



**République d'Haïti**

**UNIVERSITÉ D'ÉTAT D'HAÏTI**

**(UEH)**

**FACULTÉ D'AGRONOMIE ET DE MÉDECINE VÉTÉRINAIRE**

**(FAMV)**

**DEPARTEMENT DE PHYTOTECHE**

**(DPHY)**

Étude du comportement de trois variétés de pois inconnu (*Vigna unguiculata* L. Walp) en culture pure et en association avec le maïs à St-Marc (cas d'étude Lalouère 4<sup>e</sup> section)

**Mémoire de fin d'études agronomiques**

**Présenté par : Jean Luc ST PIERRE**

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

**Option : Phytotechnie**

**Mars 2016**

Ce mémoire intitulé :

Étude du comportement de trois variétés de pois inconnu (*Vigna unguiculata* L. Walp) en culture pure et en association avec le maïs à St-Marc (cas d'étude Lalouère 4<sup>e</sup> section)

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

	<b>Signature</b>	<b>Date</b>
Ophny Nicolas <b>CARVIL</b> , Président	.....	.....
Wangyour <b>ANTOINE</b> , Membre	.....	.....
Sendy U. <b>RONY</b> , Membre	.....	.....
Sébastien <b>HILAIRE</b> , Membre	.....	.....

## DÉDICACES

Ce mémoire est dédié à :

- Mon père, Alcindor ST PIERRE qui a placé toute son énergie dans ma formation.
- Ma tante, Rosemène ST PIERRE qui était toujours là pour moi tout au long de mes études.
- Mes frères et sœurs : Robenson ST PIERRE, David ST PIERRE, Esther ST PIERRE et Abigaëlle ST PIERRE.
- Mon cousin Pierre Marius ST PIERRE
- Tous mes camarades de la promotion Merh Licht (2010-2015), en particulier ceux de la Phytotechnie.

## REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abord à témoigner toute ma gratitude au grand Dieu pour sa grâce et son amour infaillible manifesté à mon égard et également de m'avoir accordé la vie et la santé tout au long de la réalisation de ce travail.

Je remercie bien particulièrement mon conseiller scientifique l'Ing.-Agr. Sébastien HILAIRE pour ses conseils, son courage et sa détermination pour la réalisation de ce mémoire.

D'une façon très spéciale, je remercie l'Ing.-Agr. Gregory CELESTIN; l'Ing.-Agr. Daniel CHERY et l'Ing.-Agr. Nixon PIERRE pour leurs participations et suggestions combien importantes.

J'envoie mes remerciements au 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 le projet AKOSAA, qui a financé ce travail et m'a supporté techniquement à travers ses agronomes de terrain, Lucson INNOCENT et Abner STENY.

Je remercie également monsieur Fenick THANIS, le responsable de la surveillance des parcelles.

Je remercie les responsables de DAJ gaz propane, en particulier son PDG Jean Wisly AUGUSTIN pour leurs supports combien importants dans la réalisation de ce mémoire.

Je remercie tous mes amis de la Première Eglise de Dieu Indépendante de la Croix-des-bouquets (PEDIHC) pour leurs conseils et supports.

Mes remerciements vont ensuite à l'endroit de tous ceux et toutes celles, qui d'une manière ou d'une autre, ont contribué à la réussite de ce travail.

Enfin, je profite de cette ultime occasion pour remercier tout particulièrement l'Etat Haïtien d'avoir financé mes études universitaires.

## RÉSUMÉ

Le pois inconnu n'est pas une culture de premier plan en Haïti. Mais il est cultivé en condition pluviale un peu partout dans les zones de basse altitude du pays à indice d'humidité plutôt médiocre. C'est une culture généralement associée avec d'autres espèces, notamment, le maïs. Mais les rendements sont plutôt faibles par rapport à la moyenne mondiale.

La cause partielle de ce faible rendement est un manque de matériel végétal adapté aux conditions locales. D'où l'introduction de variétés plus performantes pouvant contribuer à augmenter le rendement de cette culture dans les conditions de culture normales du pays. Dans l'objectif de trouver de telles variétés, le projet AKOSAA cherche à tester deux (2) variétés de pois inconnu CAR5 et CAR9, en provenance du Pérou. Le but de l'expérience est de comparer les performances agronomiques et économiques de ces variétés face au témoin constitué par la population de vigna cultivée dans la zone, appelée "Pwa malere". Elle a été réalisée de décembre 2014 à avril 2015, un dispositif expérimental en bloc complet aléatoire avec six traitements, trois en culture pure et trois en association avec trois répétitions a été utilisé pour la réalisation de l'essai. Les mesures ont été portées sur les paramètres de croissance, les paramètres de précocité et les paramètres de production.

Les résultats ont montré du point de vue croissance que les variétés introduites ont eu un petit avantage sur la variété locale. Les variétés CAR5 et CAR9 se sont révélées plus précoces que la variété locale. Le CAR5 et le CAR9 ont été moins sensibles aux attaques des insectes et des maladies comparées à la variété locale. Les variétés introduites ont toutes un niveau de rendement supérieur à la variété locale et en culture pure et en culture associée, il a été de 906.26 kg/ha et 1027.86 kg/ha pour les variétés CAR5 et CAR9 contre 534.82 kg/ha pour "pwa malere" en culture pure. Pour le maïs seul le rendement extrapolé à l'hectare a été calculé. Le rendement moyen le plus élevé (2138.34 kg/ha) a été retrouvé lorsqu'il était en association avec le la variété CAR9. En analysant ces données sur le point technique et économique il a été trouvé que l'association CAR9/maïs pourrait rapporter plus aux agriculteurs à l'hectare.

**TABLES DES MATIERES**

DÉDICACES .....	i
REMERCIEMENTS.....	ii
RÉSUMÉ .....	iii
LISTES DES TABLEAUX ET FIGURES.....	vii
LISTE DES SIGLES.....	viii
I. INTRODUCTION .....	1
1.1.-Problématique .....	1
1.2.- Objectifs .....	3
1.2.1.- Objectif général .....	3
1.2.2.- Objectifs spécifiques .....	3
1.3.- Hypothèse de travail .....	3
II.- REVUE DE LITTÉRATURE.....	4
2.1.- Généralités sur le vigna.....	4
2.2.- Origine et répartition géographique .....	4
2.3.- Description botanique .....	5
2.3.1.- Organes végétatifs .....	5
2.3.2.- Organes reproducteurs.....	5
2.4.- Les phases phénologiques du pois inconnu .....	6
2.5.- Exigences écologiques du vigna .....	7
2.6.- Importance et utilisation du pois inconnu.....	8
2.7.- Maladies et ravageurs du pois inconnu .....	9
2.7.1.- Ravageurs .....	9
2.7.2.- Maladies .....	10
2.8. La culture du pois inconnu en Haïti .....	11
2.9.- Travaux réalisés sur les variétés introduites .....	11
2.10. Travaux de recherche sur le pois inconnu .....	11
III.- MATERIELS ET METHODE .....	13
3.1.- Cadre physique du milieu de l'étude .....	13

3.2.- Matériel végétal .....	13
3.3.- Dispositif expérimental .....	14
3.4.-Procédure expérimentale.....	17
3.4.1.- Entretien de l'essai .....	17
3.4.2.- Récolte et traitements post récolte .....	18
3.5.- Variables mesurées et Collecte des données.....	18
3.5.1.- Variables de croissance et de développement .....	18
3.5.2.-Variables de précocité .....	19
3.5.3.- Incidence des maladies et niveau d'attaque des ravageurs.....	20
3.5.4.- Variables de rendement .....	20
3.5.5.- Variables de production .....	20
3.6.-Traitement des données pour le maïs.....	21
3.7.- Traitement et Analyse statistique des données .....	22
IV. RÉSULTATS ET DISCUSSION .....	23
4.1. Taux de levées des variétés .....	23
4.2. La hauteur des plantes .....	24
4.3. Port des plantes de l'essai.....	25
4.4. La nodulation.....	26
4.5. La précocité variétale .....	27
4.6. Problèmes phytosanitaires .....	28
4.6.1. Taux d'attaque des insectes évalué la 3e et la 5e semaine après le semis .....	28
4.6.2. Incidence des maladies .....	30
4.7. Les composants du rendement et la biomasse totale.....	31
4.8. Le rendement .....	33
4.9. Données sur le maïs.....	36
4.9.1. Observation phytosanitaires .....	36
4.9.2. Rendement du maïs .....	36
4.10. Analyse des performances technico-économiques des associations comparées à la culture pure du pois inconnu .....	37

V. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS .....	40
VI.- REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....	42
LES ANNEXES .....	a



## LISTES DES TABLEAUX ET FIGURES

Tableau 1. Caractéristiques des variétés de pois inconnu utilisées durant l’essai. ....	14
Tableau 2. Comparaison du taux de levée des différentes variétés de vigna.....	23
Tableau 3. Comparaison des hauteurs prises le 15e, le 22e et le 30e jour après le semis .....	25
Tableau 4. Port et mode de croissance des plantes .....	25
Tableau 5. Comparaison du nombre moyen de nodules et du diamètre moyen des nodules des différentes variétés. ....	26
Tableau 6. Comparaison du nombre de jours allant du semis à la floraison et à la maturité physiologique.....	27
Tableau 7. Comparaison des taux d’attaque évalué la 3e et la 5e semaine après le semis. .....	29
Tableau 8. Taux d’attaque des pucerons évalué la 3e semaine après le semis exprimé en % d’attaque. ....	29
Tableau 9. Variation du pourcentage de plantes présentant les symptômes de l’oïdium et de la mosaïque.....	31
Tableau 10. Comparaison de moyennes de plusieurs composants du rendement des différentes variétés. ....	32
Tableau 11. Comparaison de moyenne pour le rendement en kg/ha et en gramme par plante pour les trois variétés. ....	34
Tableau 12. Comparaison de moyenne pour la biomasse totale et l’indice de récolte des trois variétés. ....	35
Tableau 13. Variation du rendement du maïs dans les différentes parcelles. ....	37
Tableau 14. Variation du produit brut moyen en gourdes à l’hectare pour les différentes parcelles. ....	39

## LISTES DES FIGURES

Figure 1. Croquis du dispositif expérimental.....	15
Figure 2. Croquis des parcelles de l’essai.....	16

**LISTE DES SIGLES**

<b>AKOSAA</b>	Amelyorasyon Kapasite pou Ogmante Sekirite Alimantè an Ayiti
<b>CNSA</b>	Coordination Nationale de la Sécurité Alimentaire
<b>CRDA</b>	Centre de Recherche et de Documentation Agricole
<b>CTA</b>	Centre Technique de Coopération Agricole et Rurale
<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>ISRA</b>	Institut Sénégalais de recherches agricoles
<b>MARNDR</b>	Ministère de l’Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Rural
<b>USDA</b>	United State Departement of Agriculture

## CHAPITRE I

### I. INTRODUCTION

#### 1.1.-Problématique

Le pois inconnu (*Vigna unguiculata* L. Walp.) est l'une des plus anciennes plantes cultivées par l'homme. Il a été domestiqué en Afrique de l'ouest. Il a été diffusé dans les autres régions de ce continent et sur les autres par les migrations et les routes de commerce (ISRA, 1996). Faisant partie de la famille des légumineuses à graines comestible, le pois inconnu joue un rôle majeur dans la lutte contre l'insécurité alimentaire dans le monde, surtout dans les régions où l'accès aux protéines animales est très coûteux. Dans la plupart des régions de culture, les jeunes pousses et les feuilles sont consommées sous forme de légumes feuilles. Quant aux graines, elles sont utilisées principalement comme légume sec. Les teneurs élevées en calcium (90 mg/100 g), en fer (6 à 7 mg/100 g), contenues dans le pois inconnu contribuent pour une part substantielle à combler les besoins alimentaires des populations dans les pays tropicaux (Bressani 1997 cité par N'gbesso 2013).

Outre son importance dans l'alimentation humaine et animale, le pois inconnu est d'une importance capitale en agriculture car c'est une légumineuse de couverture pouvant permettre une diminution de l'érosion du sol. De plus, il permet une amélioration de la fertilité du sol grâce à sa capacité de fixation symbiotique de l'azote atmosphérique. Il permet ainsi de combler les besoins en azote des cultures associées et subséquentes (Dugje *et al*, 2009).

