

Liste des abréviations

UCAD : Université Cheikh Anta Diop de Dakar

CDH : Centre pour le Développement de l'Horticulture

ISRA : Institut Sénégalais de Recherches Agricoles

Sf: Spodoptera frugiperda

FB: FluBendiamide

TC: ThiaClopride

AP: Acetamipride

LC : LamdaCyhalothrine

Rdt_agro: Rendement agronomique

PES: Pourcentage d'Epis Sains

PES : Pourcentage d'Epis Attaqués

NE /Plants : Nombre d'Epis par Plants

CLA : Chenille Légionnaire d'Automne

Liste des figures

Figure 1 . Cycle du maïs.....	5
Figure 2. Site expérimental CDH	16
Figure 3. Dispositif expérimental	19
Figure 4. La vigueur du maïs en fonction des traitements	23
Figure 5. Les degrés d'attaques du maïs en fonction des traitements	24
Figure 6. Les pourcentages d'épis attaqués en fonction des traitements.....	25
Figure 7. Les nombres d'épis par plants en fonction des traitements	25
Figure 8. Les rendements agronomiques en fonction des traitements	26

Liste des tableaux

Tableau 1. Systématique du maïs (Anzala, 2006)	4
Tableau 2. Quelques maladies du maïs	7
Tableau 3. Quelques insectes ravageurs du maïs	8
Tableau 4. Systématique de <i>Spodoptera frugiperda</i>	9

Liste des photos

Photo 1. Epi de maïs doux (Sall, 2019)	3
Photo 2. Les œufs de <i>Spodoptera frugiperda</i> (Sall, 2019)	10
Photo 3. Larve de <i>Spodoptera frugiperda</i> (Sall, 2019)	11
Photo 4. Chrysalide de <i>Spodoptera frugiperda</i> (Sall, 2019)	11
Photo 5. Imago de spodoptera frugiperda (Sall, 2019).....	12
Photo 6. Dégâts de <i>Spodoptera frugiperda</i> sur un épi de maïs (Sall, 2019)	13
Photo 7 : Les insecticides : flacon de LC+AP (A), et flacon de FB+TC (B) (Sall, 2019)	17
Photo 8 : sachet de la semence du maïs doux (Sall, 2019).....	17
Photo 9 : Traitement avec FB + TC et LC + AP (Sall, 2019)	20
Photo 10 : La récolte (Sall, 2019).....	21

Liste des planches

Planche 1. Les dégâts sur le maïs : trous sur le maïs (A), larve et excréments de <i>Spodoptera frugiperda</i> sur le maïs (B) (Sall, 2019)	13
Planche 2 : Semis (A), arrosage (B) (Sall, 2019)	20

SOMMAIRE

DEDICACES	i
REMERCIEMENTS	ii
Liste des abréviations	iii
Liste des figures	iv
Liste des tableaux	v
Liste des photos	vi
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I. SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE	3
I. Le maïs	3
I.1. Systématique	3
I.2. Biologie et Ecologie	4
I.3. Importance dans l'économie	5
I.4. Les maladies du maïs	7
II. la chenille légionnaire	8
II.1. Systématique	9
II.2. Biologie et Ecologie	9
II.3. Dégâts sur le maïs	12
III. Les produits phytosanitaires	14
III.1. Flubendiamide (FB) et Thiaclopride (TC)	14
III.1.1. Mode d'action	14
III.2. Lambdacyhalothrine (LC) et acétamiprid (AP)	14
III.2.1. Mode d'action	14
CHAPITRE II. MATERIEL ET METHODES	16
I. Présentation du site d'étude	16
II.1. Matériel végétal et expérimental	16
II.2. Méthodes	18
1. Préparation du terrain	18
2. Dispositif expérimental	18
3. Semis et arrosage	19
4. Entretien et traitements phytosanitaires	20

5. la récolte	21
6. Paramètres suivis	21
II.3. Analyses statistiques	22
CHAPITRE III. RESULTATS ET DISCUSSIONS	23
I. Résultats	23
1. Effet des traitements sur la vigueur des plantes	23
2.2 Effet du traitement sur le pourcentage d'épis attaqués	24
3. Effet des traitements le rendement	25
3.1. Effet des traitements sur le nombre d'épis par plants	25
3.2. Effet des traitements sur le rendement agronomique	26
II. Discussions	27
CONCLUSION ET PERSPECTIVES	29
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	30

INTRODUCTION

Le Sénégal est un pays sahélien où l'agriculture occupe près de 80% de la population et constitue l'une des principales activités de production. Elle joue un rôle majeur dans l'amélioration de l'alimentation des populations et la consolidation de la sécurité alimentaire du pays (Diouf *et al.*, 2016). Les cultures maraîchères occupent une place importante dans l'alimentation humaine. Elles constituent une source de subsistance, d'emploi et de revenus pour de nombreuses populations vulnérables et également pour les villes, une source d'approvisionnement en produits frais (Soro *et al.*, 2019). On note une dominance de la consommation du riz au Sénégal, céréale largement importée par les pays. La promotion de la culture du maïs va contribuer à la baisse de cette tendance. La production du maïs est d'environ 530700 tonnes. Aujourd'hui, les populations urbaines se tournent de plus en plus vers les céréales locales telles que le maïs.

Le maïs (*Zea mays* L) a été introduit en Afrique vers le XVI^{ème} siècle par les explorateurs portugais. Il est principalement cultivé dans les zones Centre (Sine Saloum), Sud (Casamance) et Est (Sénégal Oriental) (Diémé, 2014). Toutefois la culture du maïs, connaît de nombreuses pertes dues à des insectes infestant sa culture aux champs et en stock. Parmi les nombreux insectes du maïs, les lépidoptères causent des dégâts d'importance économique. La chenille légionnaire *Spodoptera frugiperda*, un ravageur invasif signalé au Sénégal en 2017 (Brévault *et al.*, 2018; Tendeng *et al.*, 2019) est connue pour les dégâts particulièrement importants causés au maïs .

La solution des producteurs face à ces ravageurs a été le recours à des pesticides de synthèse parfois inefficaces sur certains insectes dont la chenille légionnaire (Guèye *et al.*, 2011). Ainsi pour pallier ce problème nous avons recours au mélange de flubendiamide et de Thiaclopride qui est un insecticide systémique qui permet de lutter contre les insectes tous en augmentant le rendement et en minimisant les risques potentiels au niveau de la santé humaine et de l'environnement.

Pour la réalisation de notre étude, un essai expérimental a été aménagé pour le maïs doux (*Zea mays*) de la variété JMKH-45 à cause de sa sensibilité à la chenille légionnaire. L'objectif général consiste à augmenter le rendement tous en réduisant les pertes dues à la CLA sur le maïs.

Les objectifs spécifiques sont :

- Évaluer l'efficacité d'un mélange de flubendiamide et de thiaclopride sur la chenille légionnaire du maïs
- Comparer l'efficacité ce mélange par rapport à un mélange de lambdacyhalothrine et d'acétamipride (le témoin de référence) et au témoin sans traitement
- Déterminer la dose optimale sur la chenille légionnaire

CHAPITRE I. SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

I. Le maïs

Le maïs est une plante herbacée annuelle à tige pleine, monoïque et à inflorescences généralement unisexuées (Vendenput, 1981). Appartenant à la famille des Poacées, de vastes cultures de maïs furent signalées en Amérique centrale plus précisément au Pérou et au Mexique après avoir été importées en Espagne (Lepengue *et al.*, 2012). Elle s'est répandue dans toute l'Europe méridionale (Vendenput, 1981). La culture du maïs s'étendit par la suite en Afrique et en Asie. Le maïs est cultivé dans tous les pays chauds et tempérés et est considéré au Sénégal, à côté du mil, comme l'une des principales céréales (Guèye *et al.*, 2011). Dans le Sahel, les céréales font partie de la nourriture de base des populations(Guèye *et al.*, 2011). Le maïs est largement cultivé comme céréale pour ses grains riches en amidon et pour ses longues tiges et feuilles à usage fourragère. Il représente la première production de céréale devant le riz et le blé (Lepengue *et al.*, 2012). Cependant cette culture est limitée par de nombreux insectes ravageurs comme la chenille légionnaire (*spodoptera frugiperda*).



Photo 1. Epi de maïs doux (Sall, 2019)

I.1. Systématique

Suivant la classification de Anzala (2006), nous avons la systématique suivante :

Tableau 1. Systématique du maïs (Anzala, 2006).

