (2006) pèse d'un grand poids dans un pays où l'agriculture est l'un des plus grands leviers du développement. Le rendement de la morelle noire dépend fortement de la matière organique qui améliore la structure du sol, sa capacité d'échange cationique et sa capacité de rétention en eau tout en offrant des éléments nutritifs majeurs N.P.K (Davidescu, 1982). Fontem et Schippers (2004) corroborent cet avis en montrant que la morelle noire pourrait même être cultivée uniquement à l'aide de la fumure organique si l'on en dispose en grande quantité (15t/ha). On pourrait obtenir jusqu'à 40 t/ha de morelle avec une rentabilité certaine. Les mêmes auteurs affirment aussi qu'étant donné que cette plante a besoin de grandes quantités d'azote, il est préférable d'apporter des engrais minéraux que sont « l'urée » et le « 20-10-10 ». Ces engrais apportent des quantités adéquates de nutriments pour un bon rendement commercialisable. Toutefois, il faudrait éviter les excès d'azote dans le sol qui pourrait se retrouver sous forme de nitrate dans les feuilles. La présence des nitrates dans les feuilles diminue la qualité nutritionnelle et marchande de la culture et pourrait nuire à la santé des consommateurs (Engonga, 2007). En absence de la fiente de poule, l'utilisation de 400 kg/ha de 20-10-10 est recommandée (Nsi, 1998). Yamb II (2014) a montré que l'utilisation de 5t/ha de fiente de poule est économiquement rentable pour la culture de la morelle noire dans les bas-fonds des hauts plateaux de l'Ouest-Cameroun.

1-2-2-6- Ravageurs et Maladies

a- Ravageurs

Les insectes phytophages s'attaquent aux morelles, mais les feuilles perforées ne semblent pas rebuter les consommateurs ; ils y voient même la preuve qu'il n'y a pas eu d'utilisation d'insecticides. Ces petits trous peuvent être causés par des fourmis ou des altises. Les pucerons noirs de la fève (*Aphis fabae*) causent de sérieux dommages non seulement parce qu'ils sucent la sève des plantes et entravent donc leur croissance mais aussi parce que leurs piqûres font que les feuilles s'enroulent et se tordent, ce qui les rend plus difficilement

commerçables (Schippers, 2000). Un moyen de lutte contre les ravageurs consiste à répandre de la cendre de bois sur les feuilles. Il en résulte une coloration grise des feuilles qui n'est guère appréciée. Les agriculteurs utilisent de nombreux insecticides comme Karaté, ceux à base de diazinon, Sevin 85 ou Decis (Schippers, 2000).

b- Maladies

L'une des principales maladies qui affecte tout particulièrement *Solanum scabrum* et *S. tarderemotum*, est le mildiou de la pomme de terre dû à *Phytophthora infestans*, qui infecte également les tomates et les pommes de terre. Elle provoque une pourriture grise des feuilles et des tiges puis la chute des feuilles. Elle est notamment redoutée durant la saison des pluies lorsque les températures sont basses (Schippers, 2000).

Il est possible de lutter efficacement en pulvérisant du Ridomil plus à raison de 250 g/1000 m² (Schippers, 2000).

Les autres agents pathogènes signalés sont (Schippers, 2000) :

- *Cladosporium oxysporum*, reconnaissable à la couche de moisissure vert grisâtre envahissant la face inférieure des feuilles et à une légère coloration vert-jaune sur le dessus de la feuille ;
- *Cercospora nigrescens* qui fait apparaître un feutrage duveteux et des tâches ocellées sur les feuilles ;
- *Alternaria solani*, agent de l'alternariose ;
- *Cercospora solani*, agent de cercosporiose
- Le virus de la mosaïque.

1-2-2-7- Récolte

Il s'écoule en général cinq semaines entre le repiquage et la première récolte (Schippers, 2000). Kekehe (2008) a montré que la hauteur de coupe optimale à la première récolte est de 15 cm. Ce qui permet une croissance abondante de nouvelles pousses ou ramifications (Edmonds et Chweya, 1997). Les variétés à longues feuilles ont en général de longues tiges (Schippers, 2000).

Les récoltes suivantes se déroulent approximativement tous les 7 à 14 jours (Schippers, 2000). Il est donc possible d'effectuer 3 à 4 récoltes sur une même plante en l'absence d'apport

supplémentaire de fumier ou d'engrais mais les méthodes utilisées par l'agriculture commerciale autorisent jusqu'à 6-10 récoltes, parfois davantage (Schippers, 2000).

Mwafusi (1992) a constaté qu'au Cameroun, les rendements optimaux sont obtenus lors de la deuxième ou troisième récolte qui varient de 7 à 13 t/ha à la première récolte ; 12 à 20 t/ha à la troisième, notamment lorsque la culture est densément plantée. Neleyo (2000) a atteint un rendement de 63 t/ha, en utilisant 15 t/ha de fiente associé à 400 kg/ha de 10-10-20, tandis que Nsi (1998) obtient seulement 20 t/ha de récolte cumulée utilisant 10 t/ha de fiente et 200 kg/ha de 10- 10-20. Tchoubou (2008), Endih (2008), Yondo (2009) et Akongo (2010) ont obtenu des rendements moyens de 47 t/ha, 45 t/ha, 34 t/ha et 40 t/ha, respectivement. Quant à ce qui est fait de la morelle après la récolte, elle peut être vendue. Les statistiques concernant les prix de détail à Yaoundé indiquent que les prix de *Solanum scabrum* sont au plus bas entre Mai et Octobre puis augmentent pour atteindre un niveau maximum en Mars, à l'approche de la saison des pluies (Schippers, 2000)

Production de semence

Au Cameroun, les agriculteurs ont pour habitude d'extraire les graines de *Solanum scabrum* en déposant les baies dans un sac au fond percé de quelques petits trous. Ils suspendent le sac de manière à assurer une circulation maximale de l'air. Le liquide issu de la putréfaction des fruits s'écoule par les trous. Au bout d'un certain temps, le produit devient complètement sec. La conservation des graines à l'intérieur des fruits secs assure une certaine protection contre les souris et autres rongeurs. Par vannage, on sépare les graines immédiatement avant de les semer. Sur le marché de Yaoundé où sont vendues les semences, on observe également des baies mures étalées sur une toile plastique ou un linge étendu sur du béton pour les faire sécher au soleil. Les baies séchées sont ramassées au bout d'une semaine environ et les semences sont vendues. Il semblerait qu'à l'intérieur du fruit séché, les semences se conservent plus longtemps que celles qui sont extraites des fruits et nettoyées. Beaucoup d'agriculteurs ne se donnent pas cette peine : ils extraient tout simplement les graines en pressant sur les baies très mûres, lavent les graines et les font sécher. La méthode est satisfaisante lorsque les graines sont destinées à être semées dans un délai relativement court mais déconseillée lorsque les semences sont conservées plus longtemps. Durant la fermentation, les fruits sont écrasés dans un récipient avec ou sans eau dans lequel ils séjournent plusieurs heures, voire une journée entière. En ajoutant de l'eau et en remuant le produit fermenté, les parties charnues, y compris la peau et les restes de calices, remontent à

la surface tandis que les graines, plus lourdes, se déposent au fond du récipient. Après avoir éliminé lentement la majeure partie de l'eau et les éléments qui surnagent, on rajoute de l'eau pour permettre aux graines de se déposer, puis on renouvelle l'opération plusieurs fois, jusqu'à ce qu'il ne reste plus que des graines propres. On les retire pour les faire sécher soigneusement sur un linge. Il est conseillé de les retourner pour éviter la formation d'agrégats de petites graines. A partir d'un kilogramme de baies de *Solanum scabrum*, les agriculteurs obtiennent approximativement 40g de graines. Le nombre de graines par baie varie entre 20 et 60 en fonction des variétés et des conditions. Le nombre de graines au gramme est d'environ 1000/g pour les variétés de *solanum scabrum* à gros fruits, et d'environ 4000/g dans les variétés à petits fruits (Schippers, 2000).

