



**Université d'Etat d'Haïti**

**(UEH)**

**Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire**

**(FAMV)**

**Département de Phytotechnie**

**(PHY)**

**Essai d'adaptation de cinq variétés de pois inconnu (*Vigna unguiculata* L.) dans les conditions de sol alcalin à St-Marc (cas de la 4<sup>e</sup> section, Lalouère)**

**Mémoire de fin d'études**

**Préparé par CELESTIN Gregory**

**Pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur-Agronome.**

**Option : Phytotechnie**

**Janvier 2016**

Ce mémoire intitulé :

Essai d'adaptation de cinq variétés de pois inconnu (*Vigna unguiculata* L.) dans les conditions de sol alcalin à St-Marc (cas de la 4<sup>e</sup> section, Lalouère).

a été approuvé par le jury composé de :

Prénom et Nom

Signature

Date

Jean Fénel **FELIX**  
Président du Jury

-----

-----

Robers Pierre **TESCAR**  
Membre du Jury

-----

-----

Eric Junior **VILMONT**  
Membre, Conseiller Scientifique

-----

-----

Exilien **ROMAIN**  
Membre, Conseiller Scientifique

-----

-----

**Essai d'adaptation de cinq variétés de pois inconnu (*Vigna unguiculata* L.) dans les conditions de sol alcalin à St-Marc (cas de la 4<sup>e</sup> section, Lalouère).**

## DÉDICACES

Je dédie ce mémoire à :

- ✚ Mes parents : Mr et Mme Vely CELESTIN,
- ✚ Tous mes frères : Zenny CELESTIN, Frisner LOUIS et mes sœurs Gina CELESTIN, Véline CELESTIN, Jacqueline CELESTIN.
- ✚ Mes neveux et nièces.
- ✚ Mon cousin : Arnot CELESTIN
- ✚ Mon amie: Marjorie PREVOT
- ✚ Tous mes camarades de la promotion Mehr Licht (2010-2015), en particulier ceux de l'option Phytotechnie avec qui j'ai partagé de très bons moments.

## REMERCIEMENTS

Il est pratiquement impossible de réaliser ce mémoire de fins d'étude sans l'aide tant précieux de notre architecte de l'univers, ainsi je tiens à lui remercier pour l'amour, la force et la santé qu'ils m'ont accordés tout au long de ces travaux.

Je remercie bien particulièrement mes conseillers scientifiques l'Ing.-Agr. EXILLIEN Romain et l'Ing.-Agr Eric Junior VILMONT pour leurs appuis et conseils dans la réalisation de ce mémoire.

D'une façon très spéciale, je remercie les agronomes de ma promotion plus particulièrement : Nixon PIERRE; JASMIN Maquino; CHERY Daniel; ST PIERRE Jean Luc, BEAUBRUN Davidson pour leurs participations, suggestions et supports combien importants.

Je remercie le corps professoral de la Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire pour leur contribution dans ma formation, tout spécialement ceux de la phytotechnie.

Je tiens à remercier les institutions donatrices, AKOSAA, l'Université LAVAL d'avoir financé mon stage de mémoire de fin d'étude et j'en profite tout particulièrement pour remercier l'Etat Haïtien d'avoir financé mes études universitaires.

Mes sincères remerciements vont aux responsables du projet AKOSSA : Patrice DION, Marie-Rachèle LEXIDORT, Lucson INNOCENT et Abner STENY, pour leurs appuis techniques et le sens des responsabilités qu'ils manifestent tout au long de ce travail.

Je remercie également les techniciens du Laboratoire de Sol de la FAMV en particulier Mme Marie Carmel J. Alcindor pour son appui dans les travaux d'analyse de sol et mon ami Junior Fatal Frédéric, pour son support combien important dans la réalisation de ce mémoire.

## RESUMÉ

En Haïti, Le pois inconnu (*Vigna unguiculata* L.) fait partie des légumineuses à graines cultivées dans beaucoup d'endroits du pays surtout en association avec les céréales (maïs, sorgho, mil) et des tubercules. Mais sa culture est restreinte, ce qui fait qu'il est considéré comme une culture marginale. Ainsi, il ne représente pas un poids assez significatif dans la quantité de tonnes de légumineuses à graines produites dans le pays. Toutefois, il pousse même dans des sols pauvres en éléments nutritifs mais ses meilleurs rendements s'obtiennent sur des sols à pH proche de la neutralité car il redoute les sols à pH alcalin en développant des chloroses ferriques empêchant le bon développement de la plante. Fort de ce constat, le comportement de trois variétés nouvellement introduites pouvant tolérer le pH alcalin, PI582702, PI582674, PI582605 et deux variétés récemment expérimentées en station expérimentale en Haïti, le CAR5, le CAR9 et une variété locale (Pwa Malere), a été étudié à Lalouère (4<sup>e</sup> section de St Marc) plus précisément à Guillon en vue de doter les agriculteurs des variétés apte à développer dans ses sols. L'expérience a été réalisée au cours de la saison hivernale 2014, le dispositif expérimental en bloc complet aléatoire a été utilisé pour la réalisation de l'essai avec notamment 3 répétitions contenant chacun six traitements pour un total de dix-huit unités expérimentales.

Des variables de croissance, de précocité et de rendement ont fait l'objet de mesures au cours de cette étude. Les résultats ont montré que la variété PI582674 a atteint une meilleure croissance végétative par rapport aux autres variétés soit 20.8 cm au 38<sup>e</sup> jour après le semis et que toutes les variétés introduites ont été plus précoces que la variété locale. Celle la plus précoce a été la variété PI582702 et la plus tardive a été la variété locale pwa malere. Toutes les variétés ont été attaquées par l'oïdium mais la sensibilité a été plus sévère pour la variété PI582674 qui, malgré tout a fourni le plus haut niveau de rendement dans les conditions de l'expérience soit 1836.79 Kg/ha contrairement à la variété locale qui a fourni un rendement moindre, de 952.15 Kg/ha. Le niveau de rendement de la variété introduite "PI582674" est supérieur aux autres variétés de l'expérience.

## **TABLES DES MATIERES**

I.- INTRODUCTION .....	1
1.1.- Problématiques .....	1
1.2.- Objectifs.....	2
1.2.1.- Objectif général .....	2
1.2.2.- Objectifs spécifiques.....	3
1.3.- Hypothèse de travail .....	3
1.4. Limitations de l'étude .....	3
II. REVUE DE LITTÉRATURE .....	4
2.1. Generalités. ....	4
2.2. Importance et utilisation du pois inconnu. ....	5
2.3.- La culture du pois inconnu en Haïti.....	6
2.3.1.- Conditions habituelles et sites de production .....	6
2.3.2.- Productivité et rendement .....	6
2.4. Problèmes limitant la production du pois inconnu en Haïti .....	7
2.4.1. Les facteurs économiques limitant la production agricole du pois inconnu. ....	7
2.4.2. Les facteurs agro-écologiques limitant la production agricole du pois inconnu. ...	7
□ Les problèmes liés aux pH du sol et à la fertilité des sols.....	8
□ Problèmes variétaux.....	8
□ Les problèmes phytosanitaires.....	9
2.5. Travaux de recherche réalisés sur le pois inconnu en Haïti .....	9
III.- MATÉRIELS ET MÉTHODES .....	11
3.1. Description du site expérimental.....	11
3.1.1. Disponibilité en eau .....	11
3.1.2. Température .....	11

3.2. Matériel biologique.....	12
3.3. Dispositif expérimental.....	12
3.4. Mise en place et entretien de l'essai.....	14
3.4.1. Préparation de sol et semis.....	14
3.4.3. Entretien de la plantation.....	14
3.4.4. Récolte et post-récolte.....	14
3.5.- Collecte des données et variables étudiées.....	15
3.5.1. Variable de croissance.....	15
3.5.2. Variables de précocité.....	16
3.5.3. Variables de rendement.....	16
3.5.4. Variable de production.....	16
3.6. Incidence des maladies et ravageurs.....	17
3.7. Traitement et Analyse statistique des données.....	18
<b>IV.- RÉSULTATS ET DISCUSSIONS.....</b>	<b>19</b>
4.1. Taux de levées des variétés.....	19
4.2.- La hauteur des plantes.....	20
4.3. Port des plantes et ramification primaire.....	21
4.4.- La précocité variétale.....	22
4.5. Les mesures sur la nodulation.....	23
4.5.1. Nombre et diamètre moyen de nodules des variétés.....	23
4.6. Le nombre de gousses/plante, le nombre de graines/plante, le poids de 100 graines et la biomasse totale.....	24
4.7. Le rendement.....	26
4.8. Les maladies et attaques des ravageurs.....	28
4.8.1 Ravageurs.....	28
4.8.2. Maladies.....	29

V. CONCLUSION ET RECOMANDATIONS.....31

## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau 1 : Composition nutritionnelle du pois inconnu (100g) .....	6
Tableau 2 : Quelques caractéristiques des variétés CAR 5, CAR 9 et Pwa Malere .....	12
Tableau 3 : Echelle de correspondance .....	17
Tableau 4 : Comparaison du taux de levée des différentes variétés de pois inconnu. ....	19
Tableau 5 : Le port des plantes et la comparaison de moyennes du nombre de ramification primaire des variétés.....	22
Tableau 6 : Comparaison du nombre de jours allant du semis à la floraison et à la maturité physiologique.....	23
Tableau 7 : Comparaison du nombre moyen de nodules et du diamètre moyen des nodules des différentes variétés .....	24
Tableau 8 : Comparaison de moyennes de plusieurs composants du rendement des différentes variétés .....	26
Tableau 9 : Comparaison de moyenne pour le rendement non échantillonné des variétés en kg/ha. ....	27
Tableau 10 : Comparaison des incidences d'attaque évalué le 16e et le 44e jour après le semis.....	29
Tableau 11 : Variation du pourcentage de plantes présentant les symptômes de l'oïdium. ....	30

## **LISTES DES FIGURES**

Figure 1 : Croquis du dispositif expérimental.....	13
Figure 2. Histogramme des hauteurs prises le 17e, le 24e et le 38e jour après le semis.. ....	20

## **LISTE DES SIGLES, DES ABRÉVIATIONS ET DES SYMBOLES**

- **Liste des sigles**

<b>AKOSAA</b>	Amelyorasyon Kapasite pou Ogmante Sekirite Alimantè an Ayiti
<b>ANOVA</b>	Analyse de variance
<b>CNSA</b>	Coordination Nationale de Sécurité Alimentaire
<b>CTA</b>	Centre Technique de Coopération Agricole et Rurale
<b>DBCA</b>	Dispositif en blocs complets aléatoires
<b>FAMV</b>	Faculté d’Agronomie et de Médecine Vétérinaire
<b>FAO</b>	Organisation des nations unies pour l’alimentation et l’agriculture
<b>IITA</b>	International Institute of Tropical Agriculture
<b>INRA</b>	Institut National de Recherche Agricole
<b>KNFP</b>	Konsèy Nasyonal Finansman Popilè
<b>MARNDR</b>	Ministère de l’Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Rural