Classification	
Classe	Monocotylédones
Sous classe	Commelinidaes
Ordre	Cypérales
Famille	Poacées(ou Graminées)
Sous famille	Panicoïdées
Genre	<i>Zea</i>
Espèce	<i>Zea mays</i>

I.2. Biologie et Ecologie

Par son origine tropicale, le maïs est une plante en C4, comme le sorgho ou la canne à sucre. Le maïs consomme la moitié de l'eau d'irrigation en France(Welcker & Rami, 2008). Cependant, le maïs montre une efficience intrinsèque d'utilisation de l'eau semblable, et exceptionnellement haute, qui lui permet de produire davantage de biomasse par unité d'eau transpirée que la plupart des autres espèces grâce à leur métabolisme en C4 (Welcker & Rami, 2008). Ce métabolisme particulier confère au maïs un meilleur rendement pour la photosynthèse c'est-à-dire pour la conversion de l'énergie lumineuse en matière organique. Le cycle de développement du maïs est relativement court grâce à une photosynthèse spécifique qui lui permet de très bien valoriser la lumière et la chaleur. Le cycle du maïs se décompose en trois phases de développement bien distinctes, définies par la formation d'un ou de plusieurs organes essentiels de la plante qui sont :

- La phase végétative
- La phase de reproduction
- La phase du développement du grain

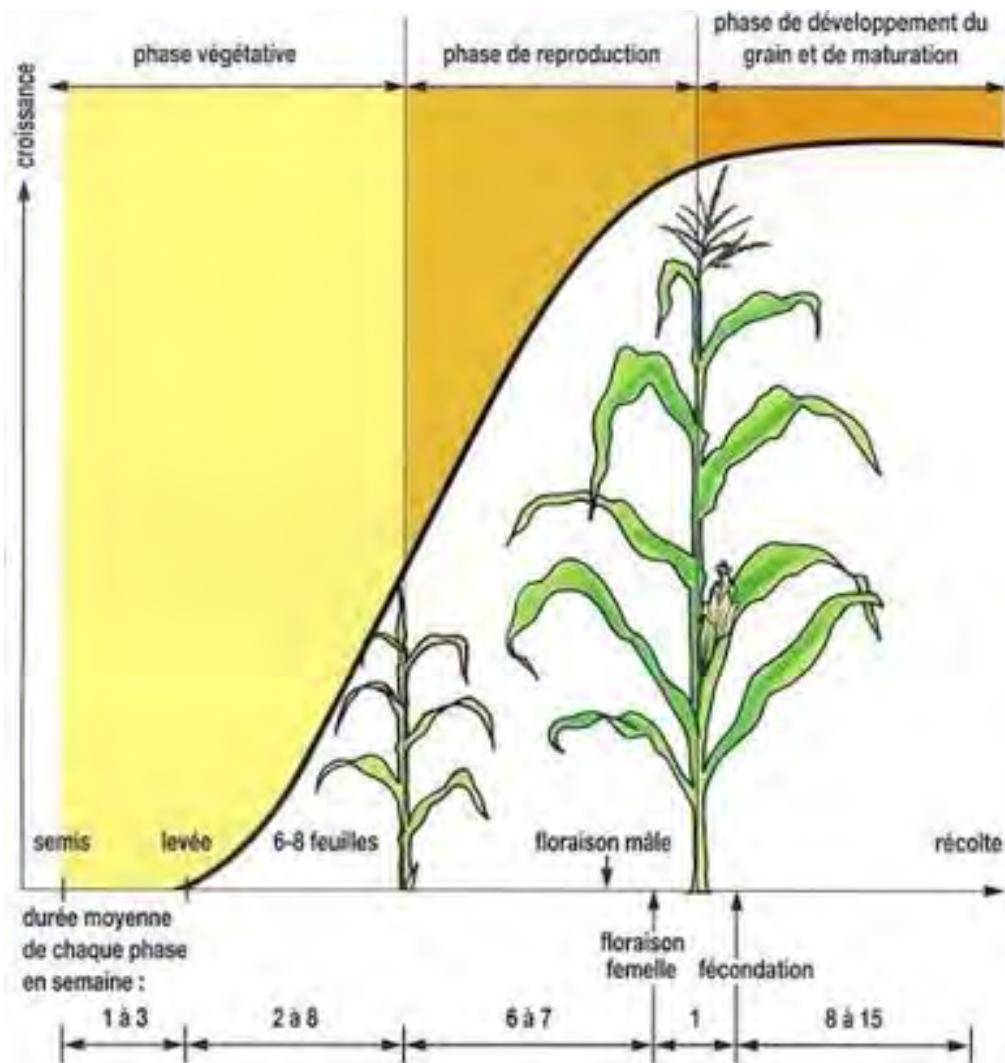


Figure 1 . Cycle du maïs

Le maïs est assez exigeant, il lui faut un sol de bonne qualité physique riche en humus ; il craint les sols extrêmes, argileux ou sablonneux et humides. Il s'adapte particulièrement aux terrains forestiers et les sols alluvionnaires lui convient particulièrement. Au cours de sa croissance, il exige une température moyenne voisinant 19° et une pluviométrie mensuelle de 100mm (Vendenput, 1981). Il craint une humidité excessive et s'accorde bien d'une période de sécheresse assez prolongée. Une forte insolite est favorable au développement de la production (Anzala, 2006). En période de maturation, le potentiel hydrique du maïs tend à être plus élevé sous les houppiers avant-midi et plus faible entre midi et l'après-midi en dehors du houppier. Le stress hydrique est plus important en mi-journée (Zomboudré *et al.*, 2005).

I.3. Importance dans l'économie

Le maïs est cultivé pour l'alimentation humaine et animale mais aussi pour de nombreuses utilisations dans l'industrie textile, pharmaceutique, dans la production de plastique biodégradable

et de biocarburant (Anzala, 2006). En outre les styles d'inflorescences femelles de cette plante sont également utilisés en pharmacopée pour leurs propriétés cholagogues, diurétiques et anti lithiasiques. Sa grande richesse en vitamines K lui confère par ailleurs des vertus antihémorragiques. Les industries de l'amidonnerie de la dextrine et la brasserie utilisent de grandes quantités de maïs. Ainsi le maïs est aussi exploité en industrie pour la production d'huiles alimentaires ou cosmétiques et en brasserie, pour la fabrication d'alcools et de semoules. Il est également susceptible de donner de l'alcool après saccharification et fermentation de grains. Le germe fournit de l'huile connue sous le nom d'huile de maïs. En somme, le maïs est largement utilisé dans l'alimentation animale et humaine, et pour des usages industriels mais cependant, il est un aliment incomplet quoi qu'il en soit à divers égards plus riche que le blé (Lepengue *et al.*, 2012).

I.4. Les maladies du maïs

Le maïs connaît de nombreuses maladies comme les maladies virales, bactériennes, fongiques dont certaines sont reparties dans le tableau 2 suivant :

Tableau 2. Quelques maladies du maïs

Maladie	Agent	Symptômes	Solutions
Mosaïque du maïs	Virus	Raccourcissement des entre nœud, alternance de stries chlorotiques fines avec petite plage de tissu vert	Culture de variétés résistantes
Nécrose létale du maïs	Virus	Mort prématuée de la plante, plante male stérile, décomposition de l'épi de maïs	Culture de variétés résistantes
Flétrissement bactérienne	Bactérie (<i>Xanthomonas stewartii</i>)	Plante rabougrie et meurent fréquemment avant même le dégagement de la panicule	oxychlorure de cuivre
Pourriture bactérienne	Bactérie (<i>Erwinia carotovora</i>)	Base des tiges atteintes de couleur sombre et d'aspect aqueux. La plante meurt peu de temps après le dégagement de la panicule Les tissus en état de décomposition bactérienne dégagent une odeur nauséabonde	oxychlorure de cuivre
Cercosporiose du maïs	champignon (<i>Cercospora zae-maydis</i>)	Lésions, décoloration et brûlure des feuilles	Mancozebe
Fusarium de l'épi du maïs	Champignon (<i>Fusarium</i> sp.)	Présence du mycélium, soies et spathes collés, rafle pourrie, grains s'enfoncent, d'une même couronne grains colonisés	prothioconazole

I.5. Insectes ravageurs du maïs

La production du maïs est limitée par de nombreux insectes qui peuvent impacter sur le développement ainsi que sur le rendement du produit. Parmi ces insectes nous pouvons citer ceux que nous avons représentés dans le tableau suivant :

Tableau 3. Quelques insectes ravageurs du maïs

Ordre	Famille	Nom scientifique	Nom commun
Lépidoptères	Noctuidae	<i>Spodoptera frugiperda</i>	Légionnaire d'automne
		<i>Agrotis segetum</i>	Noctuelle des moissons
	Gechiidae	<i>Sitotroga cerealella</i>	Alucite
	Pyralidae	<i>Plodia interpunctella</i>	Teigne des fruits secs
		<i>Cadra cautella</i>	teigne des entrepôts
		<i>Corcyra cephalonica</i>	teigne grise des grains
	Crambidae	<i>Ostrinia nubilalis</i>	Pyrale du maïs
Diptères	Anthomyiidae	<i>Delia platura</i>	mouche des semis
Coléoptères	Silvanidae	<i>Oryzaephilus mercator</i>	Sylvains
	Curculionidae	<i>Sitophilus zeamais</i>	Charançon du maïs
	Bostrichidae	<i>Prostephanus truncatus</i>	grand capucin des grains
	Scarabaeoidea	<i>Melolontha melolontha</i>	Alucite
	Dermestidae	<i>Trogoderma granarium</i>	dermeste du grain
	Chrysomelidae	<i>Diabrotica virgifera</i>	Chrysomèle des racines du maïs