Problèmes de germination et conservation des graines

Nombreux sont les agriculteurs qui rencontrent des problèmes de germination avec les graines de « morelle africaines ». Cela s'explique notamment par leur faible vigueur due à une élimination inadéquate des sucres inhibiteurs de germination présents dans le fruit. Ces inhibiteurs de la germination sont notamment l'acide abscissique et l'éthylène qui empêchent en général les graines de germer à l'intérieur du fruit. Afin d'éliminer ces inhibiteurs et d'améliorer ainsi la vigueur des graines, il est recommandé de laisser se dérouler le processus de fermentation et de laver correctement les graines avant de les sécher. La seconde et sans doute la principale raison du faible pouvoir germinatif est un séchage insuffisant des graines séchées dans un environnement dont le degré d'humidité varie. Il est primordial de sécher les graines correctement ! On peut conserver les graines au sec en les déposant dans un récipient hermétique au fond duquel on aura si possible placé un dessiccateur tel que du riz chauffé au four, séparé des graines par un morceau de tissu.

L'idéal est d'utiliser des graines de riz chauffées près du feu puis refroidies jusqu'à une température permettant d'y enfoncer la main (autour de 50°C). On verse ensuite ce riz dans un récipient propre et sec, puis on dépose par-dessus, le sac en papier ou en coton contenant les semences. Le récipient est fermé hermétiquement. Si celui-ci est ouvert pour y prendre quelques semences ou pour une autre raison, il convient de réchauffer le riz afin de réduire le taux d'humidité des semences. Dans un environnement sec, les semences de *Solanum* se conservent plusieurs années mais elles perdent rapidement leur pouvoir germinatif si l'environnement devient humide. Au froid, elles se conservent jusqu'à 10 ans (Schippers, 2000).

1-2-2-8- Usages et valeurs nutritionnelles

Usage alimentaire

En général les feuilles sont utilisées en légumes comme épinards en Australie, Cameroun, Ethiopie, Nigeria, Somalie, Tanzanie, Ouganda, en Amérique du Sud, voire en Crête et en Grèce (Dumas, 2012). Au Nigéria notamment les feuilles de *Solanum scabrum* sont séchées pour être incorporées dans des soupes ou des sauces pendant la saison sèche (Schippers, 2000). Dans les régions forestières du Cameroun, on apprécie tout particulièrement le « sanga », un plat à base de maïs frais et de « morelles africaines ». Dans la zone occidentale du Cameroun, *Solanum scabrum* est volontiers associé au fufou (sorte de purée à base d'igname) (Schippers, 2000).

Valeur nutritionnelle

La valeur nutritionnelle de la morelle noire dépend de la fertilité du sol, de l'âge de la plante et de la variété (Edmonds et Chweya, 1997) et aussi du moment de l'année où a lieu la culture. Les feuilles cueillies pendant la période végétative ont une plus forte teneur en protéines que celles récoltées après le début de la floraison. La valeur nutritionnelle de la feuille de morelle noire est donnée dans le Tableau 1 :

Tableau I: Valeurs nutritionnelles de la morelle noire pour 100g de pousse/feuille fraîche

Nutriments	Quantité
Eau (%)	83 -91
Protéines brutes (g)	2,8-5,8
Fibres brutes (g)	0,6-1,4
Graisse (g)	0,8
Glucides (g)	3,3-5,0
Calories (kcal)	38
Cendres totales (g)	3,3-8,8
Fer (mg)	1,0-4,2
Calcium (mg)	90-442
Phosphore (mg)	75
Acide ascorbique (mg)	20- 158
Oxalate(mg)	58,8-98,5
Nitrate- N(mg)	29- 400
Composes phénoliques (mg)	68,3-73,4

Sources : Edmonds et Chweya (1997)

1-2-3- Fertilisation organique et production des plantes

La matière organique améliore la fertilité du sol en agissant sur les propriétés physicochimiques et biologiques du sol (N'Dayegamiye & Côte, 1996). L'application des fumures organiques a contribué à augmenter les rendements de nombreuses plantes. En outre, cette fumure révèle souvent plus efficace que la fertilisation minérale (Bockman et al., 1990 ; Soltner, 2003). Au Burkina Faso, les études menées par (Zougmore et al., 2003) ont montré que l'application des fumiers permet d'obtenir des rendements de 900 à 1600 Kg /ha de Sorgho soit 20 à 39 fois le rendement obtenu sans aucun amendement. Un essai comparatif de fertilisation sur les cultures de canne à sucre a montré que les boues d'épuration et l'engrais minéral permettaient d'obtenir des rendements et une richesse en sucre de la canne égaux (Chabalié et al., 2006). Par contre, un essai comparant l'effet du lisier de bovin et celui de l'engrais sur la canne à sucre, conduit par ces chercheurs a montré que les rendements des parcelles fertilisées avec le lisier sont inférieurs de 5 à 20 % à ceux des parcelles fertilisées avec l'engrais. Toutefois, ils ont constaté que la richesse en sucre des cannes des parcelles approvisionnées en lisier est équivalente à celle des parcelles engraisées. Une autre étude menée par N'Dayegamiye et Côté (1996) a montré que l'apport annuel du fumier seul à une faible dose permet à long terme d'atteindre les mêmes niveaux de production en maïs que la fertilisation minérale complète. Au Burundi, des doses croissantes de fumiers de fermes appliquées sur un sol ferrallitique ont induit des rendements de plus en plus élevés du haricot, du maïs et du manioc (Rishirumuhirwa & Roose, 1998). Par ailleurs, Ouédraogo et al. (2001) ont obtenu, au Burkina Faso, sur des alfisols, des rendements de mil élevés avec le compost par rapport au témoin. Par contre, une chute de rendement du maïs a été observée par Awono et al. (2002) sur sol ferrugineux lessivé au Cameroun, après application de 8t/ha de fumure organique.

1-2-3-1- Fiente de poule

Plusieurs études ont montré l'effet bénéfique de la fiente ou litière de volaille sur la croissance et la production des plantes. Au Nigeria, l'application des doses croissantes de fiente de poule a permis d'obtenir de nombreux fruits par plante tous aussi croissants sur *Citrullus lanatus* (Dauda et al., 2008). Au Cameroun, 6 mois après semis du *Moringa oleifera* (plante utilisée pour compléter l'alimentation des personnes séropositives), la fiente de poule à la dose de 125 g/plante a induit une croissance maximale, comparée à la croissance induite par le NPK et l'association fientes-NPK (Pamo et al., 2002). En Côte d'Ivoire, les travaux de (Bakayoko et

al., 2007) ont montré que 15 mois après plantation, la litière de volaille a permis d'obtenir une augmentation des rendements moyens de 4 variétés de manioc sur un sol ferrallitique sableux moyennement dénaturé. En effet, ils ont obtenu 63 t/ha de tubercules contre 40 t/ha pour le témoin. En outre, le rendement de la litière de volaille était plus élevé que celui obtenu avec une autre fumure organique (la bouse de bovin) utilisée dans les mêmes conditions expérimentales. Une autre étude, menée à la Réunion et comparant l'influence de la fiente de poule séchée et celle de l'engrais, a montré que le poids moyen des salades varie peu selon le mode de fertilisation. Cependant, les parcelles fertilisées avec la fiente de poule ont donné des salades de meilleure qualité, c'est-à-dire mieux pommées (Chabalier et al., 2006)

1-2-3-2- Lisier de porc

Le lisier de porc est un mélange liquide des fèces et des urines de porc avec quelques déchets d'aliments. Ils proviennent des porcheries environnantes et des unités d'élevage individuelles des paysans (Sotamenou, 2012). Une étude, sur la pomme de terre, menée au Canada a montré que l'utilisation de la fraction de lisier de porc donnait une croissance de 29 à 38 % supérieure à celle du témoin minéral tandis que le traitement mixte (combinaison des 2) montrait un gain de 14 %. Le bon développement des plantes s'est traduit par de hauts rendements allant de 39 à 44 t/ha similaires à celui du traitement minéral (Landry et al., 2000). Les engrais et les amendements organiques et même leur association permettent d'accroître les productions végétales. Cependant la pertinence de la détermination d'un apport doit être basée sur un diagnostic du climat et du sol. Il est en particulier important d'identifier les besoins des cultures en éléments nutritifs (Awono et al., 2002).