- **Liste des abréviations et symbole**

<b>CM</b>	Carré moyen
<b>DI</b>	Degré de liberté
<b>i.e.</b>	C’est-à-dire

<b>JC</b>	Jésus Christ
<b>K</b>	Potassium
<b>Kg/ha</b>	Kilogramme par hectare
<b>N</b>	Azote
<b>P</b>	Phosphore
<b>ppds</b>	Plus petites différences significatives
<b>ppm</b>	parti par million
<b>Pr</b>	Probabilité
<b>SC</b>	sommes des carrés
<b>TM</b>	Tonne métrique
<b>TM/ha</b>	Tonne métrique par hectare
<b>°C</b>	Degré Celsius

## **LISTE DES ANNEXES**

Annexe 1. Tableau de l'analyse de variance de la hauteur au 17<sup>e</sup> jour

Annexe 2. Tableau de l'analyse de variance de la hauteur au 24<sup>e</sup> jour

Annexe 3. Tableau de l'analyse de variance de la hauteur au 31<sup>e</sup> jour

Annexe 4. Tableau de l'analyse de variance de la hauteur au 38<sup>e</sup> jour

Annexe 5. Tableau de l'analyse de variance du taux d'attaque évalué le 3 janvier 2015

Annexe 6. Tableau de l'analyse de variance du taux d'attaque évalué le 31 janvier 2015

Annexe 7. Tableau de l'analyse de variance du nombre moyen de nodules

Annexe 8. Tableau de l'analyse de variance du diamètre moyen des nodules

Annexe 9. Tableau de l'analyse de variance du nombre de gousse moyen par plante

Annexe 10. Tableau de l'analyse de variance du nombre de graine par gousse des variétés

Annexe 11. Tableau de l'analyse de variance pour le rendement non échantillonné en kg/ha

Annexe 12. Tableau de l'analyse de variance du nombre de jours allant du semis à la floraison

Annexe 13. Tableau de l'analyse de variance du nombre de jours allant du semis à la maturation

Annexe 14. Tableau de l'analyse de variance du nombre de ramification primaire des variétés

Annexe 15. Tableau de l'analyse de variance de la biomasse totale des variétés

Annexe 16. Caractéristiques du sol du site expérimental

Annexe 17 : A) Figure montrant une parcelle, une semaine après une aspersion contre les pucerons.

Annexe 18 : B) Début de maturité pour une variété introduite. C) figure montrant une plante d'une variété introduite avec ses nodules

Annexe 19 : D) figure montrant une variété au début de mise à gousse. E) des plantes au stade de croissance

Annexe 20 : Tableau montrant les différents types de port du pois inconnu

## CHAPITRE I

### I.- INTRODUCTION

#### 1.1.- Problématiques

Le pois inconnu (*Vigna unguiculata* L.) est considéré comme l'une des principales légumineuses alimentaires mondiales. Il représente une grande source de protéine pour beaucoup de régions du monde. Il constitue dans les pays en voie de développement l'équivalent à la protéine animale, sa teneur en protéine est élevée, soit 25% de protéine (FELIX Fresnel comm. pers, 2014).

Le pois inconnu, à part son apport protéique dans l'alimentation, joue un grand rôle en agriculture. C'est une légumineuse de couverture pouvant contribuer à la réduction de l'érosion du sol. Il permet également une augmentation de la fertilité du sol grâce à sa propriété de fixation l'azote atmosphérique à l'aide de ces bactéries nodulaires (FELIX Fresnel comm. pers, 2014). Selon les données de la FAOSTAT en 2011, cité par Mahamat et al. en 2014, la production mondiale du pois inconnu a été estimée en 2010 à de plus de 6.8 millions de tonnes de graines sèches par an pour une superficie de plus de 11.5 millions d'hectare avec plus de 80 % en Afrique de l'ouest et centrale soit 9.5 millions d'hectare. Malgré son importance dans l'alimentation et l'agriculture, le pois inconnu est de préférence une culture marginale en Haïti pratiquée en association avec les céréales comme le sorgho et le maïs. La variété "Pwa Malere" est celle la plus rencontrée dans des plaines et des zones arides ou semi-arides (Désamours, 1995).

Tout de même, la culture du pois inconnu est possible en condition pluviale, sous irrigation, dans les plaines lacustres en saison sèche. Il tolère la sécheresse et se développe sur les sols sablonneux et pauvres. Toutefois, c'est surtout sur les sols bien drainés, sablo-limoneux à limono-argileux, à pH 6 ou 7, qu'il atteint ses meilleurs rendements. (IITA, 2009) Toutefois la culture est très sensible aux conditions de sol à pH alcalin. Lorsqu'il est cultivé à un pH de 7,5 ou plus, le pois inconnu développe souvent des chloroses de feuilles causées par des carences en fer, zinc et manganèse impliquant

une mauvaise croissance des plantes et une baisse de rendement. Or, la quatrième section présente dans sa majorité des localités des sols à pH alcalin.

Pour pallier ce problème, le projet AKOSAA travaillant dans le domaine de l'agriculture dont le but est de contribuer à accroître la sécurité alimentaire en Haïti, introduit dans le pays, en partenariat avec l'UEH/ FAMV des variétés de pois inconnu en vue d'améliorer la productivité des légumineuses à graines comestibles et la mise en place des systèmes de production viables avec des semences de qualité. En ce sens des essais ont été réalisés dans la commune de Saint Marc avec les variétés CAR5 et CAR9 au cours de la saison hivernale 2013. Les résultats de ces études ont été jugés satisfaisants mais lors de la reprise de l'essai par le projet, les variétés développaient des chloroses ferriques, provoquant le rabougrissement des plantes et un niveau rendement inférieur aux rendements de l'essai précédent. C'est dans ce contexte qu'il a décidé de reconduire l'essai avec ces variétés et en même temps introduire de nouvelles variétés (PI582605, le PI582702, le PI582674) en provenance de la station expérimentale Mayaguez du Porto-Rico pouvant s'adapter aux conditions de culture dans des sols à pH alcalin. L'essai d'adaptation a été réalisé en condition paysanne au cours de la saison hivernale 2014 en vue de tester leurs performances agronomiques dans le milieu.

## **1.2.- Objectifs**

### **1.2.1.- Objectif général**

L'objectif de cette étude est d'évaluer le comportement de cinq variétés de pois inconnu dont « PI582605, PI582702, PI582674 » nouvellement introduites de la station expérimentale du campus de Mayaguez du Porto-Rico et « CAR5 et CAR9 » introduites de Pérou et récemment cultivées en station expérimentale dans le pays en vue de leurs éventuelles diffusions au niveau des exploitations agricoles de Saint Marc.

### **1.2.2.- Objectifs spécifiques**

Plus particulièrement, cette étude vise à :

- Evaluer la croissance végétative, la précocité et la floraison de ces variétés.
- Evaluer la production en graines sèches et le rendement en grain de ces variétés.
- Evaluer la nodosité de ces variétés.
- Evaluer le comportement de ces variétés face aux maladies et aux ravageurs.

### **1.3.- Hypothèse de travail**

En se référant aux résultats obtenus au cours de l'expérience de la saison hivernale 2013, des études répétées sur ces mêmes variétés au niveau de la 4<sup>e</sup> section de st marc, compte tenu du fait que les variétés introduites ont la capacité de tolérer les sols à pH alcalin, on s'attend, du point de vue agronomique, à ce qu'au moins l'une des variétés introduites nouvellement introduites soumises aux conditions de culture de Lalouère soit plus performante en termes de rendement.

### **1.4. Limitations de l'étude**

L'expérimentation a fait face, dans sa réalisation, à certaines difficultés:

- la biomasse végétative n'a pu être évaluée faute d'étuve. D'où, seule la biomasse totale a fait l'objet de mesures y compris également la nodulation où le poids des nodules des différentes variétés n'a pu être déterminé.
- l'eau servant à irriguer la parcelle de l'expérimentation n'a pas été analysée, donc une méconnaissance sur le niveau de salinité de l'eau d'irrigation.
- les semences (CAR5, CAR9) n'ont pas été stockées dans des conditions optimales et la variété locale en grande partie a été des rejets de bruche.
- les données sur les caractéristiques des variétés nouvellement introduites n'ont pas pu être obtenues.

## CHAPITRE II

### II. REVUE DE LITTÉRATURE

#### 2.1. Generalités.

Le pois inconnu est une légumineuse tropicale, subtropicale du genre de vigna appartenant aux ordres des Fabales et à la famille des Fabaceae. Le genre vigna compte environ 106 espèces dont six seulement sont cultivées parmi lesquels, on retrouve le pois inconnu du nom scientifique *Vigna unguiculata* L. Il est également reconnu sous d'autre appellation comme : Niébé, dolique de Chine ou Monguette ou haricot indigène en français, Cowpea, black eyed pea, Southern pea en anglais (Lame, 2011). Ses noms vernaculaires couramment utilisés sont : le niébé dans les pays africains, le pois inconnu, pois connu (pwa koni) surtout en Haïti.

Botaniquement, le pois inconnu est une plante annuelle herbacée, autogame néanmoins il présente un taux d'allogamie entre 0.2 et 2%. Il est diploïde avec  $2n=22$  chromosomes (Lame, 2011). Il possède un système racinaire pivotant, qui en général est bien ancré jusqu'à 80 cm de profondeur, ce qui lui confère une certaine tolérance à la sécheresse. Sa tige de forme cylindrique, volubile ou quelque fois glabre et creuse. Les deux premières feuilles du pois inconnu sont opposées, sessiles et entières, les feuilles suivantes sont alternées, pétiolées et trifoliolées de couleur verte d'environ 10 à 12 cm de long (Sawadogo, 2009). Quant aux appareils reproducteurs, le pois inconnu a une inflorescence toujours axillaire qui est un racème, formée d'un pédoncule mesurant 10 à 30 centimètres, dont on retrouve au bout le rachis où chaque nœud porte une paire de fleurs. Ces fleurs sont papilionacées, de grandes tailles (Adigoun, 2002).

Le fruit du pois inconnu est une gousse pendante ou dressée avec des formes très variées comme : linéaire, spiralée, ou enroulée. Elle peut contenir jusqu'à 20 graines de couleurs variées. Ses graines sont de forme ellipsoïdale, un peu arrondi avec une longueur de 4 à 10 mm de long (Borget, 1989, cité par Wituerly, 2015). Elle comporte un tégument qui peut être ridé ou lisse de couleur variable. Elle est riche en protéines et en carbohydrates. Le port du pois inconnu peut être soit dressé où érigé où la plante ne

s'appuie sur aucun support pour se maintenir, soit semi érigé où la tige et les rameaux supérieurs présentent les caractères du port érigé et ceux inférieurs les caractères du port rampant, soit rampant où toute la plante rampe sur le sol, soit volubile où la plante a recours à un tuteur pour s'enrouler tout autour.