II. la chenille légionnaire

La chenille légionnaire d'automne, *Spodoptera frugiperda*, est un ravageur polyphage de la famille des Lépidoptères (Melanno *et al.*, 2019). Elle s'attaque à plus de 80 espèces de plantes. Les dégâts causés aux céréales (maïs, riz et sorgho), cultures maraîchères et au coton sont très important économiquement (FAO, 2017). La chenille légionnaire a été signalée pour la première fois en Afrique en 2016 (Melanno *et al.*, 2019). Elle a été trouvée pour la première fois sur le maïs en novembre 2016 à Torodi et à Maradi (Garba *et al.*, 2017). *S. frugiperda* est

originaire des régions tropicales et subtropicales des Amériques (Melanno *et al.*, 2019). L'adulte peut se déplacer jusqu'à plus de 100 km par nuit. Elle pond des œufs sur les plantes. A l'éclosion, les chenilles commencent à attaquer les plantes. C'est un organisme de quarantaine avec un grand potentiel de propagation qui a été intercepté à plusieurs reprises pour quarantaine en Europe. De fortes infestations peuvent entraîner des pertes de rendement importantes (FAO, 2017).

II.1. Systématique

Tableau 4. Systématique de *Spodoptera frugiperda*

Classification	
Classe:	Insecta
Ordre:	Lepidoptera
Famille:	Noctuoidea
Genre:	<i>Spodoptera</i>
Espèce:	<i>Spodoptera frugiperda</i>

II.2. Biologie et Ecologie

➤ Les œufs

Les œufs de 0,75 mm de diamètre, sont sphériques. De couleur verte au moment de la ponte, ils deviennent brun clair avant l'éclosion. Les œufs sont pondus la nuit sur les feuilles de la plante-hôte, environ 100 et 300 œufs pondus sont déposés sur la face inférieure des feuilles en amas serrés et souvent en plusieurs couches (Fontaine *et al.*, 2018). La masse d'œufs est habituellement recouverte d'une couche protectrice (Maiga *et al.*, 2017). Cette couche protectrice est «écailluse» composée des soies abdominales de la femelle (Fontaine *et al.*, 2018). L'éclosion nécessite 2 à 10 jours (habituellement 3 à 5). La maturité des œufs prend 2 à 3 jours (20-30°C).



Photo 2. Les œufs de *Spodoptera frugiperda* (Sall, 2019)

➤ **Larve**

C'est le stade le plus redouté par les agriculteurs, car étant le stade ravageur. La chenille est bien reconnaissable grâce à sa morphologie caractéristique : un ensemble de lignes parallèles brunes tout le long du corps. La ligne centrale forme un Y caractéristique au niveau de la tête. Au dernier stade larvaire, les chenilles sont grandes et mesurent 3 cm (Hama *et al.*, 2016). Il y a 6 stades larvaires (Fontaine *et al.*, 2018). Les jeunes larves se nourrissent profondément dans la spirale (cornée). Les deux premiers stades larvaires se nourrissent de façon grégaire sur la face inférieure des jeunes feuilles, provoquant un effet de squelette ou de «fenêtrage» caractéristique, et le point de croissance de la plante peut être détruit (Maiga *et al.*, 2017). Les chenilles plus âgées attaquent l'épi de maïs et les grains en formation (Hama *et al.*, 2016). Les stades plus âgés ont un comportement cannibale (Fontaine *et al.*, 2018). Donc une ou deux larves par spirale (cornée) est habituel et le taux de développement larvaire à travers les six stades est contrôlé par une combinaison du régime alimentaire et des conditions de température, et prend généralement 14 à 21 jours. Les larves plus grosses sont nocturnes (Maiga *et al.*, 2017). Autrement dit, lorsque les densités de larves sont élevées ou que la nourriture vient à manquer, les chenilles entrent en phase légionnaire caractérisée par une couleur plus foncée et une évolution diurne en bande larvaire à la recherche de nourriture à dévorer. On la reconnaît grâce à deux principaux critères, un motif en «Y» inversé sur la tête et aux 4 ponctuations en forme de carré sur le dernier segment abdominal (Fontaine *et al.*, 2018).



Photo 3. Larve de *Spodoptera frugiperda* (Sall, 2019)

➤ **Nymph**

La nymphose se déroule dans le sol à faible profondeur (2 à 10 cm) à l'intérieur d'un cocon mou dans une cellule de terre construite par la larve (Fontaine *et al.*, 2018). La nymphose peut se faire aussi rarement entre les feuilles sur la plante hôte. La nymph, appelée chrysalide chez les Lépidoptères, est plus courte que la larve dernier stade (Maiga *et al.*, 2017). On peut aussi retrouver plus rarement la chrysalide entre les feuilles ou dans les épis. Généralement, elle est de couleur brun luisant et mesure de 1,3 à 1,7 cm. Au bout de 9 à 13 jours, l'adulte émerge (Fontaine *et al.*, 2018).



Photo 4. Chrysalide de *Spodoptera frugiperda* (Sall, 2019)

➤ Les adultes

Ils sont de couleur brun clair à beige (Fontaine *et al.*, 2018). Les adultes émergent la nuit et utilisent habituellement leur période naturelle de pré-ovipositeur pour voler sur plusieurs kilomètres avant de s'installer pour la ponte, migrant parfois sur de longues distances.

La longueur du corps du mâle est de 1,6 cm et l'envergure de 3,7 cm. La femelle mesure 1,7 cm avec une envergure de 3,8 cm (Maiga *et al.*, 2017). Le mâle possède un motif orange au centre de l'aile et un autre triangulaire blanc à l'extrémité. Avant d'atteindre leur maturité sexuelle, ils se dispersent sur de longues distances (jusqu'à 100 km/nuit pour la femelle). Après l'accouplement, la femelle peut pondre plus de 1 000 œufs (Fontaine *et al.*, 2018). En moyenne, les adultes vivent 12 à 14 jours.

Une température seuil de 10,9°C et 559 degrés-jours Celsius est nécessaire pour le développement de la CLA. Les sols sablo-argileux ou argilo-sableux sont adaptés pour la nymphose et l'émergence de l'adulte. Au-dessus de 30°C, les ailes des adultes tendent à se déformer. Les nymphes ont besoin d'une température seuil de 14,6°C et de 138 degrés-jours Celsius pour compléter leur développement (Maiga *et al.*, 2017).



Photo 5. Imago de *spodoptera frugiperda* (Sall, 2019)

II.3. Dégâts sur le maïs

Sur le maïs, on observe des plages transparentes sur les feuilles causées par la prise de nourriture des jeunes larves puis des trous irréguliers sur le feuillage (Fontaine *et al.*, 2018). Une forte présence d'excréments marronnâtres est visible sur les feuilles. Elles peuvent aussi couper nette la jeune plantule à la manière d'un vers gris. Sur les maïs plus âgés, on la retrouve consommant les jeunes organes reproducteurs (fleurs, épis). Autrement dit, *Spodoptera* attaque toutes les parties aériennes du maïs : les tiges, les feuilles, les fleurs et les épis. Lorsque l'attaque est importante les feuilles de maïs sont toutes déchiquetées comme pour une attaque de criquet. On ne voit jamais la chenille sans ouvrir les feuilles de maïs, c'est à dire en écartant les feuilles. La

chenille se trouve à l'intérieur des feuilles, souvent dans la fleur avant que celle-ci ne sorte (Garba *et al.*, 2017). Elles entrent dans les épis en les perforant par le côté. Les jeunes grains en cours de formation sont alors consommés. Entre les feuilles, on peut voir les nombreuses déjections de la chenille, des petites boules de couleur marron. Si l'attaque est tardive, la chenille peut se trouver à l'intérieur de l'épi et elle mange les grains de maïs. En fonction des dégâts, les plantes peuvent néanmoins résister des attaques et poursuivre leur cycle (Fontaine *et al.*, 2018).