1-2-3-3- Bouse de vache

La bouse de vache est un engrais naturel très performant, utilisé dans tous les pays où sont élevés les bovins, il améliore la structure des sols, augmente la capacité de rétention en eau et en nutriments ; stimulent l'activité microbienne et augmentent les rendements (Kowaljew & Mazzarino, 2007). C'est un produit agricole recherché dans le jardinage car il peut entrer dans la constitution du pralin dans lequel on trempe les racines d'arbres et d'arbustes avant de les planter. La bouse représente un engrais de qualité notamment pour sa forte teneur en azote, élément primordial pour le développement des végétaux. Cet engrais organique joue un rôle direct dans la croissance des plantes comme source de tous les nécessaires macro et micro nutriments sous les formes disponibles pendant la minéralisation et améliore l'examen médical et le produit chimique propriétés des sols (Chatterjee et al., 2005).

CHAPITRE2:MATERIELS ET METHODE

2-1- Site d'étude

L'étude a été menée dans la région du centre, plus précisément dans la ville d'OBALA, arrondissement du département de la Lekie, située entre 4°10'0'' de latitude Nord et 11°31'60'' de longitude Est.

2-1-1-Caractéristiques agro écologique

2-1-1-1- Climat

- Le climat ici est équatorial de type bimodal caractérisé par quatre saisons dont deux saisons sèches et deux saisons de pluie ;
- La température moyenne tourne aux environs de 25°C, les mois les plus chauds étant janvier et février ;
- Les vents qui soufflent sont moins violents avec les vitesses inférieures à 20 Km/h.

2-1-1-2-Type de sol

Les terres de la localité sont constituées des sols ferrallitiques avec une faible couche de matière organique dans les horizons A

2-1-1-3- Végétation

La végétation ici est celle de la forêt tropicale caractérisée par la forte présence d'arbres et d'arbustes, y compris plusieurs espèces d'herbes vivaces et annuelles dans de nouvelles jachères.

2-2- Description du matériel

2-2-1-Matériel végétal

La morelle noire est une plante de la famille des Solanaceae. L'espèce la plus répandue au Cameroun est *Solanum scabrum*. Localement Zom par les Bétis, Njap lah par les Bamiléké, ba'am par les bassa, Bitosso par les Bafia, Cissan par les Douala, Djap che par les Bamoun et Houlahada en Fufuldé. C'est le légume feuille traditionnel le plus cultivé et le plus consommé. La variété utilisée dans notre étude est la « variété SS09 » à large feuilles, c'est une variété très appréciée (figure 1) par les populations. Elle présente de nombreuses ramifications (Walter, 2001).

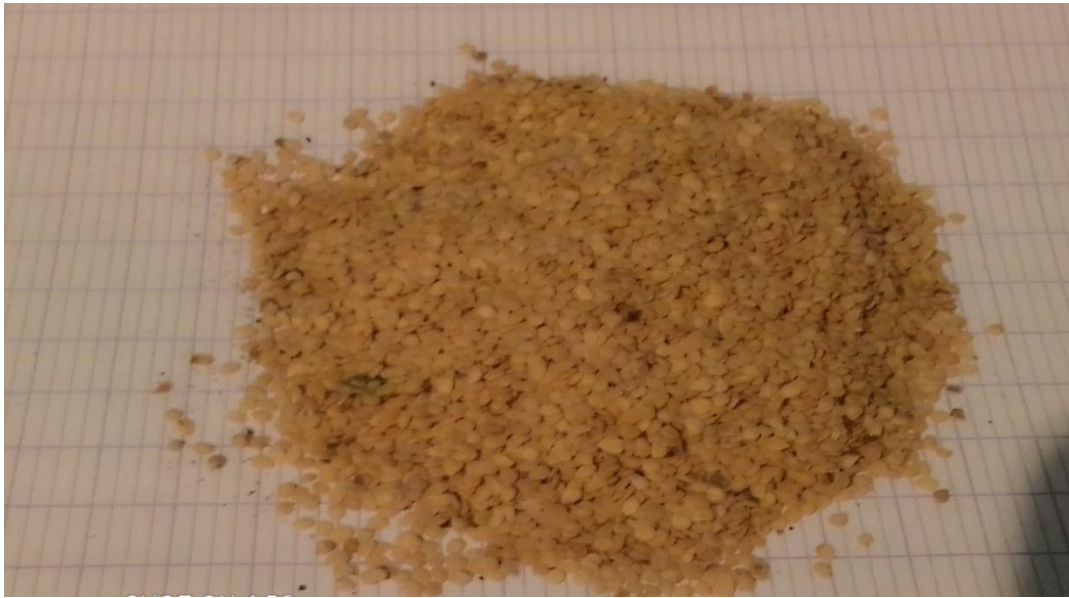


Figure1. Graine de morelle noire (variété SS09)

Celle-ci a été obtenue auprès d'une phytopharmacie de la ville d'Obala. Cette dernière était ensuite enssemencée dans une pépinière dans laquelle elle a germée, et trois semaines environ, elle a été repiquée sur la parcelle d'expérimentation.

2-2-2-Matériel de travail

Les outils utilisés pour la préparation du terrain sont : A= (la machette), B= (la houe), C=(le râteau), D= (l'arrosoir), E=(le décimètre), F= (la ficelle).



A



B



C



D



E



F

Les outils de prélèvement de données utilisés sont : le bloc note, la règle graduée, le crayon, le pied à coulisse.

2-3-Méthode expérimentale

2-3-1-Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental utilisé était un plan complètement randomisé établi à partir d'une table de randomisation. Ce dispositif était constitué de douze unités, dont trois terreaux fertilisés (le lisier de porc, les bourses de vache et les fientes de poule) et un témoin (terreau sans fertilisant) à trois répétitions chacun. La quantité de fertilisant (fiente de poule, bouse de vache, lisier de porc) était mesurée dans une balance à raison de 10 kg par unité expérimentale.

Les unités expérimentales mesuraient 2m de côté et l'espace qui séparait les deux unités était de 0,5m. Les unités expérimentales comportaient chacune quatre lignes de plantes d'où une densité, de seize plantes par unité avec des écartements de 0,4 m x 0,4 m.

Le dispositif expérimental avait une longueur de 9,5 m et une largeur de 7m ce qui faisait en tout une superficie de 66,5 m².

En dehors des substrats, toutes les unités ont reçu la même fréquence d'arrosage soit deux arrosoirs de 12 litres matin et soir durant la durée de notre expérimentation.

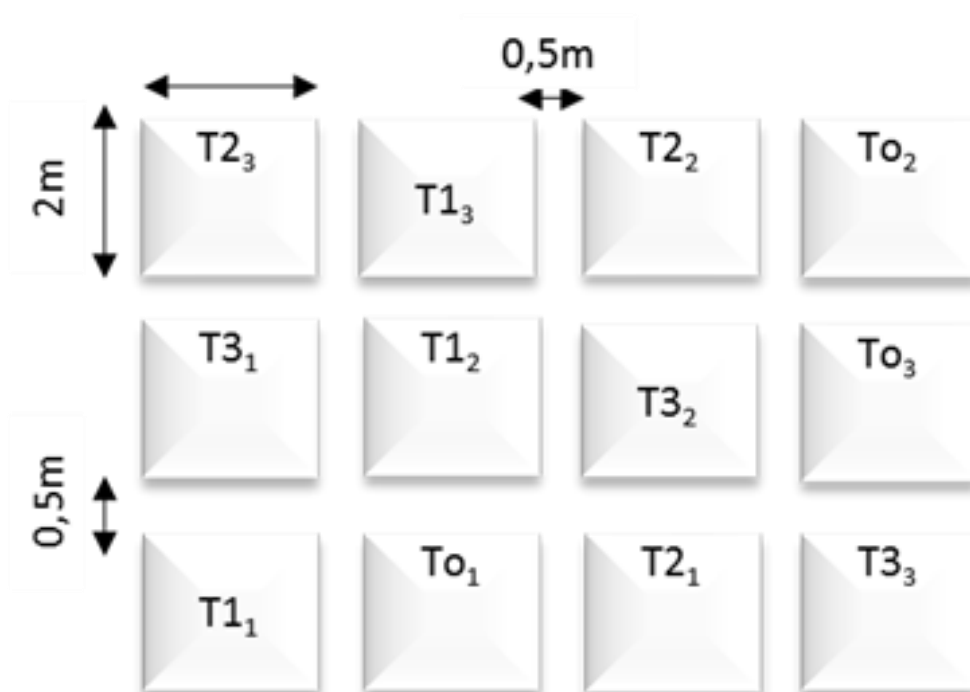


Figure2. Dispositif expérimental randomisé. T0= témoin ; T1= fiente de poule ; T2= lisier de porc ; T3= bourse de vache

2-3-2-Mise en place de la pépinière

La pépinière était constituée de 1 planche de 2 mètre de longueur et d'un mètre de largeur et ayant 8 lignes de semis, l'installation de cette planche s'est faite en une seule journée, après les opérations de défrichage du site, le piquetage et le labour. Cette planche a reçu 10 kg de fiente de poules pondeuses comme fumure de fond. Après l'incorporation de la fumure de fond il s'est suivi un arrosage très soigné de la planche jusqu'à la capacité au champ, afin de mouiller la fiente et de l'empêcher d'endommager les semences. Car elle dégage de la chaleur lorsqu'elle est mouillée, par la suite un nivellement de la surface de la planche a été faite pour aménager le lit de semis.