Le pois inconnu nécessite une fourchette de pluviométrie entre 370 à 800 mm, une température comprise entre 25 à 28 °C pour un développement optimale. Sans omettre, un éclaircissement moyen car le pois inconnu est une plante à jours courts qui supporte bien les associations de cultures et des sols profonds bien drainés d'un pH 6 à 7. Les sols trop riches en humus et hydromorphes sont à éviter pour la culture du pois inconnu (INRAB, 1995).

## **2.2. Importance et utilisation du pois inconnu.**

Le pois inconnu est consommé sous forme de graines séchées, ses jeunes feuilles et les gousses immatures sont également consommées comme étant des légumes (Jackai et Daoust, 1986). Mais il constitue également un excellent fourrage et ses graines brisées sont utilisées pour faire un concentré de protéines pour l'alimentation animal. Le tableau suivant montre le potentiel nutritionnel du pois inconnu. Outre sa valeur alimentaire, le pois inconnu occupe aussi une place bien importante du point de vue agronomique dans les systèmes traditionnels de rotation des cultures de par sa capacité à fixer l'azote atmosphérique. Il permet ainsi l'amélioration de la fertilité des sols en azote tout en favorisant le recyclage de 60 à 70 kg/ha d'azote (Adigoun, 2002). Aussi bien sur le plan socioculturel, le pois inconnu n'est pas sans utilité car il est utilisé à l'occasion des cérémonies de sortie des jumeaux au Togo, au Bénin, au Nigeria (Dahounto, 1999). En Afrique occidentale et centrale, le commerce du fourrage du pois inconnu permet une augmentation de 25% du revenu annuel des paysans (Quin, 1997, cité par Adigoun, 2002).

En Haïti, le pois inconnu est utilisé sous forme de légumes comme pois tendre, il sert comme précédent cultural aux céréales cultivées dans le pays, mais sa production reste toutefois restreinte avec de faibles rendements à l'hectare.

Tableau 1 : Composition nutritionnelle du pois inconnu (100g)

<b>Partie de la plante</b> <b>Eléments nutritifs</b>	<b>Feuilles Crues</b>	<b>Feuilles Séchées</b>	<b>Graines Crues</b>
<b>Eau (%)</b>	85	10.6	10.5
<b>Energie (cal)</b>	44	277	343
<b>Protéine (g)</b>	4.7	22.6	22.8
<b>Lipides (g)</b>	0.3	3.2	1.5
<b>Calcium (mg)</b>	256	1556	74
<b>Phosphore (mg)</b>	63	348	426
<b>Fer (mg)</b>	5.7	12.2	5.8
<b>b-carotène (mg)</b>	2.4	27	0.02
<b>Thiamine (mg)</b>	0.20	-	1.05

Source : Nielsen *et al.* 1997 cité par Adigoun (2002)

### **2.3.- La culture du pois inconnu en Haïti**

#### **2.3.1.- Conditions habituelles et sites de production**

Le pois inconnu est cultivé partout en Haïti dans les zones où les conditions pluviométriques ne sont pas trop favorables à la culture du haricot. Il est le plus souvent retrouvé en association avec les céréales (sorgho, maïs), des tubercules ou des racines comme la patate douce dans les hauteurs ne dépassant pas 400 mètres principalement dans les lieux suivants ; Jacmel, Gonaïves, cayes, vallée de l'Artibonite (WILLER, 1993). Le cycle cultural du pois inconnu varie de dix (10) à seize (16) semaines selon la variété et son calendrier cultural oscillent avec les différentes régions de février à mai et coïncide avec le début de la saison pluvieuse mais dans les zones irriguées il se fait aussi remarquer durant la saison hivernale ou il est cultivé sous irrigation. Quant aux techniques culturales, elles sont semblables à celles du pois de souche et du haricot. La densité de semis en culture pure varie de 133.000 plants à 200.000 plants à l'hectare.

#### **2.3.2.- Productivité et rendement**

La production du pois inconnu varie grandement en fonction des différents itinéraires techniques utilisés. La superficie totale emblavée en pois inconnu dans le pays n'est pas définie, toutefois la production locale s'élève à 2500 TM/an joint à un niveau rendement

en culture pure et en association variant de 300 à 600 kg/ha (Gachette, 1994). Ce faible niveau de rendement pourrait s'expliquer par le fait que la majorité des zones de culture du pois inconnu sont le plus souvent des endroits arides ou semi-arides ainsi que la faiblesse dans les paquets techniques utilisés pour sa culture. Le matériel végétal utilisé semble entre autre un facteur limitant dû à son niveau de performance quoiqu'il y ait certains essais d'introduction variétales révélant pour la plupart plus performante que les variétés locales.

#### **2.4. Problèmes limitant la production du pois inconnu en Haïti**

Comme toutes autres légumineuses à graines cultivées dans le pays, plusieurs facteurs interviennent en vue de limiter la production agricole du pois inconnu. Citons les facteurs économiques et agro-écologiques.

##### **2.4.1. Les facteurs économiques limitant la production agricole du pois inconnu.**

Du point de vue économique, l'agriculture Haïtienne est en partie caractérisée par un outillage agricole très archaïque ce qui rend les opérations culturales difficiles et inadéquates. La houe, la machette et la pioche représentent les trois instruments aratoires les plus utilisés mise à part le tracteur dans les plaines. Ces matériels occasionnent de façon indirecte la limitation de la production du pois inconnu dans le pays. Il faut ajouter à cela, le manque d'encadrement technique et financier des paysans. La production de cette culture est souvent négligée et ne fait pas l'objet d'amélioration à l'échelle nationale. Toutes les actions visant à améliorer la production de cette culture restent limitées dans le temps.

##### **2.4.2. Les facteurs agro-écologiques limitant la production agricole du pois inconnu.**

En termes de facteurs agronomiques, la limitation de la production du pois inconnu est causée par des problèmes multiples mais les plus incontournables sont les suivants :

### **Les problèmes liés aux pH du sol et à la fertilité des sols.**

Les problèmes pédologiques de la culture du pois inconnu sont le plus souvent liés à un problème de blocage des éléments comme le fer, le manganèse, le cuivre où il développe des chloroses de feuilles lorsqu'il est cultivé dans des sols à pH alcalin. En vue de favoriser leurs croissances normales sur ces sols, il est recommandé de faire un amendement en vue de ramener le niveau de pH plus proche de la neutralité. Cependant de nos jours, le recours à des variétés tolérantes au pH alcalin est de plus en plus utilisé. Ces chloroses de feuilles sont dues principalement à des carences en fer, zinc ou manganèse. (IITA, 2009). Outre le problème lié au pH, il faut s'assurer que le sol ne soit pas gorgé d'eau car le pois inconnu redoute les sols hydromorphes.

La fertilité des sols quant à elle, se trouvent influencer notamment par des pratiques culturales non méthodiques, comme la mise en culture des sols sans restitution préalable des éléments prélevés au cours des récoltes précédentes, l'utilisation non contrôlée des engrais chimiques, en outre les rotations culturales avec des périodes de jachères de plus en plus courtes. Ces pratiques-là ont des effets directs sur la production et le rendement de toutes les cultures notamment ceux du pois inconnu.

### **Problèmes variétaux**

Outre les facteurs précités limitant la production agricole de la culture du pois inconnu en Haïti, s'ajoute le problème variétal. Les paysans sont les principales responsables de la production de leurs semences malgré une connaissance technique très limitée. Disons plutôt que les agriculteurs sèment des graines et non des semences car il n'existe pas vraiment un travail de sélection. Il y a alors une dégradation des performances des variétés. Fort de ce constat, des institutions non gouvernementales ainsi que des institutions étatiques introduisent des variétés étrangères plus performantes dans le pays. Mais ces variétés-là doivent s'adapter aux conditions agro-écologiques des zones dans lesquelles elles sont introduites.

## ✚ Les problèmes phytosanitaires

### • Les insectes

Le pois inconnu est attaqué par de nombreux insectes nuisibles pour sa culture depuis son semis jusqu'au stockage. Les pertes de rendement peuvent être considérables et même arriver jusqu'à 100% s'il n'y a pas d'intervention nécessaire (Singh et Jackai, 1985 cité par Adigoun, 2002).

Les insectes les plus importants sont les suivants : les chenilles de pousses en particulier *Ansacta melonyl*, les punaises, les trips, les cicadelles, les coccinelles, la foreuse de gousse (*Maruca vitrata*), ainsi que les bruches (*Callosobruchus spp*, *Acanthoscelides spp* et *Zabrotes spp.*) s'attaquant au pois inconnu en stockage. Il faut noter également le puceron (*Aphis craccivora*), qui est un insecte répandu un peu partout sous les tropiques, il est aussi l'agent vecteur de la mosaïque du pois inconnu, donc nécessite une surveillance adéquate (Désamours, 1995).

### • Les maladies

Sur le pois inconnu, les maladies se manifestent suivant les conditions du milieu ambiant, en période pluvieuse longue, l'anthracnose causé par *Colletotrichum lindemuthianum* est très présente. D'autres maladies sont aussi importantes se font remarquées sur la culture du pois inconnu comme : la cercosporiose provoquée par le *cercospora cruenta*, la rouille du haricot due à *Uromyces phaseoli f. sp vignae*, la fusariose causée par le *Fusarium oxysporum* ainsi que le chancre bactérien dont l'agent responsable est le *Xanthosomas vignicola* (Désamours, 1995).

## 2.5. Travaux de recherche réalisés sur le pois inconnu en Haïti

Les travaux de recherches réalisés sur le pois inconnu en Haïti concernent surtout des variétés introduites visant à tester leur adaptabilité dans les conditions de cultures haïtiennes soit en culture pure ou en association avec les céréales ou les tubercules. Aucun travail systématique n'a été fait jusqu'à date sur les variétés locales.

Les travaux de recherche sur le pois inconnu se concentrent surtout dans la moitié des années 90. Récemment, soit pendant la saison hivernale 2013 l'adaptation variétale a été menée sur deux principales variétés étrangères (CAR5 et CAR9) en compagnie de la

variété locale "pwa malere" prise comme témoins a été étudié au niveau de la commune de St. Marc et dans la plaine de Léogâne. Les résultats des variétés importées ont été plus intéressants du point de vue de rendement 1,18 t/ha moyen et 0.28t/ha pour la variété locale "pwa malere" (Wituerly, 2015); contre 1,14 t/ha pour le CAR5 et CAR9 0.24 t/ha en moyenne pour la variété locale pour la plaine de Léogâne et St Marc respectivement. La variété locale a été révélée plus sensible aux attaques des insectes que les autres au cours de l'expérience.

Dans le contexte d'avoir des variétés beaucoup plus performantes, tolérantes aux conditions de culture aux niveaux de la quatrième section de Saint marc plus précisément dans la localité de guillon, des variétés de pois inconnu (*Vigna Unguiculata* Warp L.) tolérantes aux pH alcalin ont été introduites de la station expérimentale Mayaguez de Porto-Rico, en vue de tester leur adaptabilité, une étude a été réalisée à Lalouère expérimentées en vue d'une éventuelle diffusion auprès des agriculteurs.