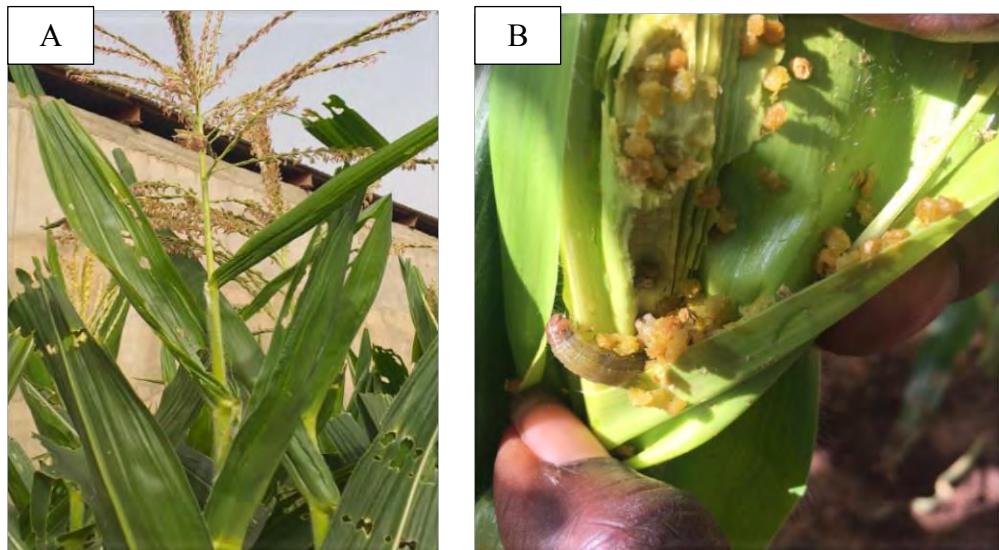


Planche 1. Les dégâts sur le maïs : trous sur le maïs (A), larve et excréments de *Spodoptera frugiperda* sur le maïs (B) (Sall, 2019)



Photo 6. Dégâts de *Spodoptera frugiperda* sur un épis de maïs (Sall, 2019)

III. Les produits phytosanitaires

III.1. Flubendiamide (FB) et Thiaclopride (TC)

Le flubendiamide (FB) et le thiaclopride (TC) sont des composés utilisés pour lutter contre les lépidoptères et sont également utilisé dans diverses cultures maraîchères (Tatagar *et al.*, 2014). Le flubendiamide, un diamide d'acide phtalique protège les plantes contre une large gamme de lépidoptères nuisibles économiquement importants et le thiaclopride, un néonicotinoïde de deuxième génération, est efficace contre les insectes suceurs, les mouches blanches et les jassides (Kooner *et al.* 2010).

III.1.1. Mode d'action

Le flubendiamide est représentatif d'une classe de produits chimiques, benzène dicarboxamides ou phtaliques et diamides. Contrairement à la plupart des autres produits disponibles dans le commerce les pesticides qui agissent sur le système nerveux, le flubendiamide agit en perturbant le bon fonctionnement musculaire en agissant sur la ryanodine (Parmar *et al.*, 2016).

Ce récepteur est spécialisé pour la libération rapide et massive de Ca^{2+} par réserves intracellulaires, qui est une étape essentielle dans la contraction du muscle. Ce pesticide perturbe l'équilibre calcique des muscles des insectes en agissant sur la ryanodine récepteur, affectant la contraction musculaire. C'est efficace contre la plupart des ravageurs lépidoptères tels que les légionnaires. Le thiaclopride est un chloronicotinoïde qui agit comme un inhibiteur à nicotinique récepteurs d'acétylcholine. Le thiaclopride est efficace contre pucerons, thrips, jassides, pyrale, etc. Le flubendiamide est très efficace contre foreurs alors que le thiaclopride est efficace contre les thrips. Ces pesticides sont appliqués en synergie avec une formulation suspension concentrée (SC) et agissent par contact et ingestion avec une action systémique (Parmar *et al.*, 2016).

III.2. Lambdacyhalothrine (LC) et acétamipride (AP)

La lambdacyhalothrine est un Pyréthrinoïde de synthèse utilisée pour contrôler une large gamme de ravageurs à savoir les lépidoptères, les hémiptères, les diptères et les coléoptères.

L'acétamipride est un insecticide appartenant à la famille des Néonicotinoïde. Ce composé est aussi largement utilisé pour le contrôle des ravageurs agricoles par pulvérisation et dans le traitement des semences (Aïna *et al.*, 2015).

III.2.1. Mode d'action

Lambdacyhalothrine agit comme un poison axonique sur le système nerveux périphérique et central de l'insecte. La Lambdacyhalothrine pénètre plus précisément la cuticule de l'insecte,

perturbe la conduction nerveuse dans les minutes qui suivent; ce qui conduit à la cessation de l'alimentation, la perte de contrôle musculaire, la paralysie et la mort éventuelle (Aïna *et al.*, 2015). Ce qui est qualifié d'effet Knock down

L'acétamipride agit par accumulation de l'acétylcholine au niveau du système nerveux central de l'insecte entraînant la paralysie et la mort des insectes. Donc le Lambdacyhalothrine (LC) et l'Acétamipride sont dotés de propriétés systémiques qui permettent d'atteindre les insectes cibles même sous végétation (Aïna *et al.*, 2015).

CHAPITRE II. MATERIEL ET METHODES

I. Présentation du site d'étude

L'étude a été effectuée au CDH (Centre pour le Développement de l'Horticulture) à Cambérène dans la zone des *Niayes* de Dakar. Le centre pour le développement horticole de Dakar se situe dans la grande *Niayes* de Pikine limitée au nord par le quartier de Guédiawaye, au sud par la Patte d'oie, à l'est par la ville de Pikine et enfin à l'ouest par la commune de Cambérène. C'est la partie où l'eau reste le plus longtemps en surface et où l'humidité du sol est la plus élevée, comparé au reste des *Niayes* septentrionales (vers Thiès et Saint-Louis). L'eau qui affleure toute l'année occasionne le développement d'une végétation luxuriante, caractérisée par des essences sub-guinéennes à guinéennes telles que palmier à huile (*Elaeis guineensis*) et cocotier (*Cocos nucifera*). Le paysage est donc atypique à cause d'un milieu avec des conditions écologiques qui sont similaires à celles du sud du pays (basse Casamance).

Les sols hydromorphes sont gorgés d'eau, parce que constamment submergés (Fall *et al.*, 2000).



Figure 2. Site expérimental CDH

II.1. Matériel végétal et expérimental

Les matériaux utilisés pour réaliser cette étude sont les suivants :

- le maïs de variété JMKH-45 a été utilisé,
- Un décamètre sert à mesurer la distance des parcelles,
- Un rayonneur permet de tracer les raies pour les plantations en ligne,
- un plantoir destiné à planter les grains de maïs,

- hilaire permettant d'enlever les mauvaises herbes,
- deux pulvérisateurs,
- Mélange de flubendiamide et de thiaclopride : insecticide qui agit par contact et ingestion à action systémique,
- Mélange de Lambdacyhalothrine et d'Acétamiprime : insecticide doté de propriétés systémiques,
- un équipement de protection individuelle
- une seringue pour mesurer les doses et un seau pour recueillir les mélanges,
- un carnet permettant de prendre note sur les différentes opérations de terrain,
- un cassot sert à recueillir la récolte,
- une balance pour peser les récoltes.



Photo 7 : Les insecticides : flacon de LC+AP (A), et flacon de FB+TC (B) (Sall, 2019)



Photo 8 : sachet de la semence du maïs doux (Sall, 2019)

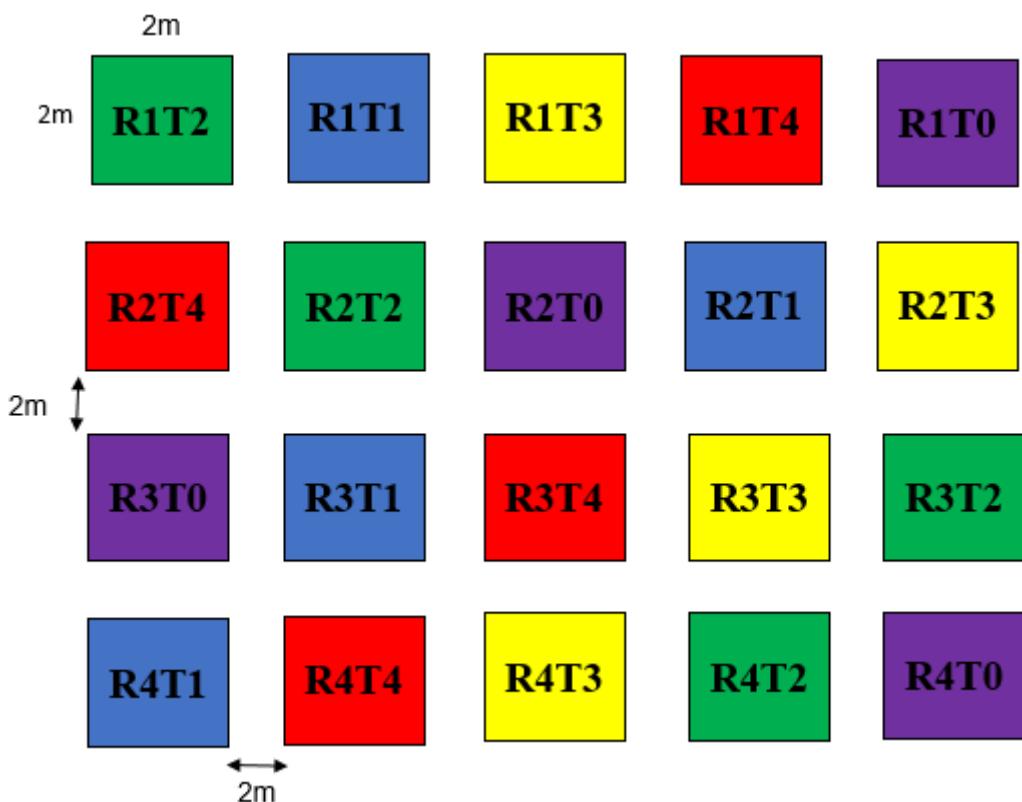
II.2. Méthodes

1. Préparation du terrain

Nous avons désherbé la parcelle et enlevé les restes des cultures précédentes ; labouré pour bien aérer le sol et permettre le bon développement racinaire du maïs. Nous avons mis du fumier (une brouette par PE), nivéé, mis de l'engrais NPK 10 10 20(100g /PE) afin de fertiliser le sol et enfin arrosé.

2. Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental étudié est en blocs aléatoires complets (BAC) avec 5 traitements et 4 répétitions. Nous avons 20 parcelles élémentaires reparties chacune en 5 lignes avec 4 poquets. Chaque parcelle élémentaire est de 5 m^2 ($2,5 \text{ m} / 2 \text{ m}$) avec bordure 25 cm et 50 cm entre les poquets. Une distance de 2 m sépare les répétitions.



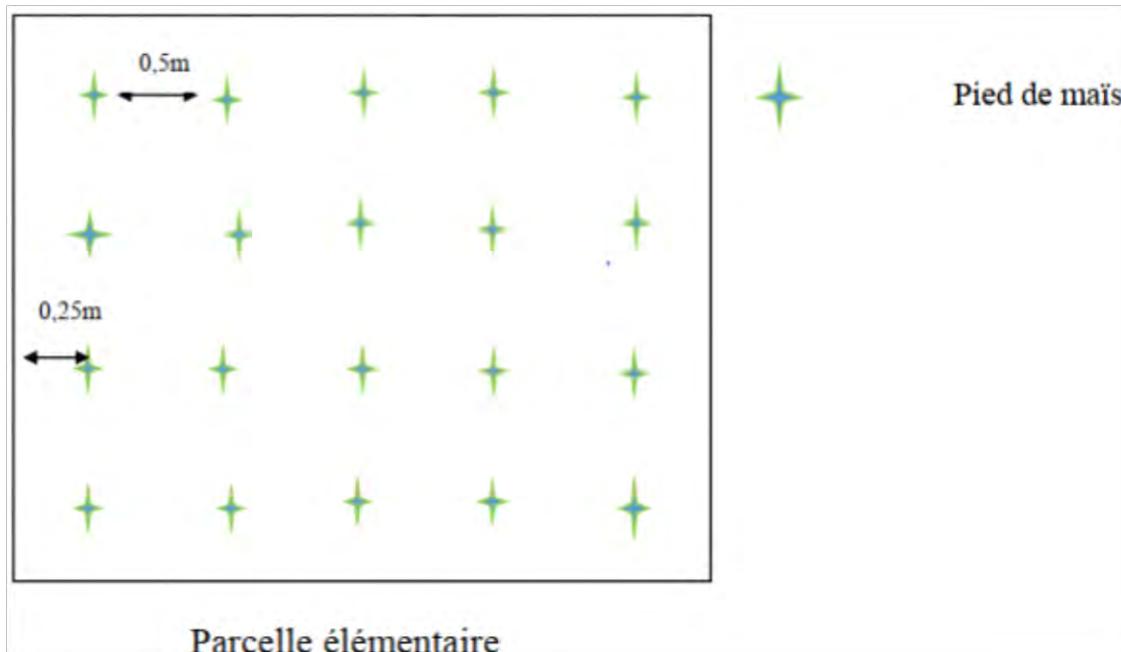


Figure 3. Dispositif expérimental

R : répétition ;

T0 : Témoin ;

T1 : Traitement des plantes de maïs avec flubendiamide +thiaclopride à la dose de 1ml/10l ;

T2 : Traitement des plantes de maïs avec flubendiamide +thiaclopride à la dose de 1.5 ml/10l ;

T3 : Traitement des plantes de maïs avec flubendiamide +thiaclopride à la dose de 2ml/10l;

T4 : Traitement des plantes de maïs avec lambdacyhalothrine + acétamiprime (témoin de référence) à la dose de 10ml/10l

3. Semis et arrosage

Après arrosage, on a utilisé un rayonneur en écartant une bordure 25 cm et entre ligne 50 cm.

Les grains de maïs sont semé deux par poquets. Nous avons 20 plantes dans chaque parcelle élémentaire soit 400 plantes au total. Après semis, les PE sont arrosés à l'aide d'un tuyau ou d'un aspergeur. Et on a continué ainsi l'arrosage tous les jours jusqu'à la récolte.



Planche 2 : Semis (A), arrosage (B) (Sall, 2019)

4. Entretien et traitements phytosanitaires

L'entretien consiste à désherber de manière régulière les mauvaises herbes. 15jrs après semis, l'épandage du NPK 10 10 20 (100g par PE) est fait tous les 15 jrs soit 4 fois durant la culture. En ce qui concerne le traitement phytosanitaire, 15jrs après la levée, nous avons recours à la lutte préventive en utilisant un mélange de flubendiamide et de thiaclopride (T1, T2, T3) et un mélange de Lambdacyhalothrine et d'Acétamipride (T4) chaque semaine à des doses différentes soit 4 fois au total durant la culture.



Photo 9 : Traitement avec FB + TC et LC + AP (Sall, 2019)

5. la récolte

Après trois mois, nous avons récolté la semence de maïs à maturité complète, c'est-à-dire quand les graines ne sont plus rayées à l'ongle. Après la récolte, mis dans un cageot, nous avons procédé à la pesée des épis de maïs correspondant aux différentes parcelles élémentaires.



Photo 10 : La récolte (Sall, 2019)

6. Paramètres suivis

La vigueur et le degré d'attaque sont des paramètres suivis 5jrs après traitement sur toutes les parcelles expérimentales avec un relevé tous les 15 jours. La vigueur est une notion qui fait référence à l'état du plant, sa croissance, son diamètre de tige et de la feuille. La vigueur est notée suivant un gradient de 0 à 4 a savoirs :

vigueur 0 : plants morts

vigueur 1 : végétation peu luxuriante

vigueur 2 : végétation moins luxuriante

vigueur 3 : végétation luxuriante

vigueur 4 : végétation très luxuriante et en parfait état phytosanitaire.

Le degré d'attaque est estimé en se basant sur l'observation des dégâts causés par la chenille.

Le degré d'attaque du feuillage après traitement, suivant un gradient de 0 à 4 :

0 : pas d'attaques de chenille

1: faible d'attaques de la chenille

2 : moins d'attaques de la chenille

3 : plus attaques de la chenille

4 : le feuillage totalement détruit par la chenille légionnaire

Tous ces paramètres sont appréciés de manière aléatoire en faisant des relevés des plants de maïs chaque 15jours soit 3 fois durant la culture sur toutes les PE.

À la récolte, nous avons eu à déterminer le nombre et le poids des épis et évaluer les attaques sur épis (comptage des épis attaqués et des épis sains). Ceci permet de calculer les taux d'attaques et les rendements.

II.3. Analyses statistiques

Les données obtenues ont été traitées à l'aide du tableur Excel puis analysées statistiquement avec le logiciel R version 3.6.0. Les données ont été soumises au test de Shapiro pour vérifier leur distribution normale. Une analyse de variance (ANOVA) est réalisée pour tester l'effet des traitements sur les différents paramètres mesurés. Un test de comparaison multiple (Test de Student) est ensuite effectué après l'ANOVA pour tester le degré de signification d'éventuelles différences au seuil de 5%.

CHAPITRE III. RESULTATS ET DISCUSSIONS

I. Résultats

1. Effet des traitements sur la vigueur des plantes

La figure 4 présente l'effet des traitements sur la vigueur des plantes au cours des trois dates de prélèvement. La vigueur des plantes de maïs est plus élevée dans les parcelles traitées avec le FB + TC (T1, T2, T3) comparés aux parcelles non traitées (T0) et celles traitées avec LC + AP (T4) au cours des trois dates. L'analyse des données montre que pour un traitement donné d'un mélange de flubendiamide et de thiaclopride, la vigueur des plantes ne varie pas statistiquement au cours des trois dates comparé T0 et T4. Cependant, les traitements T1, T2 et T3 permettent d'avoir une vigueur des plantes (3,5 à 4) significativement plus élevée comparée au témoin sans traitements T0 (3) et au témoin de référence T4 (3) au cours des trois dates de prélèvement. Autrement dit, la vigueur des plantes ne varie pas significativement entre les traitements T1, T2 et T3 et aussi entre le témoin sans traitements (T0) et le témoin de référence.