Le semis s'est fait après avoir tracé les lignes de semis espacées de 8cm entre elles, puis après le semis les lignes de semis ont été recouvertes d'une fine couche de terre et la planche a été paillée. La levée a eu lieu 5 jours après le semis, suivi du retrait définitif de la paille, deux semaines après le semis un démariage des plants en pépinière a été effectué dans le but de réduire le nombre de plant par ligne pour ne laisser les plants vigoureux. L'arrosage de la pépinière se faisait matin et soir et la pépinière (figure 3) a duré trois semaines pour que la majorité des plants soient repiqués.



Figure3. Pépinière

2-3-3-Préparation du site expérimental

Le site expérimental a été choisi et délimité selon les calculs de la superficie totale occupée par ce dernier au préalable. La suite des opérations a été le défrichage manuel du site, le nettoyage, le piquetage et le labour. Le labour a été effectué à une profondeur de 15 à 20 cm. Puis la mise en place des unités expérimentales et l'étiquetage de ces derniers en fonction des différentes modalités correspondants au schéma du dispositif.



Figure4. Piquetage du site

2-3-4-Epandage des engrais organiques

Les engrais organiques utilisés dans cet essai sont essentiellement la fiente de poule, le lisier de porc, les bouses de vache.

Ces différents engrais ont été pris dans la ferme de l'IAO située au village Bilone à 5km du centre-ville d'Obala, et ont été soigneusement mélangés pour avoir un fumier homogène.

Les doses de 10kg ont été appliquées comme engrais de fond avant la transplantation suivit de l'arrosage soigné des unités expérimentales. L'épandage des différents engrais organique (figure 5) s'est fait à la volée (main), et son incorporation s'est faite à l'aide d'un râteau.



Figure5. Epannage des différents substrats

2-3-5-Transplantation des plantules

La transplantation a eu lieu après la procédure de piquetage des unités expérimentales à l'aide d'un gabarit préalablement construit à partir d'un bambou graduée. Ce gabarit permet alors d'avoir un semis en ligne avec un écartement entre les plants et entre les lignes de 40 cm. Ceci permettant d'avoir 16 plants par unité expérimentale, il s'en est suivi un travail de sélection des plantules vigoureuses et bien dressées en pépinière et leur repiquage dans les trous effectués sur les unités expérimentales.

2-3-6-Entretien de la morelle noire

2-3-6-1- Activité d'arrosage

L'arrosage des différentes unités expérimentales se faisait chaque matin et chaque soir, et la dose d'eau apportée dans chaque unité expérimentale était de 24 litres soit deux arrosoirs de 12 litres

2-3-6-2-Sarclage

La concurrence avec les adventices est très mal supportée par la morelle noire. L'opération de sarclage s'est faite manuellement à l'aide d'une houe pour sarcler les allées et le désherbage à la main sur la surface des unités expérimentales pour éviter de blesser les plantules, ce qui constitue la porte d'entrée des agents pathogènes. Le sarclage permet une meilleure

absorption des éléments nutritifs par la plante. Il s'est effectué trois opérations de sarclage au total dans cet essai.

2-3-7-Prélèvement des données

2-3-7-1- Nombre de feuille

Après que les plantes se soient bien adaptées, soit 14JAR, une collecte des données s'effectuait hebdomadairement. A cet effet, les quatre plantes qui occupaient le centre de chaque unité expérimentale constituaient la population réelle de l'essai afin d'éviter l'effet de la bordure. Ainsi, pour chaque plante de cette population, était compté manuellement le nombre de feuille et la valeur était relevée dans le bloc note.

2-3-7-2- Taille des plantes

La taille des plants ont été évaluées à l'aide de la règle graduée, les mesures ont été prises à partir de la surface du substrat jusqu'au niveau de l'apex. Les différentes prises ont débuté 14JAR.

2-3-7-3- Diamètre du Collet

Les diamètres au collet de tous les plants par traitement ont été pris à l'aide du pied à coulisse 14JAR. Les valeurs moyennes ont été déterminées entre différents traitements.

2-3-7-4-Traitement des données

Les données recueillies ont été traités dans deux logiciels différents, Excel et Graph Pad. Le premier a permis de simplifier les données et de tracer les graphes tandis que le second a permis de tester les hypothèses, et de déterminer le degré de différence significative entre les variables étudiées. Ces variables ont été comparées deux à deux par semaine dans le logiciel. A cet effet, le test qui a été utilisé est celui de « **Student-Newman-keuls** ».

CHAPITRE3:RESULTATS ET DISCUSSION

3-1-Résultats

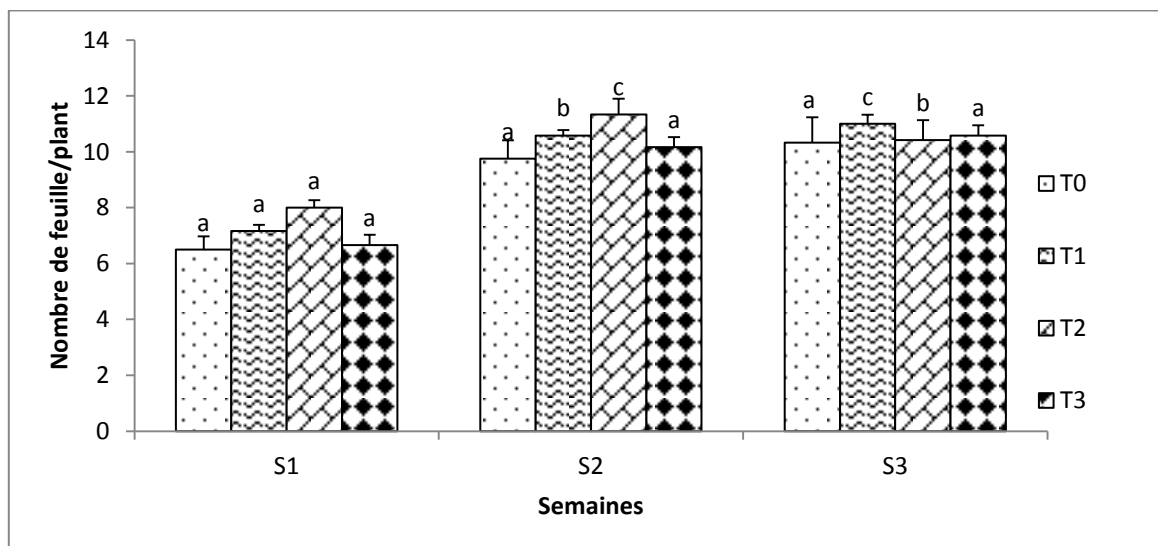
Les résultats obtenus pendant cette étude sont les suivants :

3-1-1- Nombre de feuille

Les observations faites sur l'évolution du nombre de feuilles (figure 6) pour les quatre modalités n'ont pas révélé des résultats statistiquement significatifs pour toutes les unités durant la première semaine de prise des données. Le témoin, les bouses de vache, la fiente de poule et le lisier de porc ont eu une même influence sur l'évolution du nombre de feuilles chez la morelle noire.

A partir de la troisième semaine d'observation, les résultats recueillis ont présenté des différences statistiquement significatives. T0 et T2, T3 et T2, T1 et T2 ont présenté une différence moyennement significative au seuil $P < 0,01$. En outre T0 et T1, T3 et T1 n'ont pas présenté une différence statistiquement significatif au seuil $P > 0,05$. Par ailleurs, les observations faites à la fin de la quatrième semaine présentaient des résultats extrêmement significatif au seuil $P < 0,001$, notamment T0 et T1, T3 et T1, T2 et T1, T3 et T2 Les traitements T0 et T2, ont montré une différence significative au seuil $P < 0,05$. En outre les traitements T0 et T3, n'ont pas montré de différence significative au seuil $P > 0,05$.