Malgré toute son importance le pois inconnu est considéré comme une culture de second rang en Haïti. Les données sur cette culture sont très difficiles à trouver, celles qui ont été retrouvées datent des années 1980 et les rendements n'étaient pas satisfaisants comparés à ceux trouvés pour le pois inconnu dans les autres pays pour la même époque. Ces rendements étaient de l'ordre de 300 à 500 Kilogrammes à l'hectare, alors qu'à cette époque, les stations expérimentales de l'IITA et aux Etats-Unis enregistraient des rendements expérimentaux variant entre 3500 et 4000 kilogrammes à l'hectare (FAO, 1985 cité par Pierre, 1997).

Plusieurs difficultés majeures dont l'absence de semences de qualité, de variétés améliorées réellement adaptées aux conditions locales de culture et la présence dans le milieu de nombreux parasites très actifs durant les différents stades de développement de la plante peuvent être à la base de ces faibles rendements. En plus la majeure partie de la production de pois inconnu du pays provient des régions où sévit la sécheresse. Pour augmenter la production, il convient de rechercher des variétés plus productives et mieux adaptées aux conditions locales.

Dans la quatrième section de la commune de Saint-Marc les agriculteurs ont l'habitude de cultiver une population de pois inconnu appelée "pwa malere" en culture pure et en association généralement en condition pluviale. Selon eux cette population est généralement attaquée par des ravageurs comme les criquets et les pucerons. La mosaïque cause aussi beaucoup de pertes chez le "pwa malere" qui est un peu tardif comparé aux autres espèces de légumineuses cultivées comme le haricot commun (*Phaseolus vulgaris L*). En plus les fèves sont souvent attaquées par les bruches depuis le champ ; d'où le choix des agriculteurs de la zone de cultiver des espèces telles que le haricot commun et le pois Congo qui leur offrent beaucoup plus d'avantages.

Ainsi le projet (AKOSAA) dans le but d'intensifier et de diversifier la production agricole dans la 4<sup>e</sup> section Lalouère, commune de Saint-Marc se propose d'y introduire deux nouvelles variétés de pois inconnu (CAR5 et CAR9) venant du Pérou. Plusieurs essais ont été réalisés en culture pure, et les résultats n'étaient pas trop convaincants. Dans le présent essai ces deux variétés sont cultivées en culture pure et en association avec la variété de maïs « chicken corn » en présence d'une variété locale de pois inconnu "pwa malere" utilisée comme témoin dans le but de comparer le comportement de ces deux variétés en culture pure et en association.

## **1.2.- Objectifs**

### **1.2.1.- Objectif général**

Ce travail se propose de trouver une ou des variétés de pois inconnu susceptible de produire, dans les conditions de culture de la zone de St Marc, des rendements supérieurs à ceux de la variété locale.

### **1.2.2.- Objectifs spécifiques**

De manière spécifique ce travail vise à :

- Evaluer les paramètres de croissance et de développement des variétés
- Evaluer la précocité des variétés
- Identifier les principales maladies présentes dans les parcelles et en évaluer l'incidence sur les variétés.
- Évaluer les paramètres de production des variétés
- Déterminer le rendement des variétés
- Comparer les performances économiques des deux systèmes de culture testées par le calcul du produit brut à l'hectare.

### **1.3.- Hypothèse de travail**

Se basant sur les résultats obtenus par Résolus (2015) en culture pure, et considérant les conditions agro-écologiques de Lalouère, au moins l'une des deux variétés introduites sera mieux adaptée en termes de rendement, soit en culture pure soit en association avec le maïs comparée à la variété locale.

## CHAPITRE II

### II.- REVUE DE LITTÉRATURE

#### 2.1.- Généralités sur le vigna

Le pois inconnu est une légumineuse qui appartient à la famille des Fabacées et au genre *Vigna*. Ce genre regroupe environ 170 espèces dont la plupart sont rencontrées en Afrique tandis que les autres le sont en Inde, en Australie et en Amérique (Mahamne, 2007). L'espèce qui nous intéresse est *Vigna unguiculata (L) Walp*, ce dernier comporte environ 5 sous espèces selon Adamou (2002) cité par Mahamne(2007).

Le pois inconnu, (*Vigna unguiculata (L.) Walp.*) est cultivé dans le monde entier, principalement comme légume (aussi bien pour ses feuilles que pour ses fèves), comme plante couvre-sol ou pour servir de fourrage. Il est connu sous diverses appellations dont le haricot à œil noir, le haricot du Sud, le niébé, le haricot dolique et le pois à vache (Quinn, 1999 cité par FAO, 2004). Il appartient à la famille des Fabacées dont les espèces cultivées *V. unguiculata* (syn. *V. sinensis (L.)*, *V. sesquipedalis (L.)* comprennent 11 sous-espèces ainsi qu'un grand nombre d'espèces apparentées, dont plusieurs sont utilisées comme légumes ou comme plantes fourragères (Dumet et al, 2008).

#### 2.2.- Origine et répartition géographique

*Vigna unguiculata (L.)Walp* est originaire d'Afrique, où l'on trouve une grande diversité génétique chez le type sauvage sur tout le continent, l'Afrique australe étant la plus riche. Il a été introduit à Madagascar et sur d'autres îles de l'océan Indien. Mais c'est en Afrique de l'Ouest que l'on trouve la plus grande diversité génétique de vigna cultivé, dans les zones de savane du Burkina Faso, du Ghana, du Togo, du Bénin, du Niger, du Nigeria et du Cameroun (ISRA, 1996). Le vigna fut probablement introduit en Europe vers 300 avant J.-C. et en Inde vers 200 avant J.-C. Il a été Probablement introduit en Amérique tropicale au XVIIe siècle par les Espagnols, le pois inconnu est largement cultivé aux Etats-Unis, dans les Caraïbes et au Brésil (Madamda et al, 2006).

## **2.3.- Description botanique**

Le pois inconnu est une plante herbacée annuelle, son port peut être érigé, rampant ou intermédiaire.

### **2.3.1.- Organes végétatifs**

- **Les racines**

Le système racinaire du pois inconnu est pivotant et profond. Il peut descendre jusqu'à 0.8m (Joseph, 2015). Cependant on trouve le plus grand nombre de racines entre 0,20 et 0,25m de profondeur, dans un diamètre de 0,5m autour de la tige (Mahamne, 2007). C'est au niveau des racines que se trouvent les nodosités qui sont le siège de la fixation symbiotique grâce aux rhizobiums.

- **La Tige**

La tige du vigna est frêle, cylindrique, généralement glabre, lisse ou rugueuse présentant des ramifications et sa taille varie suivant les cultivars. Les tiges du pois inconnu sont plus épaisses que celles du haricot commun, et ne sont pas ligneuses.

- **Les feuilles**

Les deux premières feuilles du pois inconnu sont simples et opposées. Les suivantes sont formées de trois folioles ovales, de couleur verte d'environ 10 à 12cm de long, terminées chacune par une pointe. Elles possèdent des nervures bien visibles. A la base du pétiole on distingue une petite gaine et deux stipules de forme ovale ayant environ 4mm de long (Ali, 2005).

### **2.3.2.- Organes reproducteurs**

- **Les inflorescences**

Elles sont axillaires, non ramifiées. Chaque fleur est portée par un long pédoncule d'environ 2cm. Les fleurs sont de couleur blanche, jaune, bleutée ou violacée. C'est une plante autogame à plus de 98 % (Adam, 1986 cité par Mahamne, 2007).

- **Les fruits**

Ce sont des gousses allongées, quasi-cylindriques, droites ou légèrement courbées, marquées de renflement à l'emplacement des graines. La taille des gousses varie de 8 à 15 cm (Rabechaut, 1961 cité par Joseph, 2015).

- **Les graines**

Leur forme est en général ovoïde ou arrondie de 4 à 10 mm de long (Borget, 1989). Chaque graine possède un hile elliptique, la couleur de la tache entourant ce hile est une caractéristique variétale.

#### **2.4.- Les phases phénologiques du pois inconnu**

Selon Mahamne (2007) le pois inconnu boucle son cycle végétatif en quatre (4) phases :

- **Germination**

Le pois inconnu a une germination épigée. Les tigelles émergent du sol 4 à 8 jours après le semis, en fonction des conditions du milieu.

- **Croissance**

Environ trois à quatre jours après la levée, les cotylédons se fanent, et dans un intervalle de trois jours il y a apparition de la première feuille trifoliolée. Au bout d'un mois, le pois inconnu possède une dizaine de feuilles trifoliolées.

- **Floraison**

Elle débute 4 semaines environ après la levée pour les variétés les plus précoces. Les jeunes gousses mettent une douzaine de jours environ pour atteindre leur taille définitive.

- **Maturation**

Cette phase débute avec l'apparition des gousses qui se fait à environ trois jours après la floraison. Il faut encore attendre environ 20 à 30 jours pour que les graines soient mures.

Le cycle végétatif complet du pois inconnu peut varier de 70 à 150 jours selon les variétés cultivées.



## 2.5.- Exigences écologiques du vigna

La croissance et le développement du pois inconnu peuvent être influencés par plusieurs facteurs écologiques à savoir :

- **Les besoins en eau**

Le pois inconnu affiche une bonne performance dans les zones agro-écologiques où la pluviométrie est de 500 à 1200 mm/an. Cependant, grâce aux variétés précoces et extra-précoces, il peut pousser dans les zones où la pluviométrie est inférieure à 500 mm/an (Dugje *et al*, 2009).

- **Les Sols**

Selon Denis (1984) cité par Ali (2005), le pois inconnu n'est pas trop exigeant du point de vue de sol, il pousse bien sur une vaste gamme de sols à condition que ces derniers soient bien drainés. Toutefois, c'est sur des sols variant de sableux-limoneux à limoneux-argileux, riches en matière organique à pH 6 ou 7, qu'il atteint ses meilleurs rendements.

- **Les températures**

La température a une grande influence sur le développement du pois inconnu. La température moyenne pendant le cycle végétatif doit être variée de 25° à 35°C pour une bonne croissance du pois inconnu (Dumet *et al*, 2008). La température moyenne de germination se situe entre 15° à 30°C. Toutefois, les graines peuvent germer à des températures qui varient de 10° à 40°C (Denis, 1984 cité par Ali, 2005). Selon, la même source le pois inconnu peut supporter des températures assez élevées à condition qu'il ait une alimentation hydrique suffisante. Il faut en effet, signaler que le pois inconnu est aussi sensible aux basses températures, car le gel lui est toujours fatal (Craufurd *et al*, 1997 cité par Ali, 2005).

- **Comportement par rapport à l'altitude**

Le pois inconnu est une culture de basses et moyennes altitudes, car au-dessus de 700 m, la croissance est retardée (Madamda *et al*, 2006).

- **La lumière**

Le pois inconnu est une plante de plein soleil. En effet, la lumière favorise son développement et sa floraison. Ainsi une bonne floraison nécessite une durée de lumière de 8 h à 14 h par jour. Cultivé à l'ombre, le cycle s'allonge et la quantité de fruit diminue (Mahamne, 2007)

## **2.6.- Importance et utilisation du pois inconnu**

Le pois inconnu (*Vigna unguiculata* L., Walp.) est la plus importante légumineuse à graines dans les zones de savane tropicale d'Afrique. Il est cultivé et consommé en Asie, en Amérique du sud et du centre, dans les caraïbes, aux Etats Unis, dans le Moyen orient et en Europe australe (FAO, 2001 cité par Mahamne, 2007). Le pois inconnu est un aliment apprécié en Afrique car ses feuilles, gousses vertes et graines sèches peuvent être consommées et commercialisées. Ses graines représentent une précieuse source de protéines végétales, de vitamines et de revenus pour l'homme, ainsi que de fourrage pour les animaux. Les feuilles juvéniles et les gousses immatures sont consommées sous forme de légume (Ali, 2005).

Dans un système de rotation, le pois inconnu joue également un important rôle comme source d'azote pour les cultures céréalières (telles que le maïs, le mil et le sorgho), notamment dans les zones caractérisées par une faible fertilité du sol. Ses besoins en azote sont peu élevés; ses racines sont munies de nodosités peuplées de bactéries (Rhizobiums) qui contribuent à la fixation de l'azote atmosphérique (Soltner, 1988).

En Haïti son importance est moindre comparée à celle du haricot, cependant le pois inconnu est l'une des légumineuses les plus consommées en Haïti, notamment par les couches les plus défavorisées en raison de son prix assez bas comparé à celui du haricot et de son faible cout de production. En plus Il s'adapte à des conditions de cultures assez difficiles, ce qui lui permet d'avoir une répartition dans diverses régions du pays. Surtout dans les zones à faible pluviométrie où il remplace le haricot beaucoup plus exigeant et moins tolérant à certaines conditions adverses (Borget, 1989).