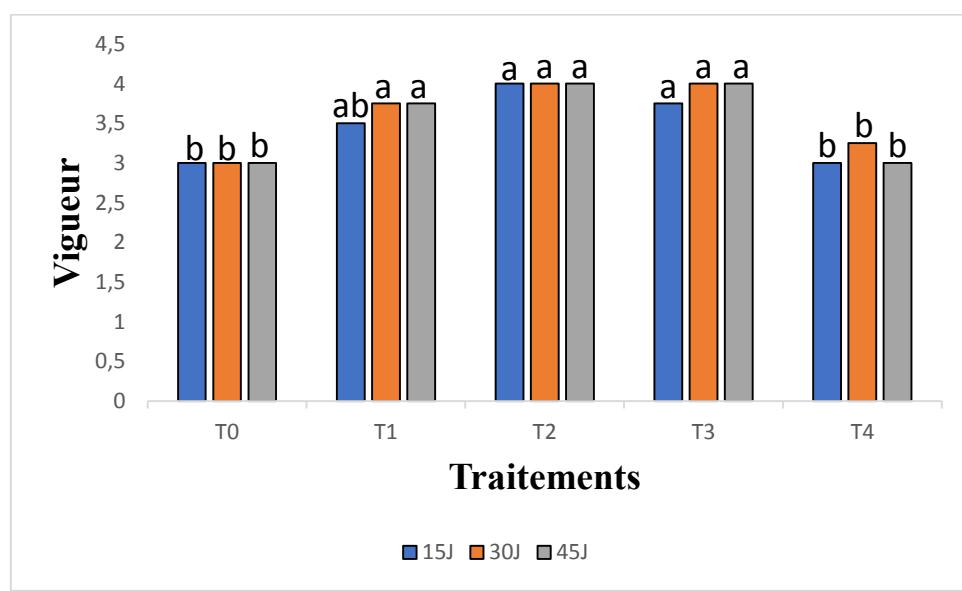


Figure 4. La vigueur du maïs en fonction des traitements

2. Effet des traitements sur les attaques de feuilles

La figure 5 présente les degrés d'attaques en fonction des différents traitements et au cours des trois dates. Les degrés d'attaques sont élevés pour les traitements T0 et T4 et diminuent pour les traitements T1, T2 et T3 au cours des trois dates. L'analyse montre qu'au 1^{er} relevé (15jrs), les degrés d'attaques ne varient significativement pas au cours des traitements. Par contre pour les traitements T2, T3, les degrés d'attaques varient significativement aux 2^{ième} relevé (30jrs)

de comparé à T0 et T4. Pour un traitement donné de FB+TC, seul T1 varie significativement au dernier relevé (45 jours) comparé à T4.

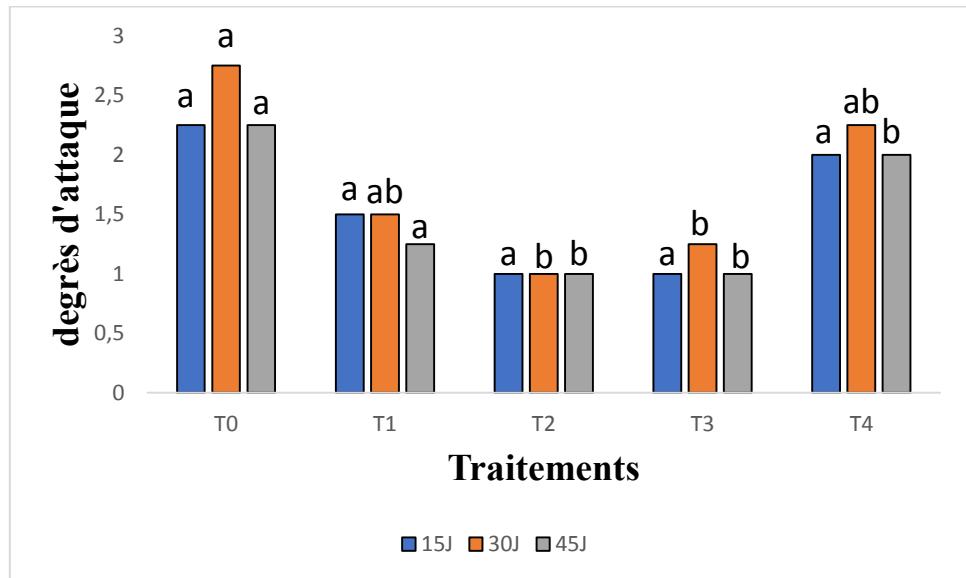


Figure 5. Les degrés d'attaques du maïs en fonction des traitements

2.2 Effet du traitement sur le pourcentage d'épis attaqués

La figure 6 présente les pourcentages d'épis attaqués en fonction des traitements qui varient de 38% à 55%. Les pourcentages d'épis attaqués sont élevés pour les traitements T0 et T4 et diminuent pour les traitements T1. Le pourcentage d'épis attaqués est plus faible dans les parcelles traitées avec T1, T2, T3 comparé aux parcelles non traitées (T0) et T4. L'analyse des résultats montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les traitements T1, T2, T3, T4 et entre les traitements T0, T2, T3, T4. Par contre le traitement T1 est significativement différent de T0 et le pourcentage d'épis attaqués varie significativement avec une valeur qui diminue jusqu'à environ 38%.

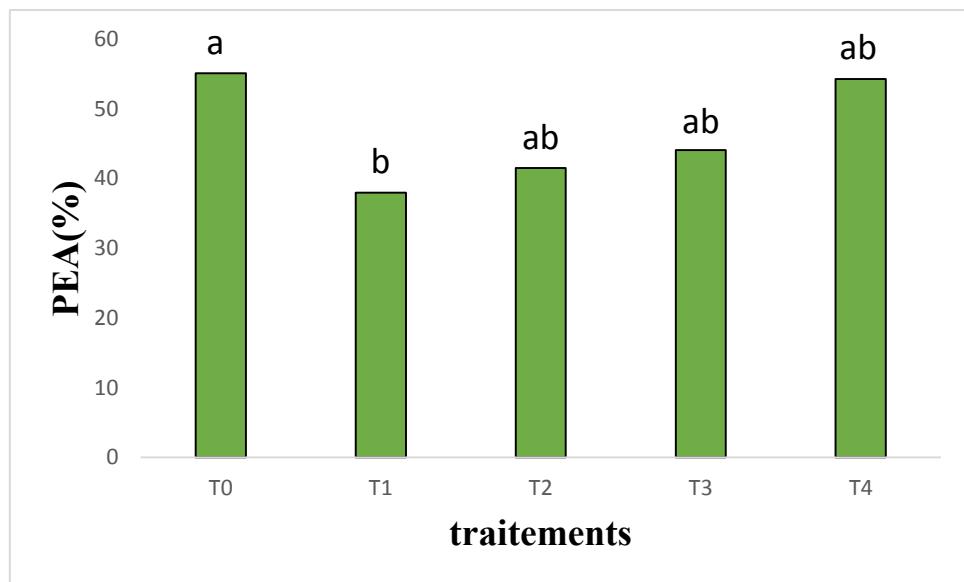


Figure 6. Les pourcentages d'épis attaqués en fonction des traitements

3. Effet des traitements le rendement

3.1. Effet des traitements sur le nombre d'épis par plants

La figure 7 représente le nombre d'épis par plants en fonction des traitements variant entre 3,175 et 3, 575. Le nombre d'épis par plant est plus élevé dans les parcelles traitées avec le FB + TC (T1) et celles traitées avec le LC + AP (T4) comparé à celles non traitées (T0) et celles traitées avec T2, et T3. Cependant, ces résultats montrent que le nombre d'épis par plant est statistiquement identique pour tous les traitements donc il n'y a pas de différence significative entre les nombres d'épis par plant.