Figure 6 : Effet des traitements sur le nombre de feuilles



Source : Microsoft Excel 2010

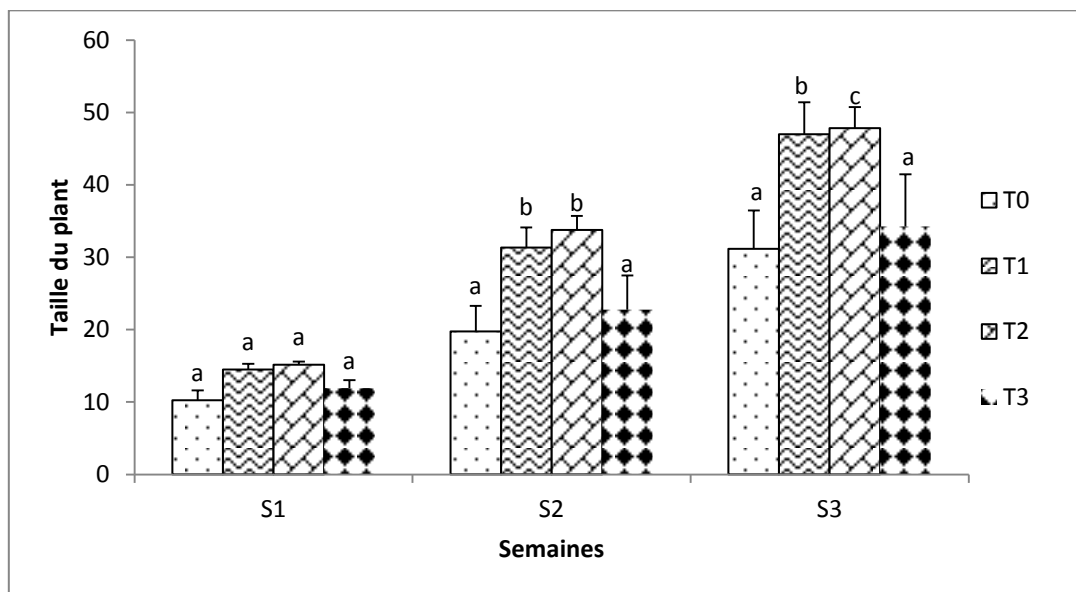
3-1-2-Taille des plantes

Les observations faites sur l'évolution de la taille (figure 7) pendant la deuxième semaine n'ont pas présenté des résultats statistiquement significatifs donc les différentes modalités ont eu la même influence dans toutes les unités sur la morelle noire.

A partir de la troisième semaine d'observation, les résultats recueillis ont présenté des différences statistiquement significatives. T0 et T2, T0 et T1, T3 et T2, T3 et T1 ont présenté une différence extrêmement significative au seuil $P < 0,001$. En outre T0 et T3, T1 et T2 n'ont pas présenté une différence statistiquement significative au seuil $P > 0,05$.

Durant la quatrième semaine, il a été observé sur des résultats recueillis des différences statistiquement significatives. T0 et T2, T0 et T1, T3 et T2, T3 et T1, et T1 et T2 présentaient une différence extrêmement significative au seuil $P < 0,001$, le reste de couple T0 et T3 ne présentait pas de différence statistiquement significative au seuil $P > 0,05$.

Figure 7 : Effet des traitements sur la taille des plantes



Source : Microsoft Excel 2010

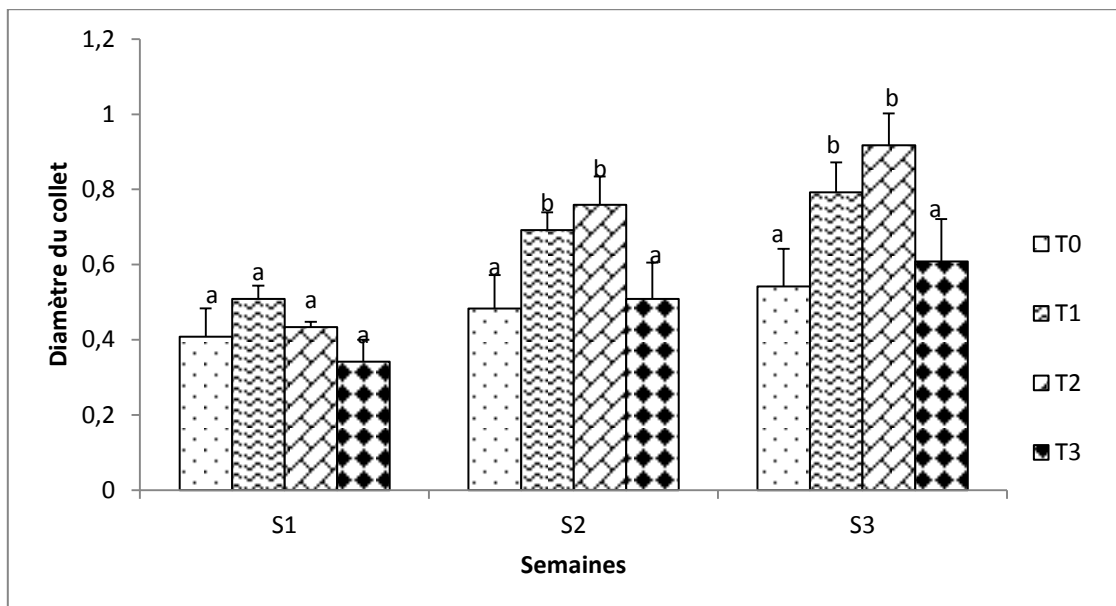
3-1-3- Diamètre du collet

Les observations faites sur l'évolution du diamètre au collet (figure 8) durant la deuxième semaine n'ont pas présenté des résultats statistiquement significatifs donc les différentes modalités ont eu la même influence dans toutes les unités sur la morelle noire.

A partir de la troisième semaine d'observation, les résultats recueillis ont présenté des différences statistiquement significatives. T0 et T2, T3 et T2, T3 et T1 ont présenté une différence moyennement significative au seuil $P < 0,01$. En outre T0 et T1, ont présenté une différence statistiquement significative au seuil $P < 0,05$. Les traitements T1 et T2 n'ont pas présenté de différence statistiquement significative au seuil $P > 0,05$

Au terme de la quatrième semaine, il a été observé sur des résultats recueillis des différences statistiquement significatives. T0 et T2, T3 et T2, présentaient une différence extrêmement significative au seuil $P < 0,001$, les traitements T0 et T1, T3 et T1 ont présenté des différences moyennement significative au seuil $P > 0,01$ le reste de couple T0 et T3, T1 et T2 ne présentait pas de différence statistiquement significative au seuil $P > 0,05$.

Figure 8 : Effet des traitements sur le diamètre au collet des plantes



Source : Microsoft Excel 2010

3-2-Discussion

Le nombre de feuilles prélevés dans les différentes unités pendant la deuxième semaine n'a pas montré des différences statistiquement significatives entre les substrats avec fertilisant et le témoin sans fertilisant (T0). Ceci pourrait s'expliquer par le fait qu'à cette période les fertilisants organiques n'ont pas encore libérés les éléments nutritifs nécessaires pour la croissance des plantes. A partir de la troisième semaine d'observation, les résultats recueillis ont présenté des différences moyennement significatives au seuil $P < 0,01$ pour la modalité

T2 par rapport aux modalités T0, T3, T1. Ces résultats sont conformes à ceux de Nguemeliu (2015), qui a montré que le substrat pourrait influencer la croissance des feuilles.