## CHAPITRE III

### III.- MATÉRIELS ET MÉTHODES

#### 3.1. Description du site expérimental

L'expérience a été réalisée dans la 4<sup>e</sup> section communale de St Marc dénommée 'Lalouère' dans la localité de Guillon durant la saison hivernale 2014. La parcelle présente une pente moyenne allant de la partie Sud vers le Nord. Le sol est de type calcaire avec un niveau de pH de 8.06, de couleur brune foncée avec un gradient allant du pâle à foncée du Sud vers le Nord (**Annexe 16**). Compte tenu des exigences pédologiques du pois inconnu, le pH du milieu pourrait provoquer une certaine carence en fer mais qui ne devrait pas être trop grave vu que le pH n'est pas trop alcalin. Les parties Est et Nord de la parcelle ont été occupées par des associations de maïs (*Zea mays* L.) et de haricot (*Phaseolus vulgaris* L.), sa partie Ouest a été emblavée par une culture de tomate (*Lycopersicum esculentum* L.), et le côté Sud a été limité par une route. Le riz a été le précédent cultural de la parcelle.

##### 3.1.1. Disponibilité en eau

La pluviométrie moyenne annuelle de la commune de Saint Marc est de 1200 mm (Résolus, 2015). La quatrième section est marquée par deux grandes saisons, une saison pluvieuse allant de Mai à Septembre et une saison sèche s'étendant depuis le mois d'Octobre jusqu'à Mars. Toutefois des activités de pluies peuvent être enregistrées en Avril et Octobre. La saison hivernale correspond à la saison sèche où les parcelles de l'essai sont arrosées à partir de l'eau en provenance de la rivière avoisinante.

##### 3.1.2. Température

Faute de données climatiques disponibles pour la zone en question, les données relatives de la commune de St Marc sont utilisées à cet effet. Cette dernière présente son pic de température en mai et son minimum en janvier et février. Selon MARNDR (1992) cité par GUERRIER (2001), la température moyenne annuelle de la zone est de 26°C.

### 3.2. Matériel biologique

Le matériel végétal est constitué de six variétés de pois inconnu : Trois variétés introduites en provenance de la station expérimentale du Campus de Mayaguez (Porto-Rico) : PI582605, PI582702 et PI582674 et de deux variétés CAR5 et CAR9 testées dans différents endroits du pays, une variété locale comme témoin nommée ‘Pwa Malere’. Dans les tableaux ci-dessous se trouvent quelques caractéristiques de la plupart des variétés de l'étude hormis les variétés nouvellement introduites qui sont en cours de sélection.

Tableau 2 : Quelques Caractéristiques des variétés CAR 5, CAR 9 et Pwa Malere

Variétés	Espèce	Type de croissance	Nombre de jours à la floraison	Nombre de jours à la récolte
<b>CAR 5</b>	<i>Vigna unguiculata</i>	Croissance indéterminée	42	85
<b>CAR 9</b>	<i>Vigna unguiculata</i>	Croissance indéterminée	42	85
<b>pwa malere</b>	<i>Vigna unguiculata</i>	Croissance indéterminée	41	63

Source : (FAO, 2013) citée par (Wituerly, 2015)

### 3.3. Dispositif expérimental

Pour la réalisation de cette expérimentation, le dispositif en bloc complet aléatoire (DBCA) a été utilisé. Trois blocs contenant chacun six parcelles élémentaires ont été constitués. Une parcelle élémentaire couvre une superficie de 6.84 m<sup>2</sup> (3.8m\*1.8m). Chaque parcelle élémentaire a été constituée de trois billons espacés de 60 cm du billon voisin. Une distance de cinq mètres sépare deux parcelles élémentaires à l'intérieur d'un même bloc alors qu'elle est de cinq mètres entre deux blocs voisins et de deux mètres en bordure de la superficie occupée par l'ensemble des parcelles élémentaires (figure 1). La superficie totale de l'essai a été de 1004, 92 m<sup>2</sup> (51.8 m\* 19.4 m). Des plaquettes sont placées dans le dispositif pour identifier les blocs et les variétés à l'intérieur des parcelles élémentaires.

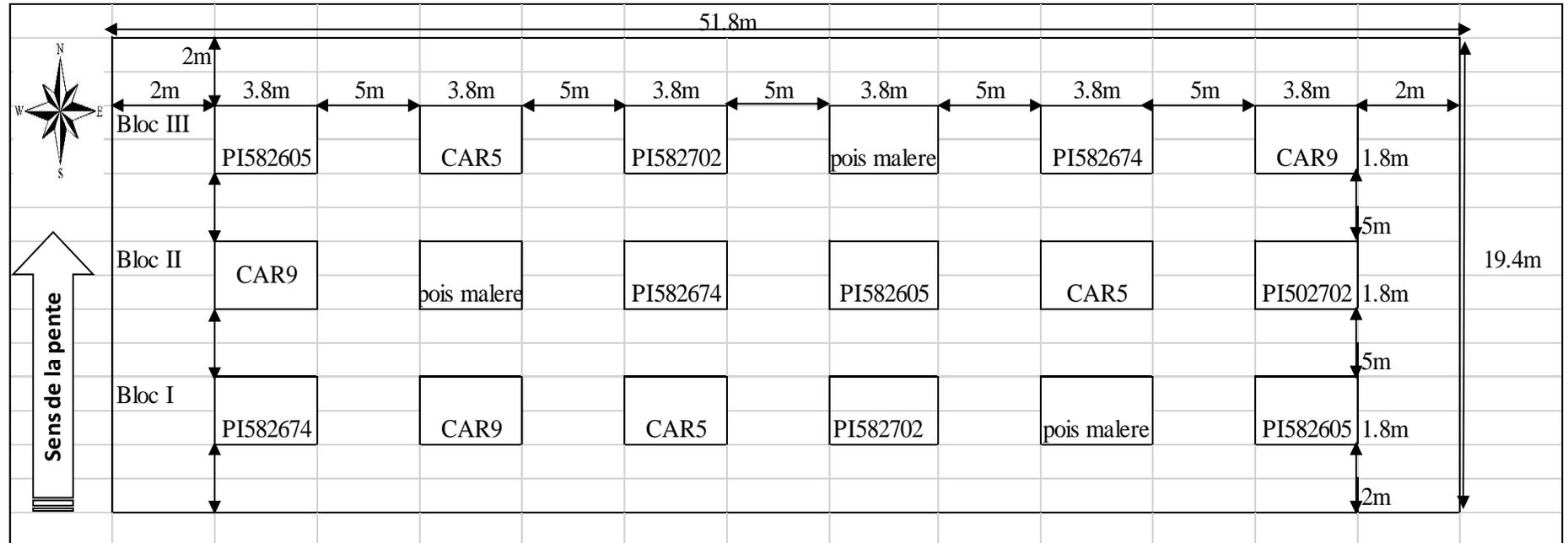


Figure 1 : Croquis du dispositif expérimental

### **3.4. Mise en place et entretien de l'essai**

#### **3.4.1. Préparation de sol et semis**

Pour la mise en place de l'expérimentation, une opération de labourage et de hersage mécanisée a été organisée. Le billonnage et le sillonnage ont été faits manuellement, ajoute à ceux-là, la construction des canaux d'irrigation servant à arroser la parcelle de l'expérience. En effet, un total de 54 billons à raison de trois par parcelle élémentaire a été érigé. Le semis a été réalisé à 1/3 de la base de chaque billon avec une distance de plantation de 60 cm \*20 cm. Le nombre de poquets par billon utilisé était de 19, à raison de deux semences par poquets.

#### **3.4.3. Entretien de la plantation**

Dans le but de favoriser le développement de la plante, des séries d'arrosage à l'intervalle de huit jours et deux séances de désherbage dont la première se fait le 15<sup>e</sup> jour après le semis et la deuxième, le 16<sup>e</sup> jour après le premier désherbage ont été appliqués sur la parcelle d'expérimentation. En vue de prévenir les maladies fongiques, le 25<sup>e</sup> jour après le semis, un traitement avec le produit dithane avec une dose de 2,25 Kg/ha. En vue de limiter les dégâts de l'attaque des pucerons dans les parcelles, deux traitements avec l'insecticide actara à 0,08 Kg/ha ont été pratiqués soient le 25<sup>e</sup> jour et 32<sup>e</sup> jour après semis respectivement.

#### **3.4.4. Récolte et post-récolte**

Les récoltes ont été faites à la maturité physiologique pour toutes les variétés, ce qui représente en moyenne 63 jours après le semis. Toutes les variétés sont à croissance indéterminée et la récolte a été faite à deux reprises pour chacune des répétitions. Après la récolte par répétition dans chaque bloc, les gousses ont été soumises au séchage séparément puis écosées manuellement, à 13 % d'humidité le poids des graines a été pris en vue de calculer le poids de 100 graines pour les différentes variétés ainsi que le rendement. Les deux récoltes des différentes variétés ont été faites à quinze jours d'intervalle.

### 3.5.- Collecte des données et variables étudiées

En vue d'atteindre les objectifs fixés, tout au long de l'expérimentation, un ensemble de variables ont été mesurés, puis analysés. Les mesures ont été faites dans chaque parcelle élémentaire sur un échantillon de dix plantes choisies de façon aléatoire. Un échantillon additionnel de cinq plantes a été prélevé pour les mesures de la nodulation et la biomasse. Les variables étudiés ont été divisés en trois groupes : variables de croissance, variables de précocité puis variables du rendement.

#### 3.5.1. Variable de croissance

Ces variables concernent le taux de levée, la ramification primaire, la hauteur et la nodulation des différentes variétés.

- **Taux de levée :** Il a été déterminé le 11<sup>e</sup> jour après le semis en utilisant Microsoft Excel à partir de la formule suivante:  $\text{Taux de levée} = (\text{Nombre de plantules levées} / \text{Nombre de grains semés}) * 100$ .
- **Hauteur des plantes :** elle a fait objet de mesure chaque semaine jusqu'à la floraison. La hauteur a été évaluée en centimètre (cm) et se fait depuis le collet de la plante jusqu'au bourgeon terminal.
- **Ramification primaire des plantes :** elle a été évaluée le 53<sup>e</sup> après le semis et prend en compte le nombre de rameaux partant de la tige principale des que comporte chacune des variétés de l'étude.
- **Nodulation :** Elle a été l'objet de mesure au moment de la floraison des variétés soit le 42<sup>e</sup> et 50<sup>e</sup> jour après le semis sur un échantillon de cinq plantes par parcelle élémentaire. En vue de faciliter l'arrachage plus ou moins facile des racines, un épisode d'irrigation a été appliqué sur toute la parcelle expérimentale la veille. Les racines ont été extraites du sol à l'aide d'une fourche. Le comptage des nodules a été fait au champ ainsi que le diamètre qui se fait à l'aide d'un papier millimétré. Faute d'étuve, le poids sec des nodules n'a pas pu être calculé.

