

UNIVERSITÉ CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR



FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES

Département de Biologie Animale

Année : 2019

Numéro : 518

**Evaluation des dommages infligés à l'arachide à partir de son
infestation initiale par la bruche *Caryedon serratus* (Olivier)
(Coleoptera, Chrysomelidae) dans le bassin arachidier au
Sénégal**

Mémoire de Diplôme de Master II en Biologie Animale

Spécialité : ENTOMOLOGIE

Présenté et soutenu

Le 25 Juillet 2019 à la FST-UCAD à 15H

Par

M. Bocar DIOP

Né le 05 Août 1992 à Orefonde (Sénégal)

MEMBRES DU JURY

Président : Pr. Pape Mbacké SEMBENE Professeur Titulaire

UCAD/ FST

Membres :

Dr Tofène Diome

Maître de Conférences

UCAD/ FST

Dr Mama Racky NDIAYE

Enseignante-Chercheur

UCAD/ FST

Dr. Déthié NGOM

Enseignant-Chercheur

UCAD/ FST

Année Académique : 2018-2019

TABLE DES MATIERES

Dédicaces.....	i
Remerciements.....	ii
Sigles et abréviations.....	iii
Liste des tableaux et figures.....	iv
Introduction.....	1
Chapitre I : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE.....	3
I. L'arachide : <i>Arachis hypogaea</i> L.....	3
I.1 Description botanique et position systématique.....	3
I.2 Variétés d'arachides au Sénégal.....	4
I.3 Condition de développement de l'arachide.....	4
I.4 Importance de l'arachide.....	5
I.5 Ravageurs de l'arachide.....	6
II. La bruche de l'arachide : <i>Caryedon serratus</i> (Olivier, 1790).....	7
II.1 Description et position systématique.....	7
II.2 Biologie et Ecologie.....	8
II.3 Importance des dégâts et pertes économiques.....	9
II.4 Systèmes de lutte contre <i>C. serratus</i>	11
II.4.1 Lutte physique et mécanique.....	11
II.4.2 Lutte par usage de bioinsecticides.....	11
II.4.3 Lutte biologique.....	11
II.4.4 Autres systèmes de lutte : la solarisation.....	12
Chapitre II : MATERIEL ET METHODES.....	13
II.1 Présentation de la zone d'étude.....	13
II.2 Méthodologie.....	13
II.2.1 Echantillonnage.....	13
II.2.2 Evaluation des niveaux d'infestation.....	13
II.2.2.1 Comptage des œufs.....	13
II.2.2.2 Suivi des émergences.....	14
II.2.2.3 Pesage du poids des adultes après 4 mois de stockage.....	15
II.2.4 Evaluation des dégâts sur l'arachide.....	15
II.2.4.1 Evaluation des dégâts après 4 et 6 mois de stockage au laboratoire.....	15
II.2.4.1.1. Calcul des pertes pondérales des gousses.....	15
II.2.4.1.2 Calcul du pourcentage d'attaque des graines.....	15
II.2.4.1.3 Calcul des pertes pondérales des graines.....	15
II.2.5 Evaluation paramètres pédoclimatiques de la zone d'étude.....	16
II.2.6 Prospection des cultures de l'arachide.....	17
II.2.7 Méthodes de lutte pratiquées dans la zone d'étude contre les ravageurs.....	17
II.3. Analyse statistique.....	17

Chapitre III : RESULTATS ET DISCUSSION.....	18
III.1 Niveau d'infestation initiale.....	18
III.1.1 Œufs.....	18
III.1.2 Adultes.....	18
III.1.2.1 Nombre d'adultes émergés.....	18
III.1.2.2 Taux de survie.....	19
III.1.2.3 Sex-ratio.....	20
III.1.2.4 Durée du Cycle.....	20
III.1.2.5 Poids des Adultes.....	21
III.2 Dommages induits par l'infestation d'initial.....	21
III.2.1 Pertes de poids des gousses.....	21
III.2.2 Pourcentage d'attaques des graines.....	22
III.2.3 Pertes des poids des graines.....	22
III.3 Dommages après 6mois de stockage.....	23
III.3.1 Pertes de poids des gousses.....	23
III.3.2 Pourcentage d'attaque des graines.....	23
III.3.3 Pertes de poids des graines.....	24
III.4 Les paramètres pédoclimatiques de la zone d'étude.....	25
III.4.1 pH du sol.....	25
III.4.2 Humidité du sol.....	25
III.4.3 Photopériodicité.....	25
III.5 Méthodes de lutte pratiquées dans la zone d'étude.....	25
III.6 Quelques espèces rencontrées sur les parcelles.....	26
III.7 DISCUSSIONS.....	27
CONCLUSION.....	30
Références bibliographiques.....	31
Références Webographie.....	36
ANNEXES	A-L
Résumé	0
Abstract	0

DEDICACES

Mes remerciements les plus précieux au **Seigneur** de l'univers, le miséricorde et son en envoyé **Mohammed** (PSL), qui m'ont offert l'opportunité d'avoir Islam comme religion.

- ♣ A la mémoire de mon père **Seydou DIOP** à qui son absence m'a privé la chance de savourer l'odeur paternelle durant toute mon adolescence.
- ♣ A la mémoire de ma grande mère **Khardiatou DIOUM**, qui m'a éduqué et appris le sens d'aimer et celui du pardon.

Je dédie également ce travail :

- ♣ A ma maman **Madame Aissata SY**, par son attachement en Islam et sa foi en Dieu, a réussi par la grâce de ce dernier à faire poser mes pas sur le chemin de la patience, de la vertu, de l'endurance, de la modestie et de l'amour au travail bien fait. Bref, elle m'a inculqué des valeurs auxquelles, je la remercie incommensurablement.
- ♣ A mes oncles, messieurs **Aboubakry SY**, **Abou Samba SY** et **Samba SY** qui m'ont beaucoup soutenu durant tout mon cursus scolaire. Je m'honore de votre estime. Que Dieu vous accorde de longue vie et du succès à vos enfants.
- ♣ A mon grand frère, Chef de Centre des Services Fiscaux de la Région de Thiès **Inspecteur Djiby SY** qui m'a beaucoup soutenu durant tout au long de mon cursus universitaire. Votre générosité n'a aucune frontière au service des Sénégalais.
- ♣ A mon disciple et idole, **Pr. Pape Mbacké SEMBENE** dont j'ai l'honneur d'être à ses côtés.
- ♣ A toutes mes tantes, grandes sœurs et petits frères, puissent ce travail vous sera une porte de bonheur et du succès.

« La vie est constituée des hauts et des bas, des bons et des mauvais moments. Face à ces yoyos, avoir un esprit tranquille, une vision claire et une direction en armatures est l'une des voies vers notre propre émergence ». Bocar Diop

REMERCIEMENTS

Le travail présenté dans ce mémoire a été réalisé aux laboratoires d'Entomologie et d'Acarologie (Département de la Biologie Animale) à la Faculté des sciences et technologie de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar (U.C.A.D). IL s'inscrit dans «Evaluation des dommages infligés à l'arachide à partir de l'infestation initiale de la bruche *Caryedon serratus* (Olivier) (Coleoptera, Chrysomelidea), dans le bassin arachidier au Sénégal ». Il a été mené sous la direction du Pr. Papa Mbacké Sembène et sous la supervision du M. Déthié Ngom. C'est une réelle occasion pour moi de porter mes remerciements indélébiles à tous et à toutes, de près ou de loin qui ont concouru à la collecte des échantillons et à l'ossature scientifique de ce document, à savoir :

L'enseignant chercheur **Dr. Déthié Ngom** qui m'a accueilli à bras ouvert dans son laboratoire et m'a mis sur son encadrement scientifique de haute portée. Votre efficacité, constance et rigueur à la recherche ont fait de vous un exemple à suivre. Vous avez réussi à instauré dans le laboratoire un climat de respect mutuel entre l'encadreur et les encadrés, un travail sérieux et bien fait. Je demande au Miséricorde de vous offrir la longévité ensoleillée de la santé pour une meilleure atteinte de vos objectifs scientifiques aux bénéfices de l'humanité toute entière.

Le professeur **Pape Mbacké Sembène** dont la sagesse en la maîtrise des matières de la biologie, m'avait beaucoup séduit depuis le premier cycle. Cela d'ailleurs m'a réconforté à porter mon premier choix au master de la biologie animale. Vous représentez à nos yeux puisqu'un simple professeur, un guide et un père. Au-delà de vos qualités scientifiques, vous regorgez un savoir vivre qui a fait de vous un leader incontestable. Un reste de vie merveilleuse, sanitaire et durable, vous est formulé pour l'intérêt général de notre Afrique. Merci de la confiance accordée à ma modeste personne en me confiant ce travail et d'avoir accepté son jugement.

Au Maître de conférences, **Dr. Tofène DIONE** à qui sa modestie et son ouverture lui constituent une marque forte et indélébile aux étudiants.

Au **Docteur Mama Racky NDIAYE** d'avoir accepté d'être parmi les juges de ce travail.

A mon ami **M. Saliou NGOM** qui a toujours été à mes côtés tout au long de ce travail.

Nous remercions également à celles toutes et à ceux tous, membres de **l'équipe Gengespop**. Vos suggestions et orientations lors des journées scientifiques, m'ont considérablement servies. Enfin, nous exprimons notre profonde gratitude à nos familles respectives et à nos amis pour leur patience et leur soutien à toute épreuve, à l'occasion de ce défi, de longue haleine, que nous nous sommes lancé.

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

- ❖ **ANSD** : Agence national de la statistique et la démographie.
- ❖ **CNRA** : Centre national de recherches agronomiques
- ❖ **FAO** : Food and Agriculture Organization (Organisation des nations unies pour l'alimentation et l’agriculture)
- ❖ **FDA** : Food and Drug Administration (Agence Américaine des Produits Alimentaires et Médicamenteux)
- ❖ **H.R** : Humidité Relative
- ❖ **ISRA** : Institut sénégalais de recherches agricoles
- ❖ **PACA** : Partnership for Aflatoxin Control in Africa
- ❖ **PIB** : Produit Intérieur Brute
- ❖ **PICS** : Protection Intégrée des Cultures au Sénégal
- ❖ **UE** : Union Européen

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

Tableau 1 : Pertes moyennes en poids des gousses après l'émergence de la première génération.....	21
Tableau 2 : Pourcentages d'attaque des graines après émergence de la première génération....	22
Tableau 3 : Pertes en poids des graines occasionnées par la première génération de l'insecte....	23
Tableau 4: Pertes en poids des gousses après la deuxième génération successive de <i>C. serratus</i>	23
Tableau 5: Pourcentages d'attaque des graines après la deuxième émergence successive.....	24
Tableau 6: Pertes en poids des graines après émergence de la deuxième génération.....	24
Tableau 7: Paramètres pédoclimatiques des végétations selon les localités.....	25
Figure 1a : Un champ d'arachide.....	5
Figure 1b : Une plante d'arachide.....	5
Figure 2 : Commercialisation de l'arachide dans les marchés Sénégalais.....	6
Figure 3a : Adultes de <i>C. serratus</i> sur graines de <i>Piliostigma reticulatum</i>	8
Figure 3b : Vue ventrale d'adultes de <i>Caryedon serratus</i>	8
Figure 4 : Cycle de reproduction de <i>Caryedon serratus</i> Olivier.....	9
Figure 5: Les dommages induits à l'arachide par <i>C. serratus</i>	11
Figure 6 : Carte des localités d'échantillonnage	13
Figure 7: Echantillonnage, mesure du poids des gousses et des graines par localité.....	14
Figure 8 : Comptage des œufs.....	14
Figure 9 : Suivi des émergences des adultes.....	15
Figure10 : Pesage de 20 individus de <i>C. serratus</i> selon les localités.....	16
Figure 11 : Présentation du « 3 THREE WAY METER »	17
Figure 12: Application de l'appareil sur terrain.....	17
Figure 13: Nombre moyen d'œufs de <i>C. serratus</i> selon les localités.....	18
Figure 14: Nombre moyen des adultes émergés de <i>C. serratus</i> selon les localités.....	19
Figure 15: Taux de survie des Adultes selon les localités.....	19
Figure 16: Sex-ratio chez les adultes de <i>C. serratus</i> selon les localités.....	20
Figure 17 : Durée moyenne du cycle de développement de <i>C. serratus</i>	20
Figure 18 : Poids moyens de 20 adultes de <i>C. serratus</i> selon les localités.....	21
Figure 19 : les ravageurs des cultures dans le bassin arachidier.....	27

INTRODUCTION

La faim ne cesse d'occuper une place importante dans la sphère mondiale. En effet, 821 millions de personnes (FAO, 2018) souffrent de la sous-alimentation chronique dans le monde dont plus de 580 millions (FAO, 2017) vivent dans des pays à revenu faible et des pays à revenu intermédiaire. Cependant, la sous-alimentation et l'insécurité alimentaire grave, augmentent dans presque toutes les sous-régions d'Afrique, ainsi qu'en Amérique du Sud. Tandis que la situation de la sous-alimentation reste stable dans la plupart des régions d'Asie. Au Sénégal en particulier, la forte pression démographique (presque % par an), la sècheresse, les politiques d'ajustement structurel et l'économie à base agricole, sont confrontées à trois défis majeurs qui interpellent la puissance publique: la pauvreté, l'insécurité alimentaire et la durabilité des systèmes agricoles (ISRA, 2008). Dans le bassin arachidier, la chute de la production et les problèmes post-récoltes notés, en sont des exemples.

L'arachide est une légumineuse, papilionacée, très riche en protéines et en calories (50% de lipides, 25% de protéines), ce qui la confère un apport nutritif très important pour les populations et surtout, dans les zones rurales (Gueye, 2000 ; Thiaw, 2008). Elle est une culture de premier plan en Afrique. Au Sénégal, cette culture participe largement à l'augmentation des revenus des populations rurales et au renforcement de l'économie avec un rendement de 1,4 millions de tonnes (ISRA, 2018). L'huile de l'arachide est très appréciée dans l'alimentation des sénégalais et son tourteau protéique constitue un aliment de préférence pour les bétails. La culture de l'arachide occupe une place prépondérante dans le système économique du Sénégal. En effet, cette légumineuse rapporte chaque année environ 80 milliards de FCFA, ce qui représente 40 % de l'ensemble des exportations du pays (Sembène, 2006). Elle couvre plus de la moitié des surfaces cultivables (Sembene *et al.*, 2011) et plus de 70% de la population du bassin arachidier y s'activent (Diagne, 2014). Néanmoins, cette filière est confrontée à de véritables crises traduites par une baisse des superficies cultivées, des rendements et surtout l'attaque de la plupart des récoltes par des ravageurs de stocks. Parmi lesquels, il existe un redoutable coléoptère de la famille de Chrysomelidae appelé *Caryedon serratus* qui engendre d'importants dégâts (quantitatifs et qualitatifs). En effet, 83% de pertes en poids du stock peuvent être occasionnées par cet insecte au niveau des greniers au cours d'une durée de 4 mois (Ndiaye 1991). Elles font suite à l'infestation initiale des gousses d'arachide exposées au champ pour le séchage (Ngom, 2014). Cependant, au cours de la saison sèche les adultes de *C.serratus* poursuivent leur développement et leur multiplication dans les gousses des césalpiniaées sauvages. Ainsi, c'est lors du séchage aux champs des gousses d'arachide récoltées (octobre-

nombre) que les femelles viennent y pondent. Ceci constitue l'infestation primaire de l'arachide par la bruche. Les attaques occasionnées par cette bruche ne nuisent pas seulement aux paysans mais coûtent aussi très cher à l'économie nationale (Thiaw, 2008). Cependant, les trous laissés dans la coque par les larves de *C. serratus* favorisent l'attaque d'autres insectes ravageurs et facilitent le développement d'une moisissure (*Aspergillus flavus* Link) productrice d'une substance cancérigène : l'aflatoxine (Sembène, 2000). Cette dernière est une mycotoxine considérée comme le plus puissant cancérigène existant et est strictement réglementée par les limites législatives de la FDA et de l'UE. Selon les estimations, l'Afrique perd chaque année 670 millions de dollars américains rien que dans le commerce de l'exportation, du fait de la contamination par les aflatoxines.