## 2.7.- Maladies et ravageurs du pois inconnu

Durant son cycle vital le pois inconnu est souvent attaqué par les ravageurs et les maladies.

### 2.7.1.- Ravageurs

Les insectes nuisibles constituent des contraintes majeures à la production du pois inconnu partout où il est cultivé. À chaque phase de sa croissance, il est sévèrement attaqué par une multitude d'insectes. Les dégâts dus aux insectes nuisibles peuvent atteindre 80–100%, en l'absence d'une lutte efficace (Dudje *et al*, 2009). Selon cette même source les insectes ravageurs du pois inconnu peuvent être classés en trois groupes principaux: ceux de la préfloraison, ceux de la floraison/post-floraison, et ceux du pois inconnu entreposé.

- **Insectes de la préfloraison**

Les pucerons (*Aphis craccivora*) : peuvent causer des pertes de rendement considérables (jusqu'à 100%) à la culture par suite de leurs attaques directes sur la plante hôte. Les attaques sont souvent précoces (10-20 jours après la levée) (ISRA, 1996). Outre les dégâts infligés à la plante, les pucerons transmettent le virus de la mosaïque du pois inconnu.

- **Insectes de la floraison / post-floraison**

Thrips sur fleurs (*Megalurothrips sjostedti*) : Ils sont fréquemment responsables de la perte totale de la culture. Le thrips adulte est un minuscule insecte noir que l'on trouve sur les boutons floraux et sur les fleurs. Les plants gravement atteints ne produisent pas de fleurs. Lors d'attaques massives, les fleurs ouvertes sont déformées et décolorées. Les boutons floraux et les fleurs tombent trop tôt et empêchent ainsi la formation des gousses (IITA, 2001 cité par FAO, 2004)

La foreuse des gousses (*Maruca vitrata*) : Maruca a une large distribution géographique dans les régions tropicales et subtropicales où elle peut occasionner des dégâts substantiels. L'adulte est un papillon nocturne de couleur brun clair ; ses ailes antérieures sont marquées par des taches blanchâtres. La larve se nourrit des parties tendres des tiges, des pédoncules, des boutons floraux, des fleurs et des gousses.

Les punaises suceuses de gousses (*Anoplocnemis curvipes*) : C'est un insecte qui fait beaucoup de dégâts dans les champs de pois inconnu surtout en Afrique tropicale. Les pertes de rendement causées par *A. curvipes* sont de l'ordre de 30 à 70 pour cent (Dugje *et al*, 2009). Il pique les gousses vertes pour en sucer la sève, ce qui entraîne leur dessèchement d'où une perte en semences.

- **Insectes nuisibles du pois inconnu emmagasiné**

Les bruches (*Callosobruchus maculatus*) : C'est le principal ennemi du pois inconnu emmagasiné. Des attaques sévères de cet insecte peuvent occasionner une perte totale des grains stockés. L'infestation a lieu dans les champs (Désamours, 1995). Les adultes déposent leurs œufs sur les gousses (au champ) ou les semences (en entrepôt). Après éclosion, la larve poursuit son développement à l'intérieur de la graine et dévore le cotylédon occasionnant ainsi d'énormes dégâts.

### 2.7.2.- Maladies

Le pois inconnu est soumis à des attaques de champignons, de bactéries et de virus. Différentes maladies touchent différentes parties de la plante à divers stades de sa croissance. Les plus importantes et les plus courantes sont :

- **Maladies virales**

La mosaïque du pois inconnu transmise par le puceron *Aphis craccivora* ou Cowpea aphidborne mosaic virus (CABMV) qui est l'une des maladies les plus redoutables du pois inconnu.

- **Maladies fongiques**

L'anthracnose causée par *Colletotrichum lindemuthianum*, Oïdium qui est dû par attaque d'*Erisiphe polygoni*, la pourriture des racines et du collet qui sont associées à *Macrophomina sp*, et *Fusarium sp*, la fonte des semis causée par *Fusarium spp*, la cercosporiose qui est due par attaque de *cercospora cruenta*, le flétrissement fusarien causé par *Fusarium oxysporum*

- **Maladies bactériennes**

Le chancre bactérien dont l'agent responsable est le *Xanthomonas campestris pv vignicola* (Désamours, 1995).

## **2.8. La culture du pois inconnu en Haïti**

Généralement la culture du pois inconnu est pratiquée surtout dans les zones où la culture du haricot est difficile, à cause de son besoin en eau qui est inférieur à celui du haricot. Dans certaines régions du pays, on trouve le vigna en association avec le sorgho, le maïs et la patate douce dans les zones de faibles altitudes. Les périodes de culture varient suivant les régions, généralement elle commence au début de la saison pluvieuse. Les rendements moyens obtenus en association (maïs et sorgho) et en culture pure sont respectivement de l'ordre de 370 et 600 kg/ha (Willer, 1993). Les techniques culturales adaptées pour la conduite de la culture ne sont pas différentes des méthodes traditionnelles de cultures utilisées généralement pour les autres légumineuses à graines comestibles comme le haricot, le pois souche etc.

Selon Pierre (1999) en condition expérimentale, sur la ferme de Damien, des rendements de 1967 kg/ha, 1844 kg/ha et 1822 kg/ha ont été retrouvés pour respectivement les variétés "anba fèy", "pintade" et "pwa je nwa" Selon cette même ces mêmes variétés associées avec du maïs variété (Comayagua 8528) ont donné respectivement des rendements de 1267 kg/ha, 1189 kg/ha et 744 kg/ha.

## **2.9.- Travaux réalisés sur les variétés introduites**

Avant cet essai, deux essais ont été réalisés avec les mêmes variétés en culture pure. Un en condition irriguée qui a été réalisé entre décembre 2013 et avril 2014 et l'autre en condition de culture pluviale réalisé pendant la période allant d'août à novembre 2014. Dans le premier essai les variétés CAR5, CAR9 et pwa malere ont eu des rendements respectifs de l'ordre de 1.05 t/ha, 1.24 t/ha et 0.24 t/ha. Dans le deuxième essai qui a été réalisé en condition pluviale, les variétés introduites n'ont pas eu des résultats satisfaisants, les rendements ont été de l'ordre de 0.29 t/ha, 0.59 t/ha et 1.40 t/ha pour respectivement CAR5, CAR9 et pwa malere.

## **2.10. Travaux de recherche sur le pois inconnu**

Le pois inconnu étant une légumineuse de second rang comparé au haricot commun. Il n'y pas beaucoup de données disponible sur sa culture à travers le monde. Les données disponibles sur sa culture ont été retrouvées pour le continent Africain qui compte environ 70% de la superficie cultivée en pois inconnu à travers le monde.

En 2013 N'gbesso *et al.* qui ont travaillé sur six nouvelles variétés améliorées de pois inconnu introduites de l'IITA dans la ville de Bouaké en Côte d'Ivoire, ont pu retrouver des rendements expérimentaux de 1.87 t/ha pour une variété appelée (IT86F-2014-1), 1.30 t/ha pour (IT96D-733), 1.90 t/ha pour (IT96D-666), 2.10 t/ha pour (IT88DM-363), 2.07 t/ha pour (IT86D-400) et 0.40 t/ha pour la variété (IT83S-889)

Selon Madamda *et al.* (2006) La moyenne du rendement en grains secs en station expérimentale de certains cultivars de pois inconnu au Nigeria était de 1.4–1.7 t/ha. En plein champ le rendement moyen du pois inconnu au Nigeria est de 400 kg/ha. Selon cette même source le rendement moyen en graines sèches de pois inconnu dans l'agriculture de subsistance en Afrique tropicale est de 100–500 kg/ha.

## CHAPITRE III

### III.- MATERIELS ET METHODE

#### 3.1.- Cadre physique du milieu de l'étude

Cet essai a été réalisé à Lalouère, 4e section communale de Saint-Marc. Cette section communale s'étend sur une superficie d'environ 96 km<sup>2</sup> et se situe à environ 100 km de Port-au-Prince. En fonction de la disponibilité de l'eau, on peut la séparer en trois microclimats : Plaine sèche, Plaine irriguée et Montagne semi-humide (AKOSAA, 2014). Cette section est délimitée au nord par le bassin de l'Artibonite, au sud par les territoires montagneux de Charette et de Goyavier, à l'est par la commune de Verrettes, et à l'ouest par la ville de St-Marc. Plus précisément, le site expérimental a été dans une localité dénommée *Guillon*. Celle-ci se trouve à l'est de la ville de St-Marc à une distance d'environ 1.5 km. Elle fait partie des zones irriguées. Les sols du site expérimental étaient de couleur grise. La saison précédant la mise en place de l'essai, le site a été emblavé en riz. L'expérience a été conduite sur un sol calcaire de pH 8.15 et dosant 2.97% de matière organique, 0.17 méq de Potassium pour 100g de sol, 24.64 ppm de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> et 0.20% de N total (**Annexe 1**)

L'essai a été réalisé durant la période allant de décembre 2014 à avril 2015. Durant cette période la pluviométrie de la commune de St Marc oscille autour de 28mm par mois, tan disque la température est de l'ordre de 26 à 27 degrés par mois, les données climatiques sont en annexe (**Annexe 2 et 3**).

#### 3.2.- Matériel végétal

Dans cet essai trois variétés de pois inconnu ont été utilisées, deux en provenance du Pérou, le CAR5 et le CAR9 et une variété locale « pwa malere » prise comme témoin. La variété de maïs qui a été associée avec ces variétés de pois inconnu est le « Chicken corn » (une population locale). Les caractéristiques des trois variétés de pois inconnu se trouvent dans le **tableau 1**.

*Tableau 1. Caractéristiques des variétés de pois inconnu utilisées durant l'essai.*

<b>Variétés</b>	<b>Type de croissance</b>	<b>Nombre de jours à la floraison</b>	<b>Nombre de jours à la récolte</b>
<b>CAR5</b>	indéterminée	43	65
<b>CAR9</b>	indéterminée	42	65
<b>Pwa malere</b>	indéterminée	55	68

Source : Joseph (2015)

### **3.3.- Dispositif expérimental**

Pour la réalisation de l'essai, un dispositif en bloc complètement aléatoire (DBCA) avec trois répétitions a été utilisé. L'expérience a été réalisée avec trois variétés de pois inconnu testées sous deux systèmes de culture. Les blocs sont espacés de deux mètres. La taille des parcelles élémentaires était de 19.32 m<sup>2</sup> en prenant en compte la surface de la projection de la canopée des plantes sur les bordures de ces parcelles, cette surface est estimée à la moitié de la surface occupée par un billon. La parcelle expérimentale a occupé une superficie totale de 604.8 m<sup>2</sup>.