### 3.5.2. Variables de précocité

Le nombre de jours à la floraison, le nombre de jours à la maturité sont les variables retenues pour l'étude de la précocité :

- **Nombre de jours à la floraison :** c'est le nombre de jours écoulés depuis le semis jusqu' à la date où 50%+1 des plantes ont été en stade de floraison.
- **Nombre de jour à la maturité :** Il a été calculé depuis le semis jusqu'au stade de la maturité physiologique des plantes. Les gousses sont donc bien remplies, les graines présenteront alors la couleur caractéristique de la variété concernée, disons sa couleur définitive.

### 3.5.3. Variables de rendement

- **Le nombre de gousses par plante :** La mesure du nombre de gousses par plante a été réalisée pour chaque variété, elle se fait notamment en deux passés par gousse sur pied lors de la phase reproductive. Elle a été faite notamment en comptant le nombre de gousses sur une plante à partir d'un échantillon de 10 plantes préalablement choisies.
- **Nombre de graine par gousse :** Cette mesure se fait pendant la phase de maturation, il s'agit d'un comptage du nombre de graines dans chacune des gousses des échantillons choisis.
- **Poids moyen de 100 grains mesuré à un taux d'humidité de 13% :** La récolte, une fois terminée, le séchage des grains a été fait jusqu'à 13% d'humidité. Un humidimètre a été utilisé à cette fin. Ensuite une balance électronique (SCOUT PRO) de sensibilité 1/10g a été utilisée pour mesurer le poids des 100 grains préalablement comptés.

### 3.5.4. Variable de production

- **Mesure de la biomasse :** Un échantillon de cinq plantes par parcelle élémentaire a été choisi pour l'estimation de la biomasse hormis les plantes déjà choisies. Elle a été réalisée au stade de maturité physiologique. Ces plantes, bien

identifiées ont été soumises au séchage au laboratoire à l'étuve pendant 24 heures à une température de 100 °C. Puis la pesée a été faite à l'aide d'une balance électronique de sensibilité 1/10g afin de procéder à l'estimation de la biomasse à l'hectare.

- **Rendement** : Le poids de l'ensemble des grains récoltés dans chaque répétition a fait l'objet de mesure à l'aide d'une balance mécanique d'une précision de 50 grammes. Puis la formule ci-dessous a été utilisée pour estimer le rendement.

$$R = [(P \times 10.000 \text{ m}^2) / 6.84 \text{ m}^2]$$

R : Rendement en Kg / ha ;

P : Poids moyen des grains (en kg) récoltés sur 6.84 m<sup>2</sup>.

### 3.6. Incidence des maladies et ravageurs

Pour déterminer l'incidence des maladies, une échelle de correspondance présentée dans le tableau ci-dessous a été adoptée en déterminant respectivement les pourcentages de plantes symptomatiques dans chaque répétition. L'évaluation des ravageurs a été faite en pourcentage du nombre de plante attaquée sur le nombre de plante en place par parcelle expérimentale soit par la formule suivante : Incidence d'attaque = (plante attaquée / nbre de plante totale)\*100.

Tableau 3 : Echelle de correspondance

Pourcentage	Cotation	Niveau d'incidence
0%	1	Nulle, sain
< 25 %	2	Faible
25 à 50 %	3	Moyenne
50 à 75 %	4	Sévère
>75%	5	Très sévère

### **3.7. Traitement et Analyse statistique des données**

Les données collectées au fur à mesure de l'avancement de l'expérience sont saisies sur le tableau d'Excel et soumises à des analyses statistiques descriptives (moyenne et écart-type). Après l'importation sur le logiciel R (version R-2-15-2), elles sont soumises à des analyses de variance (ANOVA) pour tester l'effet significatif ou non des variables. Un test Post Hoc (FISHER) a été utilisé pour comparer les variables qui sont différentes.

## CHAPITRE IV

### IV.- RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

#### 4.1. Taux de levées des variétés

Suivant les résultats de l'analyse de variance du taux de levée des différentes variétés, les blocs ne présentent aucune différence significative entre eux ( $Df=2$  ;  $Pr (>F)=0.81154$ ), le taux de levée moyen pour l'ensemble des variétés est de 76.47%. En ce qui concerne les variétés, le taux de levée varie de 56.43% (PI582605) à 86.84% (CAR9), il est en effet significativement différent ( $Df=5$  ;  $Pr (>F)=0.02152^*$ ). Les semences de la variété locale ont gardé un très grand pouvoir germinatif (84.50%) en dépit du fait qu'elles ont été attaquées par des bruches. Néanmoins, le taux de levée des variétés CAR5 et PI582605 reste faible ce qui est peut-être dû par le fait qu'une partie des graines semées dans le bloc I pour la variété PI582605 a été entraînée en profondeur par une pluie dans la nuit du 22 décembre (Tableau 4). La variété CAR5 du bloc III a été semée quant à elle sur une parcelle contenant de la paille de riz de la culture précédente d'où un mince taux de levée pour ce bloc.

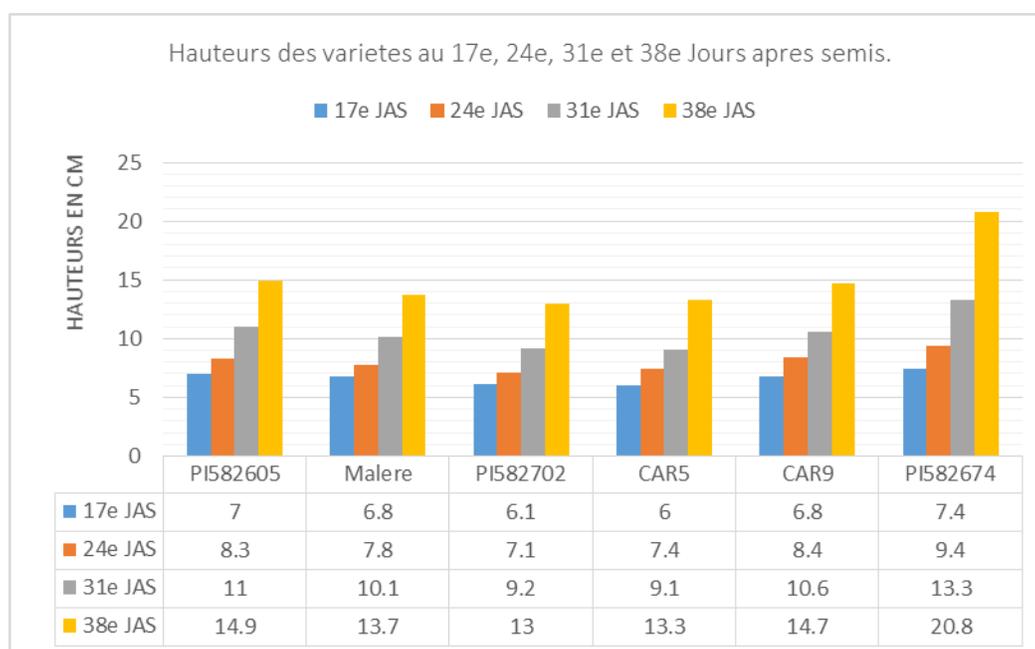
Tableau 4 : Comparaison du taux de levée des différentes variétés de pois inconnu.

<b>Variétés</b>	<b>Taux de levee</b>
CAR9	86.84± 5.34 <b>a</b>
Malere	84.50± 6.35 <b>ab</b>
PI582702	82.46± 7.79 <b>ab</b>
PI582674	79.53±11.42 <b>ab</b>
CAR5	69.01±13.13 <b>bc</b>
PI582605	56.43 ± 6.47 <b>c</b>
<b>PPDS</b>	<b>17.35</b>

N.B : Les moyennes avec une même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes à 5% de probabilité ( $p>0.05$ ) selon le test de Fisher. Celles avec des lettres différentes sont significativement différentes

## 4.2.- La hauteur des plantes

Afin d'éviter la coulure des fleurs lors de la manipulation des plantes, les différentes hauteurs ont été prises durant la phase végétative. La dernière mesure a été prise au 38<sup>e</sup> jour correspondant à la préfloraison. Les résultats présentés dans la figure ci-dessous ont permis d'observer la variation de hauteur au sein des variétés mises en essai. En quelque sorte, le PI582674 s'est présenté parmi les autres comme une variété de grande taille (20.8 cm) alors que le PI582702 (13 cm) paraît comme une variété naine. Les tendances sont aussi similaires en ce qui concerne les résultats de l'analyse de variance, en effet, il y a des différences significatives entre les blocs (Dl=2 ; Pr (>F) = 0.04575\*<sup>1</sup>) et les variétés (Dl=5 ; Pr (>F) = 0.05085<sup>1</sup>) (**Annexe 1, 2 et 4**).



**Figure 2. Histogramme des hauteurs par variété prises le 17e, le 24e et le 38e jour après le semis.**

En fait les différences observées pourraient être dû aux caractéristiques des différentes variétés de l'étude car elles ont été bien réparties sur l'ensemble de la parcelle, ce qui veut dire que la variété PI582674 possède une meilleure croissance végétative que les

<sup>1</sup> Signification. Codes: '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1

autres variétés. Le niveau de fertilité pourrait être une autre cause probable de la différence observée aux niveaux des blocs entre les variétés, car le bloc I est beaucoup moins fertile que les autres, il est facilement remarquable car il se situe au début de la pente et possède une couleur beaucoup plus pâle que les deux autres blocs de l'étude, d'où il y a moins de matière organique dans ce bloc.

### **4.3. Port des plantes et ramification primaire**

Pendant la phase préfloraison, l'observation faite sur les variétés a permis de voir que les variétés PI582702, CAR9, CAR5, PI582674 sont à port érigé i.e. ces plantes ne s'appuient sur aucun support pour se maintenir et les autres (PI582605, pwa malere) sont semi-érigés car les tiges supérieures présentent les caractéristiques du port érigé et les rameaux inférieurs traînent sur le sol. Ces dernières ont émis beaucoup plus de rameaux que les autres et par conséquent beaucoup plus de pédoncules floraux, ce qui fait que le nombre de gousse par plante de ces dernières devrait être plus élevé que les autres.

Les mesures concernant la ramification primaire, évaluées au stade de croissance de la plante, révèlent qu'elles sont en moyenne, de 0.73 pour la variété CAR9 et 5.43 pour le PI582605. Les résultats de l'analyse de variance montrent qu'il y a une différence significative entre les variétés ( $DI=5$  ;  $Pr (>F) = 8.66e-07^{***}$ ), et les blocs ( $DI=2$  ;  $Pr (>F) = 0.01246^*$ ). En se référant au tableau ci-dessous, seule la variété PI582605 a pu contenir de plus importants rameaux primaires suivis de la variété locale. Les variétés CAR5 et CAR9 ayant une valeur de 0.75 rameau en moyenne, ne possèdent guère l'aptitude à la ramification.