C. serratus est signalée au Sénégal pour la première fois vers les années 1910 (Davey, 1958; Delobel, 1995). Son caractère polyvoltin et sa plasticité de pontes ont fait d'elle, le ravageur très redoutable à l'arachide. Malgré les nombreux moyens de lutttes (chimiques, physiques et biologiques) mis en place pour limiter les dégâts post-récoltes, cet insecte reste un ravageur sérieux à l'arachide. Ainsi, pour envisager une méthode de lutte intégrée plus efficace, une évaluation de la répartition de cette espèce, des dommages et des pertes causés par la bruche dans les zones de production s'impose. Ce travail a pour objectif général à faire le point sur l'infestation primaire de l'arachide par *C. serratus* ainsi que les dégâts causés dans la zone du bassin arachidier au Sénégal. De cet objectif général, quatre objectifs spécifiques ont été déclinés :

- Déterminer le niveau d'infestation primaire dans les échantillons des localités de Bambey, Sandiara, Kaffrine, koki, keur Baka et keur Ayib.
- Evaluer les taux d'émérgences dans l'ensemble des échantillons de ces localités;
- Quantifier les niveaux d'attaques et de pertes pondérales des gousses et des graines justes après la première et la deuxième génération des émérgences.
- Faire l'état des lieux sur les moyens de lutttes employés contre la bruche.

Dès lors nous allons scinder ce travail en trois parties : le premier chapitre s'intéressera sur la synthèse bibliographique portant sur l'arachide, l'insecte ravageur *C. serratus* et ses dommages pour terminer sur les systèmes de lutttes préconisés jusqu'ici contre la bruche de l'arachide. Dans le second chapitre, nous présentons le cadre d'étude, le matériel (animal, végétal et laboratoire) et les méthodes retenues dans ce travail. Le troisième et dernier chapitre, sont réservés à l'analyse et à la discussion des résultats obtenus à partir desquels une conclusion générale et des perspectives sont tirées.

Chapitre I : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

I. L'arachide : *Arachis hypogaea* L.

L'arachide encore connue sous les noms de Pistache de terre ou Cacahouète (CNRS, 2000) est l'*Arachis hypogaea* comme nom scientifique. C'est une plante légumineuse de la famille des Fabaceae, à culture annuelle. Elle est originaire de l'Amérique du sud et est cultivée aujourd'hui dans presque tous les pays chauds du globe. Sa résistance à la sécheresse est relative, peu sensible au photopériodisme et très tolérante au pH allant de 4 à 5 (Gillier, 1969). Et, est très bien adaptée au climat tropical en se développant dans le sol à températures comprises entre 25 et 35°. Sa saison des pluies est moyenne durée pendant laquelle la plante se développe et mûrit ses fruits. Au Sénégal, elle est généralement semée dès le début de l'hivernage et récoltée à la fin des pluies (octobre - novembre). Avec une teneur en eau des gousses de l'ordre de 40 à 50%, il est nécessaire d'effectuer un séchage au champ jusqu'à l'obtention d'une teneur en eau inférieure à 10 % pour éviter le développement des moisissures (Gillier et Bockelée-Morvan, 1979). En milieu paysan, le séchage au champ se fait généralement sur la ligne (1 à 2 jours), puis en petits tas dits moyettes rassemblés après 2 à 3 semaines sous forme de meules, jusqu'au battage (novembre -décembre). Après le battage, les gousses seront triées et mises dans des sacs en plastiques qui seront transportées pour la plupart sur des charrettes à cheval ou âne dans certains pays en développement, des véhicules dans des pays du nord jusqu'aux lieux de stockages. Ces derniers peuvent être des fûts métalliques ou plastiques, des jarres, ou encore en vrac sur une claie dans les greniers, ou des seccos dans les zones rurales et dans des magasins à température et l'humidité régulés et ou encore dans des sacs PICS dans les zones avancées.

I.1.1 Description botanique et position systématique

L'arachide *Arachis hypogaea* L est une plante de 30 à 40cm de long, érigée ou rampante. Sa tige principale rampante ou verticale porte une partie aérienne portant des feuilles alternes avec deux paires de folioles membraneuses, opposées, de forme elliptique et de couleur verte plus ou moins foncée ou plus ou moins jaune selon les variétés. Les pétioles (portion étroite de la feuille reliée à la tige) sont enserrés à leur base par deux stipules engainantes et lancéolées. Les pétioles (portion étroite de la feuille reliée à la tige) sont enserrés à leur base par deux stipules engainantes et lancéolées. Les fleurs sont presque sessiles et apparaissent à l'aisselle des feuilles, isolément ou en petits groupes. La corolle papilionacée est jaune orangée.

Les étamines au nombre de 9 sont soudées en tube par leur filet. Après la fécondation, la base de l'ovaire s'allonge pour former un pédoncule floral appelé gynophore qui s'enfonce dans le sol par géotropisme positif (Schilling, 2003). Son mode de fructification est donc hypogé.

Le fruit mûrit à une profondeur de 3 à 5 cm. L'arachide est une plante qui requiert de l'eau, pour cette raison un sol léger et bien drainé. Le fruit est une gousse de 3 à 4 cm de long et de couleur jaune paille. La gousse est composée d'une coque indéhiscence contenant le plus souvent seulement deux graines réticulées extérieurement, et est étranglée entre les graines mais non cloisonnée.

La systématique de l'arachide retenue est le suivant :

- Règne : Plantae
- Sous règne : Tracheobionta
- Division : Magnoliophyta
- Classe : Magnoliopsida
- Sous-classe : Rosidae
- Ordre : Fabales
- Famille : Fabaceae
- Sous-famille : Faboideae
- Genre : *Arachis*
- Espèce : *Arachis hypogaea*
- Nom binomial : *Arachis hypogaea* Linné, 1753.

I.1.2 Variétés d'arachides au Sénégal

En plus des anciennes variétés connus (voir annexe 1) et cultivées partout dans le monde, dix nouvelles variétés sont conçues au centre national de recherche agricole de Bambey.

Ces variétés ont une meilleure adaptation aux changements climatiques dans un contexte spécifique (ISRA, 2018). En effet leur cycle de maturité est de 90jours, homologuées en 2018 (ISRA, 2018). Cependant, elles sont dénommées : Suunu Gaal, Taaru, Yaakar, Rafeet Kaar, Tosset, Essamay, Raw Gadu, Jaambar, Kom Kom et Amoul Morom (ISRA, 2018).

I.1.3 Condition de développement de l'arachide

Originaire de l'Amérique tropicale, l'arachide est une légumineuse ayant une adaptation à la chaleur mais peu sensible à la photopériode. En effet la culture requiert 100 à 130 jours dans un sol chaud pour arriver à maturité dans une température optimale qui se situe entre 25 et 35°C. De plus l'arachide est cultivée sur des sols à texture fine, meubles et perméables, en particulier les sols sableux sont ceux qui conviennent le mieux. Elle est sensible à la salinité et à l'acidité

car l'acidité des sols inhibe le développement des bactéries fixatrices d'azote. Les semences se font soit avec les gousses, soit avec les graines dont le décortiquage s'effectue précautionneusement. La germination est beaucoup plus lente avec les gousses. Les graines sont placées à 5cm de profondeur et sont espacées de 20 cm (fig.1a). Cependant, au cours de leur développement, les gynophores porteurs des ovaires apparaissent pour donner des fleurs puis des fruits. C'est ainsi qu'on assiste à la formation des gousses à l'intérieur desquelles contiennent un, deux à quatre graines selon la variété cultivée (fig.1b).



Figure 1a : Un champ d'arachide
(source : Diop, 2019)

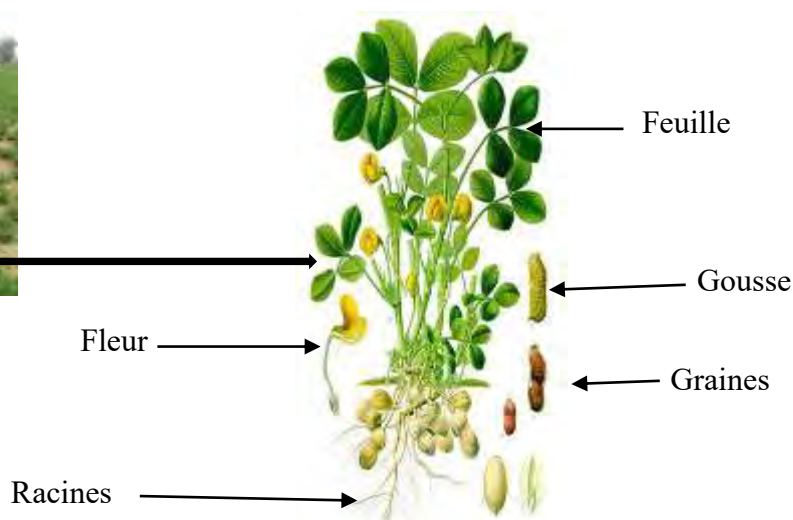


Figure 1b: Une plante d'arachide

I.1.4 Importance de l'arachide

Au-delà de son apport nutritive, l'arachide est un oléagineux qui joue un rôle commensurable dans l'alimentaire et l'économie, d'où sa partition à l'autosuffisance et à la sécurité alimentaire :

✓ Sur le plan économique

Cinquième culture de rentre la plus produite dans le monde, l'arachide représente la première culture oléagineuse en Afrique de l'Ouest. Au Sénégal en particulier, l'arachide représente plus de 40 % des revenus des petites exploitations familiale (Diagne, 2014). En effet, elle rapporte chaque année plus de 80 milliards dans l'économie nationale du pays (Thiaw, 2008) et contribue à hauteur de 16,7% au PIB (ANSD, 2012). Culture de rente, l'arachide occupe 70% de la population du bassin arachidier et procure 35% des revenus agricoles dans le monde rural (MAER, 2014 in Diagne, 2014).

Les dérivés de cette légumineuse comme l'huile, le tourteau de bétail, jus de l'arachide, patte d'arachide sucrée et les cacahouètes grillés salés ou sucrés (fig. 2) occupent une place

importante dans l'ensemble des marchés sénégalais, constituant ainsi un apport économique considérable dans le quotidien des populations.

✓ Sur le plan alimentaire et nutritionnel

Au Sénégal, l'arachide rentre dans beaucoup de nos préparations sous forme de pâte (mafé) ou de graines moulues, beurre, pâtes, farines, confiseries, bonbons, gâteaux et divers. Suivant sa composition chimique qui 11 à 27 % en hydrates de carbone, 41 à 52% de lipides et 21 à 25% de protéines (Thiaw, 2008), elle contribue un apport nutritionnel et énergétique considérable. En d'autres termes, la consommation régulière d'arachide ou ses dérivés suite à une transformation (beurre, l'huile) peut assurer la prévention face à certaines maladies (annexe 2). Toutefois, une consommation très élevée d'arachides est responsable de nombreuses maladies allergiques chez certains enfants.



Figure 2 : Commercialisation de l'arachide dans les marchés Sénégalais (source : Diop, 2019)

I. 3 déprédateurs de l'arachide

La pénurie alimentaire n'est pas pour autant cause de l'insuffisance de la production car les déprédateurs des cultures et en majorité des denrées stockées sont sources de pertes économiques conséquentes dans les cultures et les stocks.

I.3.1 Les ravageurs des cultures

Les différentes espèces qui font une ruée dans les champs de l'arachide en fonction de la périodicité peuvent être soit sur les plantules (*Peridontopyse spinossima* Silvestri, larves *Amsacta moleneyi*, chenilles, punaises *Halticus minutus*, acariens *Pugomorpha kraussi*, criquets non ailés et les Mylabres sur la partie inférieure des fleurs), soit au niveau du collet des racines (les coccinelles *Pseudococcus bromelia*, termites *Microtermes parvulus*, nématodes *Scutellonema cavenessi* etc...) et enfin soit sur des gousses, les punaises du genre *Aphanus*, *A. sordidus* qui participent à la dégradation de l'arachide sous les meules, donc sont tous sources de nombreux pertes économiques (dégâts et phytopathologie).

I.4.2 Les ravageurs des stocks

Au Sénégal, les ravageurs poste-récoltes sont présents dans les champs et les structures de stocks (seccos, magasins, des greniers etc...). Ils sont à l'origine des pertes économiques considérables, mauvaises hygiènes et la famine. En effet les coléoptères sont des ravageurs les plus redoutables des denrées stockées (céréales et légumineuses). Par exemple, *C. serratus* est la seule espèce qui peut percer facilement la coque jusqu'au l'intérieur de la graine, par perforation. Ainsi les trous occasionnés favorisent l'intervention des insectes secondaires comme *Oryzaephilus mercator*, *O. surinamensis*, *Tribolium castenum* et *Tribolium confusum*, d'une part et les pertes quantitatives et qualitatives très sérieuses d'autres parts.

II. La bruche de l'arachide : *Caryedon serratus* (Olivier, 1790)

Originaire d'Afrique plus précisément au Sénégal par Oliver en 1790, à partir des récoltes faites sur les gousses de *Tamarindus indica* par Geoffroy de Villeneuve, justifiant ainsi la répartition de cet insecte dans le monde par l'exportation et la commercialisation des tamarins et les arachides (Sembène, 1996).

II.1 Description et position systématique

L'adulte de *C. serratus* mesure 6 à 8 mm de long sur 3 à 5 mm de large. Il est de couleur brun rougeâtre ; sous la pubescence, la cuticule est de couleur marron, plus ou moins densément marquée de noir (Delobel & Tran, 1993). Le corps est ovale, allongé, tronqué aux deux extrémités ; les yeux composés, gros et proéminents (Decelle, 1966) ; le pygidium incurvé chez le mâle, allongé et visible en vue dorsale chez la femelle (Williams, 1980). Les fémurs postérieurs sont fortement dilatés, lenticulés au bord ventral, les tibias sont recourbés en arc de cercle (fig.3a). Les antennes sont longues, dilatées à partir du 3 ième article, nettement dentelées et même subpectinées à partir du 4 ième article. Les yeux sont très gros et proéminents (Decelle, 1966). Les femelles de *C. serratus* produisent, pendant la scotophase, une phéromone sexuelle volatile qui déclenche chez les mâles une chémoanémotaxie positive grâce à la sensibilité de récepteurs antennaires (Chaibou *et al.*, 1993). Selon Boucher et Huignard (1987) puis Boucher et Pierre (1988), l'accouplement a lieu au début de la scotophase lorsque l'intensité lumineuse devient très réduite grâce à un spermatophore introduit dans la bourse copulatrice de la femelle (Guèye, 2000). Cette dernière pond ses œufs peu de temps après l'accouplement qui dure 25 à 45 mn d'après Pajni et Mann (1979). Les larves issues de l'éclosion de ces œufs marrons plus ou moins blancs, sont blanchâtres aux stades 11, 12, 13 puis marron au stade 14 avec une tête circulaire à coloration noirâtre. Les larves de deuxième et de troisième stade avec des pattes réduites sont peu mobiles à la différence des larves de premier et de quatrième stade qui, elles,

peuvent se mouvoir. Le cocon, translucide et de texture membraneuse, est construit, soit à l'intérieur de la gousse, soit à l'extérieur, sur un support végétal ou dans le sol.