Par contre, les observations faites à la fin de la quatrième semaine présentaient des résultats extrêmement significatif au seuil $P < 0,001$ pour la modalité T1 par rapport aux autres modalités. Ceci laisse penser qu'il y a eu stimulation de la croissance de la morelle noire par le fertilisant organique (fiente de poule) à cet intervalle de temps. Ces résultats concordent avec ceux obtenus par Noufou (2009), qui ont montré le rôle de la fiente de poule sur l'augmentation de la production de *Vigna subterranea* en Côte d'Ivoire. En outre les traitements T0 et T3, n'ont pas montré de différence statistiquement significative au seuil $P > 0,05$. La faible croissance de la modalité T3 (bouses de vache) peut s'expliquer par la double digestion effectuée par les poly gastriques à travers le phénomène de rumination. Ces résultats s'opposent à ceux de (Kowaljow & Mazzarino, 2007) la bouse de vache est un engrais naturel très performant, utilisé dans tous les pays où sont élevés les bovins, il améliore la structure des sols, augmente les rendements en eau et en nutriments; stimulent l'activité microbienne et augmentent les rendements. Les différences significatives observées sur le nombre des feuilles des plantes des parcelles fertilisées et celles des témoins s'expliquent par le fait que la fiente de poule est un fertilisant capable de redresser la balance cationique et le rapport C/N du sol comme a démontré Yerima et al. (2014).

La taille des tiges prélevées dans les différentes unités pendant la deuxième semaine n'a pas véritablement montré des différences statistiquement significatives entre les substrats avec fertilisant et le témoin sans fertilisant (T0). Ceci pourrait s'expliquer par le fait qu'à cette période les fertilisants organiques n'ont pas encore libérés les éléments nutritifs nécessaires pour la croissance des plantes. Les données prélevées la troisième et la quatrième semaine ont montrés des différences extrêmement significative au seuil $P < 0,001$ pour les modalités T2 et T1 par rapport aux modalités T0 et T3. Ceci laisse penser qu'il y a eu stimulation de croissance de la morelle noire par les fertilisants organiques (lisier de porc et fiente de poule) comme l'a prouvé Squire (1990) dans son travail portant sur la croissance de *Moringa Oleofera* et Zadi (2013) en Côte d'Ivoire, sur la croissance et le développement du cocotier en pépinière. En outre les modalités T0 et T3 n'ont pas présenté une différence significative au seuil $P > 0,05$. cela peut s'expliquer par le fait que les bouses de vache ne fournissent pas aux plants de morelle noire les éléments fertilisants pour sa croissance ceci concorde avec l'idée de Palm et al. (2001) selon laquelle le fertilisant organique n'offre pas assez de nutriment permettant de soutenir une excellente croissance végétale et maintenir ainsi la

fertilité du sol. L'azote étant le principal facteur limitant la croissance et la production des plantes (Obulbiga et Kabore – Zoungrana , 2007 ;Pamo et al.,2008 ;Tendonkeng et al., 2009),les différences observées entre les tailles des plantes des parcelles fertilisées et celles des parcelles non fertilisées peuvent s'expliquer par le fait que les faibles teneurs en azote (0,6g/kg de sol) contenues dans le sol des parcelles non fertilisées ne correspondaient pas à la quantité nécessaire pour la croissance optimale de cette plante.

Les diamètres au collet prélevés dans les différentes unités pendant la deuxième semaine n'a pas véritablement montré des différences significatives entre substrat avec fertilisant et le témoin sans fertilisant (T0). Ceci pourrait s'expliquer par le fait qu'à cette période les fertilisants organiques n'ont pas encore libérés les éléments nutritifs nécessaires pour la croissance des plantes. Les données recueillies la troisième semaine ont présenté des différences moyennement significatives au seuil $P < 0,01$.pour les modalités T0 et T2, T3 et T2, T3 et T1. Ceci laisse penser qu'il y'a eu stimulation de croissance pour T2 et T1 de la morelle noire par les fertilisants organiques. Ainsi la quatrième semaine, de prise des données a présenté des résultats extrêmement significatifs au seuil $P < 0.001$ pour la modalité T2 par rapport aux autres. Ceci explique le fait que la modalité T2 (lisier de porc) a eu une croissance exponentielle par rapport aux autres modalités.

La modalité T2 a donné des meilleurs résultats pour les paramètres étudiés par rapport aux autres modalités , ceci explique le fait que le rendement de la morelle noire dépend fortement de la matière organique qui améliore la structure du sol ,sa capacité d'échange cationique et sa capacité de rétention en eau tout en offrant des éléments nutritifs majeurs N.P.K (Davidescu,1982) . Fontem et Schippers (2004) corroborent cet avis en montrant que la morelle noire pourrait même être cultivée uniquement à l'aide de la fumure organique si l'on en dispose en grande quantité (15t/ha). Les résultats obtenus de l'effet des niveaux de fertilisation sur l'évolution de la taille et diamètre au collet de la morelle noire sont en concordance d'une part avec ceux obtenus par Tendonkeng en 2011. Résultat selon lesquels les tailles et diamètres au collet des plants de *B.ruziziensis* augmentaient avec les niveaux croissants de fertilisation azotée.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

3-3- Conclusion

Au terme de cette étude dont l'objectif général était d'évaluer l'effet des fertilisants organiques (fiente de poule; bouse de vache et lisier de porc) sur les performances de croissance de la morelle noire dans la localité d'Obala, les résultats ont été obtenus hebdomadairement. Ces résultats relatés dans ce travail ont fourni une certaine idée sur une des approches de la production de la morelle noire. L'analyse des données a permis de montrer que l'utilisation des fertilisants organiques a favorisé la croissance rapide de la morelle noire dans les unités où ils ont été appliqués. Au regard des résultats obtenus sur les plants avec fertilisants comparés aux plants non fertilisés, il ressort que les différents paramètres étudiés ont des meilleures performances de croissances sur les plants avec fertilisant. Il serait donc important de classer ces fertilisants en fonction de leur capacité au niveau de la croissance de la morelle noire. Le fertilisant organique lisier de porc (T2) est le meilleur car le substrat avec ce fertilisant a induit les meilleurs résultats sur la plupart des paramètres étudiés, il est suivi de la fiente de poule (T1). La bouse de vache (T3) apparaît comme le mauvais fertilisant car il a des performances très faibles pour tous les paramètres étudiés, ainsi certaines précautions sont à prendre lors de l'utilisation de ces fertilisants.

3-4- Recommandations

Cette expérimentation a permis de révéler que la morelle noire tout comme les autres plantes peuvent avoir donné des bonnes performances de croissance à partir des fertilisants organiques dans la localité d'Obala. Il est donc important que les acteurs de la filière à savoir le MINADER, les ONG, et GIC sensibilisent les horticulteurs ainsi que les paysans de cette localité sur l'utilisation des fertilisants organiques (lisier de porc, fiente de poule) dans la production de la morelle noire.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abukutsa, M.O.O. 2007. Seed production and support systems for African leafy vegetables in three communities in western Kenya.
- Acharya C. L., Hati, K.M., et Bandyopadhyay, K. K., 2005. Mulches. African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development 7(3).
- Ajambang, W., 2001. Growth characteristics and yields differences among some accession of black nighshades (*Solanum scabrum* Mill) in the ecological zone of Dschang. Mémoire de fin d'étude d'Ingénieur Agronome.UDs/FASA. 36 p.
- Akongo, E., 2010. Influence d'azote et de son fractionnement sur le rendement de la morelle noire (*Solanum scabrum* Mill) sur un oxisol des hauts plateaux de l'Ouest Cameroun. Mémoire de fin d'étude d'Ingénieur Agronome. Uds/FASA 78p.
- Alam, Maheu., Todd P. Trooien., Freddie R. Lamm et Danny H. Rogers. Filtration and Maintenance Considérations for Subsurface Drip Irrigation (SDI) Systems. Kansas State University.
- Ambomo D. L. P., 1999. Effet de la fertilisation azotée sur la croissance et la teneur de la morelle noire (*Solanum scabrum*). Mémoire de fin d'études d'Ingénieur Agronome, FASA. 53 p. Anonyme., 2000. Les cultures vivrières. Diagnostic discontinu de base dans les exploitations Agricoles de la province du centre. IRAD. Yaoundé. Cameroun. 97 p
- Ayangnigni Mouchili F., 2004. Effet du stress hydrique et de la fréquence d'irrigation sur la croissance et le rendement de la morelle noire (*Solanum scabrum* M.). Mémoire de fin d'études d'Ingénieur Agronome, FASA. 66p.
- Bailey J. M. 2003. Aliments du Pacifique : Les feuilles vertes que nous mangeons. Version française du manuel de la CPS n°31, 2000. Service de publication du Secrétariat général de la Communauté du Pacifique (CPS), Graphoprint, Nouméa. 97 p
- Bakr N., Elbana., Arceneaux, Allen E., Zhu., Weindorf., and selim, H. Magdi., 2015. Runoff and water quality from highway hillsides: Influence compost/mulch. Soil and Tillage Research, Vol. 150. 158–170 p.
- Batchep R. 2009. Analyse des filières légumes feuilles (amarante, morelle, corète potagère) dans la ville de Yaoundé. Mémoire de fin d'études. FASA. Université de Dschang, Cameroun. 109 p.