Les variétés (PI582605, PI582674) possèdent une biomasse importante soit 6130.55 Kg/ha en moyenne, elles ne sont pas statistiquement différentes de la variété locale (5266.7 Kg/ha). Ce résultat est nettement supérieur à celui retrouvé au niveau de la plaine de Léogâne pour la variété locale (1678.67 Kg/ha). La quantité de biomasse élevée des variétés (PI582605, pwa malere, PI582674) pourrait être expliquée par le nombre important de rameaux qu'elles ont développés au cours de la croissance végétative.

Tableau 5 : Le port des plantes et la comparaison de moyennes du nombre de ramification primaire des variétés.

Variétés	Ramification primaire	Port des plantes	Biomasse totale (Kg/ha)
PI582605	5.43±0.4a	Semi-érigé	6361.1±2355.5a
Malere	4.50± 0.8b	Semi-érigé	5266.7±1036.6ab
PI582702	2.87± 0.7c	Erigé	3283.3 ± 1111.7c
PI582674	2.67± 0.6c	Erigé	5900.0 ± 496.9a
CAR5	0.77± 0.8d	Erigé	3883. 3 ±216.6bc
CAR9	0.73 ± 0.6d	Erigé	3838.9 ±507.2bc
<b>Ppds</b>	<b>0.8439956</b>		<b>1556.78</b>

N.B : Les moyennes avec une même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes à 5% de probabilité ( $p>0.05$ ) selon le test de Fisher. Celles avec des lettres différentes sont significativement différentes

#### 4.4.- La précocité variétale

Le nombre de jours moyen mis par les différentes variétés pour arriver à la floraison et à la maturité physiologique varie respectivement de 41.33 à 56.67 jours et de 57.33 à 69.67 jours. La variété, PI582702 paraît celle étant la plus précoce, elle atteint en moyenne la floraison et la maturité physiologique à 41.33 et 57.33 jours respectifs tandis que pour la variété locale, la floraison est atteinte au 57<sup>e</sup> jour après le semis et la maturité physiologique au 69<sup>e</sup> jour après le semis, elle est donc la variété la moins précoce. Suivant les analyses statistiques, le nombre de jour à la floraison pour les variétés CAR5 et CAR9 (43.67, 43.33 respectivement) n'est pas significativement différent l'un de l'autre. Quant à la précocité à la maturité physiologique, elles sont toutes significativement différentes pour toutes les variétés l'une de l'autre (Tableau 6).

Toutefois, dans des conditions plus ou moins similaires de notre site d'expérience, la floraison de la variété locale dans une étude réalisée au cours de la saison hivernale 2013 à Montaka (Saint marc) a été atteinte au 59<sup>e</sup> jour après le semis soit 2 jours de moins que

notre expérience. Tandis qu'à Léogâne pour cette même saison, elle en a mis 55 jours pour atteindre sa floraison et sa maturité physiologique 13 jours plus tard. Quant aux variétés CAR5 et CAR9, leurs précocités à la floraison ne varient pas trop d'une zone à l'autre car elles ont mis quasiment autant de jours pour atteindre leur floraison soit 42 et 43 jours après le semis et 57 à 60 jours après le semis pour sa maturité physiologique.

Tableau 6 : Comparaison du nombre de jours allant du semis à la floraison et à la maturité physiologique

<b>Précocité variétale</b>		
<b>Variétés</b>	<b>Nombre de jours à la floraison</b>	<b>Nombre de jours à la maturité</b>
Malere	56.67±1.15a	69.67± 1.15a
PI582605	52.67±1.15b	64.33± 0.58b
PI582674	48.67±1.15c	62.00± 0.00c
CAR5	43.67± 1.15d	60.00± 0.00d
CAR9	43.33±0.58d	58.33± 0.58e
PI582702	41.33±2.31e	57.33± 0.58f
<b>ppds</b>	<b>1.0327</b>	<b>0.7906783</b>

N.B : Les moyennes avec une même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes à 5% de probabilité ( $p>0.05$ ) selon le test de Fisher. Celles avec des lettres différentes sont significativement différentes

#### **4.5. Les mesures sur la nodulation.**

##### **4.5.1. Nombre et diamètre moyen de nodules des variétés.**

Toutes les variétés ont des nodules quoique la parcelle d'expérimentation n'ait pas été inoculée. Dans la grande majorité des cas, les nodules sont observés près du collet, quelques-uns sont dispersés sur les racines secondaires. Après la dissection de quelques nodules, on a observé très peu de nodules de couleur rouge, alors que les teintes

blanches et roses ont été très marquées. De ce fait, le niveau d'efficiencia des nodules est moyen.

Après le comptage, le nombre de nodules par variété varie en moyenne de 5.23 pour la variété locale (Pwa malere) à 14.1 pour le PI582674. Les variétés introduites (PI582674 et le PI 582605) sont celles dont le nombre de nodules a été plus élevé soit en moyenne 13.55. Cependant, la production de nodule reste faible chez la variété locale et les autres variétés introduites (Tableau 7). Le diamètre moyen des nodules pour les variétés est donc de 2.15 mm. Il n'y a pas de différence significative entre les variétés.

Tableau 7 : Comparaison du nombre moyen de nodules et du diamètre moyen des nodules des différentes variétés

Variétés	Nombre moyen de nodules	Diamètre des nodules (mm)
PI582674	14.10±7.7a	2.40±0.8a
PI582605	13.00±9.7a	2.60±1.0a
CAR9	6.87±5.4a	2.00±1.2a
PI582702	6.77±5.4a	1.80±0.4a
CAR5	6.10±3.6a	2.10±1.0a
Malere	5.23±2.4a	2.00±0.2a
<b>Ppds</b>	<b>9.705622</b>	<b>1.386578</b>

N.B : Les moyennes avec une même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes à 5% de probabilité ( $p>0.05$ ) selon le test de Fisher. Celles avec des lettres différentes sont significativement différentes

#### 4.6. Le nombre de gousses/plante, le nombre de graines/plante, le poids de 100 graines et la biomasse totale.

Le nombre moyen de gousses par plante des différentes variétés varie de 11.43 pour le CAR9 à 19.77 pour le PI582605. La variété locale 'Pwa Malere' vient au deuxième rang avec 17.40 gousses par plante d'où une mise à gousse importante pour cette variété comparé au nombre moyen de gousse par plante de cette même variété selon la

littérature qui est de treize (13). Les autres variétés CAR5, PI582674, PI582702 ne sont pas différentes entre elles (Tableau 9). Le niveau supérieur de gousses par plante pour les variétés PI582605, Pwa Malere pourrait s'expliquer par leurs niveaux de ramifications primaires plus élevés que les autres variétés de l'expérience car les tiges latérales portent également des fruits.

Quant au nombre de grains par gousse, la quantité produite par les variétés introduites PI582605, PI582674 est supérieure comparée aux autres variétés soit respectivement 16.3 et 14.73. Les variétés CAR5 (8.53) et le CAR9 (9.37) ont produit un nombre inférieur de graines par gousse. Toutefois, la production de graines par gousse est intermédiaire, 12.6 pour la variété locale et 12.67 pour la variété PI582702. Le niveau de production de graines par gousse pour la variété locale, bien plus élevé que celui donné dans la littérature (7), a été supérieur à celui retrouvé dans d'autres essais dans différentes zones agro-écologiques du pays comme dans la plaine de Léogâne (7.9) à Saint Marc (montaka), (8.03).

Il est à constater aussi qu'il existe une relation entre la grosseur et la quantité de graines retrouvées dans une gousse car plus celle-ci est volumineuse, plus on va avoir de moins en moins de graines dans cette gousse. C'est le cas des CAR5 et CAR9 qui possèdent de grosses graines par rapport aux autres variétés. Ce qui conduit à un poids de 100 graines plus élevé pour ces variétés soient 20.4 grammes en moyenne (tableau 10). La variété locale qui a eu en moyenne 8.13 grammes, est celle dont le poids moyen de 100 graines est plus faible. Les variétés introduites (PI582605, PI582674, PI582702) ont des poids intermédiaires soient respectivement 11.47, 12.9, et 10.3 grammes.

Tableau 8 : Comparaison de moyennes de plusieurs composants du rendement des différentes variétés

Variétés	Nombre de gousses par plante	Nombre de grains par gousse	Poids de 100 graines (g)
PI582605	19.77± 0.9a	16.63±0.9a	11.47 ±1.0c
Malere	17.40 ±1.7a	12.60±1.7b	08.13± 0.3e
CAR5	17.13± 0.6ab	08.53±0.6c	20.63± 0.1a
PI582674	14.77± 0.6ab	14.73±0.6a	12.90± 0.8b
PI582702	14.37± 0.7ab	12.67±0.7b	10.03± 0.6d
CAR9	11.43± 1.4 b	09.37 ±1.4c	20.17± 0.5a
<b>Ppds</b>	<b>5.95549</b>	<b>1.927527</b>	<b>1.178396</b>

N.B : Les moyennes avec une même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes à 5% de probabilité ( $p>0.05$ ) selon le test de Fisher. Celles avec des lettres différentes sont significativement différentes.

#### 4.7. Le rendement

Le rendement des différentes variétés de l'étude varie de 952.15 Kg/ha pour la variété locale à 1836.79 Kg/ha pour le PI582674 (tableau 10). Suivant le test de comparaison de moyenne par la méthode de 'ppds', le CAR9 et le CAR5 ne sont pas significativement différents l'un de l'autre et possèdent un rendement intermédiaire par rapport aux autres variétés de l'expérience avec un moyenne de 1374.28 Kg/ha contre 1174.46 Kg/ha en moyenne de ces mêmes variétés au niveau de la Petite Rivière à Léogâne durant la saison hivernale de 2013. La variété la plus précoce (PI582702) avec son niveau de rendement de 1070.12 Kg/ha n'a pas été celle qui a pu avoir le meilleur rendement. Cela pourrait s'expliquer par un niveau de production de gousses par plante moyen par rapport aux autres variétés, le poids de 100 grains de cette variété a été inférieur aux autres variétés de l'étude sauf celui de la variété locale.

Le tableau ci-dessous laisse voir que les variétés introduites ont toutes un niveau de rendement plus élevé que la variété locale. Cependant cette dernière accuse un résultat

significatif par rapport à celui de la Petite Rivière de Léogâne (285.76 Kg/ha) et bien au-dessus du rendement obtenu en condition paysanne haïtienne mais aussi bien que le rendement moyen en grain au Benin qui chiffrait à 500Kg/ha en condition paysanne.

Tableau 9 : Comparaison de moyenne pour le rendement non échantillonné des variétés en kg/ha.