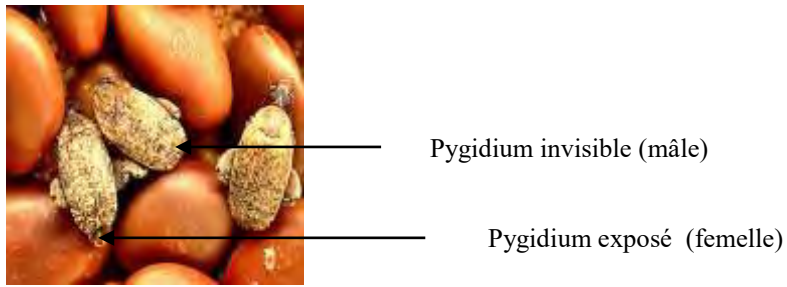
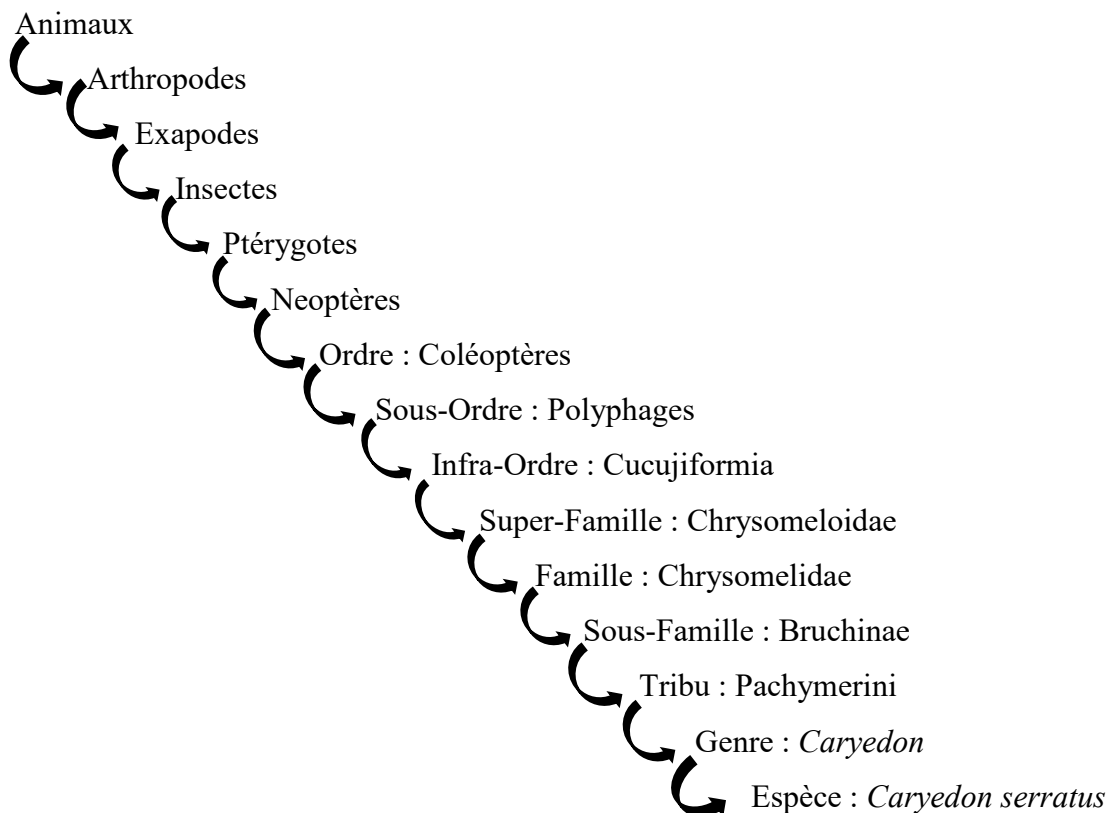


Figure 3a : Adultes de *C. serratus* sur les graines de *P. reticulatum*



Figure 3 b. Vue ventrale d'adultes de *C. serratus*

La position systématique qui a été retenue après les travaux de Decelle (1966) en est l'objet de nombreuses controverses. Le genre *Caryedon* qui comporte une trentaine d'espèces morphologiquement très voisines, est réparti dans une vaste zone qui s'étend de la pointe occidentale de l'Afrique aux îles Moluques, du sud de la Méditerranée à Madagascar (Borowiec, 1987). Delobel dans ses travaux en 2007 avait avancé l'appartenance de *C. serratus* dans la famille des Chrysomelidea. Ainsi la systématique de cet insecte serait le suivant :



II.2 Biologie et Ecologie

Les différentes études faites sur cet insecte, nous ont montrés que la bruche de l'arachide tend à une adaptation rapide du monde sauvage dans des écosystèmes différents, tant par les conditions climatiques que par la constitution de la biocénose. En effet *C. serratus* est une espèce à la fois cosmopolite, multivoltisme et polyphage. Ainsi, pendant la saison sèche, ce coléoptère se développe et les adultes se produisent dans les gousses et les graines des plantes hôtes sauvages aux genres *Tamarindus*, *Bauhinia*, *Cassia* et *Piliostigma*. Au Sénégal, dans le bassin arachidier, on trouve en nombre très important d'arbres comme : *T.indica*, *B. rufescens*, *C. sieberiana*, *B. tonningii* et *Piliostigma* (Sembene, 1997). Cependant c'est lors de la récolte des arachides au champ, au moment du séchage des gousses que les femelles viennent pondre sur les petits interstices des coques de la graine. Ainsi au cours de l'incubation qui dure 5 jours à l'éclosion, la larve clétophage perce la coque en dessous de l'œuf ou bien, dans la moitié des cas, elle cherche plus loin, explorant la coque à la recherche d'un emplacement propice. Elle traverse la solide lame externe, le tissu spongieux intermédiaire, s'attaque à la lame interne assez dure, évite les traversées résistantes pour enfin se plonger dans la cavité qui contient les graines, c'est la larve L1 mobile, blanchâtre à tête noirâtre. Les 4 stades larvaires durent environ 32 jours de la cavité à la graine. A l'intérieur de la cavité, elle creuse une galerie dans laquelle on la trouve, environnée de déjections blanches qui adhère à sa peau ; bien massive et gonflée de graisse, elle se contorsionne avec violence quand on veut l'extraire de la graine. A son complet développement, elle sort de cette graine, construit un cocon parcheminé, transparent vers le support, recouvert ailleurs par des déjections et hérissé de quelques soies. La forme larvaire peut persister longtemps à l'intérieur du cocon et l'insecte restant très actif et réparant les dégâts que peut subir son développement. L'adulte, avant de se libérer peut aussi demeurer plus ou moins longtemps. C'est la nymphose qui dure 15 à 19 jours, constituant le dernier phage du cycle complet qui fait près de 2 mois. Il n'est tenu compte ici ni de la prolongation des stades

qui se produisent surtout dans la saison humide, ni de l'accélération du développement au moment du stockage des graines (fig.3).

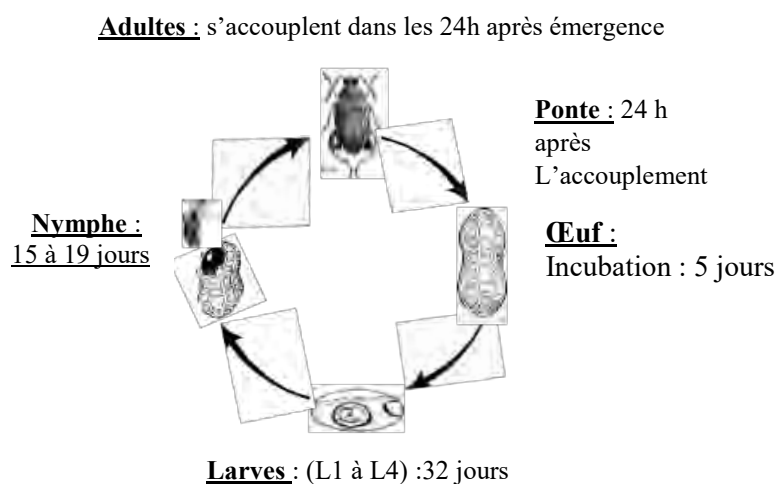


Figure 4: Cycle de reproduction de *Caryedon serratus* Olivier (Ngom, 2014)

II.3 Importance des dégâts et pertes économiques

Les infestations majeurs de la bruche à l'arachide s'accroissent d'une manière considérable dans les stocks. En effet, les pertes varient selon la durée et le type de stockage (Thiaw, 2008). Autrement dit, le niveau d'attaque est proportionnel à la succession des générations émergées dans les stocks. Les études faites dans les années antérieures confirment que les pertes quantitatives peuvent atteindre jusqu'à 83% durant 4 mois (Ndiaye, 1991) et 97% de 7 à 8 mois de stockage (Diagne, 2014). Au Sénégal, la forte présence des plantes hôtes dans le bassin arachidier est liée aux pertes économiques énormes. Car ces plantes constituent non seulement un lieu de refuge et d'alimentation, mais également de reproduction des bruches de l'arachide pendant la saison sèche pour pouvoir se maintenir jusqu'à période propice d'attaque de ses cibles (Sembène, 1996). Ainsi en plus de ces dommages quantitatifs, *C. serratus* est un insecte redoutable pour la sécurité alimentaire de l'arachide, laissant ainsi des souillures, défections (fig.5a) qui favorisent la prolifération des moisissures (*Aspergillus flavus*) (fig.5b). Ce qui engendre la diminution de la valeur marchande et le plus loin, le rejet des produits arachidières dans les marchés européens. En effet, ces substances nocives nuisent gravement à la santé publique car elles sont sources de nombreuses maladies (cancer du foie, hépatiques et retard de croissance chez les enfants). En somme, ces pertes quantitatives et qualitatives sur la chaîne de valeur arachidière influent largement sur le coût de ce produit et donc, des pertes économiques énormes.



Figure 5: Les dommages induits à l'arachide par *C. serratus*

(a) Gousses et graines infestées (trouées), présence de cocons et des adultes qui s'y émergent (source : Thiaw, 2014).

(b) Graines moissues après l'attaque de *C. serratus* durant 10 mois de stockages (source : Diop, 2019).

Toutefois, c'est à partir du troisième trou (sur la graine) qu'on observe une chute brutale du pourcentage de germination et de manière significative (Massala, 1997).

II.4 Systèmes de lutte contre *C. serratus*

L'utilisation des insecticides naturels (feuilles d'*Azadirachta indica*, *Balanites egyptiaca*, *Boscia senegalensis*, des grains d'*Adansonia digitata* etc...) tend à disparaître par le remplacement des produits chimiques. Ces derniers nuisent non seulement la santé publique, polluent l'environnement et sont sources de sélection de souches résistantes.

II.4.1 Lutte physique et mécanique

Parmi lesquelles nous avons : l'irradiation aux rayons gamma ou x (Ndiaye, 1981) et la conservation des semences en milieu auto-confiné (fuites métalliques ou plastiques). En effet, de faibles dégâts et pertes, dus au *C. serratus* sont notés suite à la conservation des semences dans les sacs hermétiques (PICS), avec une réduction de 59,9% sur la prolifération de ces insectes et d'environ 47,25% pour la production d'aflatoxines (ISRA, 2018).

II.4.2 Lutte par usage de bioinsecticides

Par l'utilisation des extraits de certains végétaux ayant des effets adulticides d'une part, ovicides ou larvicides d'autre part, sur des populations de *C. serratus*, par exemples :

- Des extraits de feuilles de la pomme sucrée et *lantana* ont donné des résultats positifs contre les adultes de *C. serratus* (Gueye et al., 2012).
- Les expérimentations de Delobel et Malonga (1988) ont montré que les poudres de *Chenopodium ambrosioides* et *Tephrosia vogelii* ont des effets adulticides.

- 5 à 20ml / kg d'huile de neem constitue une dose l'étale contre les œufs et les adultes de *C. serratus* (Williams, 1980). Par conséquent Gueye et al. (2009) ont fait part que les extraits de neem et de *Lantana*/ Ether de pétrole ou de méthanol (solvants) peuvent donner des effets adulticides et ovicides contre *C. serratus*.

-Thiaw et Sembène (2010) ont mis en exergue l'efficacité des extraits *Calotropis procera* et de *Senna occidentalis* combinés avec ceux bruts d'éther et méthanol ; hexane, acétate d'éthyle et de méthanol contre *C. serratus*.

II.4.3 Lutte biologique

Dans ce moyen de lutte, sont employés les parasitoïdes (Hyménoptères), champignons, bactéries, rickettsies, virus, protozoaires et des entomopathogènes sur tous les stades de développement de l'insecte *C. serratus*. Par exemples :

-*Uscana caryedoni* Viggiani (Hymenoptera : Trichogrammatidae) se développe au dépend des œufs de *C. serratus* et son taux de parasitisme varie entre 3 % au début des pontes à 30 % au cours de la seconde phase de dépôt des œufs en janvier (Delobel, 1989) ;

- *Bracon sp* (Hymenoptera : Braconidae) : une bonne efficacité des parasitoïdes lâchée (*Bracon hebetor*) a été notée sur l'ensemble du bassin arachidier avec une possibilité d'une relation de densité dépendante (ISRA, 2018) ;

-Le parasitoïde des œufs, *Trichogrammatoidea armigera* lâché, a été rencontré partout dans le bassin arachidier avec un parasitisme naturel variant entre 0 et 37 % et une moyenne globale estimée à 12% (ISRA, 2018).

II.4.4 Autres systèmes de lutte : la solarisation

Le traitement post-stockage à l'énergie solaire, consiste à étaler une toile noire de 3m x 3m sur un matelas de paille dans un milieu ensoleillé pour y verser les graines et les recouvrir ensuite d'une toile claire pendant au moins trois heures, est la technique qui permet d'éliminer les bruches et les œufs (Sall, 1997).

Chapitre II : MATERIEL ET METHODES

II.1 Présentation de la zone d'étude

Le Bassin arachidier (BA) couvre une superficie 46 387 km² et se situe à l'ouest du pays, entre les latitudes 13° et 14° Nord et longitudes 14° et 17° Ouest. Cette principale zone agroécologique du Sénégal avec l'arachide comme spéculation majeure est constituée de localités d'ordres pédologiques et pluviométriques distincts parmi lesquelles nous avons choisi Bambey (Diourbel), Kaffrine (Kaffrine), Sandiara (Thiès), Koki (Louga), Keur Baka (Kaolack) et Keur Ayib (Kaolack) (annexe 3). Dans son acceptation traditionnelle, ce qui est appelé le «vieux Bassin arachidier » couvre 6 régions administratives (Louga, Diourbel, Thiès, Kaolack, Fatick et Kaffrine) actuellement détachée à la capitale du Saloum) se trouvant entre les isohyètes 200 et 800mm. Mais, un glissement suivant un gradient Nord-Sud s'est opéré durant ces dernières décennies pour englober une partie des régions de Tamba et de Kolda.



Figure 6 : Carte des localités d'échantillonnage (Source : Diop, 2019)

II.2 Méthodologie

II.2.1. Echantillonnage

Les six échantillons utilisés dans cette étude ont été collectés dans les localités de Bambey, Kaffrine, Sandiara, Koki, Keur Baka et Keur Ayib et apportés au laboratoire, juste après le séchage des gousses.

II.2.2 Evaluation des niveaux d'infestation

Au laboratoire, trois prises (lots) au hasard de 100 gousses ont été appliquées sur chacun de ces échantillons collectés (voir fig.6a). Les 18 lots de 100 obtenus, sont mis dans des bocaux respectifs, étiquetés (le nom de la localité, le numéro, la date de la conservation) (fig.6a). Ainsi ce paramètre est répété 3 fois pour faire respectivement des suivis hebdomadaires (durant 4 mois dont le début est après la date de décompte des œufs) (fig.7b), un stockage sans toucher pendant six mois afin d'évaluer les dégâts (sur les gousses et sur les graines) dus à l'insecte. Au préalable, les poids initiaux des gousses et des graines après décortilage de chaque lots (100 gousses) est enregistrés à l'aide d'une balance de haute précision ($\pm 0,0001g$) (voir fig. 7c et fig. 7d).