- Beernaert, F et Bitondo, D., 1992. Simple and practical methods to evaluate analytical data of soil profiles. Soil sciences department. Belgian cooperation – Centre universitaire de Dschang, Cameroun. 66 p.
- Bénies J., 1987. Guide pratique du Maraîchage au Sénégal. MINAGRI. Sénégal. 27 - 112p
- Berinyuy, T. ; Beson, N. et Gockowski, R., 1998. Opportunity and constraints in the subsistence production and marketing of indigenous vegetables in East Land and
- Bir, S., 2012. Mémoire pour low-tension de mastère en géotechnique et environnement - Decollements au travers les milieux porous. Aproche stochastique. Tizi ousou, Algerie: Université Mouloud Manneri, pp.216
- Black nightshades (*Solanum scabrum* L.) and related species. IPGRI. 112p. Endih, L., 2009.
- Boukong., 2017. Optimization de la production de la morelle noire (*solanum scabrum*) dans les hauts plateaux de l'ouest Cameroun. These de Dictorat. 215p
- Ciampalini et al ., 2011 ; Pimentel et al., 1995 cite par Moges et Taye , 2016 .
- CRAAQ., 2003. Denis, Richard, 1992. Bulletin technique 18. Le colmatage des systèmes d'irrigation goutte-à-goutte. Conseil des productions végétales du Québec
- CRAAQ., 2006 : Principaux critère pour évaluer la qualité de l'eau en micro – Irrigation. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation Direction régionale de la Montérégie, secteur Saint-Hyacinthe (Québec). 12p
- Davidescu, D. D., 1982.
- Diack, M. et al., 2000. Decomposition of a native shrub, *Piliostigma reticulatum*, litter in soils of semiarid Sénégal.. *Arid Soil Research and Rehabilitation.*, 3(14), pp. 205-218.
- Dogmo B., 2016. Arrière effet de la fertilization organo minérale et de la hauteur de coupe sur les endements fruits et grains de la moelle noire (*solanum scabrum*) sur une oxisol des hauts plateau de l'ouest Cameroun. Mémoire en vue de l'optention du titre d'ingénieur Agronome. 76 p Edmonds, J. et Chweya, 1997.
- Dongmo T., Gockowski J., Hernandez S., Awono, L. D. K. et R. Mbang à Moudon. 2005. L'agriculture périurbaine à Yaoundé : ses rapports avec la réduction de la pauvreté, le développement économique, la conservation de la biodiversite et de l'environnement *TROPICULTURA* ,2005, 23,3 ,130- 135
- Edmonds, J. et Chweya, 1997. Black nightshades (*Solanum scabrum* L.) and related species. IPGRI. 112p.

- Edmonds, J. et Chweya, 1997. Black nightshades (*Solanum scabrum* L.) and related species. IPGRI. 112p
- Encyclopedia of Soils in the Environment. 521-532.P
- Endih, L., 2009. Influence des doses d'azote sous forme d'urée et de 20-10-10, combinées à la fiente de poule sur le rendement de la morelle noire (*Solanum scabrum*) sur un Udox des hauts plateaux de l'Ouest-Cameroun. 81p.
- FAO. 2002. Agriculture, alimentation et nutrition en Afrique. Un ouvrage de référence
- FAO/OMS.,2014.Fruits et légumes pour la santé.53 p.
- Fomene, K. M., 1990. Culture et conditionnement des légumes - feuilles dans la province de l'Ouest Cameroun. 42p.
- Fontem, D. A. et Schippers, R. R., 2004. *Solanum scabrum* Mill in Grubben, G. J. H. and Denton, O. A (Editors). Plants Resources of Tropical Africa 2. PROTA foundation. CTA, Wageningen, Netherland, pp 493-498. à l'usage des professeurs d'agriculture. Rome, 446 p.
- Gamo, G., 1991. La morelle noire (*solanum nigrum* L). Technique de production paysannes et tentative d'amélioration. Mémoire de fin d'étude d'Ingénieur INADER-Dschang. 71p.
- Gockowski J., Mbazo'o J., Mbah G. and F. T. Moulende. 2003. African traditional leafy vegetables and the urban and peri-urban poor. Food Policy 28, 221 – 235
- IITA. 2003. Pass the leafy veggies please. In E.W. Sci. in Afr. Mag. Iss. n o. 31.
- Inckel et al., 2005 ; Shourije et al ., 2014 .
- IRAD, Montpellier, 22p
- Kahane R., Temple L., Brat P. et H. De Bon. 2005. Les légumes feuilles des pays tropicaux : diversité, richesse économique et valeur santé dans un contexte très fragile. Colloque Angers 7 - 9 septembre 2005 - 03 - 14. Les légumes : un patrimoine à transmettre et à valoriser
- Kekehe, E. 2008. Influence de la hauteur de coupe et du type de la fertilisation minérale azotée sur le rendement de la morelle noire (*Solanum scabrum*) sur un udox des hauts plateaux de l'ouest- Cameroun. Mémoire de fin d'étude d'ingénieur agronome, FASA Dschang. 88p.
- Kisangani (R.D. Congo). Annales de l'Institut Facultaires des sciences agronomiques de Yangambi, Volume 1, pp. 197-214.
- Kitabala et al.,2016)

- Mekuriaw et al., 2017 ; Pham et al ., 2018
- Moustier P. et A. Fleury. 2003. Multifonctionnalité de l'agriculture dans les territoires
- Mwafusi, C. 1992. Effects of Propagation Method and Deflowering on Vegetative Growth, Leaf Yield ; Phenolic and Glycoalkaloid Contents of Three Black Nightshade Selections used as Vegetables in Kenya. Msc, University of Nairobi, Kenya.
- N'Dayegamiye A. Cote D., 1996.Effet d'application à long terme de fumier de bovin , de lisier de porc et de l'engrais mineral sur la teneur en matiere organique et la structure du sol .Agrosol 9 (1) : 31-35.
- Neleyo, I., 2000. Essai de fertilisation de la morelle noire sur un sol ferralitique des hauts plateaux de l'Ouest Cameroun. Mémoire de fin d'études d'Ingénieur Agronome, FASA. 81p.
- Nguemeliu, 2015.Effet ses substrats sur la croissance des agrumes en pepiniere .Memoire master universite yaounde 70p.
- Noufou D.O., 2009. Etude comparative de l'influence de la fertilization minerale et organique sur la productivité du cultivar a baies allongées de la Genaria siceraria (Molina) standl(Cucurbitaceae).Memoire de DESS, Universite d'Abidjan, 65p.
- Nsi, Nama H., 1998. Essai de fertilisation de la morelle noire (Solanum scabrum L.) sur un sol ferralitique des hauts plateaux de l'Ouest-Cameroun. Mémoire de fin d'études
- Obulbiga MF,kabore-Zoungrana CY.2007.influence de la fumure azotée et du rythme d'exploitation sur la production de matière sèche et la valeur alimentaire d'Andropogon gayanus kunth au Bukina Faso
- Palm et al. (2001)
- Prasannakumar et al., 2011
- Prasath D., 2014.Standardization of soil-less nursery mixture for black Peper(piper nigrum) multiplication using plug-trays. 9p.
- Presse., 2006. Programme de Réforme du Sous-Secteur engrais. Fertilisation des cultures maraichères. 11 p.prospects. Technical Bulletin n°3leur a1. AVRDC publication, Shanhua, Taiwan. 70p.
- Schippers,R.R& Besong, M.T.,2004.Gnetum africanum Welw. Ressources vegetales de l'Afrique tropicale) Wageningen,Pays Bas.
- Tchoubou, R, 2008. Influence de la hauteur de coupe et de la fertilisation minérale azotée sur le rendement de la morelle noire (Solanum scabrum) sur un Udox des hauts

plateaux de l'OUEST- CAMEROUN. Mémoire de fin d'étude d'Ingénieur Agronome.
UDs/ FASA 96

- Temple L. et S. Dury. 2004. Instabilité du prix des produits vivriers et sécurité alimentaire urbaine au Cameroun. Collection «Urbanisation, alimentation et filières vivrières», n°6. Montpellier : Cirad.
- Vilmorin- Andrieux et Cie, 1891.
- Yamb II, G., S., Fertilisation Organo-minéral de la morelle noire(*Solanum scabrum*) et son arrière effet sur le rendement grain du haricot commun (*Phaseolus vulgaris*) à l'Ouest Cameroun (cas de Dschang). Mémoire de fin d'études d'ingénieur agronome FASA, 134p. d'Ingénieur Agronome, FASA.41p.
- Yerima BPK , Tiamgne A Y, E Van Ranst. 2014.