<b>Variétés</b>	<b>Rendements</b>
PI582674	1836.79±550.8 <b>a</b>
PI582605	1629.33±590.7 <b>ab</b>
CAR9	1506.65±428.1 <b>abc</b>
CAR5	1241.91±571.7 <b>abc</b>
PI582702	1070.12±406.6 <b>bc</b>
Malere	952.15 ±585.6 <b>c</b>
<b>Ppds</b>	<b>663.7079</b>

N.B : Les moyennes avec une même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes à 5% de probabilité ( $p>0.05$ ) selon le test de Fisher. Celles avec des lettres différentes sont significativement différentes

Le rendement des plantes résulterait outre du potentiel génétique de ces variétés mais également de facteurs externes tels les composantes du climat, les attaques des ravageurs et maladies. Ces facteurs influencent la capacité reproductive du pois inconnu. Les attaques de ravageurs les plus fortes ont été un peu précoces, donc auraient eu peu d'impact sur la croissance et le développement des plantes et les organes les plus concernés étaient les feuilles qui sont remplacées par d'autre durant la croissance des plantes. Quant à l'attaque du mildiou, elle n'a pas eu d'influence sur la croissance et le développement ainsi que le rendement des variétés de l'étude du fait qu'elle a été très tardive. Tenant compte du niveau de croissance et du développement des plantes aboutissant à ses niveaux de rendement, il parait logique que le fer n'était pas complexé sinon des cas de chloroses ferriques auraient été remarqués. La variété PI582674 a eu le plus haut rendement lors de l'expérience avec un chiffre de 1.8 t/ha, suffisamment élevé

par rapport à celui rencontré pour la variété locale aux alentours de 285 kg/ha et aux deux autres variétés (CAR5 & CAR9) accusant un rendement moyen de 1174.46 Kg/ha (Wituerly, 2015). Le PI582674 présenterait une certaine tolérance aux conditions du milieu de l'expérience malgré son niveau d'attaque par le mildiou qui était très sévère.

#### **4.8. Les maladies et attaques des ravageurs**

Les ravageurs et les maladies participent d'une façon ou d'une autre à la réduction du rendement des variétés par leur niveau de dommages sur les plantes. Ce chapitre fait état des principaux ravageurs et maladies rencontrés dans les parcelles de l'essai.

##### **4.8.1 Ravageurs**

Une évaluation du niveau d'attaque des ravageurs rencontrés dans les parcelles présentées au 16<sup>e</sup> jour et 44<sup>e</sup> jour après semis, a été effectuée (Tableau 10). Suivant les résultats, les dégâts sont dus principalement aux attaques de larves de lépidoptères causant des échancrures dans les feuilles et des criquets sectionnant des tiges. Une population importante de puceron a été observée au niveau des parcelles durant la phase végétative mais les dégâts n'ont pas été considérables vu qu'une intervention au moyen de pesticide (Actara, 0.08 Kg/ha) a été réalisée à temps.

L'attaque au 16<sup>e</sup> jour a été moyenne pour la variété (CAR5) soit 27.73%, affectant ses surfaces photosynthétiques et faibles soient 18.33 % en moyenne pour les autres. Cependant au 44<sup>e</sup> jour, le taux d'attaque a été faible pour toutes les variétés de l'étude soit en moyenne 9.65 % (Tableau 10).

Tableau 10 : Comparaison des incidences d'attaque évalué le 16e et le 44e jour après le semis

Variétés	16 <sup>e</sup> jour	Niveau d'attaque	44 <sup>e</sup> jour	Niveau d'attaque
CAR5	27.73 ± 10.97a	Moyen	09.94 ± 1.42a	Faible
Malere	22.57 ± 6.30ab	Faible	05.55 ± 4.51a	Faible
PI582702	19.07 ± 3.73ab	Faible	07.03 ± 8.01a	Faible
PI582674	18.88 ± 7.66ab	Faible	11.10 ± 7.83a	Faible
PI582605	17.05 ± 5.31ab	Faible	07.54 ± 3.05a	Faible
CAR9	14.09 ± 6.22b	Faible	16.73 ± 14.46a	Faible
<b>Ppds</b>	<b>13.4927</b>		<b>14.18439</b>	

N.B : Les moyennes avec une même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes à 5% de probabilité ( $p > 0.05$ ) selon le test de Fisher. Celles avec des lettres différentes sont significativement différentes

#### 4.8.2. Maladies

Lors d'une visite d'observation au 50<sup>e</sup> jour après le semis, des symptômes de la maladie oïdium ont été observés au niveau de la parcelle dont l'agent causal est : *Erysiphe polygoni*. Les plantes étaient quasiment arrivées à leur stade de maturation. Les symptômes se présentent d'abord par des tâches sombres à la face supérieure des feuilles qui plus tard se développent en des duvets blanchâtre ressemblant à la poudre de craie. A la récolte la majorité des feuilles atteintes sont déjà mortes.

Un intervalle de 11.7 % (PI582702) à 86.8 % (PI582674) a été observé pour les plantes symptomatiques (Tableau 11). En se rapportant aux résultats de l'analyse de variance effectuée, des différences significatives ont été révélées entre les variétés (Pr ( $>F$ ) = 0.07848). Toutes les variétés n'ont pas le même niveau de sensibilité à cette maladie. Sa présence n'a pas été trop néfaste pour les plantes par le fait que l'attaque a été tardive.

Tableau 11 : Variation du pourcentage de plantes présentant les symptômes de l'oïdium.

<b>Traitements</b>	<b>Moyennes</b>	<b>Niveau d'incidence</b>
PI582674	86.82±22.8 <b>a</b>	Très sévère
Malere	77.96 ±25.9 <b>ab</b>	Très sévère
CAR9	52.80±43.5 <b>abc</b>	Sévère
CAR5	48.15±48.9 <b>abc</b>	Moyenne
PI582605	33.92 ±41.1 <b>bc</b>	Moyenne
PI582702	11.67 ± 9.6 <b>c</b>	Faible
<b>Ppds</b>	<b>52.36407</b>	

N.B : Les moyennes avec une même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes à 5% de probabilité ( $p>0.05$ ) selon le test de Fisher. Celles avec des lettres différentes sont significativement différentes

## CHAPITRE V

### V. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Le présent travail visait à identifier des variétés de pois inconnu performantes, adaptées aux conditions de culture de la quatrième section principalement la zone de Guillon, en vue de leurs éventuelles propagations dans les milieux ruraux de Saint Marc, dans la perspective d'une augmentation de la production du pois inconnu dans cette zone et également d'une amélioration de la sécurité alimentaire des exploitants agricoles.

Suivant les résultats de l'étude, la variété PI582702 est la plus précoce avec un nombre de jour à la maturité de 57 jours en moyenne. La variété PI582674 a eu la meilleure croissance végétative, 20.8 cm au 38<sup>e</sup> jour après le semis et également le plus haut niveau de rendement soit 1836.793 Kg/ha. Cependant elle n'a pas été la plus performante pour toutes les variables étudiés comme : le taux de levée, le comportement face à l'oïdium et à des attaques de ravageurs, la biomasse, le diamètre des nodules, la précocité à la floraison ainsi qu'à la récolte. Toutefois elle garde une valeur moyenne pour ces variables. Elle parait la plus adaptée aux conditions de culture du milieu de l'expérience. Il est à constater que toutes les variétés de l'étude sont attaquées par l'oïdium mais les pourcentages d'attaque varient considérablement avec les variétés de 11.7% (PI582702), niveau d'incidence faible à très élevé 86.8% pour la variété PI582674, cependant les conséquences sont pratiquement nulles car l'attaque a été très tardive.

En se référant aux résultats obtenus tout au long de l'expérience, se basant sur les niveaux de rendements des variétés de l'expérience qui sont plus élevé que ceux retrouvés ordinairement dans les conditions de culture du milieu paysan, l'hypothèse que le fer n'a pas été bloqué est à considérer, malgré le niveau de pH faiblement alcalin du sol de l'essai, 8.06. Auquel cas cela provoquerait des chloroses ferriques de feuilles entraînant un mauvais développement des plantes concourant à une baisse du niveau de rendement. L'hypothèse attestant qu'au moins l'une des variétés nouvellement introduites sera plus adaptée sur la base de rendement a été vérifiée. Ainsi, la variété

PI582674, très prometteuse, pourrait être retenue pour multiplication et diffusion éventuelle auprès les agriculteurs.

En guise de recommandations, il est conseillé de :

- \* Mener d'autres essais dans d'autres zones agro-écologiques en vue d'avoir une idée sur d'autres endroits dont ces variétés seraient susceptibles d'être propagées sans grandes difficultés
- \* Répéter l'expérience en condition pluviale pour vérifier leurs comportements face à ces conditions de culture.
- \* Refaire l'expérience au cours d'une autre saison afin de vérifier si la saison a une forte influence sur leurs niveaux d'adaptabilité.

## **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

1. **Adigoun F. A. (2002).** Impact des traitements phytosanitaires du niébé sur l'environnement et la santé des populations : cas de Klouékanmé et de la basse vallée de l'Ouémé (Bénin), 81p
2. **AKOSAA (2014).** Stratégie d'intervention pour la campagne de printemps 2014, 23p.
3. **Dahounto, D.M. (1999).** Une étude socio-économique du niébé en république du Bénin (1974-1996). Mémoire de maîtrise en sociologie, flash/unb, 148p
4. **Désamours L. (1995).** Etude du comportement de dix variétés de vigna sur la ferme de Damien, 46p
5. **Gachette M. (1994).** Comportement de 16 variétés de vigna sous l'influence des maladies fongiques et virales dans la plaine du cul de sac. 64p
6. **Institut International Tropical of Agriculture, (2009).** Production du niébé en Afrique de l'ouest: guide du paysan 26p
7. **Institut National de la Recherche Agronomique du Benin. (1995).** Cultures vivrières: céréales, légumineuses à graines et tubercules. Fiche technique, cotonou, Bénin.75p
8. **Lame Y., (2011).** Bioactivité des terres de diatomées et des poudres de neem à l'égard de bruche du niébé *Callosobruchus maculatus* (fab) (Coleoptera : Bruchidae), 47p.
9. **Mahamat et al. (2014).** Amélioration de l'adaptation a sécheresse chez le niébé, 14p
10. **Mahamne S. G., (2007).** Influence de la fertilisation phosphatée sur quelques composantes du rendement de la variété tn 5-78 de niébé [vigna unguiculata (L.) Walp] cultivée au champ en saison pluvieuse.

11. **Résolus D. (2015)**. Essai d'adaptation de deux variétés de pois inconnu (*vigna unguiculata* L.Warp), introduites à montaka (localité de la 4<sup>e</sup> section communale de Saint-Marc), 28p
12. **Sawadogo A. (2009)**. Evaluation de la production du niébé en condition de stress hydrique; contribution au phénotypage et à la sélection du niébé pour la résistance à la sècheresse. 90p
13. **Singh, s. R. & Jackai, L.E.N (1985)**. Insect pest of cowpea in Africa: their life cycle, economic importance and potential for control in: cowpea research, production and utilization. 460 p.
14. **Tropicultura, (2013)**. Vulgarisation de la méthode du triple ensachage pour le stockage amélioré du niébé en zone sahélienne du nord Cameroun: enjeux et perceptions paysannes, 31, 3, 170-178p.
15. **Willer J. C. (1993)**. Etude du développement de 10 variétés de vigna dans la plaine du cul de sac. 32p
16. **Wituerly J., (2015)**. Essai d'adaptation de deux variétés de pois inconnu (*vigna unguiculata* l. Walp) à petite rivière, deuxième section communale de Léogâne, 31p.
17. **www.fao.org**, consulté le 02 décembre 2014.