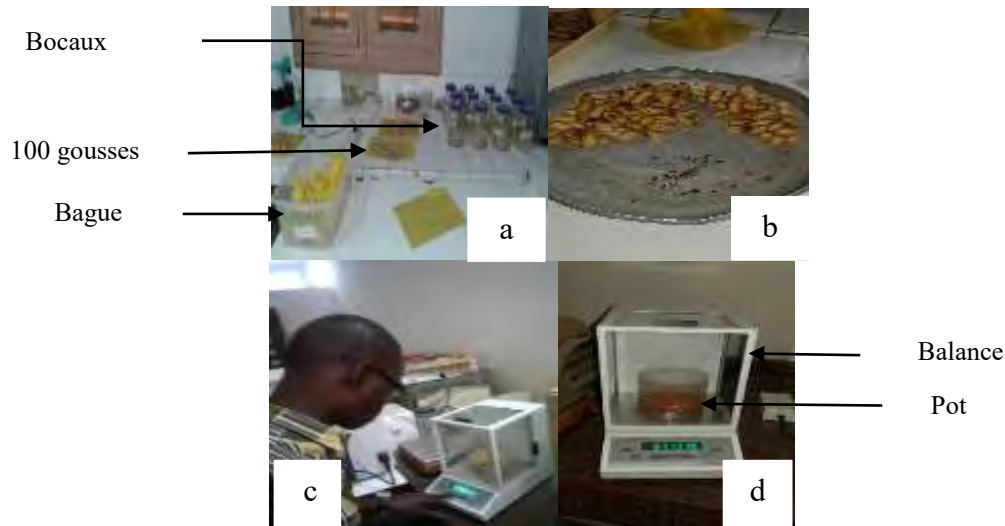


Figure 7: Echantillonnage, mesure du poids des gousses et des graines par localité

II.2.2.1 Comptage des œufs

Le comptage des œufs a nécessité une observation minutieuse de chaque gousse sous une lampe de 220 volts (Fig.8). Ainsi, le nombre d'œufs moyen au total obtenus dans chaque bocal a été enregistré en vue de connaître ensuite les niveaux d'infestations primaires sur les gousses dans les échantillons des localités choisies dans l'étude.



Figure 8: Comptage des œufs

II.2.2.2 Suivi des émergences

A la fin du comptage des œufs, ces bocaux sont conservés dans un insectarium à température et humidité relativement ambiantes, durant 4 mois avec suivi journalier. Puis le nombre d'adultes émergés sont mis en isolement dans des tubes Eppendorf remplis d'alcool 90 % (fig. 9).



Figure 9 : Collecte des adultes émergés

- Le Taux de Survie

Il est défini comme étant le rapport entre la moyenne du nombre d'adultes émergés et la moyenne du nombre d'œufs pondus pour un échantillon de 100 gousses pour chaque localité au cours du séchage. Il peut être calculé par la formule suivante :

$$\%S = \frac{\text{Moyenne Nb_Oeufs}}{\text{Moyenne Nb_Adultes}} \times 100$$

- La sex-ratio (SR)

Elle désigne le taux comparé de mâles et de femelles au sein d'une population d'une espèce à reproduction sexuée:

$$SR = \frac{\text{Moyenne Nb_mâles}}{\text{Moyenne Nb_femelles}}$$

La sex-ratio est un indice biologique d'une grande importance, ce rapport peut affecter le succès de la reproduction.

- la durée moyenne de développement (Dmd):

Elle est la durée (jours) écoulée entre mi-période de ponte des couples parents et le moment où 50 % des descendants ont émergé (Dobie, 1977).

$$Dmd = \sum_{i=1}^n Di \times \frac{1}{n}$$

n = nombre total d'individus émergés, Di = durée de développement d'un individu

II.2.3 Pesage du poids des adultes après 4 mois de stockage

Trois tirages au hasard de 20 adultes ont été faits (fig. 10a). Chaque de 20 individus a été pesé à l'aide d'une balance de haute précision ($\pm 0,0001g$) (fig. 10b).



Figure 10: Pesage de 20 individus de *C. serratus* selon les localités

II.2.4 Evaluation des dégâts sur l'arachide

II.2.4.1. Evaluation des pertes pondérales des gousses

A la fin de chaque test, chaque lot de 100 gousses est pesé (poids final gousses) afin d'évaluer leurs pertes en poids après 4 et 6 mois de stockage suivant la méthode de pesage de Démissie (2015).

$$\text{➤ \% Pertes gousses} = \frac{\text{Poids initialgousses} - \text{Poids finalgousses}}{\text{Poids initialgousses}} \times 100$$

II.2.4.2. Calcul du pourcentage d'attaque et de pertes des graines

A la fin de chaque test, les gousses de chaque lot sont décortiquées pour obtenir les graines. Il s'en est suivi par leur observation rigoureuse. Ainsi les graines ayant un à plusieurs trous sont considérées comme attaquées donc séparées aux graines saines en vue de donner leur nombre pour enfin calculer leurs pourcentage d'attaque par la méthode de comptage du Boxal (1986).

$$\text{➤ } A(\%) = \frac{\text{Nb_graines endommagées}}{\text{Nb_total graines}} \times 100$$

Le poids des graines (poids final des graines) de chaque lot a été mesuré et enregistré puis les pertes en poids de ces graines sont calculées suivant la méthode de Démissie (2015).

$$\text{➤ \% Pertes graines} = \frac{\text{Poids initialgraines} - \text{Poids finalgraines}}{\text{Poids initialgraines}} \times 100$$

II.2.5 Evaluation des paramètres pédoclimatiques de la zone d'étude

Grace à « THREE WAY METER », un appareil de mesures à 3 lecteurs du sol (fig.11), nous avons pu décrypter dans les cinq champs choisis au hasard, dans chacune des localités, les trois paramètres suivants à savoir le pH, l'humidité et la photopériodicité pour une meilleure connaissance des conditions pédoclimatiques qui règnent dans ces cultures.

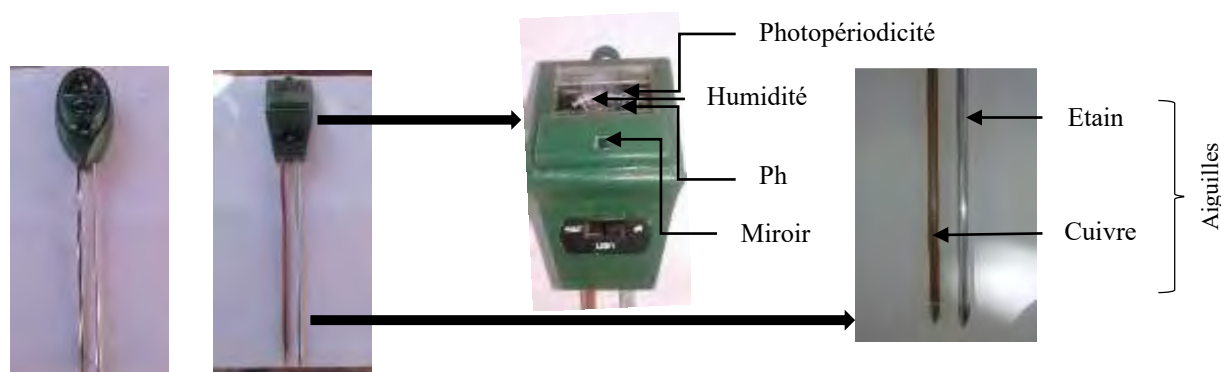


Figure 11: Présentation du « 3 THREE WAY METER »

Ainsi pour obtenir les données, on introduit les deux aiguilles à quelques centimètres dans le sol, juste au contact d'une plante (Fig. 12).



Figure 12: Application de l'appareil sur terrain

Ceci nous permettra de prélever les moyennes de ces paramètres pour chacune de ces 6 localités.

II.2.6 Prospection des cultures de l'arachide

Des observations faites dans 5 champs pour chaque site, en pleine culture pour la plupart et juste après la récolte (d'andins aux meules) pour le reste, ont permis d'identifier quelques ravageurs primaires au *C.serratus* et d'en déceler leurs dégâts.

II.2.6 Identification des méthodes de lutte pratiquées dans la zone d'étude (Enquêtes)

Une liste de 20 grands producteurs pour chaque site a été faite à l'aide des acteurs (exemple : annexe 4) tels que les opérateurs semenciers et les chefs de villages. Suivant cette liste, des questionnaires ont été faites et les réponses ont été notées sur des fiches (annexe 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 et 10).

II.3. Analyse statistique

Les données obtenues sont enregistrées dans Excel version 2013. Elles suivent toutes la loi normale (données paramétriques) et sont traitées dans le logiciel R à travers le package Rcmdr pour les comparaisons multiples et les graphes (boîtes de dispersions). Les moyennes obtenues dans R sont lancées dans Excel afin d'avoir les histogrammes ci-contre.

Chapitre III : RESULTATS ET DISCUSSION

III.1 Niveau d'infestation initiale

III.1.1 Ponte de *C. serratus*

Dans cette étude, on note une infestation primaire des gousses d'arachide par la bruche, dans toutes les localités, avec une variation en nombres moyens d'œufs statistiques significatives ($p\text{-value} \leq 0,001$). La figure (13) montre que cette infestation est beaucoup plus importante dans les échantillons provenant de Kaffrine (45,66±2,52 œufs / 100 gousses). Ceux de Keur Ayib (25,33±1,15 œufs / 100 gousses) et de Keur Baka (26,33±3,79 œufs / 100 gousses) ont enregistrés des taux d'infestation proches et plus faibles à ceux de Bambey (29,67±2,08œufs / 100 gousses), de Sandiara (31,33±1,15 œufs / 100 gousses) et de Koki (35,67±3,51 œufs / 100 gousses).

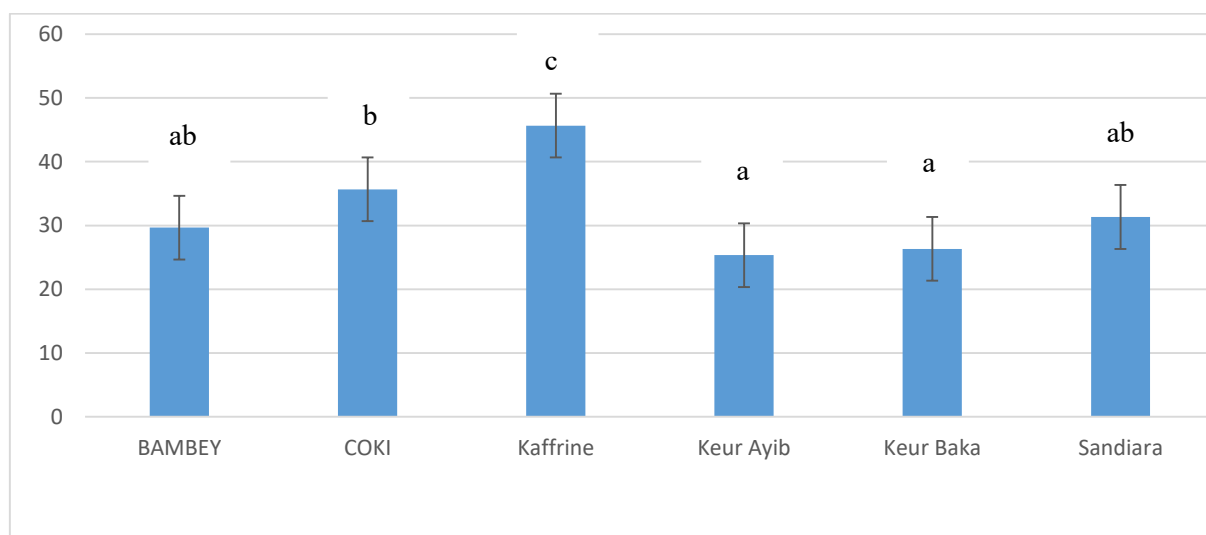


Figure 13 : Nombre moyen d'œufs de *C.serratus* selon les localités

III.1.2 Adultes

III.1.2.1 Nombre d'adultes émergés

La première émergence d'adultes sur les échantillons stockés dans les mêmes conditions avec des suivis journaliers, a été observée dans toutes les localités au cours d'une période de quatre mois. Les échantillons de Kaffrine, préalablement les plus infestés, donnent le plus grand effectif d'adultes de *C. serratus* ($29,00 \pm 2,00$ adultes/100 gousses), suivis de ceux de Keur Baka ($24 \pm 2,00$ adultes /100 gousses). De faibles variations sont notées entre les moyennes d'adultes qui émergent des échantillons de Sandiara ($16,33 \pm 1,53$ adultes / 100 gousses), de koki ($15 \pm 2,00$ adultes / 100 gousses), de Keur Ayib ($14,67 \pm 3,05$ adultes /100 gousses) et de Bambey ($12,67 \pm 1,53$ adultes sur 100 gousses) (fig.14). Une différence très hautement significative ($p\text{-value} \leq 0,001$) est enregistrée entre les moyennes des émergences d'adultes des localités.

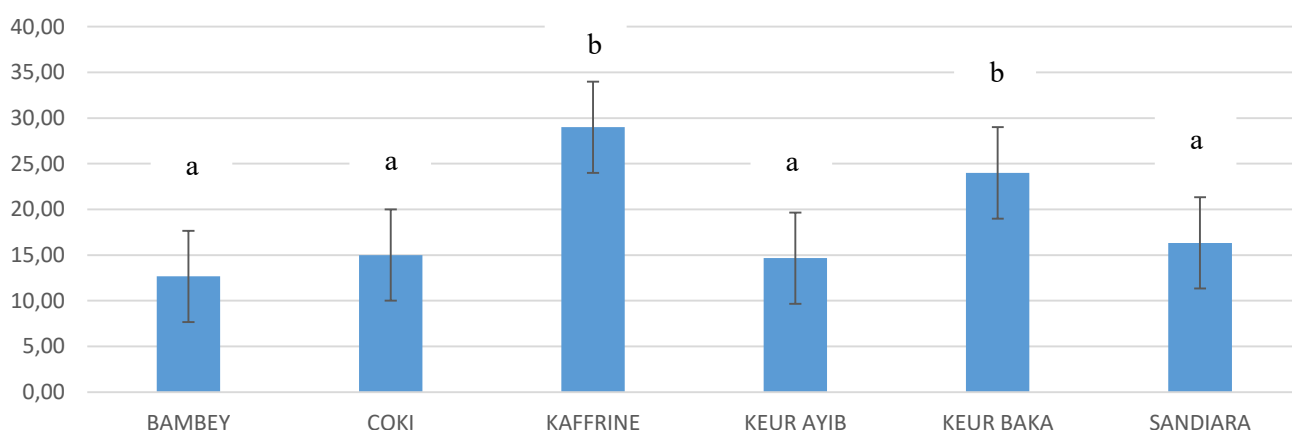


Figure 14 : Nombre moyen des adultes émergés de *C. serratus* selon les localités

III.1.2.2 Taux de Survie (S)

On note des cas de mortalités larvaires ou d'avortement dans l'ensemble des échantillons collectés. Pour les échantillons de Keur Baka, $93,13 \pm 0,33\%$ des œufs ont donné des adultes. Cela représente le plus grand taux de survie, suivi des échantillons de Kaffrine ($64,63 \pm 3,16\%$ d'émergence), Koki ($62,21 \pm 5,97\%$ d'émergence), Sandiara ($50,67 \pm 3,98\%$ d'émergence) et Bambey ($48,28 \pm 1,68\%$ d'émergence) (fig.15).