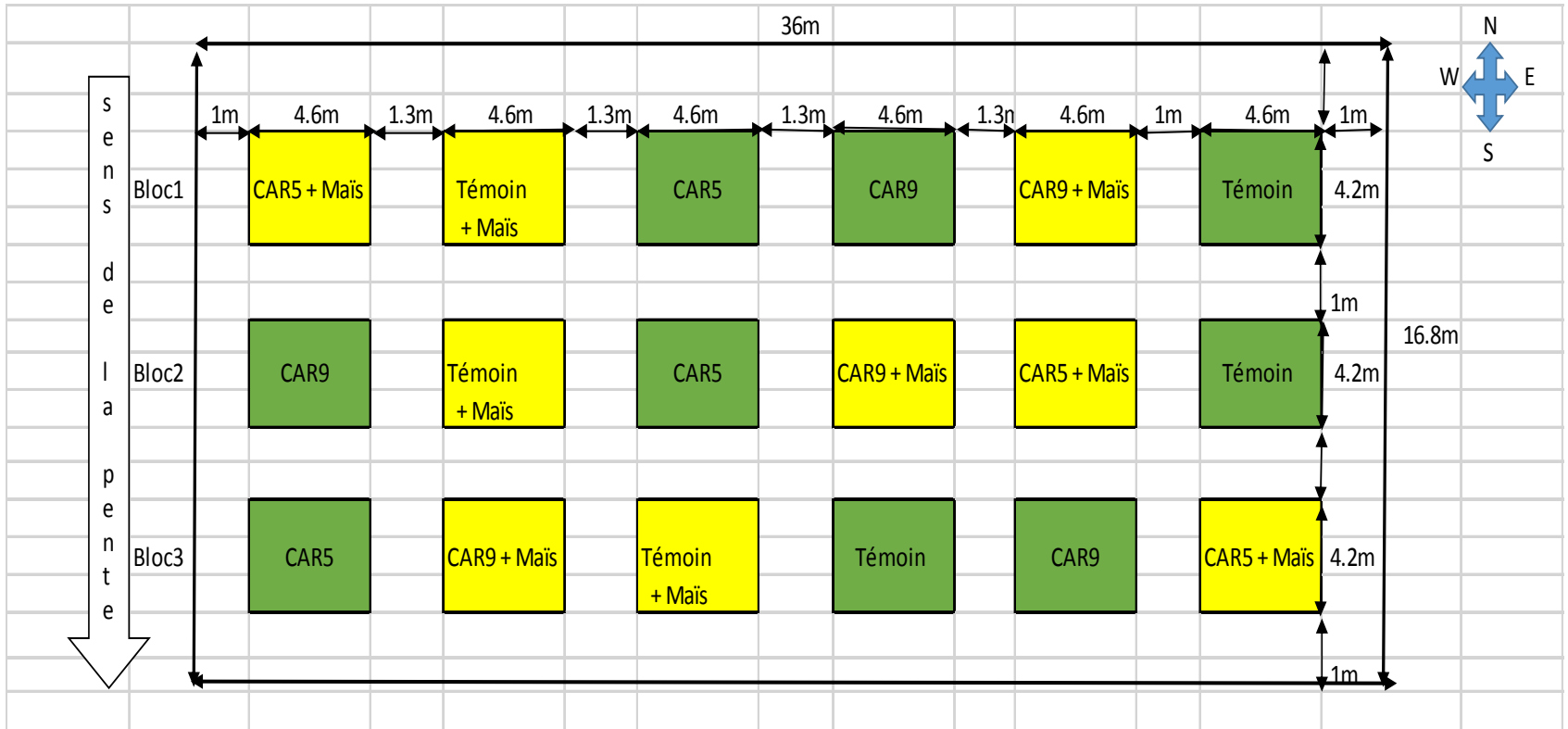


Figure 1. Croquis du dispositif expérimental

Témoins: Pwa malere

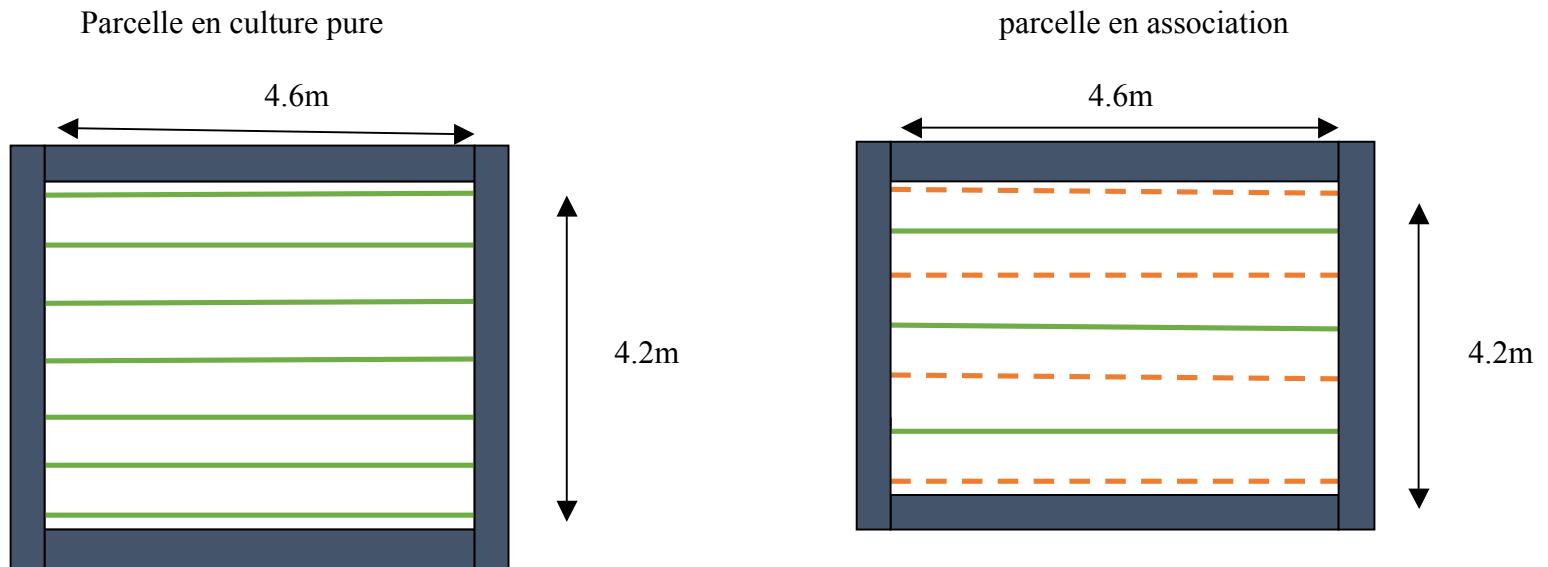


Figure 2. Croquis des parcelles de l'essai

- = distance de projection de la canopée des plantes cultivées 30 cm de chaque côté
- = billon de pois in connu (17 poquets de pois inconnu)
- - - = billon de maïs associé avec du pois inconnu (9 poquets de maïs et 8 poquets de pois inconnu)

### **3.4.-Procédure expérimentale**

Le semis a été réalisé le 18 décembre 2014 sur un sol labouré à la charrue mécanique, puis hersé. Les parcelles élémentaires avaient 7 billons espacés de 0.6 m. Le vigna a été semé à flanc de billon en poquet espacé de 25cm avec deux graines par poquet. Ainsi un total de 17 poquets a été retrouvé sur chaque billon ce qui porte à 238 plantes par parcelles élémentaires en culture pure. Avec cette densité de plantation il y a eu environ 66 600 poquets par hectare, soit environ 133 200 plantes à l'hectare pour les parcelles en culture pure. La densité de plantation en culture pure a été le double de celle observée en association avec le maïs. En effet les parcelles en culture associée comptaient toujours 7 billons, dont 4 où le maïs est associé au Vigna et 3 semés uniquement en pois inconnu. Les billons semés uniquement en vigna alternent avec ceux où le vigna a été associé au maïs. Sur les billons d'association la distance de semis du maïs était de 50cm. Les poquets de vigna ont été intercalés au milieu de la distance qui sépare 2 poquets de maïs. Il en résultait 9 poquets de maïs et 8 poquets de vigna sur 4 billons, soit 36 poquets de maïs et 83 poquets de pois inconnu par parcelle en culture associée, pour un total de 72 pieds de maïs et 166 pieds de pois inconnu. Considérant cette densité de plantation, pour les parcelles en association le nombre de poquets de maïs a été environ de 6 600 poquets par hectare, soit environ 13 200 pieds de maïs à l'hectare, et 60 000 poquets de pois inconnu soit environ 120 000 pieds de pois inconnu à l'hectare.

#### **3.4.1.- Entretien de l'essai**

Après la mise en place de l'essai des travaux d'entretien ont été réalisés. Tout de suite après le semis, le jour même la parcelle a été arrosée en vue de favoriser la germination des semences. Par la suite, elle a été irriguée à intervalles de 7 jours. Deux désherbages ont été réalisés en vue de limiter la concurrence avec les mauvaises herbes. Le premier a eu lieu 15 jours après le semis et le deuxième avant la floraison.

Dans le but de limiter les dégâts que pourraient causer l'attaque des pucerons et d'autres ravageurs dans les parcelles, 25 jours après le semis des traitements phytosanitaires ont été faits. Ces derniers, consistaient en des applications à tour de rôle

d'Actara (0,08 kg/ha) qui est un insecticide systémique et de dithane (2,25 kg/ha) qui est un fongicide systémique.

### **3.4.2.- Récolte et traitements post récolte**

La récolte a été réalisée après que les différentes variétés aient atteint leur maturité. Elle a été effectuée lorsque environ 50% des plantes d'une parcelle élémentaire présentaient des gousses qui sont parvenues au stade de maturité, c'est-à-dire ces gousses ont été bien remplies et que chaque graine a eu la couleur caractéristique de l'espèce. La récolte a survenu entre 60 et 74 jours après le semis. Deux récoltes ont été effectuées à 15 jours d'intervalles.

Après la récolte les graines ont été séchées jusqu'à un taux d'humidité de 13%, déterminé à l'aide d'un humidimètre.

### **3.5.- Variables mesurées et Collecte des données**

Au cours de l'expérience, la collecte des données a été faite par des observations et par des mesures. Les variables sous étude ont été celles qui portaient sur les performances agronomiques des espèces: variables de croissance et de développement, variables de précocité, variables de production et de rendement. À noter que pour le maïs les variables de croissance et de développement n'ont pas été considérées, seul le rendement a été considéré.

#### **3.5.1.- Variables de croissance et de développement**

Au cours de la phase végétative, quatre variables ont été mesurées : le taux de levée, le port et la hauteur des plantes, la nodulation.

##### **3.5.1.1.- Taux de levée**

Huit jours après le semis les plantes levées ont été comptées une par une, pour chaque parcelle élémentaire, et le taux de levée a été calculé en fonction du nombre de semence mise en terre selon la formule :

$$\text{Taux de levée} = \frac{\text{nombre de plantules émergées} \times 100}{\text{nombre de graines semées}}$$

### **3.5.1.2.- Hauteur des plantes**

La hauteur des plantes a été mesurée à l'aide d'une règle graduée au mm à partir du quinzième jour après le semis sur un échantillon de 10 plantes choisies au hasard par parcelle élémentaire. Les mesures ont été faites sur les plantes se trouvant sur les billons intermédiaires. Cette hauteur est considérée comme la distance entre le collet et le bourgeon terminal d'une plante.

### **3.5.1.3.- Port de la plante**

Ces observations ont permis de savoir si la plante est dressée ou rampante. Les paramètres qui ont été considérés pour le port sont la tige et les ramifications de cette dernière. Le mode de croissance a été déterminé au stade de pleine floraison.

### **3.5.1.4.- Nodulation**

Elle a été mesurée sur un échantillon de dix (10) plantes au moment de la floraison, ces plantes ont été prélevées de façon aléatoire pour chaque parcelle élémentaire. Les plantes ont été arrachées à l'aide d'un transplantoir, après irrigation. Ensuite les nodules ont été détachés des racines, ils ont été comptés et leur diamètre a été mesuré. Le comptage et la mesure de diamètre des nodules ont été effectués. Le diamètre a été mesuré à l'aide d'un papier millimétré.

### **3.5.2.- Variables de précocité**

Pour évaluer la précocité deux paramètres ont été considérés: le nombre de jour à la floraison et le nombre de jour à la maturité.

Le nombre de jour à la floraison a été établi lors de la floraison. Il a été déterminé par comptage du nombre de jours écoulés de la mise en terre à la date où environ 50% des plantes de chaque unité expérimentale ont été en floraison.

Le nombre de jour à la maturité a été déterminé par le comptage du nombre de jours écoulés de la mise en terre à la date où environ 50% des plantes de chaque unité expérimentale ont présenté des gousses mures.

### **3.5.3.- Incidence des maladies et niveau d'attaque des ravageurs**

Les différents ravageurs ainsi que les organes atteints au cours de l'expérimentation ont été mentionnés. Le pourcentage de plantes attaquées dans chaque cas enregistré a été indiqué pour chaque variété ainsi que le stade auquel ont lieu ces attaques.

Les maladies ont été identifiées sur base de leur symptomatologie et de leur étiologie. Pour l'identification des maladies, des photos ont été prises pour pouvoir les comparer avec les planches photographiques de référence, et lorsque les maladies s'avéraient difficiles à identifier des personnes compétentes dans le domaine ont été consultées.

### **3.5.4.- Variables de rendement**

A maturité le nombre de gousse par plante, le nombre de graines par gousse et le poids moyen de 100 grains ont été calculés. Le nombre gousse par plante a été déterminé à partir de l'échantillon de 10 plantes choisi pour mesurer la hauteur. Le nombre de gousse par plante a été calculé en divisant par le nombre de pieds contenus dans l'échantillon le nombre total de gousses collectées à partir de ces plantes. Ces mêmes plantes ont été utilisées pour déterminer le nombre de graines par gousse. Le poids moyen de 100 grains a été mesuré à 13% d'humidité établi à l'aide d'un humidimètre. Les 100 grains ont été prélevés aléatoirement et pesé à l'aide d'une balance électronique de marque SCOUT PRO d'une sensibilité de 1/10 de gramme.