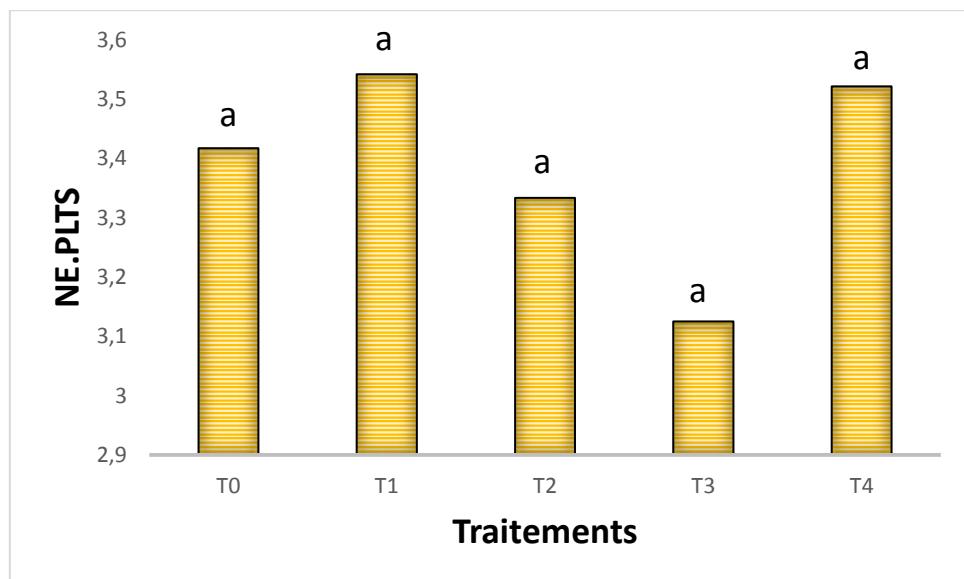


Figure 7. Les nombres d'épis par plants en fonction des traitements

3.2. Effet des traitements sur le rendement agronomique

La figure 8 représente les rendements agronomiques en fonction des traitements variant entre 28,5 t/ha et 30,5 t /ha. Le rendement agronomique est plus élevé dans les parcelles traitées avec le FB + TC (T1) et celles traitées avec le LC + AP (T4) comparé à celles non traitées (T0) et celles traitées avec T2, et T3. L'analyse des résultats montrent qu'il n'y a pas de différence significative entre les rendements agronomiques.

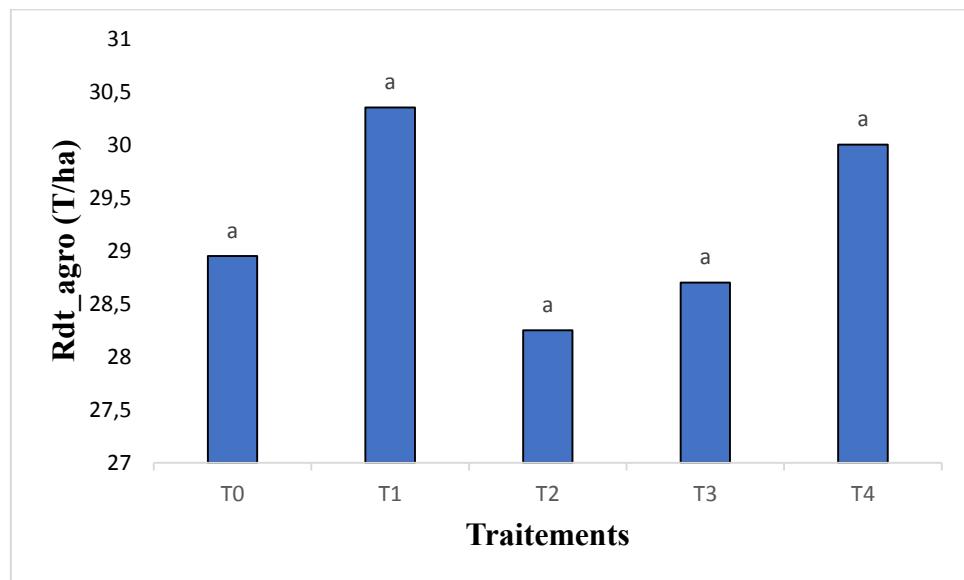


Figure 8. Les rendements agronomiques en fonction des traitements

II. Discussions

Ces essais ont été effectués dans la station expérimentale CDH/ISRA de Cambérène dans le but de tester l'efficacité d'un mélange de flubendiamide et de thiaclopride sur *Spodoptera frugiperda* comparé à la parcelle non traitée et à la parcelle traitée avec un mélange de lambdacyhalothrine et d'acétamipride (témoin de référence) dans la culture du maïs doux. Pour mener à terme cette étude, nous avons eu à observer l'évolution de la vigueur et du degré d'attaque dans toutes les PE. Pour ce faire 5 traitements à dose différentes et 4 répétitions ont été appliqués afin de déterminer le nombre d'épis par plants, les pourcentages d'épis attaqués et sains et le rendement agronomique.

La vigueur des plants de maïs observée dans les parcelles traitées avec un mélange de flubendiamide et de thiaclopride est plus élevée que ceux des parcelles témoins contrairement aux degrés d'attaques. Ces résultats montrent qu'à T0, les plants ne sont pas traités et cela pourrait influer sur la croissance et le développement du plant de maïs alors que les parcelles traitées à la dose respective T1, T2, T3 sont très luxuriante avec peu d'attaques de la chenille légionnaire tandis qu'aux parcelles témoins, les plantes sont moins luxuriante avec des attaques de la chenille légionnaire et cela pourrait s'expliquer du fait que les mêmes produits et les mêmes doses ne sont pas utilisées. En outre malgré le fait qu'ils agissent de façon systémique, ces insecticides n'ont pas les mêmes matières actives. . Autrement dit, la vigueur des plantes ne varie pas significativement entre les traitements T1, T2 et T3 et aussi entre le traitement témoin sans traitements(T0) et le témoin de référence. Alors quand les plantes de maïs sont traitées à la dose T1, T2 et T3, aux 1^{er} et 3^{er} relevé, nous constatons que les plantes sont très luxuriante et de faibles degrés d'attaques qui est plus important à T1 comparé à T0 et T4. Ainsi nous pouvons en déduire l'efficacité de certains traitements dans cet essai. En outre nous pouvons dire que le traitement qui ont pu maintenir les vigueurs relativement à un niveau élevé et les degrés d'attaques à un niveau relativement faible sont respectivement le traitement T1(1ml /10l), T2(1.5ml/10l) et T3 (2ml /10l).En effet, pour les degrés d'attaques au 1^{er} relevé, il n'y a pas de différence significative entre les traitements alors qu'au 3^{ieme} relevé , les degrés d'attaques sont plus faibles par rapport aux parcelles non traitées. Cela pourrait s'expliquer par le fait que l'insecticide fait effet au cours du temps. Les travaux de Guru & Patil, (2018) affirment en montrant que ces résultats ont révélé qu'un jour avant la pulvérisation (DBS), aucune différence significative entre les traitements et la population de *Spodoptera* spp. Trois jours après la

première pulvérisation, il y avait une réduction du nombre de larves par plante et tous les traitements étaient significativement inférieurs à ceux des témoins non traités.

Cependant les pourcentages d'épis attaqués sont élevés pour les traitements T0 et T4 et diminuent pour les traitements T1. Seul T1 est statistiquement différent à T0, le pourcentage d'épis attaqués diminue significativement. La forte augmentation du pourcentage d'épis attaqués constatée dans les parcelles T0 et T4 explique la nécessité de traiter une deuxième fois. Cependant cette augmentation est plus faible avec le traitement T1; ce qui veut dire que ce produit serait le plus rémanent comparé à T4. Ainsi la dose la plus faible (T1) réduit le pourcentage d'attaques des plants de maïs, autrement, T1 limite le développement de la chenille légionnaire. En sommes, nous pouvons dire que T1 est efficace pour limiter le développement de *Spodoptera frugiperda*.

Comme le traitement T1 réduit le pourcentage d'épis attaqués, les prévisions étaient que les parcelles qui ont été traité avec ce mélange donnent une meilleure productivité. Alors que nous constatons que les traitements n'ont pas d'effet sur les nombres d'épis par plants et cela pourrait s'expliquer par le fait que la dose n'est pas fonction du nombre d'épis par plants c'est-à-dire que les traitements n'influent pas sur la germination des épis car à T0 (parcelle non traitée), nous avons des épis de maïs. Cependant dans les parcelles traitées avec T1 et T4, nous constatons une augmentation de la production des épis de maïs comparés aux traitements (T2 et T3) et aux témoins non traités d'où un rendement élevé cela pourrait s'expliquer par le fait qu'à une dose élevée d'un mélange de FB + TC, les traitements ne sont plus efficaces pour limiter les dégâts de la chenille légionnaire. En plus le Sf pourrait créer une résistance contre ce produit à dose élevée (T2, T3) d'où une réduction du rendement agronomique. Cette différence de rendement pourrait être due à la pauvreté du sol ou à l'action de la CLA présent. Toutefois, l'analyse statistique montre que quel que soit le traitement, la production est significativement égale. Ces résultats sont contradictoire avec ceux obtenus de Guru & Patil, (2018) qui montrent que ces données ont révélé que le rendement du piment vert dans tous les traitements était significativement plus élevé que le témoin non traité.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