Ces variations des taux d'émergences entre les échantillons des localités sont très hautement significatives ($p\text{-value} \leq 0,001$). Elles sont plus étroites entre les échantillons de Keur Baka et ceux des localités comme Kaffrine, Koki et Keur Ayib ayant entre elles de faibles différences significatives. Les échantillons de Sandiara et ceux de Bambey gardent des taux d'émergence qui se rapprochent entre eux mais plus faibles.

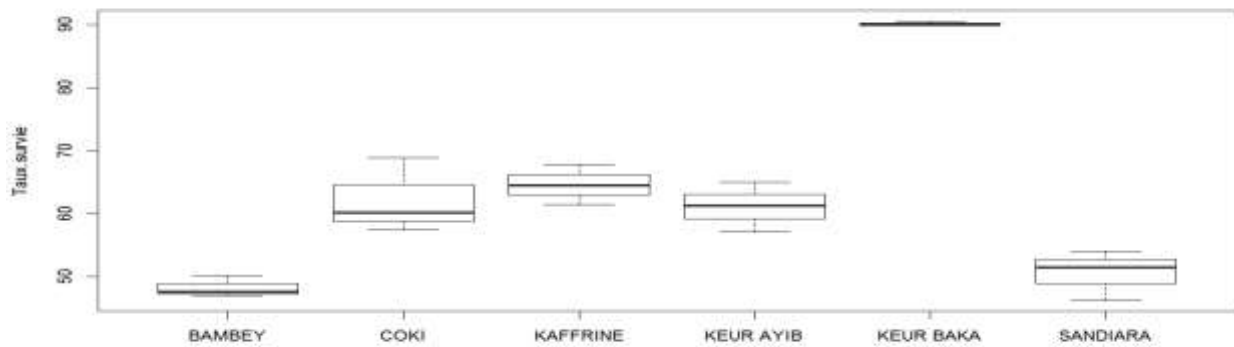


Figure 15 : Taux de survie des Adultes selon les localités

III.1.2.3 Sex-ratio (SR)

Le résultat montre que dans la plupart des localités, la sex-ratio (SR) est en faveur des mâles ($SR > 1$) sauf dans les zones de Keur Ayib et de Koki où la SR se rapproche à l'équilibre 1:1. Autrement dit qu'il y a autant de mâles que de femelles dans la population descendante en F1, dans ces deux localités. La figure (16) montre que la SR tend à son maximum, à Sandiara ($2,25 \pm 0,66$), à Keur Baka ($3,30 \pm 3,20$), à Kaffrine ($3,62 \pm 2,14$) et à Bambey ($SR = 3,83 \pm 0,76$) respectivement.

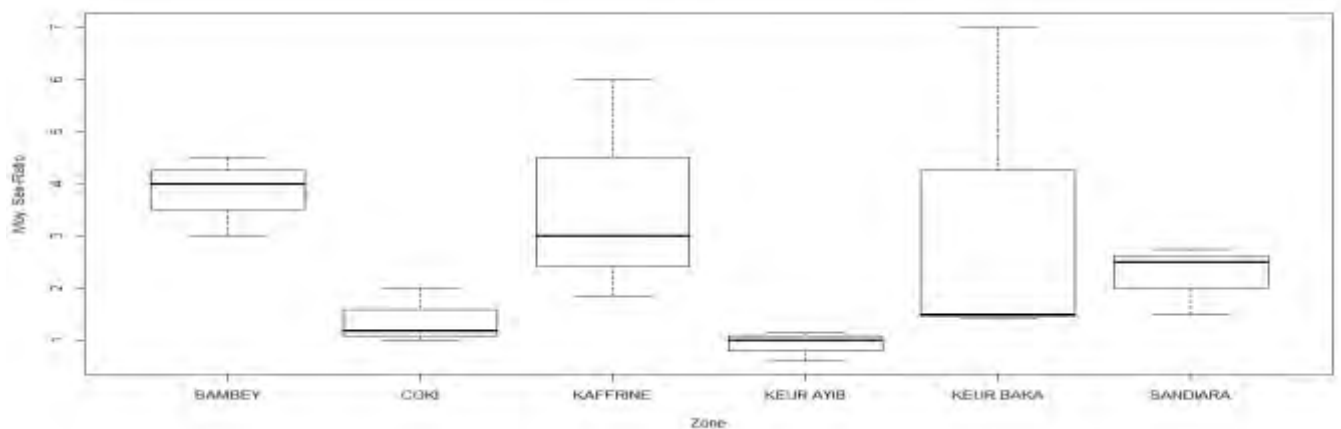


Figure 16 : Sex-ratio chez les adultes de *C. serratus* selon les localités

III.1.2.4 Durée du Cycle

A la suite de la première émergence des adultes, on note que la durée moyenne du cycle de développement de l'insecte varie autour de deux mois pour l'ensemble des échantillons. Elle est plus longue dans les gousses provenant de K. Ayib ($64,88 \pm 1,22$ jours) suivie d'une manière succincte Sandiara ($63,71 \pm 1,58$ jours), Kaffrine ($63,46 \pm 0,48$ jours), Coki ($63,68 \pm 1,22$ jours) et Keur Baka ($63,30 \pm 1,98$ jours) et en fin plus faible avec $61,20 \pm 1,43$ jours à Bambey.

Ces variations entre les durées moyennes de développement de *C. serratus* dans les échantillons des localités ne sont pas statistiquement significatives (p-value = 0,121).

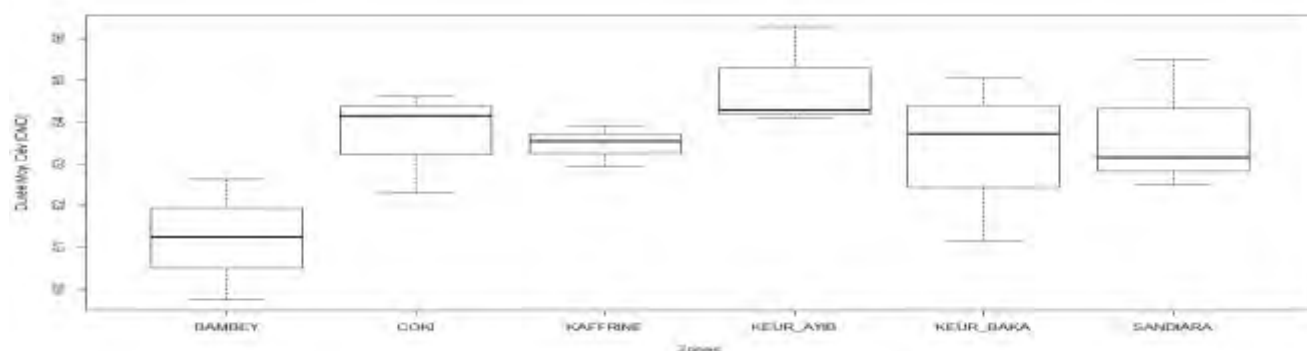


Figure 17 : Durée moyenne du cycle de développement de *C.serratus*

III.1.2.5 Poids des Adultes

Pour l'ensemble des localités, le poids moyen d'un adulte de *C.serratus* varie entre 0,3g et 0,35g. La figure (18) montre que le poids moyen pour une vingtaine d'individus émergés dans les échantillons de keur Ayib ($6,45 \pm 0,01$ g) est largement plus léger que ceux recueillis dans les autres localités. Il s'en est suivi par ordre croissant, les échantillons de Bambey ($6,51 \pm 0,02$ g) et Koki ($6,52 \pm 0,02$ g), de Kaffrine ($6,53 \pm 0,03$ g), de Keur Baka ($6,54 \pm 0,01$ g), et de Sandiara ($6,55 \pm 0,02$ g). Ces différences de poids des adultes selon les localités sont très hautement significatives (p-value = 0,000971).

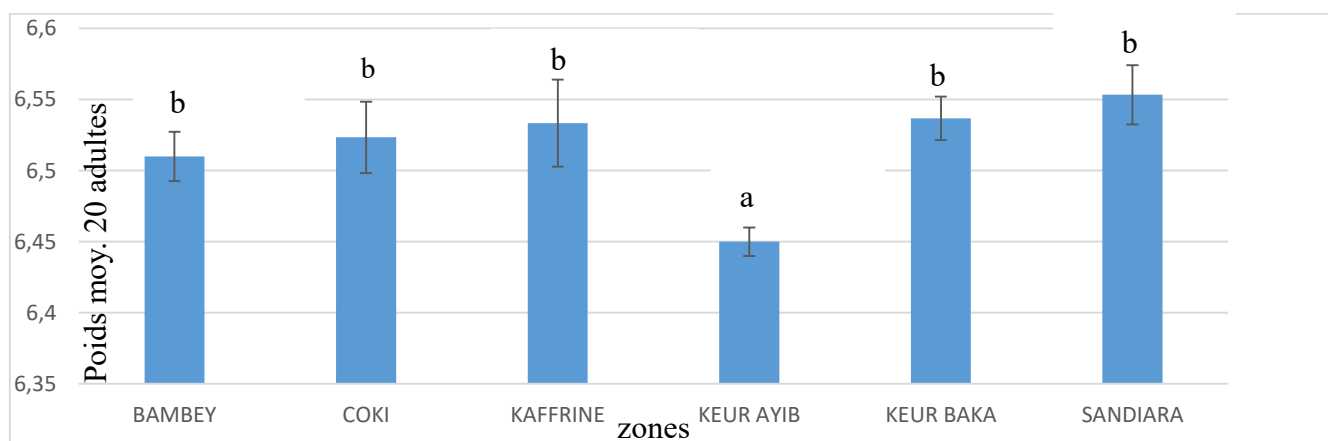


Figure 18: Poids moyens de 20 adultes de *C. serratus* selon les localités

III.2 Dommages causés par l'infestation initiale

III.2.1 Pertes de poids des gousses

Après l'émergence de la première génération de *C. serratus*, au cours de 4 mois de stockage avec suivi journalier, nous avons enregistré les pertes de poids élevées dans l'ensemble des échantillons de gousses (Tableau 2). Elles varient entre 15% à 18 % et sont plus fortes dans les

échantillons de Keur Baka, Koki et de Kaffrine. Elles sont moyennes dans ceux de Sandiara et enfin de plus faibles pertes soient $15,78 \pm 0,55$ % et $16,03 \pm 0,40$ % sont enregistré dans les échantillons de Bambey et Keur Ayib respectivement. Les variations de pertes en poids des gousses des échantillons sur lesquels notre étude s'est portée ne sont significativement pas différentes (p-value = 0,366).

Tableau 2 : Pertes moyennes en poids des gousses après l'émergence de la première génération

Zones	Poids initial Gousses	Poids Final	%Pertes pondérales
BAMBEY	$203,29 \pm 5,27^a$	$171,22 \pm 5,46^a$	$15,78 \pm 0,55^a$
KOKI	$200,19 \pm 0,69^a$	$165,97 \pm 2,55^a$	$17,09 \pm 1,17^a$
KAFFRINE	$200,70 \pm 2,62^a$	$166,89 \pm 3,84^a$	$16,84 \pm 1,07^a$
KEUR AYIB	$205,69 \pm 5,22^a$	$172,22 \pm 4,20^a$	$16,03 \pm 0,40^a$
KEUR BAKA	$203,14 \pm 1,12^a$	$167,60 \pm 4,47^a$	$17,50 \pm 1,91^a$
SANDIARA	$205,38 \pm 1,10^a$	$172,10 \pm 0,17^a$	$16,20 \pm 0,36^a$
Significativité (p-values)	0,275	0,229	0,366

III.2.2 Pourcentage d'attaques des graines

Après décorticage préalable des 100 gousses étudiées précédemment, on observe des attaques sur les graines par *C. serratus* sous forme de trous à l'extérieur de la graine. Le tableau (3) montre que ces attaques sont plus élevées dans les échantillons de Sandiara ($79,56 \pm 2,55\%$), suivi de ceux de Keur Baka ($79,17 \pm 10,01\%$) et de Koki ($75,47 \pm 6,31\%$). Dans ces trois localités, les attaques de graines sont supérieures à 75%. Les échantillons des autres localités ont enregistré moins de 70% d'attaques de graines, soient $67,23 \pm 13,56$ % pour Kaffrine, $66,97 \pm 11,05$ % pour Keur Ayib et enfin le plus faible, $56,44 \pm 4,55$ % pour Bambey. Ces variations des pertes qualitatives (attaques) sur les graines de l'ensemble des échantillons ne sont pas significatives (p-value = 0,0522).

Tableau 3 : Pourcentages d'attaque des graines après émergence de la première génération

Zones	Poids initial Graines	Poids Final	% d'Attaque
BAMBEY	$167,89 \pm 0,36^a$	$139,63 \pm 4,40^a$	$56,44 \pm 4,55^a$
KOKI	$169,23 \pm 0,59^a$	$134,39 \pm 4,96^a$	$75,47 \pm 6,31^a$
KAFFRINE	$174,43 \pm 11,42^a$	$134,94 \pm 4,43^a$	$67,23 \pm 13,56^a$
KEUR AYIB	$164,25 \pm 2,44^a$	$141,14 \pm 4,66^a$	$66,97 \pm 11,05^a$
KEUR BAKA	$165,82 \pm 1,25^a$	$135,51 \pm 4,90^a$	$79,17 \pm 10,01^a$
SANDIARA	$166,17 \pm 2,90^a$	$141,07 \pm 0,09^a$	$79,56 \pm 2,55^a$
Significativité (p-values)	0,235	0,222	0,0522

III.2.3 Pertes des poids des graines

La première génération des individus de *C.serratus*, émergée dans les différents échantillons, a occasionné des pertes très élevés en poids des graines (Tableau 4). Ces pertes varient entre 14,07% (Keur Ayib) et 22,42 % (Kaffrine). On note ainsi que les arachides collectées à Kaffrine sont largement plus vulnérable ($22,42 \pm 5,62\%$ de pertes) à l'infestation des bruches, viennent ensuite celles de Koki ($19,98 \pm 3,43\%$ de pertes) et de keur Baka ($18,26 \pm 3,60\%$ de pertes). Elles sont moyennement plus faibles dans les échantillons de Keur Ayib ($14,07 \pm 3,11\%$ de pertes), de Sandiara ($15,08 \pm 1,51\%$ de pertes) et enfin de ceux de Bambey ($16,83 \pm 2,47\%$ de pertes). Par comparaison de ces variations de pertes quantitatives des graines entre les localités, on obtenu une p-value (0,105) statistiquement non significative.

Tableau 4 : Pertes en poids des graines occasionnées par la première génération de l'insecte

Zones	Poids initial Graines	Poids Final	%Pertes pondérales
BAMBEY	$167,89 \pm 0,36^a$	$139,63 \pm 4,40^a$	$16,83 \pm 2,47^a$
KOKI	$169,23 \pm 0,59^a$	$134,39 \pm 4,96^a$	$19,98 \pm 3,43^a$
KAFFRINE	$174,43 \pm 11,42^a$	$134,94 \pm 4,43^a$	$22,42 \pm 5,62^a$
KEUR AYIB	$164,25 \pm 2,44^a$	$141,14 \pm 4,66^a$	$14,07 \pm 3,11^a$
KEUR BAKA	$165,82 \pm 1,25^a$	$135,51 \pm 4,9^a$	$18,26 \pm 3,60^a$
SANDIARA	$166,17 \pm 2,90^a$	$141,07 \pm 0,087^a$	$15,08 \pm 1,51^a$
Significativité (p-values)	0,235	0,222	0,105

III.3 Dommages après 6mois de stockage

III.3.1 Pertes de poids des gousses

Après 6 mois de stockage des échantillons de gousses, on enregistre des pertes de poids élevées lités (Tableau 5). Elles sont plus importantes dans les échantillons de Kaffrine ($30,08 \pm 7,55\%$) et de Keur Baka ($27,35 \pm 2,46\%$), plus faibles dans ceux de Bambey ($21,85 \pm 1,78\%$), de Sandiara ($21,63 \pm 3,83\%$) et enfin moyennes dans ceux de Keur Ayib ($24,36 \pm 3,91\%$) et de Koki ($24,37 \pm 2,64\%$).