### **3.5.5.- Variables de production**

- **Estimation de la biomasse**

Seule la biomasse totale a été considérée. Ce paramètre a été calculé au stade de maturité. Pour ce calcul les plantes ont été arrachées puis amenées au laboratoire où elles ont été séchées à l'étuve à une température allant de 100<sup>0</sup>C à 110<sup>0</sup>C jusqu'à ce que leur poids reste constant.

- **Rendement en grain**

Le poids des grains récoltés par parcelle a été mesuré pour chaque variété. Les graines ont été récoltées et séchées jusqu'à un taux d'humidité de 13%. Après séchage, les graines ont été pesées. Le rendement a été calculé à partir de la formule :

$R = [(P \times 10.000 \text{ m}^2) / 19.32 \text{ m}^2]$ , dans la quelle R désigne le rendement et P le poids moyen des grains récoltés par parcelle.

- **Rendement en gramme par plante**

Ce paramètre a été calculé en fonction du poids de grains récolté par parcelle élémentaire et le nombre de plantes récoltées pour chaque parcelle élémentaire. Il a été déterminé à partir de cette formule :  $r = (P/n)$ , où r désigne le rendement en gramme/plante, P le poids moyen des grains récoltés et n le nombre de plante récoltée par parcelle.

- **Indice de récolte (Harvest index)**

Ce paramètre qui est le rapport entre le rendement en grains et la matière sèche totale produite, a été calculé en fonction du rendement en grains et la biomasse totale mesurés à l'hectare. Il a permis de voir laquelle des trois variétés a mobilisé le plus de matière sèche pour la production de graines. L'indice de récolte est donné par la formule :  $HI = (R/B)$ , où R désigne le rendement et B la biomasse totale.

### **3.6.-Traitement des données pour le maïs**

En ce qui concerne le maïs des mesures sur la croissance le développement n'ont pas été prises. Seule des observations phytosanitaires ont été faites et le rendement en grains du maïs a été calculé pour pouvoir le comparer avec les données existant déjà sur la variété Chicken corn. Une analyse économique a été effectuée entre la culture pure du pois inconnu et la culture associée.

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

Les analyses statistiques ont porté sur les variables quantitatives, c'est-à-dire, les données ayant rapport avec la croissance et la production comme : le nombre de plantes émergées, la hauteur moyenne des plantes, le nombre de plantes récoltées, nombre de gousse par plante, le nombre de graines par gousse, qui ont été d'abord soumises à des analyses statistiques descriptives (calcul des valeurs de tendance centrale (moyenne) et de variation (écart-type). Elles ont été ensuite soumises à des analyses de variance (ANOVA) pour tester s'il y a eu des différences significatives entre les traitements et entre les blocs. Et dans le cas où il y avait des différences significatives le test de Fisher a été utilisé pour comparer les moyennes.



## CHAPITRE IV

### IV. RÉSULTATS ET DISCUSSION

#### 4.1. Taux de levées des variétés

Le taux de levée a varié de 76.33% pour le CAR5 à 91.04% pour le CAR9 en culture pure et de 67.27% pour la variété "pwa malere" à 89.36% pour le CAR9 en culture associée. (**Tableau 2**).

D'après les résultats de l'analyse de variance du taux de levée à 5% de probabilité, des différences significatives ont été observées entre les variétés. Le taux de levée pour la variété CAR9 a été statistiquement plus élevé que les deux autres variétés. Toute fois la variété locale utilisée comme témoin a été celle qui a affiché le taux moyen de levée le plus faible en culture associée.

Ce faible taux de levée n'est pas nécessairement une caractéristique de la population elle-même. Il peut être attribué au fait que ses semences étaient les plus affectées par l'attaque des bruches.

*Tableau 2. Comparaison du taux de levée des différentes variétés de vigna.*

Variétés	Taux de levée	
	Culture pure	Culture associée
CAR5	76.33 ± 2.86 b	78.92 ± 5.25 b
CAR9	91.04 ± 3.18 a	89.36 ± 2.51 a
Pwa malere	79.13 ± 1.28 b	67.27 ± 2.85 c
<b>ppds</b>	<b>7.00983</b>	<b>9.434845</b>

*Dans une colonne les moyennes suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes à 5% de probabilité.*

#### 4.2. La hauteur des plantes

15 jours après le semis, la hauteur moyenne a varié de 6.77 cm pour la variété témoin (pwa malere) à 9.21 cm pour la variété CAR9 en culture pure. Dans les parcelles en culture associée la hauteur moyenne a varié de 7.20 cm pour la variété CAR5 à 8.68cm pour le CAR9 (**Tableau 3**). En se référant aux résultats de l'analyse de variance les variétés se sont révélées significativement différentes. La hauteur moyenne des variétés introduites a été significativement supérieure à la variété locale utilisée comme témoin dans les parcelles en culture pure. Cependant en culture associée seule la variété CAR9 a eu une hauteur moyenne significativement supérieure aux deux autres.

Deux semaines plus tard, soit le 30e jour après le semis la hauteur moyenne des variétés a varié de 11.50 cm pour le pwa malere à 14.96 cm pour le CAR9 en culture pure et de 10.98cm pour le pwa malere à 16.37 cm pour le CAR9 en culture associée. D'après les résultats de l'analyse de variance les variétés ne se sont pas révélées significativement différentes à 5% de probabilité en culture pure. Toute fois la variété CAR9 a eu la moyenne la plus élevée et en culture pure et en culture associée, pendant que la variété locale a eu la hauteur moyenne la plus basse. Selon les résultats de l'analyse de variance une différence significative a été retrouvée entre les blocs ( $df=2$  ;  $Pr (>F) = 0.02377^*$ ). Cette différence peut être expliquée par le fait que dans le bloc III, l'eau stagnait.

Les hauteurs retrouvées pour les 3 variétés ne sont pas différentes de celles trouvées par Joseph (2015) qui travaillait sur ces mêmes variétés à la petite rivière de Léogâne. Il a retrouvé respectivement 11.83 cm, 11.32 cm et 10.28 cm pour CAR9, CAR5 et "pwa malere" 22 jours après semis, et 14.42 cm, 13.21 cm et 11.63 cm pour CAR9, CAR5 et pwa malere 27 jours après semis.

Tableau 3. Comparaison des hauteurs prises le 15e, le 22e et le 30e jour après le semis

variétés	Hauteurs des plantes (cm)					
	15e jour		22e jour		30e jour	
	Culture pure	Culture associée	Culture pure	Culture associée	Culture pure	Culture associée
CAR5	8.04±0.3ab	7.20±0.8b	11.27±1.2a	9.22±1.0a	14.25±3.2a	11.03±1.4b
CAR9	9.21±1.4a	8.68±0.3a	12.16±2.2a	12.20±2.6a	14.96±4.5a	16.37±4.3a
Pwa malere	6.77±0.4b	7.54±0.4ab	9.14±1.3b	9.14±0.1a	11.50±1.8a	10.98±0.7b
<b>ppds</b>	<b>2.173595</b>	<b>1.474065</b>	<b>1.839421</b>	<b>3.111996</b>	<b>5.985332</b>	<b>4.792786</b>

*Dans une colonne les moyennes suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes à 5% de probabilité.*

#### 4.3. Port des plantes de l'essai

Au cours de la phase de floraison, les observations qui ont été faites sur la tige et les ramifications des différentes variétés ont pu montrer que les variétés CAR5 et CAR9 sont à port dressé tandis que la variété témoin (pwa malere) est semi-dressée (**Tableau 4**).

Tableau 4. Port et mode de croissance des plantes

Variétés	Port des plantes	Mode de croissance
CAR5	Dressé	Indéterminée
CAR9	Dressé	Indéterminée
Pwa malere	Semi-dressé	Indéterminée

#### 4.4. La nodulation.

Le nombre moyen de nodules par plante varie de 3.50 pour le CAR5 à 3.80 pour le "pwa malere" dans les parcelles en culture pure et de 3.73 pour la variété témoin (pwa malere) à 4.13 pour le CAR9 en culture associée (**Tableau 5**). Aucune différence significative n'a été décelée entre les différentes variétés au seuil de 5% de probabilité.

Le diamètre moyen des nodules ne varie pas significativement entre les variétés, CAR5 et CAR9 affichant respectivement 3.01 mm et 3.06 mm comme diamètre moyen de nodule. Néanmoins, une différence significative au seuil de 5% de probabilité a été observée entre les variétés introduites et le "pwa malere" affichant 2.77 comme diamètre moyen de nodules dans les parcelles expérimentales en culture pure. Dans les parcelles expérimentales où les trois variétés sont associées avec du maïs, la variété CAR9 a été celle dont le diamètre moyen des nodules a été le plus élevé soit 3.11 mm, tandis que la variété locale a été celle dont le diamètre moyen a été le plus faible 2.74 mm (**Tableau 5**)

*Tableau 5. Comparaison du nombre moyen de nodules et du diamètre moyen des nodules des différentes variétés.*

Variétés	Nombre moyen de nodules		Diamètre des nodules (mm)	
	Culture pure	Culture associée	Culture pure	Culture associée
CAR5	3.50±0.95 a	4.13±0.55 a	3.01±0.03 a	3.02±0.04 a
CAR9	3.63±0.35 a	3.87±1.29 a	3.06±0.07 a	3.11±0.02 a
Pwa malere	3.80±0.10 a	3.73±0.55 a	2.77±0.09 b	2.74±0.09 b
<b>ppds</b>	<b>1.346462</b>	<b>1.738001</b>	<b>0.1057914</b>	<b>2.776445</b>

*Dans une colonne les moyennes suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes à 5% de probabilité.*

#### 4.5. La précocité variétale

Du semis à la floraison, le nombre de jours a varié de 43 jours pour la variété CAR9 à 58 jours pour la variété-témoin (pwa malere) et le nombre de jours à la maturité, de 60 jours pour la variété CAR5 à 74 jours pour la variété locale (**Tableau 6**). Les résultats de l'analyse de variance ont montré des différences significatives entre les variétés. Les variétés introduites se sont révélées plus précoces que la variété locale (pwa malere).

Ces résultats pour la précocité ont été comparés à ceux retrouvés dans la zone pour ces mêmes variétés pour les essais précédents, et les tendances ont été les mêmes. Ces résultats ne sont pas aussi différents de ceux obtenus par Wituerly JOSEPH à la petite rivière de Léogâne. Il a retrouvé respectivement 42 et 43 jours pour les variétés CAR9 et CAR5, et 55 jours pour le "pwa malere" à la floraison et 65 jours pour CAR9 et CAR5 à la récolte.

Il faut préciser également qu'il a été observé que les parcelles en culture associée ont pris un à deux jours en plus que les parcelles en culture pure pour arriver à maturité.

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

Variétés	Précocité variétale			
	Nombre de jours à la floraison		Nombre de jours à la maturité	
	Culture pure	Culture associée	Culture pure	Culture associée
CAR5	44.00±1.00 b	43.67±0.58 b	60.67±0.58 b	62.33±1.15 b
CAR9	43.67±0.58 b	43.33±0.58 b	61.33±1.53 b	62.00±1.00 b
Pwa malere	57.00±0.00 a	58.33±1.53 a	72.33±0.58 a	74.00±0.00 a
<b>ppds</b>	<b>1.194792</b>	<b>2.389583</b>	<b>1.999269</b>	<b>1.511305</b>

*Dans une colonne les moyennes suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes à 5% de probabilité.*

## 4.6. Problèmes phytosanitaires

### 4.6.1. Taux d'attaque des insectes évalué la 3e et la 5e semaine après le semis

Les principaux insectes qui ont été rencontrés dans les parcelles expérimentales sont :

- Les larves de lépidoptères (chenilles) appartenant à l'ordre des lépidoptères, qui ont causé des dommages au niveau des feuilles.
- Les criquets qui appartiennent à l'ordre des orthoptères, qui eux parfois sectionnent les tiges.
- Les chrysomèles qui appartiennent à l'ordre des coléoptères, qui attaquent aussi les feuilles
- Et enfin les pucerons appartenant à l'ordre des homoptères, qui sucent la sève des plantes et qui sont également des vecteurs de la mosaïque.

La présence de ces derniers sur les parcelles a été constaté aux environ de deux semaines après le semis.

Trois semaines après le semis, le pourcentage de plantes attaquées par les ravageurs a varié de 10.53 % pour la variété CAR5 à 18.62 % pour la variété locale en culture pure et de 8.59% pour le CAR5 à 15.10% pour le "pwa malere" en culture associée. Par contre, deux semaines plus tard, le pourcentage de plante attaqué a été réduit. Il a donc varié de 5.52 % pour la variété CAR5 à 11.28 % pour la variété malere en culture pure et de 5.49% pour le CAR9 à 10.79% pour le "pwa malere" en culture associée (**Tableau 7**). Cette réduction du pourcentage de plante attaqué est due à une intervention rapide qui a été faite avec un insecticide (Actara) pour lutter contre les pucerons dans les différentes parcelles.