**LISTE DES ANNEXES**Annexe 1. Tableau de l'analyse de variance de la hauteur au 17<sup>e</sup> jour.

<b>SV</b>	<b>DL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F value</b>	<b>Pr (&gt;F)</b>	<b>Signification</b>
Variétés	5	4.17	0.83	3.47	0.04448	*
Blocs	2	7.20	3.60	14.99	0.00097	***
Residuals	10	2.40	70.24			

Annexe 2. Tableau de l'analyse de variance de la hauteur au 24<sup>e</sup> jour.

<b>SV</b>	<b>DL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F value</b>	<b>Pr (&gt;F)</b>	<b>Signification</b>
Variétés	5	9.81	1.96	3.87	0.03266	*
Blocs	2	5.26	2.63	145.19	0.02849	*
Residuals	10	5.07	0.51			

Annexe 3. Tableau de l'analyse de variance de la hauteur au 31<sup>e</sup> jour

<b>SV</b>	<b>DL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F value</b>	<b>Pr (&gt;F)</b>	<b>Signification</b>
Variétés	5	35.32	7.06	3.18	0.05628	.
Blocs	2	25.53	12.77	5.75	0.02117	*
Residuals	10	22.21	2.22			

Annexe 4. Tableau de l'analyse de variance de la hauteur au 38<sup>e</sup> jour

<b>SV</b>	<b>DL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F value</b>	<b>Pr (&gt;F)</b>	<b>Signification</b>
Variétés	5	126.58	25.15	3.31	0.05085	.
Blocs	2	65.35	32.67	4.27	0.04575	*
Residuals	10	76.59	7.66			

Annexe 5. Tableau de l'analyse de variance du taux d'attaque évalué 3 janvier 2015

<b>SV</b>	<b>DL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F value</b>	<b>Pr (&gt;F)</b>	<b>Signification</b>
Variétés	5	336.25	67.250	1.2226	0.3667	
Blocs	2	49.08	24.541	0.4461	0.6522	
Residuals	10	550.05	55.005			

Annexe 6. Tableau de l'analyse de variance du taux d'attaque évalué le 31 janvier 2015

<b>SV</b>	<b>DL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F value</b>	<b>Pr (&gt;F)</b>	<b>Signification</b>
Variétés	5	241.10	48.220	0.7932	0.5782	
Blocs	2	124.82	62.408	1.0266	0.3931	
Residuals	10	607.89	60.789			

Annexe 7. Tableau de l'analyse de variance du nombre moyen de nodules

<b>SV</b>	<b>DL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F value</b>	<b>Pr (&gt;F)</b>	<b>Signification</b>
Variétés	5	220.57	44.414	1.5500	0.25937	
Blocs	2	173.45	82.724	3.0471	0.09261	.
Residuals	10	284.61	28.461			

Annexe 8. Tableau de l'analyse de variance du diamètre moyen des nodules

<b>SV</b>	<b>DL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F value</b>	<b>Pr (&gt;F)</b>	<b>Signification</b>
Variétés	5	1.1558	0.23116	0.3979	0.8395	
Blocs	2	2.5039	1.25194	2.1552	0.1666	.
Residuals	10	5.8089	0.58089			

Annexe 9. Tableau de l'analyse de variance du nombre de gousse moyen par plante

<b>SV</b>	<b>DL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F value</b>	<b>Pr (&gt;F)</b>	<b>Signification</b>
Variétés	5	126.78	25.357	2.3662	0.11547	
Blocs	2	153.79	76.896	7.1756	0.01168	*
Residuals	10	107.16	10.716			

Annexe 10. Tableau de l'analyse de variance du nombre de graine par gousse des variétés

<b>SV</b>	<b>DL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F value</b>	<b>Pr (&gt;F)</b>	<b>Signification</b>
Variétés	5	142.878	28.5756	25.4558	2.19e-05	***
Blocs	2	2.808	1.4039	1.2506	0.3275	
Residuals	10	11.226	1.1226			

Annexe 11. Tableau de l'analyse de variance pour le rendement non échantillonné en kg/ha

<b>SV</b>	<b>DL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F value</b>	<b>Pr (&gt;F)</b>	<b>Signification</b>
Variétés	5	1754122	350824	2.6359	0.09016	.
Blocs	2	2010300	1005150	7.5521	0.01003	*
Residuals	10	1330947	133095			

Annexe 12. Tableau de l'analyse de variance du nombre de jours allant du semis à la floraison

<b>SV</b>	<b>DL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F value</b>	<b>Pr (&gt;F)</b>	<b>Signification</b>
Variétés	5	545.61	109.122	338.655	8.123e-11	***
Blocs	2	18.78	9.389	29.138	6.740e-05	***
Residuals	10	3.22	0.322			

Annexe 13. Tableau de l'analyse de variance du nombre de jours allant du semis à la maturation

<b>SV</b>	<b>DL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F value</b>	<b>Pr (&gt;F)</b>	<b>Signification</b>
Variétés	5	310.278	62.056	328.5294	9.443e-11	***
Blocs	2	2.778	1.389	7.3529	0.01086	*
Residuals	10	1.889	0.189			

Annexe 14. Tableau de l'analyse de variance du nombre de ramification primaire des variétés

<b>SV</b>	<b>DL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F value</b>	<b>Pr (&gt;F)</b>	<b>Signification</b>
Variétés	5	54.743	10.9486	50.8709	8.66e-07	***
Blocs	2	3.021	1.5106	7.0186	0.01246	*
Residuals	10	2.152	0.2152			

Annexe 15. Tableau de l'analyse de variance de la biomasse totale des variétés

<b>SV</b>	<b>DL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F value</b>	<b>Pr (&gt;F)</b>	<b>Signification</b>
Variétés	5	855.07	171.013	6.4874	0.006144	**
Blocs	2	445.08	222.542	8.4421	0.007121	**
Residuals	10	263.61	26.361			

Annexe 16. Caractéristiques du sol du site expérimental

<b>Localité</b>	<b>pH</b> (H <sub>2</sub> O 1 :2.5)	<b>Matière organique</b> (%)	<b>K<sup>+</sup></b> (meq/100gr)	<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b> Assimilable (ppm)	<b>N total</b> (%)
<b>Lalouère</b> <b>(Guillon)</b>	8.06	3.82	0.17	29.12	0.31

Source : Labo de la FAMV.



Annexe 17 : A) Figure montrant une parcelle, une semaine après une aspersion contre les pucerons.

**B****C**

Annexe 18 : B) Début de maturité pour une variété introduite. C) figure montrant une plante d'une variété introduite avec ses nodules.

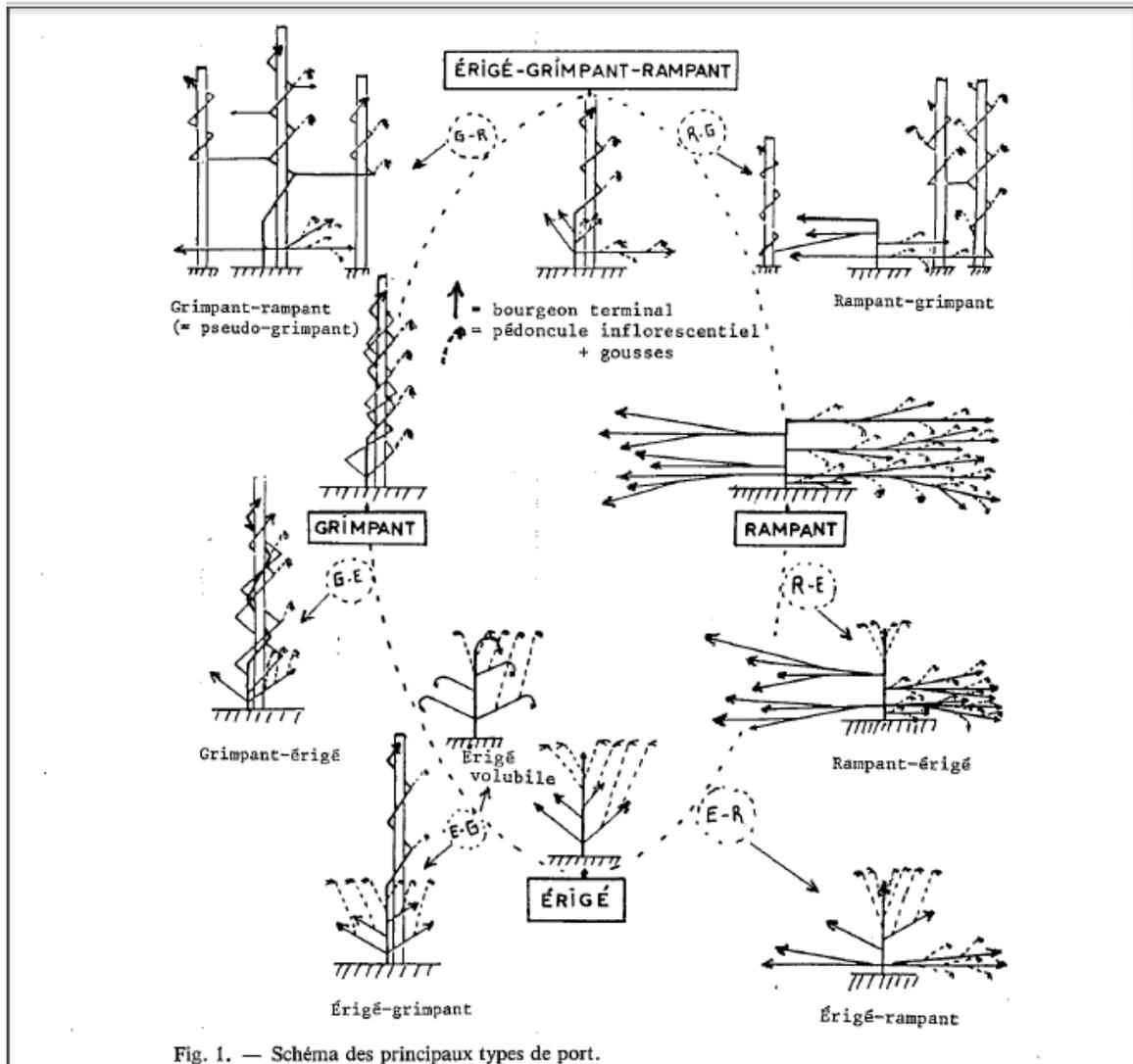


D



E

Annexe 19. D) figure montrant une variété au début de mise à gousse. E) une plante au stade de croissance.



Annexe 20 : Tableau montrant les différents types de port du pois inconnu.