Tableau 5 : Pertes en poids des gousses après la deuxième génération successive de *C. serratus*

Zones	Poids initial Gousses	Poids Final	%Pertes pondérales
BAMBEY	$203,29 \pm 5,27^a$	$139,63 \pm 4,40^a$	$21,85 \pm 1,78^a$
KOKI	$200,19 \pm 0,69^a$	$134,39 \pm 4,96^a$	$24,37 \pm 2,64^a$
KAFFRINE	$200,70 \pm 2,62^a$	$134,94 \pm 4,43^a$	$30,08 \pm 7,55^a$
KEUR AYIB	$205,69 \pm 5,22^a$	$141,14 \pm 4,66^a$	$24,36 \pm 3,91^a$
KEUR BAKA	$203,14 \pm 1,12^a$	$135,51 \pm 4,95^a$	$27,35 \pm 2,46^a$
SANDIARA	$205,38 \pm 1,10^a$	$141,07 \pm 0,09^a$	$21,63 \pm 3,83^a$
Significativité (p-values)	0,275	0,222	0,175

III.3.2 Pourcentage d'attaque des graines

L'évaluation des pourcentages d'attaque des graines issues du décorticage des gousses précédentes, montre qu'aucun échantillon n'est épargné à ces dégâts (Tableau 6).

Ainsi les échantillons de Sandiara et de Bambey sont les plus touchés avec $88,00 \pm 3,61\%$ et $86,51 \pm 6,51\%$ d'attaques, respectives. Il s'en est suivi de ceux de Keur Ayib et de Koki avec plus de 83% de pertes, tandis que ceux de Kaffrine et de Keur Baka ont été enregistrés des attaques plus faibles, situés autour de 77%. Ces variations en pourcentages moyens d'attaques ne sont pas significativement différentes.

Tableau 6: Pourcentages d'attaque des graines après la deuxième émergence successive

Zones	Poids initial Graines	Poids Final	% d'Attaque
BAMBEY	$167,89 \pm 0,36^a$	$123,74 \pm 5,71^a$	$86,51 \pm 6,51^a$
KOKI	$169,23 \pm 0,59^a$	$116,24 \pm 4,24^a$	$83,30 \pm 14,74^a$
KAFFRINE	$174,43 \pm 11,42^a$	$117,28 \pm 11,66^a$	$77,68 \pm 11,93^a$
KEUR AYIB	$164,25 \pm 2,44^a$	$122,04 \pm 8,60^a$	$83,48 \pm 7,45^a$
KEUR BAKA	$165,82 \pm 1,25^a$	$109,65 \pm 0,80^a$	$76,60 \pm 15,52^a$
SANDIARA	$166,17 \pm 2,90^a$	$119,75 \pm 6,72^a$	$88,00 \pm 3,61^a$
(p-values)	0,235	0,268	0,745

III.3.3 Pertes de poids des graines

D'une manière globale, une baisse de poids des graines variant entre $25,51 \pm 5,88\%$ et $33,87 \pm 0,19\%$ est enregistrée dans les échantillons, suite au développement successif de deux générations de *C.serratus*. Cette baisse de poids des graines est plus accentuée, avec plus de 30%, dans les échantillons de Keur Baka ($33,87 \pm 0,19\%$), de Kaffrine ($32,73 \pm 5,77\%$) et de Koki ($31,31 \pm 2,56\%$). Les échantillons de Sandiara ($28,07 \pm 3,42\%$ de pertes gardent la quatrième position. De plus faibles pertes sont observées respectivement dans les échantillons de Keur Ayib et de Bambey, environ 26%. On note une différence non significative entre les moyennes des pertes pondérales de l'ensemble des échantillons (p-value = 0,115).

Tableau 7: Pertes en poids des graines après émergence de la deuxième génération

Zones	Poids initial Graines	Poids Final	%Pertes pondérales
BAMBEY	$167,89 \pm 0,36^a$	$123,74 \pm 5,71^a$	$26,33 \pm 3,25^a$
KOKI	$169,23 \pm 0,59^a$	$116,24 \pm 4,24^a$	$31,31 \pm 2,56^a$
KAFFRINE	$174,43 \pm 11,42^a$	$117,28 \pm 11,66^a$	$32,73 \pm 5,77^a$
KEUR AYIB	$164,25 \pm 2,44^a$	$122,04 \pm 8,60^a$	$25,51 \pm 5,88^a$
KEUR BAKA	$165,82 \pm 1,25^a$	$109,65 \pm 0,80^a$	$33,87 \pm 0,19^a$
SANDIARA	$166,17 \pm 2,90^a$	$119,75 \pm 6,72^a$	$28,07 \pm 3,42^a$
Significativité (p-values)	0,235	0,268	0,115

III.4 Les paramètres pédoclimatiques de la zone d'étude

Les résultats de l'étude sur le pédoclimat de chaque localité sont regroupés dans le tableau (08).

III.4.1 pH

L'analyse des pH moyens du sol dans chaque localité donne des valeurs qui sont proches de la neutralité (pH = 7,4). On note une proximité des valeurs du pH du sol entre les localités avec une différence non significative (p-value = 0,673).

III.4.2 Humidité du sol

Les résultats montrent une différence très hautement significative (p-value < 0,001) de la teneur en eau des sols des champs des localités. Ainsi, les sols retrouvés dans les zones agroécologiques de Kaffrine, Bambey et Keur Baka ont des teneurs en eau plus élevées ($2,14 \pm 0,67$, $1,94 \pm 0,05$ et $1,92 \pm 0,08$ respectivement), tendant vers 70% tandis que celles enregistrées à Koki, à Keur Ayib et à Sandiara gardent des teneurs moyennes inférieures à 40%, tout juste avant le déterrage.

III.4.3 Photopériodicité

L'étude de la photopériodicité dans ces localités quantifie la lumière qui agit directement sur la végétation. Nous avons enregistré environ en moyenne $2000 \pm 0,00$ photons réceptionnés par jour sur les cultures de l'arachide à Koki, à Keur Ayib et à Sandiara. Au niveau des localités de Kaffrine, de Bambey et de Keur Baka nous avons enregistré $2020 \pm 327,11$, $1820 \pm 321,32$ et $1938 \pm 41,47$ photons lumineux, respectivement. Ces variations en quantités de lumières entre ces zones agroécologiques ne sont pas significativement différentes (p-value=0,557).

Tableau 9: Paramètres pédoclimatiques des végétations selon les localités

Zones	ph	Humidité	Photopériodicité
BAMBEY	$7,56 \pm 0,11^a$	$1,94 \pm 0,05^b$	$1820 \pm 321,32^a$
KOKI	$7,46 \pm 0,13^a$	$1,12 \pm 0,19^a$	$2000 \pm 0,00^a$
KAFFRINE	$7,56 \pm 0,09^a$	$2,14 \pm 0,67^b$	$2020 \pm 327,11^a$
KEUR AYIB	$7,52 \pm 0,13^a$	$1,20 \pm 0,19^a$	$2000 \pm 0,00^a$
KEUR BAKA	$7,54 \pm 0,05^a$	$1,92 \pm 0,08^b$	$1938 \pm 41,47^a$
SANDIARA	$7,58 \pm 0,16^a$	$1,24 \pm 0,21^a$	$2000 \pm 0,00^a$
Significativité (p-values)	0,673	0,0000113	0,557

III.5 Les méthodes de lutte pratiquées dans les zones d'étude

Les données obtenues au cours de nos enquêtes auprès des cultivateurs nous ont montré que la majorité des producteurs reste toujours accrochée aux lutttes essentiellement chimiques (voir annexes 9 et 10). La plupart des pesticides chimiques utilisés dans ces localités sont des formulations en poudre (spisen, granox, soumithion) (annexe 10). Ils sont mélangés avec les

gousses après battage ou avec les graines avant le semis et ou encore versés autour des meules au champ. Ces opérations sont effectuées par les producteurs à la main sans mesures de protection préalable en vue d'éviter les attaques des nématodes, des myriapodes et des insectes susceptibles de détruire les récoltes et/ou les cultures, justes avant le semis. Par contre dans les stocks, la fumigation est très souvent réalisée avec des comprimés tels que le Phosphore d'Aluminium (PA14) (2 ou 3 comprimés/sac) ou Diasphox (annexe 9). Ce dernier est introduit lors du remplissage soit sous les gousses, au milieu ou au-dessus d'un sac. Ce qu'il faut encore noter, c'est l'enterrement ou le rejet des emballages de ces substances chimiques dans la nature en fin d'utilisation. Par contre, la lutte traditionnelle par l'utilisation des feuilles sèches de certaines plantes comme *Azadirachta indica*, a été envisagée par un producteur à Bambey (annexe 3). Ainsi pour une meilleure conservation de ses semences contre la bruche de l'arachide et ses ravageurs secondaires, un mélange de feuilles fraîches broyées et du piment en poudre, a été effectué. Le tout est mis dans les encablures internes d'un sac en plastique doublé au préalable d'un second rempli de gousses.

III.6 Quelques espèces rencontrées sur les parcelles

Les prospections de ces zones agroécologiques nous ont permis de recenser les espèces (fig. 19) suivantes :

- Termites (Isoptères : Termitidae) trouvées à Bambey se sont constituées sous forme de colonies très importantes sur certaines espaces dans les champs. Elles participent ainsi à la détérioration des cultures et nuisent la poussée des plantes. En plus de leur rôle dépréciateur de la graine, les termites participent à la réduction de la surface culturale (fig.19 D).
- Des colonies de fourmis (hyménoptère) ont été retrouvées en grand nombre dans les champs de Kaffrine participant à la destruction des cultures et à l'occupation anarchique des espaces cultivées (fig.19 A).
- Les iules (Progonéates : Diplopodes) ont été observés en pleine culture dans les champs de Kaffrine, juste aux dernières pluies, pouvant ainsi causer des dégâts sur les gousses avant la récolte (fig.19 B).
- Les criquets de l'ordre des orthoptères sont signalés dans les cultures de l'arachide à Kaffrine, s'alimentant ainsi des feuilles des plantes d'arachide ; source de destruction des cultures (fig.19 C). Dans la plupart des champs de Sandiara, l'espèce *Aphanyx sordidus* (Hémiptères: Lygaeidae) effectue des colonies massives sous les moyettes puis sous les meules (fig.19 E).

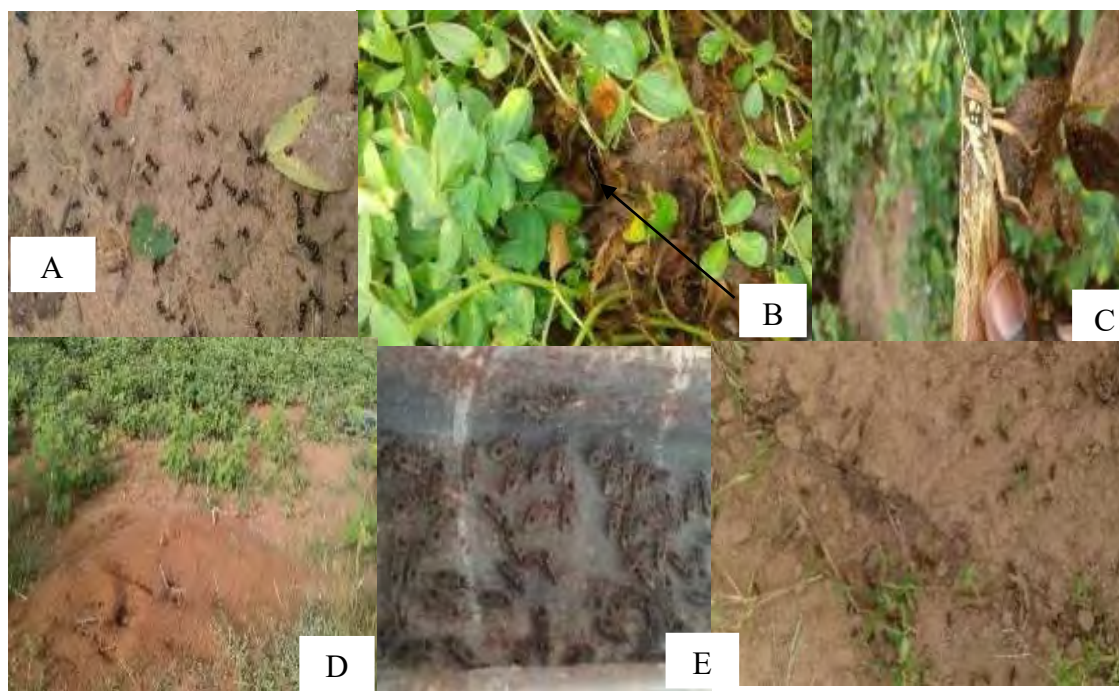


Figure 19: les ravageurs des cultures dans le bassin arachidier

III.7 DISCUSSIONS

Les résultats obtenus au cours de cette étude montrent une présence massive de la bruche, *C.serratus* dans le bassin arachidier, plus précisément dans les localités comme Bambey, Kaffrine, Sandiara, Keur Baka, Keur Ayib et Koki.

- **Infestation primaire (Œufs et Adultes) :**

La dynamique de l'infestation primaire de l'arachide par *C. serratus* est observée dans l'ensemble des échantillons des localités, justes après le séchage au champ. En effet, les principaux caractères de la bruche (bon voilier, plasticités de ponte, multivoltisme et polyphage) pourraient être à l'origine de ce phénomène, ce qui confirme les travaux de Sembène (2000); Ngom (2014) et Diagne(2014). Notre étude a montré que les infestations initiales sont hétérogènes selon les localités. Ceci pourrait être expliqué par une répartition inégale des plantes hôtes en milieu paysan, une différence de la durée d'exposition des gousses au champ ou une proximité des champs aux maisons. Ceci corrobore les résultats de Thiaw (2008), de Ngom (2014), de Sembène *et al.* (2012) et Sembène *et al.* (2013). D'ailleurs les réponses obtenues des cultivateurs de Kaffrine au cours de nos enquêtes pourraient déduire que la forte infestation initiale notée à Kaffrine serait une conséquence dérivant des phénomènes suivants : un manque d'information concernant le lieu de l'infestation primaire, des problèmes de moyen de transport pour la récolte et un problème d'espace pour abriter les gousses. En ce qui concerne le faible taux de l'infestation initiale noté dans les échantillons de Bambey, les travaux de

Ngom (2014) montrent que les producteurs dans cette zone sont très bien avertis de l'originalité des dégâts d'une part et une régulation naturelle de l'espèce en milieu paysan d'autre part. Les niveaux d'infestation voisine entre les échantillons de Keur Ayib et de Keur Baka pourraient être dus par la courte distance qui sépare ces zones ou une forte ressemblance de leur paysage. Les plus fortes émergences notées dans les échantillons de Kaffrine et de Keur Baka seraient probablement dues à des niveaux d'infestation primaires très élevées et à des taux de survie de l'insecte très importants, respectivement. Cette étude a montré une large différence de poids des adultes émergés dans les échantillons. Les poids légers observés chez les adultes qui ont émergé des échantillons de Keur Ayib et ceux de Bambey pourraient avoir une explication de variétés d'arachides cultivées dans ces zones. En effet, certaines variétés d'arachide, à cause de ses compositions chimiques et de la taille de leurs graines, pourraient être défavorables au développement de l'insecte. Par conséquent allant même probablement jusqu'à perturber son cycle de développement (prolongement : Keur Ayib ou redressement : Bambey). Une étude précise sera faite pour répondre à ces questionnements.