D'après les résultats de l'analyse de variance, des différences significatives ont été observées entre les variétés. Le test de comparaison multiple des moyennes a indiqué que la variété locale (pwa malere) a été la plus sensible aux attaques de ravageurs.

Tableau 7. Comparaison des taux d'attaque évalué la 3e et la 5e semaine après le semis.

Variétés	Taux d'attaque			
	3 <sup>ème</sup> semaine		5 <sup>ème</sup> semaine	
	C. pure	C. associée	C. pure	C. associée
CAR5	11.90±1.81 b	8.59±2.48 b	6.21±2.13 b	6.96±0.90 b
CAR9	10.53±0.86 b	10.26±0.40 ab	5.52±2.68 b	5.49±0.86 b
Pwa malere	18.62±3.01 a	15.10±3.39 a	11.28±0.96 a	10.79±1.30 a
<b>ppds</b>	<b>2.467168</b>	<b>5.347915</b>	<b>2.29793</b>	<b>2.124278</b>

Dans une colonne les moyennes suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes à 5% de probabilité.

La troisième semaine après le semis des attaques de pucerons ont été observées sur les trois variétés de pois inconnu constituant l'expérience. Le taux d'attaque moyen a varié de 35.99% pour la variété CAR9 à 54.50% pour la variété pwa malere en culture pure et de 34.60% pour la variété CAR9 à 43.53% pour la variété pwa malere en culture associée (**Tableau 8**). D'après les résultats de l'analyse de variance, des différences significatives ont été retrouvées entre les différentes variétés. La variété locale a été celle dont le taux d'attaque moyen a été le plus élevé et en culture pure et en culture associée.

Tableau 8. Taux d'attaque des pucerons évalué la 3e semaine après le semis exprimé en % d'attaque.

Variétés	Taux d'attaque	
	3 <sup>ème</sup> semaine	
	C. pure	C. associée
CAR5	41.64±2.26 b	34.60±5.74 b
CAR9	35.99±1.65 c	28.06±2.96 b
Pwa malere	54.50±2.90 a	43.53±1.06 a
<b>ppds</b>	<b>5.629171</b>	<b>6.548492</b>

#### 4.6.2. Incidence des maladies

- **Oïdium**

L'agent causal de cette maladie est *Erysiphe polygoni*. Les symptômes de cette maladie ont été observés sur la parcelle lors d'une visite d'observation 51 jours après le semis à ce moment les variétés introduites étaient déjà en gousse tandis que la variété témoin n'était pas encore en floraison. Les symptômes de cette maladie se présentent au début par des taches sombres à la face supérieure des feuilles qui plus tard se développent en des duvets blanchâtres ressemblant à de la poudre de craie. A la récolte la majorité des feuilles atteintes ont été déjà mortes.

Dans les parcelles en culture pure la quantité de plantes présentant les symptômes de cette maladie varie de 13.96% pour la variété CAR9 à 19.72% pour la variété locale et de 21.19% pour le CAR9 à 33.01% pour le "pwa malere" lorsque ces dernières sont associées avec du maïs (**Tableau 9**). En se rapportant aux résultats de l'analyse de variance effectuée, des différences significatives ont été révélées entre les variétés. Toutes les variétés n'ont pas eu le même niveau de sensibilité à cette maladie, mais ce qui a été observé c'est que le taux d'attaque moyen a été le plus élevé pour les différentes variétés dans les parcelles expérimentales où elles étaient associées avec du maïs. La variété locale a été celle dont le taux d'attaque moyen a été le plus élevé.

- **Mosaïque**

Cette maladie virale est transmise par le puceron *Aphis craccivora*. Les symptômes de cette maladie sont constitués de mosaïques diverses, distorsion des feuilles, et/ou rabougrissement de la plante. Les premiers symptômes de la mosaïque ont été observés le 01 février 2015, soit 44 jours après le semis.

Le nombre de plantes présentant les symptômes de la mosaïque varie de 11.02% à 25.67% pour la variété « malere » en culture pure et de 8.21% pour le CAR5 à 17.63% pour le "pwa malere" en culture associée (**Tableau 9**). Selon les résultats du test de l'analyse de variance une différence significative a été retrouvée entre les trois variétés au seuil de 5% de probabilité. La variété locale a été celle qui a eu le plus haut taux d'attaque moyen et en culture pure et en culture associée. Il a été remarqué que le taux d'attaque moyen a été plus élevé pour les variétés en culture pure que lorsqu'elles



étaient en association. Ce qui expliquerait cette différence, c'est le maïs qui constituerait une sorte de barrière biologique pour les pucerons d'où un faible taux de la mosaïque dans les parcelles en association.

*Tableau 9. Variation du pourcentage de plantes présentant les symptômes de l'oïdium et de la mosaïque.*

Variétés	Incidence			
	Oïdium		Mosaïque	
	C. pure	C. associée	C. pure	C. associée
CAR5	14.58±0.52b	21.46±3.25 b	11.68±0.24 b	8.21±0.37 b
CAR9	13.96±3.65b	21.19±2.46 b	11.02±0.58 b	8.46±1.78 b
Pwa malere	19.72±1.06 a	33.01±0.60 a	32.86±6.42 a	19.20±4.15 a
<b>ppds</b>	<b>4.221221</b>	<b>7.395083</b>	<b>8.217749</b>	<b>5.717552</b>

*Dans une colonne les moyennes suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes à 5% de probabilité.*

Selon Singh et al. (1999), la période comprise entre l'apparition des premières fleurs et la maturation des gousses serait très déterminante pour une réussite de la production de pois inconnu. En effet, c'est en ce moment-là que les différentes variétés étudiées ont subi le plus d'attaques de la part des maladies et des ravageurs. Selon Dabiré et Drabo (2008), ces maladies et ravageurs constituent les facteurs majeurs d'une baisse de rendement. Car ils exercent une action réductrice sur le nombre de fleurs formées et aussi sur le nombre de gousses initiées. Ceci a été confirmé au cours de cette expérience, car les maladies ont été observées pendant la période comprise entre la floraison la maturation des gousses.

#### **4.7. Les composants du rendement et la biomasse totale.**

Le nombre de gousse moyen par plante a varié de 8.77 pour la variété CAR5 à 10.53 pour la variété "pwa malere" en culture pure et de 7.60 pour le CAR9 à 10.03 pour le "pwa malere" en culture associée (**Tableau 10**). L'analyse de variance n'a montré aucune différence significative entre les différentes variétés en ce qui a trait au nombre

de gousse moyen par plante. Toutefois il a été remarqué que la variété locale utilisée comme témoin a été celle qui a eu le nombre moyen de gousse le plus élevé.

En ce qui concerne le nombre de graine moyen par gousse, il varie de 10.2 pour les variétés CAR5 et CAR9 à 12.8 pour le "pwa malere" en culture pure et de 9.1 pour le CAR9 à 11.6 pour le pois maléré en culture associée. En se référant aux résultats du test de l'analyse de variance une différence significative a été retrouvée entre les variétés. Le nombre de graine moyen pour la variété locale a été significativement supérieure à celui des deux variétés introduites et en culture pure et en culture associée.

Le poids de 100 grains mesuré à un taux d'humidité de 13% pour les trois variétés est de 11.5g pour la variété témoin "pwa malere" à 21.4g pour les variétés introduites CAR5 et CAR9. Une différence significative a été décelée entre les variétés au seuil de 5% de probabilité. Les deux variétés introduites ont été significativement supérieures à la variété locale.

*Tableau 10. Comparaison de moyennes de plusieurs composants du rendement des différentes variétés.*

Variétés	nombre de gousses par plante		nombre de graines par gousse		Poids de 100 graines	
	C. pure	C. associée	Culture pure	Culture associée	Culture pure	Culture associée
CAR5	9.93±3.23a	8.33±1.29a	10.2±0.2b	9.8±1.1b	21.4±1.1a	20.7±0.4a
CAR9	8.77±1.46a	7.60±2.34a	10.2±0.5b	9.1±0.9b	21.4±1.0a	20.9±0.6a
Pwa malere	10.53±0.5a	10.03±0.8a	12.8±0.6a	11.6±0.7a	11.5±0.3b	11.6±1.3b
<b>ppds</b>	<b>4.303905</b>	<b>3.426366</b>	<b>1.14101</b>	<b>1.672708</b>	<b>2.432803</b>	<b>2.115827</b>

*Dans une colonne les moyennes suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes à 5% de probabilité.*

#### 4.8. Le rendement

Le rendement mesuré en kg/ha varie de 534.82 kg/ha pour la variété locale à 1027.86 kg/ha pour la variété CAR9 en culture pure et de 233.16 kg/ha pour la variété locale à 736.89 kg/ha pour la variété CAR9 associé avec du maïs (**Tableau 11**). Une différence significative de rendement est observée au seuil de 5% de probabilité entre les différentes variétés. La variété CAR9 s'est montrée plus performante. Cette performance pourrait s'expliquer par le fait que la variété CAR9 a été celle qui a subi le moins les attaques des maladies et des ravageurs. Le faible rendement enregistré pour la variété locale pourrait s'expliquer par plusieurs facteurs : L'attaque de cette dernière par les ravageurs et les maladies, notamment la mosaïque qui a contribué à diminuer la surface photosynthétique entraînant une diminution de photosynthétats d'où cette baisse de rendement.

Suivant le test de comparaison multiple, les variétés CAR9 et le CAR5 ne sont pas significativement différentes l'une de l'autre, mais elles sont significativement supérieures à la variété locale. Ces résultats ne sont pas différents de ceux obtenus dans la même zone pour les mêmes variétés durant la période allant de décembre 2013 à avril 2014. Les rendements ont été de l'ordre de 1050 kg/ha, 1240 kg/ha et 240 kg/ha pour respectivement CAR5, CAR9 et "pwa malere" en culture pure et en condition de culture irriguée (Résolus, 2015). Ils ne sont pas également trop différents de ceux obtenus à la petite rivière de Léogane par Joseph (2015) soit 1264.02 kg/ha pour la variété CAR9, 1102.91 kg/ha pour la variété CAR5 et 285.76 pour la variété locale "pwa malere" en condition de culture pure pour la même période.

Toutefois ces résultats sont nettement différents de ceux obtenus en condition pluviale dans la même zone. Selon les résultats de l'essai qui a été réalisé entre août et novembre 2014, le "pwa malere" s'est révélé plus performant que les deux variétés introduites, son rendement a été de 1400 kg/ha, tandis que pour le CAR5 et le CAR9 il a été de 292 kg/ha et 596 kg/ha en culture pure. Ce contraste dans les résultats pourrait être expliqué par le fait que, en condition pluviale les plantes souffrent beaucoup plus de stress hydrique. Étant donné que le "pwa malere" est une population locale il résiste

mieux au stress que les deux autres variétés, qui ne sont pas encore adaptées aux conditions de la zone.

Le rendement en gramme par plante a varié de 6.24 g/plante pour le "pwa malere" à 11.36 g/plante pour la variété CAR5 en culture pure et de 4.54 g/plante pour le "pwa malere " à 11.33 g/plante pour le CAR9 en culture associée. Le rendement en gramme par plante a permis de voir, bien que la variété CAR9 ait eu le meilleur rendement en termes de kilogramme de grains récoltés, c'est la variété CAR5 qui a eu le meilleur rendement en termes de gramme de grains par plante. Ceci peut être expliqué par le fait que le nombre de plantes récoltées par parcelle élémentaire a été plus élevé pour le CAR9 que le CAR5, soit 153 plantes pour le CAR5 contre 194 plantes pour le CAR9 en culture pure.

*Tableau 11. Comparaison de moyenne pour le rendement en kg/ha et en gramme par plante pour les trois variétés.*

variétés	Rendement			
	Kg de gains par hectare		En grains (gr/plante)	
	Culture pure	Culture associée	Culture pure	Culture associée
CAR5	906.26±284.13 a	368.91±22.52 ab	11.36±3.24 a	6.60±0.80 b
CAR9	1027.86±365.25 a	736.89±344.17 a	10.23±3.50 a	11.33±5.32 a
Pwa malere	534.82±211.94 b	233.16±10.61 b	6.24±2.36 b	4.54±1.07 b
<b>ppds</b>	<b>301.5112</b>	<b>444.9312</b>	<b>2.325901</b>	<b>3.342806</b>

*Dans une colonne les moyennes suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes à 5% de probabilité.*

La biomasse totale varie de 2618.67 Kg/ha pour le CAR5 à 4059.11 kg/ha pour le pois maléré en culture pure et de 2179.56 Kg/ha pour le CAR5 à 3264.00 Kg/ha pour le "pwa malere" en culture associée (**Tableau 13**). Une différence significative a été retrouvée entre les variétés au seuil de 5% de probabilité. D'après le test de comparaison multiple la biomasse totale de la variété locale a été significativement supérieure à la

variété CAR5 et en culture pure et en culture associée, il n'y a pas eu de différence significative entre les deux variétés introduites CAR5 et CAR9.