TABLE DES MATIERES

DEDICACE.....	iii
REMERCIEMENTS	iv
LISTE DES FIGURES.....	vi
LISTE DES ABBREVIATIONS	vii
RESUME.....	viii
ABSTRACT	ix
CHAPITRE1: GENERALITE.....	1
1-1- Introduction	1
1-1-1- Contexte et justification	1
1-1-2- Problématique	2
1-1-3- Hypothèses de recherche.....	3
1-1-3-1- Hypothèse nulle.....	3
1-1-3-2- Hypothèse alternative.....	3
1-1-4- Objectifs.....	3
1-1-4-1- Objectif général	3
1-1-4-2- Objectifs spécifiques	3
1-2- Revue de la littérature	4
1-2-1- Généralités sur les légumes.....	4
1-2-1-1- Les légumes secs	4
1-2-1-2- Les légumes frais.....	4
1-2-2- La morelle noire (<i>Solanum scabrum</i>)	5
1-2-2-1- Origine et dispersion	5
1-2-2-2- Classification de <i>solanum scabrum</i>	6
1-2-2-3- Description botanique de <i>Solanum scabrum</i>	6
1-2-2-4- Conditions environnementales de la culture de la morelle noire	7
1-2-2-5- Quelques pratiques culturelles.....	7
1-2-2-6- Ravageurs et Maladies	9
1-2-2-7- Récolte.....	10
1-2-2-8- Usages et valeurs nutritionnelles.....	13
1-2-3- Fertilisation organique et production des plantes	14
1-2-3-1- Fiente de poule	14
1-2-3-2- Lisier de porc.....	15

1-2-3-3-	Bouse de vache.....	15
CHAPITRE2: MATERIELS ET METHODE.....		16
2-1-	Site d'étude.....	16
2-1-1-	Caractéristiques agro écologique	16
2-1-1-1-	Climat.....	16
2-1-1-2-	Type de sol	16
2-1-1-3-	Végétation	16
2-2-	Description du matériel	16
2-2-1-	Matériel végétal	16
2-2-2-	Matériel de travail	17
2-3-	Méthode expérimentale	18
2-3-1-	Dispositif expérimental.....	18
2-3-2-	Mise en place de la pépinière.....	19
2-3-3-	Préparation du site expérimental.....	19
2-3-4-	Epandage des engrais organiques	20
2-3-5-	Transplantation des plantules.....	21
2-3-6-	Entretien de la morelle noire.....	21
2-3-6-1-	Activité d'arrosage	21
2-3-6-2-	Sarclage	21
2-3-7-	Prélèvement des données	22
2-3-7-1-	Nombre de feuille.....	22
2-3-7-2-	Taille des plantes	22
2-3-7-3-	Diamètre du Collet	22
2-3-7-4-	Traitement des données	22
CHAPITRE3: RESULTATS ET DISCUSSION		23
3-1-	Résultats	23
3-1-1-	Nombre de feuille	23
3-1-2-	Taille des plantes.....	24
3-1-3-	Diamètre du collet.....	24
3-2-	Discussion	25
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS		28
3-3-	Conclusion.....	28
3-4-	Recommandations	28

REFERENCES BIBIOGRAPHIQUES.....	29
TABLE DES MATIERES	34
ANNEXE	37

ANNEXE

Analyse statistique (S1) pour le paramètre nombre de feuille

Comparison	Mean		
	Difference	q	P value
=====			
T0 vs T2	-1.500	2.979	ns P>0.05
T0 vs T3	-0.8333	---	ns P>0.05
T0 vs T1	-0.6667	---	ns P>0.05
T1 vs T2	-0.8333	---	ns P>0.05
T1 vs T3	-0.1667	---	ns P>0.05
T3 vs T2	-0.6667	---	ns P>0.05

Analyse statistique (S2) pour le paramètre nombre de feuille

Comparison	Mean		
	Difference	q	P value
=====			
T0 vs T2	-2.250	8.141	** P<0.01
T0 vs T1	-0.8333	3.015	ns P>0.05
T0 vs T3	-0.5833	---	ns P>0.05
T3 vs T2	-1.667	6.030	** P<0.01
T3 vs T1	-0.2500	---	ns P>0.05
T1 vs T2	-1.417	5.126	** P<0.01

Analyse statistique (S3) pour le paramètre nombre de feuille

Comparison	Mean		
	Difference	q	P value
T0 vs T1	-3.750	12.857	*** P<0.001
T0 vs T2	-1.333	4.571	* P<0.05
T0 vs T3	-0.5000	1.714	ns P>0.05
T3 vs T1	-3.250	11.143	*** P<0.001
T3 vs T2	-0.8333	2.857	ns P>0.05
T2 vs T1	-2.417	8.286	*** P<0.001

Analyse statistique (S1) pour le paramètre taille

Comparison	Mean		
	Difference	q	P value
T0 vs T2	-4.917	4.355	ns P>0.05
T0 vs T1	-4.250	---	ns P>0.05
T0 vs T3	-1.667	---	ns P>0.05
T3 vs T2	-3.250	---	ns P>0.05
T3 vs T1	-2.583	---	ns P>0.05
T1 vs T2	-0.6667	---	ns P>0.05

Analyse statistique (S2) pour le paramètre taille

Mean

Comparison	Difference	q	P value
T0 vs T2	-17.000	41.426	*** P<0.001
T0 vs T1	-16.583	40.411	*** P<0.001
T0 vs T3	-0.5000	1.218	ns P>0.05
T3 vs T2	-16.500	40.208	*** P<0.001
T3 vs T1	-16.083	39.192	*** P<0.001
T1 vs T2	-0.4167	1.015	ns P>0.05

Analyse statistique (S3) pour le paramètre taille

Mean

Comparison	Difference	q	P value
T0 vs T2	-30.333	46.701	*** P<0.001
T0 vs T1	-23.750	36.566	*** P<0.001
T0 vs T3	-0.6667	1.026	ns P>0.05
T3 vs T2	-29.667	45.675	*** P<0.001
T3 vs T1	-23.083	35.539	*** P<0.001
T1 vs T2	-6.583	10.136	*** P<0.001

Analyse statistique (S1) pour le paramètre diamètre au collet

Mean			
Comparison	Difference	q	P value
T3 vs T1	-0.1667	2.794	ns P>0.05
T3 vs T2	-0.09167	---	ns P>0.05
T3 vs T0	-0.06667	---	ns P>0.05
T0 vs T1	-0.1000	---	ns P>0.05
T0 vs T2	-0.02500	---	ns P>0.05
T2 vs T1	-0.07500	---	ns P>0.05

Analyse statistique (S2) pour le paramètre diamètre au collet

Mean			
Comparison	Difference	q	P value
T0 vs T2	-0.7750	8.428	** P<0.01
T0 vs T1	-0.5083	5.528	* P<0.05
T0 vs T3	-0.02500	0.2719	ns P>0.05
T3 vs T2	-0.7500	8.157	** P<0.01
T3 vs T1	-0.4833	5.256	** P<0.01
T1 vs T2	-0.2667	2.900	ns P>0.05

Analyse statistique (S3) pour le paramètre diamètre au collet

	Mean			
Comparison	Difference	q	P value	
T0 vs T2	-0.9417	10.189	***	P<0.001
T0 vs T1	-0.6833	7.394	**	P<0.01
T0 vs T3	-0.06667	0.7213	ns	P>0.05
T3 vs T2	-0.8750	9.468	***	P<0.001
T3 vs T1	-0.6167	6.672	**	P<0.01
T1 vs T2	-0.2583	2.795	ns	P>0.05