- **Dommmages :**

L'étude a montré que les pourcentages de pertes de poids et d'attaques des graines sont élevés et varient en fonction de la localité. Elle révèle que ces dommages augmentent considérablement avec la durée de conservation. Les pertes pondérales et les pourcentages d'attaques sont en moyenne respectivement de 18% et 70% après l'émergence des individus de la F1 (au cours de 4 mois), et de 30 % et 82 % suite à l'émergence de la seconde génération F2 (au cours de 6 mois). Ces résultats corroborent avec les affirmations de Sembène (1996), de Nassala (1997) et de Thiaw (2014) montrant que les dégâts dus au *C. serratus* sont progressivement plus importants avec la durée de conservation. Durant seulement 6 mois de stockage, certains échantillons ont enregistré jusqu'au plus de 30 % de pertes de poids de leurs graines, confirmant ainsi l'affirmation de Gueye (1981). Nos résultats ont montrés que les échantillons de Keur Baka ont aussi subi des pertes plus importantes que ceux de Keur Ayib durant les 1^{ères} et les 2^{èmes} générations d'émergence. Cette différence pourrait être due aux variétés d'arachide cultivées à Keur Baka qui seraient plus favorable au développement des bruches puisque ces deux localités très proches ont presque les mêmes taux d'infestations primaires sur leurs gousses. Cette étude a montré, malgré les énormes pertes en poids des graines observées dans les échantillons de Kaffrine et de Keur Baka, les degrés d'attaques sont beaucoup plus présents dans les échantillons de Bambey, de Keur Ayib, de Koki et de Sandiara juste après l'émergence de la seconde génération. En s'appuyant sur nos résultats et ceux de

Ndiaye (1991), ces phénomènes seraient dus par la forte présence des déprédateurs primaires (*A. sordidus* à Sandiara) ou secondaires, à *C. serratus* respectivement, dans les champs et dans les stocks de certaines localités que dans d'autres.

- **Méthodes de Lutttes :**

Les résultats de nos enquêtes nous ont montré que la lutte chimique par fumigation avec le Phosphure d'Aluminium est la plus utilisée dans la conservation des semences et stocks. En effet, en s'appuyant sur nos questionnaires et les affirmations de (Massala, 1997), ce produit chimique est plus facile à l'utilisation, plus disponibles dans les marchés, très efficace et peut vite tuer l'insecte sur toutes les formes même à l'intérieur de la graine. Néanmoins l'utilisation des feuilles de neem fraîches broyées avec de la poudre de piment à Bambey en est une exception. Cette méthode peut ouvrir une piste scientifique vers une lutte intégrée contre *C. serratus*. La connaissance de la durée du cycle de développement de *C. serratus* dans les échantillons selon les localités étudiées pourrait orienter aux producteurs à une meilleure application de leur traitement contre la bruche au cours de leur conservation, ce qui pourrait probablement confirmer les résultats de Sembène (1996).

- **Agronomies**

Les données pédoclimatiques obtenues, montrent que les sols gardent des valeurs moyennes en pH qui sont très proches de la neutralité. Ces résultats confirment l'affirmation de Thiaw (2008) faisant part que l'arachide a une préférence des sols à pH voisin de la neutralité et ne corroborent pas ceux de Guillet et Silvestre (1969).

CONCLUSION

C. serratus, un des ravageurs plus sérieux de l'arachide en Afrique de l'Ouest, est fortement présent dans le bassin arachidier (Bambey, Kaffrine, Koki, Sandiara, Keur Baka et Keur Ayib). Ce coléoptère continue toujours son installation sur l'étendue du bassin d'où il a engendré d'importantes pertes économiques. L'étendu et la distribution de l'infestation initiale des gousses dans la zone ont confirmé l'adaptabilité et les capacités de dispersion de l'insecte dans ce paysage. La forte plasticité de pontes et la dynamique des émergences en F1 sont hétérogènes selon les échantillons des localités. Les gousses venant de Kaffrine sont les plus infestées et l'émergence des adultes issues de ces pontes est plus importante. Les dommages infligés (pertes et attaques) à l'arachide par *C. serratus*, augmentent avec la durée de la conservation des stocks.

La lutte chimique, malgré ses coûts onéreux et ses effets néfastes sur l'environnement notamment la santé humaine et celle des animaux, reste le moyen le plus pratiqué contre *C. serratus*. Divers points évoqués au cours de notre étude, nous ont permis d'ouvrir des perspectives et des recommandations suivantes :

- ♣ **De la population** : Effectuer une étude de la génétique des populations émanant des échantillons des localités de Kaffrine, Keur Baka, Keur Ayib, Koki, Sandiara et Bambey serait importante pour une meilleure explication de ces résultats (en cours).
- ♣ **Du paysage** : Faire une étude rigoureuse sur la répartition des plantes hôtes sauvages selon ces localités, en vue de donner des explications scientifiques sur l'hétérogénéité de l'infestation primaire de l'arachide par *C.serratus*.
- ♣ **Variétés d'arachides** : Une étude sur la sensibilité variétale de l'arachide aux attaques de *C. serratus* permettrait de choisir les variétés résistantes ou moins adéquates au développement de *C. serratus*. Ceci permettra d'ailleurs de fournir plus d'explications sur les variations des pourcentages de pertes pondérales des graines notées dans les localités de Keur Ayib et de Keur Baka.
- ♣ **Durée du séchage** : Des stratégies de sensibilisation aux producteurs locaux sur l'origine des dégâts sur les gousses, doivent être au cœur de nos programmes agricoles.
- ♣ **Usage des produits chimique** : Pour une meilleure conservation de la qualité des sols aux cultures de l'arachide, les producteurs doivent brûler les emballages des substances chimiques au champ à la fin de l'utilisation au lieu de les enterrer ou de les jeter dans l'environnement.
- ♣ **Lutte raisonnée** : La prise en compte de l'incidence des Caesalpiniaceae hôtes sur la dynamique de contamination des arachides pourrait aider à mieux raisonner la lutte contre *C. Serratus*, dans le paysage.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie (ANSD).** « Situation Economique et Sociale du Sénégal ». Notes d'Analyse du Commerce Extérieur de 2012. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.ansd.sn/ressources/ses/chapitres/18-commerce-exterieur-SESN2012.pdf>.
2. **Boucher L & Huignard J. (1987).** Transfer of male secretions from the spermatophore to the female insect in *Caryedon serratus* (01.) : analysis of the possible trophic role of these secretions. J Insect Physiol., 33 (12) : 949-957.
3. **Boucher L & D. Pierre. (1988).** Etude du rythme d'accouplement chez *Caryedon serratus* (Coleoptera: Brucidae) en condition d'élevage et en conditions naturelles. Annls Soc. ent Fr. (N. S.), 24 (2) : 151-159.
4. **Borowieck L . (1987).** The genera of seed-beetles (Coleoptera, Bruchidae). *Polskie pismo Entomol.* 57: 3-207.
5. **Boxal R. A . (1986).** A critical review of the methodology for assessing farm-level grain losses after harvest, Report G191. Tropical, 1986. Development and Research Institute, Slough, U.K., viii+139 pag.
6. **Chaibou M., Pierre D., Biémont J. C & Pouzat J. (1993).** Existence d'une phéromone sexuelle chez *Caryedon serratus* : attractivité des femelles et réactivité des mâles. Entomol. Exp. Appl., 67 ; 253-262.
7. **Centre national de la recherche scientifique (CNRS).** Monographie de l'agriculture, laboratoire d'ethnobotanique et d'ethnozoologique. Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée. Muséum National d'Histoire Naturelle 57, rue cuvier, 75005 Paris.2000-2000. <https://www.persee.fr/collection/jatba>.
8. **Davey P.M. (1958).** The groundnut bruchid, *Caryedon gonagra* (F.). *Bull. of Entomol. Res.*, 49:385-404.
9. **Decelle J. (1966).** *Bruchus serratus* OL., 1790, espèce-type du genre *Caryedon* Schonherr, Rev.Zool. Bot. Afr., 74: 169-174.

- 10. Delobel A. (1989).** Comment résoudre le problème des pertes en cours de stockage : l'exemple de la bruche de l'arachide (*Caryedon serratus*) au Congo. Le Grenier lettre de liaison interafricaine. O.R.S.T.O.M./Brazzaville, Secrétariat : Bureau africain de l'aupelf : B.P. 10017 .Dakar-Liberté (Sénégal), 3pag.
- 11. Delobel A. (1989).** Influence des gousses d'arachides (*Arachis hypogaea*) et de l'alimentation imaginale sur l'ovogénèse, l'accouplement et ponte chez la bruche *Caryedon serratus*. Entomologia Experiment. & Applicata, **52** : 281-289.
- 12. Delobel A. (1989).** *Uscana caryedoni* (Hym. Trichogrammatidae) : possibilités d'utilisation en lutte biologique contre la bruche de l'arachide *Caryedon serratus* (Col. Bruchidae). Entomophaga, **34** : 351-363.
- 13. Delobel A. (1995).** The shift of *Caryedon serratus* O1. from wild Caesalpiniaceae to groundnuts took place in West Africa (Coleoptera: Bruchidae). Journal of Stored Products Research 31, no 1: 101.
- 14. Delobel A. (1995).** « Les bruches ». Journal Insectes, n ° 1 5 0, 4pag.
- 15. Delobel A & Malonga P. (1988).** Propriétés insecticides de *Chenopodium ambrosoides* et *Tephrosia vogelii* vers la bruche de l'arachide *Caryedon serratus*.
<http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:26333>. (Consulté le 20 Novembre 2018)
- 16. Delobel A & Tran M. (1993).** Les Coléoptères des denrées entreposées dans les régions chaudes. CTA/ORSTOM, Paris, 424 pag.
- 17. G. Demissie, R. Swaminathan, O. P. Ameta, H. K. Jain & V. Saharan. (2015).** Biochemical basis of resitants in differents varieties for maize for their relatif succetpibility to *Sitotroga cerealella* (Olivier) (Lepidoptera : Gelechiidea) .Journal of Stored Products and Postharvest Research 3, no 1 : 12.
- 18. Diagne A. (2014).** La commercialisation de l'arachide au Sénégal : enjeux, contraintes et perspectives: une étude dans le bassin arachidier. Mémoire de fin d'étude. ISRA/UCAD, 109pag.
- 19. Diagne L. (2014).** Evaluation des dégâts et pertes post récolte de l'arachide, dus aux ravageurs : *Caryedon serratus*, Iules et *Aphanus sordidus* dans les zones de Bambey et de Nioro du Rip au Sénégal. Mémoire de fin d'étude, UCAD, 31pag.
- 20. Dobie P. (1977).** The contribution of the tropical stored products center to the study of insect resistance in stored maize. Trop. Stored Prod. Info. 34: 7-22.
- 21. Gillier P & Silvestre P. (1969).** L'arachide. Ed. Maisonneuve et Larose, Paris, 287 pag.

- 22. Gillier P & A. Bockelée-Morvan. (1979).** La protection des stocks d'arachides contre les insectes. Oléagineux, 3 : 131 - 137.
- 23. Guèye. (1981).** Contribution à l'étude de la biologie de la bruche de l'arachide (*Caryedon serratus* OL.) Effet des rayons X sur la femelle. Thèse de 3ème cycle, Laboratoire de Zoologie, Institut National Agronomique Paris-Grignon, 83pag.
- 24. Guèye M. T. (2000).** Ecophysiologie, structure et évolution des peuplements de *Caryedon serratus* (Olivier) déprédateur de l'arachide entreposée en milieu sahélien . Thèse 3ième cycle, UCAD, 154pag.
- 25. Guèye S., Thiaw C & Sembene M. (2012).** Insecticidal effect of kaolin powder flavoured with essential oils of *Lantana camara* L. (Verbenaceae) and *Annona senegalensis* Pers. (Annonaceae) versus *Caryedon serratus* Olivier (Coleoptera-Bruchidae) groundnut stock pest». International Journal of Biological and Chemical Sciences, 6 (4): 1792-1797.
- 26. Guèye S., Thiaw C., Gueye-Ndiaye A., Gueye M.T., Samb A & Sembene M. (2009)** « Effets ovicide et adulticide des extraits ethere et methanolique de *Azadirachta indica* A. et de *Lantana camara* L. sur *Caryedon serratus* (Oleoptere : Bruchidae) ». *Journal des Sciences*, Vol.9, N° 4: 12 – 19.
- 27. ISRA (Institut Sénégalais de Recherche Agricole). 2008.** Agriculture durable et réduction de la pauvreté dans le Bassin arachidier du Sénégal : Résultats du Modèle Analyse Tradeoffs. Réflexions et Perspectives. 2008. Volume 6, n° 5. 44 pag.
http://www.bameinfopol.info/IMG/pdf/Tradeoffs_TOA_2_1_.pdf.
- 28. ISRA (Institut Sénégalais de Recherche Agricole). (2018).** Synthèse des principaux résultats de recherche obtenus en 2016 -2017. CA de l'ISRA, du 25 janvier 2018.
<http://www.isra.sn/wp-content/uploads/2018/09/Synthès-principaux-rés ultats-2017.pdf>.
- 29. Massala E. (1997).** Impact de la pression d'infestation des bruches (*Callosobruchus maculatus* F. et *Caryedon serratus* Ol.) sur le potentiel germinatif des graines de niébé et d'arachide : efficacité de substances d'origine végétale pour la protection des semences. Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme d'ingénieur des travaux agricoles. ISRA, 55pag.
- 30. Ndiaye A. (1981).** Contribution à l'étude de la biologie de la bruche de l'arachide (*Caryedon serratus* OL.) : Effet des rayons X sur la femelle. Thèse 3ème cycle, Université PARIS-SUD, 62pag.

- 31. Ndiaye S. (1991).** La bruche de l'Arachide dans un agrosystème du Centre-Ouest du Sénégal: contribution à l'étude de la contamination en plein champ et dans les stocks de l'arachide (*Arachis Hypogea* L.) par *Caryedon serratus* OL. (Coleoptera, Bruchidae); rôle des légumineuses hôtes sauvages dans le cycle de cette bruche. Thèse Université de Pau et des pays de l'Adour, 96 pag.
- 32. Ndiaye L. (2014).** Evaluation des dégâts et pertes post récolte de l'arachide, dus aux ravageurs : *Caryedon serratus*, les Iules et *Aphanus sordidus* dans les zones de BAMBEY et de NIOURO du Rip au Sénégal. Mémoire de fin d'étude en biologie animale, Laboratoire entomologie et acridologie à la FST, UCAD, 33pag.
- 33. Ngom D. (2014).** Dynamique et variabilité spéciale de l'infestation des gousses de l'arachides au champ par la bruche de l'arachide *Caryedon serratus* OL. (Coleoptera, Bruchidea) dans les zone de Bambey et de Nioro du Rip au Sénégal. Mémoire de fin d'étude en biologie animale, spécialité Entomologie.UCAD, 43pag.
- 34. Olivier A. G. 1790.** Encyclopédie méthodique, Histoire naturelle, Baudonia, Paris. Insectes, 5 : 195-202.
- 35. Partnership for Aflatoxin Control in Africa (PACA).** Lutte contre l'aflatoxine pour l'accroissement des échanges commerciaux, une meilleure santé et des économies dynamiques en Afrique. Août 2017. Disponible sur : https://au.int/sites/default/files/documents/33005-doc-aflatoxin_control_information_note_pacaclean-eng_fre.pdf. (Consulté le 15 octobre 20218).
- 36. Pajni H. R & Mann B. K. (1979).** Some aspects of the biologie of *Caryedon serratus* (01.) (Coleoptera: Bruchidae). Bull. Grain Tech., 17 (1): 43-47.
- 37. Sall A. (1997).** Méthodes physiques de protection des stocks d'arachide contre la bruche *Caryedon serratus* (Olivier) : Etude de faisabilité d'une technique de solarisation. Mémoire pour l'obtention du diplôme d'ingénieur agronome, ITA/ORSTOM, 78pag.
- 38. Schilling R. (2003).** L'arachide : Situation et perspectives. Résumé de la conférence donnée à Agropolis Museum, Mars 2003.
- 39. Sembène M. (1996).** Les pertes post-récoltées, l'exemple de la bruche de l'arachide (*Caryedon serratus* ol.) au Sénégal. ORSTOM/ITA, BP.1386, Dakar, 11pag.
- 40. Sembène M. (1997).** Modalités d'infestation de l'arachide par la bruche *Caryedon serratus* (Olivier) en zone soudano-sahélienne : identification morphométrique et génétique de populations sauvages et adaptées. Thèse 3ème cycle, UCAD, 128 pag.