L'évaluation de l'efficacité du mélange Flubendiamide et de thiaclopride dans la production du maïs contre la chenille légionnaire a été faite dans le but de tester ce mélange par rapport à un mélange de Lambdacyhalothrine et d'Acétamipride. A l'issue de cet essai nous pouvons dire qu'à faible dose (T1), ce mélange contribue à la réduction des pertes dues à la chenille sur la culture de maïs. Ainsi, il serait intéressant de tester ce produit dans les grandes cultures de maïs afin d'améliorer les rendements et de faire la conduite de ce même essai sur d'autres cultures comme la tomate et le chou qui connaissent aussi des problèmes dus à cette chenille.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Aïna M.P., Agbohessi P., Toko I.I., Scippo M.-L. (2015) – Effets toxicologiques et méthodes d'analyse de la lambda-cyhalothrine et de l'acétamipride utilisés dans la protection phytosanitaire du cotonnier au Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **9**, 2184–2199.
- Anzala F.J. (2006) – Contrôle de la vitesse de germination chez le maïs (*Zea mays*) : étude de la voie de biosynthèse des acides aminés issus de l'aspartate et recherche de QTLs. universite d'angers, école doctorale d'angers.
- Brévault T., Ndiaye A., Badiane D., Bal A.B., Sembène M., Silvie P., Haran J. (2018) – First records of the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae), in Senegal. *Entomologia Generalis*, **37**, 129–142.
- Dièmè N.F. (2014) – maïs et fonio : structuration de ces deux filières et quelles opportunités pour l'amélioration des revenus des acteurs.
- Diouf A.F., Diouf M., Cissoko A., Barry A.O., Malou J.R., Fall A., Faye N.A. (2016) – situation économique et sociale du Sénégal en 2013.
- FAO (2017) – Note d'information de la FAO sur la chenille légionnaire d'automne en Afrique.
- Fontaine R., Clain C., Franck A. (2018) – *Spodoptera frugiperda* la chenille légionnaire d'automne.
- Garba M., Adamou H., Ali B., kimb A., Delmas P., Salissou O. (2017) – La Chenille légionnaire du maïs *Spodoptera frugiperda*.
- Guèye M.T., Seck D., Wathelet J.-P., Lognay G. (2011) – Lutte contre les ravageurs des stocks de céréales et de légumineuses au Sénégal et en Afrique occidentale: synthèse bibliographique. *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*, **15**, 183–194.

Guru P.N., Patil C.S. (2018) – Efficacy of combination product flubendiamide 240+ thiacloprid 240 (Belt expert 480SC) against chilli fruit borers, 1.

Hama A., Adamou H., Adamou B., Salifou, A., Delmas P. (2016) – alerte *Spodoptera frugiperda* une nouvelle chenille, ravageur du maïs.

Lepengue A.N., Mouaragadja I., Ibrahim B., Ake S., M'batchi B. (2012) – Réponse du maïs (*Zea mays* var. LG 60) au stress salin: étude de la synthèse de quelques composés biochimiques. *Journal of Animal & Plant Sciences*, **14**, 1866–1872.

Maiga D.I., Ndiaye D.M., Gagara S., Oumarou G., Oumarou S. (2017) – Alerte: La chenille d'automne *Spodoptera frugiperda*, nouveau ravageur du maïs en Afrique de l'Ouest, a atteint le Niger, 1-4.

Melanno K., Christophe K.K., Gouzou D.R.J., Norbert B.K.K., Germain O.O. (2019) – Détection de la Chenille Légionnaire d'automne, *Spodoptera frugiperda* (JE Smith, 1797) (Coleoptera: Noctuidae) et Premières Observations sur sa Biologie en Côte d'Ivoire, 1.

Parmar R.V., Chawla S., Patel G., Parmar K.D., Patel A.R., Patel J., Shah P.G. (2016) – Residues of combination product of flubendiamide 24%+ thiacloprid (24%)(480 SC) in immature (green) and mature pods of red gram and its risk assessment. *Pesticide Research Journal*, **28**, 68–75.

Soro G., Wahabi S.A., Adjiri A.O., Soro N. (2019) – Risques sanitaires et environnementaux liés à l'usage des produits phytosanitaires dans l'horticulture à Azaguié (Sud Côte d'Ivoire). *30 juin 2019*, 1.

Tatagar M.H., Mohankumar H.D., Mesta R.K., Shivaprasad M. (2014) – Bio-efficacy of new molecule, Flubendiamide 24%+ Thiacloprid 24%-48% SC against Chilli thrips, *Scirtothrips dorsalis*. *Karnataka Journal of Agricultural Sciences*, **27**.

Tendeng E., Labou B., Diatte M., Djiba S., Diarra K. (2019) – The fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith), a new pest of maize in Africa: biology and first native natural enemies detected. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **13**, 1011.

Vendenput R. (1981) – *les principales cultures en Afrique centrale*, 419-431

Welcker C., Rami J.F. (2008) – Améliorer la tolérance du maïs à la sécheresse ou la productivité du sorgho: enjeux et limites. *Innovations Agronomiques* (2), 125-130.(2008).

Zomboudré G., Zombré G., Guinko S., Macauley H.R. (2005) – Réponse physiologique et productivité des cultures dans un système agroforestier traditionnel: cas du maïs (*Zea mays* L.) associé au karité (*Vitellaria paradoxa* Gaertn.) dans la zone est du Burkina Faso. *BASE*, **9**, 75-85.

Titre : Evaluation de l'efficacité d'un mélange de flubendiamide et de Thiaclopride contre le ravageur invasif *Spodoptera frugiperda* sur le maïs doux (*Zea mays*) dans la zone des niayes (Dakar, Sénégal)

Nom de la candidate : **Bineta SALL**

Nature du diplôme : **Master en biologie végétale**

Jury

Président : M. Aboubacry KANE Maitre de Conférences

Membres : M. Abdoulaye Baïla NDIAYE Maitre de recherche

M. Youga NIANG Chargé de recherche

M. Saliou CISS Maitre de recherche

Résumé : Entre 2007 et 2008, la crise économique et financière, qui a occasionnée une flambée des prix des denrées alimentaires, a plongé 100 millions de personnes dans la pauvreté en Afrique de l'Ouest. Dans ce contexte, résoudre le problème de l'insécurité alimentaire par l'augmentation de la production et de la productivité des cultures céréaliers comme le maïs devient plus que nécessaire. La politique agricole actuelle de l'Etat Sénégalais a pour but ultime l'atteinte de la sécurité alimentaire. Ainsi, la culture du maïs doux s'inscrit en droite ligne de la promotion des céréales inscrite dans le plan Sénégal émergent. La production de maïs rencontre aujourd'hui de nombreux problèmes dus aux ravageurs notamment *Spodoptera frugiperda* (chenille légionnaire d'automne) qui provoque beaucoup de dégâts d'importance économique. Pour résoudre ces contraintes nous avons testé en milieu réel, un mélange de flubendiamide et de Thiaclopride sur une culture du maïs doux (*Zea mays*) avec la variété JMKH-45. L'analyse des résultats nous a révélé que l'utilisation de la plus faible dose T1 (1ml /10l) donne un important pourcentage d'épis attaqués et un faible pourcentage d'épis sains par rapport aux témoins (T0 et T4) donc un meilleur résultat par rapport au témoin sans traitement (T0) et au témoin de référence (T4). Cependant il n'y a pas de différence significative entre les rendements et entre les nombres d'épis par plant dans toutes les parcelles élémentaires.

Ces résultats montrent que le traitement avec un mélange de flubendiamide et de thiaclopride (T1=1ml /10l), apparaît plus efficace dans la propagation des attaques de la chenille légionnaire sur le maïs.

Mots clés: maïs, *Spodoptera frugiperda*, flubendiamide, thiaclopride

Title: Evaluation of the efficacy of a mixture of flubendiamide and Thiacloprid against the invasive pest *Spodoptera frugiperda* on sweet maize (*Zea mays*) in the niayes zone (Dakar, Senegal)

Abstract: Between 2007 and 2008, the economic and financial crisis, which led to soaring food prices, plunged 100 million people into poverty in West Africa. In this context, solving the problem of food insecurity by increasing the production and productivity of cereal crops such as maize is becoming more than necessary. The current agricultural policy of the Senegalese State has the ultimate goal of achieving food security. Thus, the cultivation of sweet corn is in line with the promotion of cereals in the emerging Senegal plan. Maize production is currently encountering many problems due to pests such as *Spodoptera frugiperda* (autumn armyworm) which causes a lot of damage of economic importance. To solve these constraints we have tested a mixture of flubendiamide and Thiacloprid on a sweet maize crop (*Zea mays*) with the variety JMKH-45. The analysis of the results revealed that the use of the lowest dose T1 (1ml /10l) gave a high percentage of attacked cobs and a low percentage of healthy cobs compared to the controls (T0 and T4) and therefore a better result compared to the untreated control (T0) and the reference control (T4). However, there was no significant difference between the yields and between the number of ears per plant in all the elementary plots.

These results show that treatment with a mixture of flubendiamide and thiacloprid (T1=1ml /10l), appears to be more effective in spreading armyworm attacks on maize.

Key words: maize, *spodoptera frugiperda*, flubendiamide, thiacloprid