Un autre paramètre qui a été calculé c'est l'indice de récolte (Haverst index), ce dernier tient compte de la biomasse totale et du rendement en grains à l'hectare. Les calculs montrent que les variétés introduites ont un indice de récolte environ deux fois plus élevé que la variété locale. Ceci peut être expliqué avec la biomasse totale pour le "pwa malere" qui a été plus élevée comparé aux deux autres variétés introduites. Les semences de "pwa malere" ont une taille plus petite que celles des variétés introduites, ce qui fait pour un kilogramme de semence il faut un plus grand nombre de semence pour le "pwa malere" comparé aux variétés introduites. Ce paramètre a permis de comprendre que les variétés introduites mobilisent plus de matières sèches pour la production de grains que le "pwa malere". Car du point de vue biomasse totale le "pwa malere" se révèle plus productif que les variétés introduites tandis qu'il donne un rendement en grains nettement plus faible que les deux autres. Donc le "pwa malere" serait plus avantageux comme plante de couverture ou pour améliorer la fertilité du sol. Par contre, du point de vue production de graines il est désavantageux par rapport aux variétés introduites (CAR5 et CAR9)

*Tableau 12. Comparaison de moyenne pour la biomasse totale et l'indice de récolte des trois variétés.*

variétés	Biomasse totale (kg/ha)		Indice de récolte (harvest index)	
	Culture pure	Culture associée	Culture pure	Culture associée
CAR5	2618.67 c	2179.56c	0.35	0.17
CAR9	3039.11 b	2935.11a	0.34	0.25
Pwa malere	4059.11 a	3264.00a	0.13	0.07
<b>ppds</b>	<b>606.4316</b>	<b>745.3241</b>		

*Dans une colonne les moyennes suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes à 5% de probabilité.*

#### **4.9. Données sur le maïs**

Pour le maïs des observations phytosanitaires ont été faites en suite le rendement parcellaire a été calculé et extrapolé à l'hectare.

##### **4.9.1. Observation phytosanitaires**

Environ quinze (15) jours après le semis des chenilles légionnaires (*Spodoptera frugiperda*) ont été constatés sur les parcelles où le maïs a été cultivé avec le pois inconnu. Ces dernières ont entraîné des dommages considérables sur les feuilles de maïs. Elles ont consommé une portion du limbe ce qui a entraîné une réduction de la surface photosynthétique des plantes. En termes de maladie, le charbon commun du maïs a été observé sur quelques pieds de maïs.

##### **4.9.2. Rendement du maïs**

Le niveau de rendement atteint pour le maïs variété « chicken corn » varie de 1868.25 kg/ha dans les parcelles où il est cultivé en association avec la variété locale « pwa malere » à 2138.34 kg/ha dans les parcelles où il est cultivé en association avec la variété CAR9 (**Tableau 14**). L'analyse statistique de ces résultats à 5% de probabilité a révélé qu'il n'y a pas eu de différences significatives pour le rendement du maïs en association avec les différentes variétés de pois inconnu.

Les rendements obtenus pour la variété Chicken Corn ont été supérieurs aux 1000 kg/ha obtenus par le MARNDR dans le Sud du pays pour cette même variété au cours de la période 1981 à 1985, Selon Sanon (2003). Ils sont toutefois inférieurs à ceux obtenus à Verettes (2836 kg/ha), et à ceux obtenus à Mauge (2329 kg/ha) en condition de culture pure. Ces variations pourraient être expliquées par une variation des conditions de culture dans ces différentes zones, et la saison aussi pourrait jouer.

*Tableau 13. Variation du rendement du maïs dans les différentes parcelles.*

<b>Parcelles</b>	<b>Rendement en kg/ha</b>
CAR5 + maïs	1868.25±428.08 a
CAR9 + maïs	2138.34±563.96 a
Pwa malere + maïs	1896.34±518.92 a
<b>ppds</b>	<b>512.1165</b>

*Dans une colonne les moyennes suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes à 5% de probabilité.*

#### **4.10. Analyse des performances technico-économiques des associations comparées à la culture pure du pois inconnu**

Les résultats sur les rendements montrent que l'association du pois inconnu au maïs entraîne une baisse de rendement du pois inconnu (par unité de surface) par rapport à sa culture pure, de façon significative aux seuils de 5 % de probabilité. Cette baisse de rendement observée pour le pois inconnu en culture associée comparé à son rendement en culture pure peut être expliquée en partie par la présence du maïs de taille plus grande que lui, ce qui crée des aires d'ombrage empêchant ainsi une partie des rayons lumineux d'atteindre directement les feuilles du pois inconnu. En plus les parcelles en association ont enregistré un taux d'attaque de l'oïdium plus élevé par rapport aux parcelles en culture pure. Les données de cette étude pourraient être expliquées aussi par la plus faible densité de peuplement du pois inconnu sur les parcelles d'association comparée à celle des parcelles de culture pure. Par contre, le rendement en grammes par plante ne suit pas la même tendance. La variété CAR9 accuse un rendement de 11.33 grammes/plante en culture associée alors qu'en en culture pure il n'est que de 10.23 grammes/plante. À l'inverse, la variété CAR5 donne un rendement de 11.36 grammes/plante en culture pure tandis que, associée au maïs, ce rendement n'est que de 6.6 grammes/plante. Se basant sur ces résultats, il paraît logique de conclure que CAR9

s'adapte aussi bien aux conditions de culture pure que de celles de culture associée au maïs. Il semble même que sa productivité tend à augmenter dans cette dernière condition. Cela suggère une certaine interaction positive avec le maïs. A l'inverse, CAR5 préfère les conditions de culture pure et souffre beaucoup de l'association avec le maïs.

L'analyse économique de ces résultats indique qu'il y a différence significative entre la culture pure du pois inconnu et l'association maïs/pois inconnu (**Tableau 15**). Il a été constaté que pour le CAR5 et le "pwa malere" il n'y a pas eu de différence significative entre les parcelles en culture pure et celles en culture associée. Tandis que pour la variété CAR9 c'est la culture en association avec le maïs qui rapporterait le plus aux exploitants. L'augmentation du produit brut avec l'association CAR9/maïs par rapport à la culture pure de cette même variété, peut s'expliquer par la production supplémentaire de grain par le maïs associé au CAR9.

Une comparaison entre les parcelles en culture pure et celles en culture associée a montré une augmentation du produit brut de 25.62% pour le CAR9 en association par rapport à la culture pure, soit 35559.95 gourdes. Pour le CAR5 une diminution de 5.84% du produit brut a été trouvée, soit 7153.82 gourdes. Pour le "pwa malere" une augmentation de 35% du produit brut a été trouvée pour les parcelles en culture associée par rapport aux celles en culture pure, soit 25648.38 gourdes. Ces résultats montrent que si les agriculteurs de la zone veulent cultiver le pois inconnu pour la commercialisation, il serait préférable pour eux de choisir la variété CAR9. Car c'est la variété qui pourrait leur rapporter plus à l'hectare.



Tableau 14. Variation du produit brut moyen en gourdes à l'hectare pour les différentes parcelles.

Variétés	Produit brut total (Gdes)		Différence produit brut Association culture pure en Gdes	Variation PB (culture pure vs association) en %
	Culture pure (A)	Culture associée (B)	B-A	$\left(\frac{B-A}{A}\right) * 100$
CAR5	122345.50 a	115191.68 ab	<b>(-7153.82)</b>	<b>(- 5.84)</b>
CAR9	138761.65 a	174321.60 a	35559.95	25.62
Pwa malere	72200.31 b	97848.69 b	25648.38	35.0
<b>ppds</b>	<b>40704.49</b>	<b>68202.31</b>		

*Dans une colonne les moyennes suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes à 5% de probabilité.*

Prix du kilo de maïs : 35 gourdes

Prix du kilo de pois inconnu : 135 gourdes

Source : marché dé St Marc (Avril 2015)

## CHAPITRE V

### V. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Cette étude a permis de mettre en évidence l'adaptabilité de deux variétés de pois inconnu à Lalouère. Elle a aussi permis d'identifier les variables pouvant contribuer à évaluer cette adaptation. Les variables les plus déterminantes dans leur nette supériorité par rapport à la population locale sont : leur hauteur, leur précocité, leur relative tolérance aux ravageurs et aux maladies présents dans la zone, et leur grande productivité.

Selon les résultats de cette expérience, les variétés CAR5 et CAR9 sont identifiées comme étant plus productives que la population locale. En effet, ces variétés se sont bien comportées au niveau de certaines variables essentielles. En dépit des attaques subies pendant les différentes phases de développement, elles ont obtenu les meilleurs rendements. De plus, cette étude a révélé que, chez les variétés de pois inconnu étudiées, les attaques par les insectes sont très importantes au niveau des parcelles entre la 3<sup>e</sup> et la 5<sup>e</sup> semaine après le semis. C'est donc, pendant cette période que des méthodes efficaces de lutte doivent être engagées contre les insectes et autres ravageurs de cette culture si l'on veut améliorer les résultats. Ainsi, les rendements sur la production en graines pourront être accrus.

Par conséquent, avec un système de défense des cultures permettant une bonne maîtrise des attaques parasitaires, les variétés CAR5 et CAR9 pourraient surpasser les rendements de 906.26 kg/ha et 1027.86 kg/ha obtenus en culture pure. Elles pourraient constituer des variétés élites pour le développement de la culture du pois inconnu à Lalouère et dans d'autres zones avec les mêmes conditions. En plus l'association pois inconnu/maïs pourrait être une pratique intéressante pour les producteurs de la zone. Elle leur permettrait de mieux gérer l'espace cultivable (de plus en plus rare) et de contribuer à améliorer la fertilité du sol par la fixation symbiotique de l'azote de l'air par le pois inconnu, tout en améliorant les marges brutes obtenues de ces cultures.

De ce fait, notre hypothèse selon laquelle pour la saison où l'essai a été réalisé à Lalouère, au moins l'une des deux variétés introduites serait mieux adaptée soit en

culture pure soit en association avec le maïs comparée à la variété locale a été vérifiée. En se basant sur les résultats de rendement obtenus pour ces nouvelles variétés, ils se sont révélés supérieurs à celui de la variété pois maléré qui a été prise comme témoin. Ces résultats ne sont pas trop éloignés de ceux obtenus par Joseph (2015) dans la petite rivière de Léogâne. Ils ne sont pas aussi différents de l'autre essai réalisé dans la zone pour les mêmes variétés durant la période allant de décembre 2013 à avril 2014. Toutefois ces résultats sont nettement différents de ceux obtenus dans la zone pour les mêmes variétés en culture pure et en condition pluviale.

Par ailleurs, en tenant compte du contraste entre les résultats en condition irriguée et ceux en condition pluviale et en se basant sur les limites de cette étude, il serait recommander de reprendre cet essai dans d'autres régions du pays sous condition pluviale et sous irrigation.

## VI.- REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. ALI I., 2005. Performances agronomiques de huit variétés de niébé à double usage, leur qualité fourragère et leur tolérance vis à vis de principaux ennemis
2. BORGET M., 1989. Les légumineuses vivrières tropicales, paris. G.P Maisonneuve et carrosse, 161p
3. BRESSANI R, 1997. Nutritive value of Cowpea. In: Cowpea research production and utilization. Singh RS (ed), J. Willy & Sons, New York, pp. 135-155.
4. CRAUFURD P. *et al.*, 1996. Development in Cowpea *Vigna unguiculata*. In The influence of temperature on seed germination and seedling emergence. Experimental Agriculture 32p.
5. DABIRE C. DRABO I., 2008. Problématique de la production et de la conservation du niébé. Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA)/Programme protéagineux.
6. DESAMOURS L. 1995. Etude du comportement de dix variétés de vigna sur la ferme de Damien, 46p
7. DUGJE I.Y *et al*, 2009. Production du niébé en Afrique de l'Ouest: Guide du paysan. IITA, Ibadan, Nigeria. 20p.
8. DUMET D *et al*. 2008. Directives pour la régénération: niébé. In: Dulloo M.E., Thormann I., Jorge M.A. and Hanson J., editors. Crop specific regeneration guidelines [CD-ROM]. CGIAR System-wide Genetic Resource Programme (SGRP), Rome, Italy. 8 p.
9. FAO, 2004. Cowpea Post-harvest Operations 70p
10. Institut Sénégalais de recherches agricoles (ISRA), 1996. Guide de production de niébé, Dakar, Sénégal, ISRA, 23p.

11. JOSEPH W., 2015. Essai d'adaptation de deux variétés de pois inconnu (*Vigna unguiculata* L. Walp) à Petite Rivière, deuxième section communale de Léogâne, 31p.
12. MADAMBA R *et al.* 2006. *Vigna unguiculata* (L.) Walp. Cereals and pulses/Céréales et légumes secs. PROTA, Wageningen, Pays Bas.
13. 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.
14. N'GBESSO *et al.* 2013, étude des composantes de rendement de six(6) variétés améliorées de niébé (*Vigna unguiculata* L Walp.) Journal of Applied Biosciences. 63. 4754 – 4762.
15. PIERRE I., 1999. Evaluation sur base du rendement de six variétés de vigna (*Vigna unguiculata* L. Walp) en culture exclusive et en association avec une variété de maïs : COMAYAGUA 8528 sur la ferme de Damien. FAMV, Haïti, mémoire 45p.
16. PIERRE M, 1997, Etude du développement de 10 variétés de vigna (*Vigna unguiculata* L Walp) en conditions de moyenne altitude sous régime pluvial Gros-Morne. Mémoire de sortie. FAMV.
17. Projet pour l'accroissement de la sécurité alimentaire en Haïti (AKOSAA), 2014, Stratégie d'intervention pour la campagne de printemps 2014, 23p.
18. RESOLUS D., (2015). Essai d'adaptation de deux Variétés de Pois Inconnu (*Vigna Unguiculata* L.Walp), introduites à Montaka (Localité de la 4e section communale de Saint-Marc). Mémoire de sortie. FAMV.
19. SANON D., 2003. Evaluation sur la base de rendement de 7 hybrides de maïs en provenance de ORE dans les conditions du périmètre irrigué de la plaine d'Aquin.p29.

20. SHEAHAN C.M., 2012. Plant guide for cowpea (*Vigna unguiculata*). USDA-Natural Resources Conservation Service, Cape May Plant Materials Center, Cape May, NJ.
21. SINGH B. *et al.* 1999. General Guide for Cowpea Cultivation and Seed Production. Sasakawa Global 2000 Nigeria Project. Federal Ministry of Agriculture, Abuja, Nigeria.
22. SOLTNER D., 1988. Les bases de la production végétales TM. I: Le sol. Collection Sce et Mc agricoles. (16e édition, 1988) 466p
23. WILLER J. C., 1993. Etude du développement de 10 variétés de vigna (*Vigna unguiculata* L.Walp) dans la plaine du cul-de-sac. Mémoire de fin d'étude agronomique. FAMV/UEH, Damien, Haïti. 64p.
24. [www.FAO.org](http://www.FAO.org), consulté le 07 décembre 2014

## LES ANNEXES

### Taux de levée des variétés

Variétés	Bloc1	Bloc2	Bloc3	Moyenne	Ecartype
CAR5(pure)	73.11	78.57	77.31	76.33	2.86
CAR9(pure)	92.44	87.39	93.28	91.04	3.18
Pwa malere(pure)	80.25	79.41	77.73	79.13	1.28
CAR5+maïs	75.30	76.51	84.94	78.92	5.25
CAR9+maïs	92.17	87.35	88.55	89.36	2.51
Pwa malere+maïs	70.48	66.27	65.06	67.27	2.85
Maïs	79.17	73.61	61.57	71.45	8.99

### Hauteur 3

Variétés	Bloc I	Bloc II	Bloc III	Moy	Ecart type
CAR5	15.97	16.31	10.48	14.25	3.27
CAR9	19.93	11.13	13.82	14.96	4.51
Pwa malere	13.57	10.9	10.04	11.50	1.84
CAR5 + maïs	11.16	12.4	9.52	11.03	1.44
CAR9 + maïs	20.25	17.22	11.65	16.37	4.36
Pwa malere+maïs	11.41	11.35	10.17	10.98	0.70

### Incidence ravageurs 1

Variétés	Bloc I	Bloc II	Bloc III	Moy	Ecart type
CAR5	13.87	10.33	11.52	11.90	1.81
CAR9	11.42	9.71	10.45	10.53	0.86
Pwa malere	21.69	15.68	18.48	18.62	3.01
CAR5 + maïs	9.60	10.40	5.76	8.59	2.48
CAR9 + maïs	9.80	10.49	10.49	10.26	0.40
Pwa malere+maïs	19.02	13.08	13.21	15.10	3.39

## Incidence ravageurs 2

Variétés	Bloc I	Bloc II	Bloc III	Moy d'attaque (%)	Ecart type
CAR5	6.94	3.80	7.88	<b>6.21</b>	2.13
CAR9	6.85	2.43	7.27	<b>5.52</b>	2.68
Pwa malere	12.17	10.27	11.41	<b>11.28</b>	0.96
CAR5 + maïs	6.40	8.00	6.47	<b>6.96</b>	0.90
CAR9 + maïs	4.58	6.29	5.59	<b>5.49</b>	0.86
Pwa malere+maïs	9.82	10.28	12.26	<b>10.79</b>	1.30

## Incidence des pucerons

Variétés	Bloc I	Bloc II	Bloc III	Moy	Ecart type
CAR5	40.46	40.22	44.24	41.64	2.26
CAR9	36.99	36.89	34.09	35.99	1.65
Pwa malere	51.85	54.05	57.61	54.50	2.90
CAR5 + maïs	28.00	38.40	37.41	34.60	5.74
CAR9 + maïs	26.14	31.47	26.57	28.06	2.96
Pwa malere+maïs	42.33	43.93	44.34	43.53	1.06

## Incidence oïdium

Variétés	Bloc I	Bloc II	Bloc III	Moy	Ecart type
CAR5	14.45	14.13	15.15	14.58	0.52
CAR9	10.05	14.56	17.27	13.96	3.65
Pwa malere	18.52	20.54	20.11	19.72	1.06
CAR5 + maïs	20.00	19.20	25.18	21.46	3.25
CAR9 + maïs	20.92	18.88	23.78	21.19	2.46
Pwa malere+maïs	25.77	34.58	38.68	33.01	6.60



## Incidence mosaïque

Variétés	Bloc I	Bloc II	Bloc III	Moy	Ecart type
CAR5	11.56	11.96	11.52	11.68	0.24
CAR9	10.50	11.65	10.91	11.02	0.58
Pwa malere	25.93	34.05	38.59	32.86	6.42
CAR5 + maïs	8.00	8.00	8.63	8.21	0.37
CAR9 + maïs	7.19	10.49	7.69	8.46	1.78
Pwa malere+maïs	15.34	18.69	23.58	19.20	4.15

## Nombre de nodules par plante

Variétés	Bloc I	Bloc II	Bloc III	Moy	Ecart type
CAR5	4.6	3	2.9	3.50	0.95
CAR9	3.6	3.3	4	3.63	0.35
Pwa malere	3.8	3.7	3.9	3.80	0.10
CAR5 + maïs	3.5	4.5	4.4	4.13	0.55
CAR9 + maïs	4.4	4.8	2.4	3.87	1.29
Pwa malere+maïs	3.7	4.3	3.2	3.73	0.55

## Biomasse totale en Kg/ha

Variétés	Bloc I	Bloc II	Bloc III	Moy	Ecart type
CAR5	2709.33	3482.67	1664.00	2618.67	912.72
CAR9	4249.33	2330.67	2537.33	3039.11	1053.16
Pwa malere	4838.67	3278.67	4060.00	4059.11	780.00
CAR5 + maïs	2248.00	2429.33	1861.33	2179.56	290.12
CAR9 + maïs	3333.33	3166.67	2305.33	2935.11	551.73
Pwa malere+maïs	3690.67	3077.33	3024.00	3264.00	370.47

## Nombre de gousse par plante

Variétés	Bloc I	Bloc II	Bloc III	Moy	Ecart type
CAR5	12.9	10.4	6.5	<b>9.93</b>	3.23
CAR9	10.4	8.3	7.6	<b>8.77</b>	1.46
Pwa malere	9.9	10.8	10.9	<b>10.53</b>	0.55
CAR5 + maïs	8.7	9.4	6.9	<b>8.33</b>	1.29
CAR9 + maïs	9.1	8.8	4.9	<b>7.60</b>	2.34
Pwa malere+maïs	10.4	9.1	10.6	<b>10.03</b>	0.81

## Nombre de graine par gousse

Variétés	Bloc I	Bloc II	Bloc III	Moy	Ecart type
CAR5	10.4	10.2	10	10.2	0.2
CAR9	9.8	10.8	10	10.2	0.5
Pwa malere	13.5	12.6	12.3	12.8	0.6
CAR5 + maïs	9.9	10.9	8.7	9.8	1.1
CAR9 + maïs	10.1	8.6	8.6	9.1	0.9
Pwa malere+maïs	11.6	12.3	10.9	11.6	0.7

## Précocité à la floraison

Variétés	Bloc I	Bloc II	Bloc III	Moy	Ecart type
CAR5	43	45	44	44.00	1.00
CAR9	43	44	44	43.67	0.58
Pwa malere	57	57	57	57.00	0.00
CAR5 + maïs	44	44	43	43.67	0.58
CAR9 + maïs	43	43	44	43.33	0.58
Pwa malere+maïs	57	58	60	58.33	1.53

## Précocité à la maturité

Variétés	Bloc I	Bloc II	Bloc III	Moy	Ecart type
CAR5	60	61	61	60.67	0.58
CAR9	60	63	61	61.33	1.53
Pwa malere	72	72	73	72.33	0.58
CAR5 + maïs	63	61	63	62.33	1.15
CAR9 + maïs	62	61	63	62.00	1.00
Pwa malere+maïs	74	74	74	74.00	0.00

## Rendement parcellaire en Kg/ha

Variétés	Bloc I	Bloc II	Bloc III	Moy	Ecart type
CAR5	1114.13	1022.15	582.51	906.26	284.13
CAR9	1436.13	915.37	732.09	1027.86	365.25
Pwa malere	776.40	447.93	380.12	534.82	211.94
CAR5 + maïs	393.74	363.20	349.79	368.91	22.52
CAR9 + maïs	842.55	1015.84	352.28	736.89	344.17
Pwa malere+maïs	243.89	222.67	232.92	233.16	10.61

## Rendement en gramme par plante

Variétés	Bloc I	Bloc II	Bloc III	Moy	Ecart type
CAR5	14.16	12.12	7.82	<b>11.36</b>	3.24
CAR9	14.01	9.56	7.11	<b>10.23</b>	3.50
Pwa malere	8.93	5.28	4.51	<b>6.24</b>	2.36
CAR5 + maïs	7.31	6.75	5.73	<b>6.60</b>	0.80
CAR9 + maïs	12.33	16.09	5.58	<b>11.33</b>	5.32
Pwa malere+maïs	3.32	5.00	5.29	<b>4.54</b>	1.07

## Rendement du maïs

<b>Parcelles</b>	<b>Bloc I</b>	<b>Bloc II</b>	<b>Bloc III</b>	<b>Moy</b>	<b>Ecartstype</b>
CAR5 + maïs	1961.65	2241.93	1401.19	<b>1868.25</b>	428.08
CAR9 + maïs	2522.15	2402.02	1490.84	<b>2138.34</b>	563.96
Pwa malere+maïs	2428.73	1868.27	1392.03	<b>1896.34</b>	518.92

## Poids de 100 grains

<b>Variétés</b>	<b>Bloc I</b>	<b>Bloc II</b>	<b>Bloc III</b>	<b>Moy</b>	<b>Ecartstype</b>
CAR5	20.9	22.7	20.6	<b>21.4</b>	1.1
CAR9	22.3	20.3	21.7	<b>21.4</b>	1.0
Pwa malere	11.7	11.2	11.5	<b>11.5</b>	0.3
CAR5 + maïs	20.7	21.1	20.3	<b>20.7</b>	0.4
CAR9 + maïs	21.2	20.2	21.4	<b>20.9</b>	0.6
Pwa malere+maïs	10.4	11.5	13	<b>11.6</b>	1.3