- 41. Sembène M. (2000).** Variabilité de l'Espaceur Interne Transcrit (ITS1) de l'ADN ribosomique et polymorphisme des locus microsatellites chez la bruche *Caryedon serratus* (Olivier): différenciation en races d'hôtes et infestation de l'arachide au Sénégal. Thèse de Doctorat d'Etat, UCAD, 214pg.
- 42. Sembène M. (2006).** The origin of groundnut infestation by the seed beetle *Caryedon serratus* (Coleoptera – Bruchidae): results from Cytochrome and ITS1 gene sequences. J. Stored Prod. Res., 42, 97-111.
- 43. Sembène M., Kébé K & Delobel A. (2011).** Effet structurant de la plante hôte chez la bruche de l'arachide, *Caryedon serratus* (Olivier, 1790) (Coleoptera: Bruchidae). Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement 16, no 1: 3–11.
- 44. Sembène ., Thiaw C ., Doumma A ., Sanon A ., Kétoh G & Delobel A . (2013).** Préférence de ponte et niveaux d'adaptation de différentes souches de *Caryedon serratus* Ol. (Coleoptera : Bruchidae) à l'arachide (*Arachis hypogaea* L., Fabaceae).Annales de la Société Entomologique de France International Journal of Entomology, 10pag.
- 45. Thiaw C. (2008).** Bioactive des extraits de *Calotropis procera* AIT. et de *Senna occidentalis* L. sur *Caryedon serratus* (OL.), ravageurs des stocks et semences d'arachides au Sénégal. Biochimie. Thèse de 3ème cycle. FST : UCAD, 196pag.
- 46. Thiaw C & Sembène M. (2010).** Bioactivity of crude extracts and fractions extract of *Calotropis procera* AIT. on *Caryedon serratus* (OL.) insect pest of peanut stocks in Senegal. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*. 4(6): 2220-2236pag.
- 47. Williams J. O. (1980)** « Note on Bruchidae Associated with Stored Products in Nigeria ». Tr opical Grain Legume Bulletin no 21: 5-10.

REFERENCES WEBOGRAPHIQUES

L'ARACHIDE. [En ligne]. Disponible sur : <http://agora.qc.ca/dossiers/Arachide>. [Consulté le 30 Décembre 2019 à 10h :00].

Le bassin arachidier au Sénégal : Agriculture, diversification et migration. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.cairn.info/revue-mondes-en-developpement-2013-4-page-93.htm#>. [Consulté le 01 Janvier 2019 à 11h : 01].

FAO. (2017). La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture, Organisation des Nations Unies et l'agriculture, Rome, 2017. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.fao.org/publication/fr>. [Consulté le 01 Janvier 2019 à 9h :50].

FAO. (2018). La situation des marchés des produits agricoles. Organisation des Nations Unies et l'agriculture, Rome, 2018. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.fao.org/publication/fr>: [Consulté le 01 Février 2019 à 10h : 30].

Inventaire Nationale du Patrimoine Naturel (INPN). Rechercher des données sur une espèce, accéder au référentiel de *Caryedon serratus* (Olivier, 1790), le 23 octobre 2018. Disponible sur : https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/323013/tab/taxo

Institut Sénégalais de Recherche Agricole (ISRA). Rapport scientifique de 2017. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.isra.sn>. [Consulté le 18 Janvier 2019 à 7h :50].

Institut Sénégalais de Recherche Agricole (ISRA). Rapport scientifique du CA 2018. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.isra.sn>. [Consulté le 18 janvier 2019].

Mycotoxines. [En ligne]. Disponible sur : <https://foodsafety.neogen.com/fr/mycotoxins>.

Quadrat CMR de Bandia 2008-2012: Analyse de la sex-ratio chez les *Mastomys erythroleucus*. [En ligne]. Disponible sur : http://vminfotron-dev.mpl.ird.fr:8080/bandia2_2/infos/013.htm

LES ANNEXES

Annexe 1 : Variétés d'arachides cultivées dans le monde et plus particulières au Sénégal (1936-1996)

Variétés	Années de diffusion	Port Cycle (en)
H75-0	Homologation	Semi-érigé 120
28-206	1936	Erigé 120
756A	1957	Semi-érigé 120
430Abis	1957	Semi-érigé 120
47-16	1958	Rampant 120
GH1 19-20	1960	Semi-érigé 120
55-437	1967	Erigé 90
57-313	1970	Erigé 125
57-422	1970	Erigé 110
69-101	1972	Erigé 120
73-33	1978	Erigé 105
73-30	1978	Erigé 95
73-27	1980	Semi-érigé 115
73-28	1980	Semi-érigé 115
Hâtive de Séfa	1986	Erigé 90
Fleur 11	1994	Erigé 90
GC 8-35	1996	Erigé 80

Source: CCPA, 2008 in Diagne., 2014.

Annexe 2: Effets préventifs de l'arachide face à certaines maladies

COMPOSITION	MALADIES	PRINCIPES ACTIS
Magnésium, Folate, Vitamine E, Cuivre, Arginine, Phytostérols Resvératrol	Cardiovasculaires	- Diminution du cholestérol sanguin et risque de maladie cardiovasculaire - Effet préventif

Phytostérols Resvératrol	Cancers : -du sein -du colon -du poumon	- Diminution de la croissance des cellules cancéreuses, - Diminution du risque de cancer - Production de Piceatannol
Fibres Magnésium	Diabète de type 2	- Risque plus faible de développement - Effet préventif
Mono et polyinsaturés Fibres alimentaires Phytostérols et Magnésium	Calculs biliaires	-Diminution du risque de CB chez l'homme et du risque de l'ablation de la vésicule biliaire chez la femme
Acides gras mono-insaturés contenus dans l'huile et cacahuètes	L'athérosclérose,	Rôle préventif

Annexe 3: Situation géographique, démographique et pluviométrique des zones d'étude

Localités	Régions	Effectif de la population	Pluviométrie	Types de sol
Bambey	Kédougou	33.716 habits	550 à 600mm/an	« Dior »
Sandiara	Thiès	32.576 habits	250 à 300mm/an	« Dior »
Kaffrine	Kaffrine	47.343 habits	550 à 600mm/an	« Dior »
Koki	Louga	29.066 habits	250 à 300mm/an	« Dior »
Keur Baka	Kaolack	22.820 habits	550 à 600mm/an	« Deck-Dior »
Keur Ayib	Kaolack	1.153 habits	550 à 600mm/an	« Deck-Dior »

Annexe 4: Questionnement à un producteur dans les localités de Bambey



Annexe 5 : Résultats des questionnaires dans la Zone de Bambey

Localités	N°	Producteur	Tel :	Méthodes Luttés	Pesticides Av. semi	Produits Post-récolte	Structures Stockages	Mesures précaution	Emballage Après traitement	Dates
DJOULY 1	1	ABDOU POUYE	778699600	Chimique	SPICEM	3PAL4	Grenier	Aucune	Jetés dans la nature	25/09/2018
DJOULY 1	2	DJIBRIL POUYE		Chimique	SPICEM	3PAL4	Grenier	Toile sur les mains	Jetés dans la nature	25/09/2018
DJOULY 1	3	GAGNE THIAW	764740520	Chimique	SPICEM		Grenier	Aucune	Jetés dans la nature	25/09/2018
DJOULY 1	4	ALIOU THIAW	765657629	Chimique	SPICEM	3PAL4	Grenier	Aucune	Jetés dans la nature	25/09/2018
DJOULY 1	5	NDEYE DIOUF		Chimique	Engrais phosphaté + Urée 46%N	1PAL4	Chambre	Aucune	Jetés dans la nature	25/09/2018
DJOULY 1	6	MARAB DIOUF	767286069	Chimique	Engrais phosphaté + Urée 46%N	3PAL4	Chambre	Aucune	Jetés dans la nature	25/09/2018
DJOULY 1	7	NDEYE DIOUF	762870719	Chimique	Engrais phosphaté + Urée 46%N		Magasinier	Aucune	Enterrés	25/09/2018
DIOULY2	8	AMY THIAW	764607214	Chimique	Engrais phosphaté + Urée 46%N	3PAL4	Chambre Carrelée	Aucune	Jetés dans la nature	25/09/2018
DIOULY2	9	YASSINE THIAM	765171409	Chimique	Engrais phosphaté + Urée 46%N	3PAL4	Grenier	Aucune	Jetés dans la nature	25/09/2018
DIOULY2	10	MODOU YATT	768353222	Chimique	Engrais phosphaté + Urée 46%N	3PAL4	Grenier	Aucune	Jetés dans la nature	25/09/2018
PNGOY2	11	BIRANE	764918367	Chimique	Engrais phosphaté		Chambre	Aucune	Jetés dans la nature	25/09/2018

Domages infligés à l'arachide à partir de son infestation initiale par la bruche *C. serratus*

PNGOY2	12	AISSATA DIOUF	761392688	Chimique	Engrais phosphaté	3PAL4	Chambre	Aucune	Jetés dans la nature	25/09/2018
PNGOY2	13	SOULEYM AN THIAW	768688015	Chimique	Engrais phosphaté + Urée 46%N	3PAL4	Magasinier	Aucune	Jetés dans la nature	25/09/2018
PNGOY2	14	BOUBACA R SOW	763936279					Aucune		25/09/2018
PNGOY2	15	DJIBRIL NDAO	775253575	Chimique	Engrais phosphaté + Urée 46%N	3PAL4	Magasin	Aucune	Jetés dans la nature	26/09/2018
PNGOY2	16	SALIOU SARR	764971045	Chimique	Urée 46%N	3PAL4	Magasin	Aucune	Jetés dans la nature	26/09/2018
PNGOY2	17	ANTA SARR					Magasinier	Aucune		26/09/2018
PNGOY2	18	AMY DIOP	767478784	Chimique	Urée 46%N	3PAL4	Magasinier	Aucune	Jetés dans la nature	26/09/2018
PNGOY2	19	AISSATA SALL	766490101	Chimique	Urée 46%N	Feuilles de neem fraîches broyées	Magasin	Aucune	Jetés dans la nature	26/09/2018
PNGOY2	20	ALINE DIOUF	762767911	Chimique	Urée 46%N	3PAL4	Magasin	Aucune	Jetés dans la nature	26/09/2018

Annexe 6 : Résultats des questionnaires dans la Zone de Kaffrine

Localités	N°	Producteurs	Tel :	Méthodes Luites	Pesticides Av. semi	Produits Post-récolte	Structures d'stockages	Mesures de précaution	Emballages Apres traitement	Dates
Kaffrine	1	Wally Faye	776115523	Chimique	SPICEM		Magasinier	Aucune	Jetés dans la nature	16/10/2019
Kaffrine	2	Mohamed wilan	775986753	Chimique	SPICEM	2 ALP4	Magasinier	Aucune	Jetés dans la nature	16/10/2019
Kaffrine	3	Aly Diaw	776189008	Chimique	SPICEM	3 ALP4	Magasinier	Aucune	incinérés	16/10/2019
Ngodiba	4	Alhadji Momar Ndao	707365068	Chimique	SPICEM	2 ALP4	Grenier	Aucune	Jetés dans la nature	16/10/2019
Ngodiba	5	Souleymane Ba	702068678	Chimique	GRANOX	3 ALP4	Grenier	Aucune	Jetés dans la nature	16/10/2019
Ngodiba	6	Mohamed Ba	702072690	Chimique	SPICEM	2 ALP4	Grenier	Aucune	Jetés dans la nature	16/10/2019
Ngodiba	7	Samba Diane	708816327	Chimique	SPICEM	2 ALP4	Grenier	Aucune	Jetés dans la nature	16/10/2019
Ngodiba	8	Talla Diane	702066942	Chimique	GRANOX	2 ALP4	Grenier	Aucune	Jetés dans la nature	16/10/2019
Ngodiba	9	Amath Ndao	775581685	Chimique	SPICEM	2 ALP4	Grenier	Aucune	Enterrés	16/10/2019
Ngodiba	10	Modou Ndao	708874858	Chimique	SPICEM	2 ALP4	Grenier	Aucune	Jetés dans la nature	16/10/2019
Ngodiba	11	Matar Baingue	705238301	Chimique	SPICEM	2 ALP4	Grenier	Aucune	Jetés dans la nature	16/10/2019
Ngodiba	12	Talla Khadam	774378112	Chimique	SPICEM	2 ALP4	Grenier	Aucune	Jetés dans la nature	17/10/2019
Ngodiba	13	Momath Ndao	706524771	Chimique	GRANOX	2 ALP4	Grenier	Aucune	Jetés dans la nature	17/10/2019
Ngodiba	14	Babacar BA		Chimique		2 ALP4	Grenier	Aucune	Jetés dans la nature	17/10/2019
Ngodiba	15	Papa Baydi Keïta	775631076	Chimique	SPICEM	2 ALP4	Grenier	Aucune	Jetés dans la nature	17/10/2019
Ngodiba	16	Mansour Lo	776191303	Chimique	SPICEM	2 ALP4	Grenier	Aucune	Jetés dans la nature	27/10/2019

Dommages infligés à l'arachide à partir de son infestation initiale par la bruche *C. serratus*

Ngodiba	17	Amath Diao	706940960	Chimique	SPICEM	2 ALP4	Grenier	Aucune	Jetés dans la nature	17/10/2019
Ngodiba	18									
Ngodiba	19									
Ngodiba	20									

Annexe 7 : Résultats des questionnaires dans la Zone de Sandiara

Localités	N°	Producteurs	Tel :	Méthodes Luttés	Pesticides Av. semi	Produits Post-récolte	Structures d'stockages	Mesures de précaution	Emballages Après traitement	Dates
Sandiara	1	Khamath Sène	774465374	Chimique	SOU MITHION	2 ALP4	Secco	Aucune	Enterrés	
Sandiara	2	Diokel Faye	778693024	Chimique	GRANOX	2 ALP4	Magasiner	Aucune	Enterrés	
Sandiara	3	Ma Samba Thiaw	774695453	Chimique	SPICEN	2 ALP4	Magasin	Aucune	Jetés dans la nature	
Sandiara	4	Saliou Gueye	775681980	Chimique	SPICEN	2 ALP4	Magasiner	Aucune	Enterrés	
Sandiara	5	Amsatou Guèye	776300376	Chimique	SPICEN	2 ALP4	Magasiner	Aucune	Enterrés	
Sandiara	6	Moudou Gaye	775221867	Chimique	SPICEN	2 ALP4	Magasiner	Aucune	Jetés dans la nature	
Sandiara	7	Abdourahim Sall	774737676	Chimique	SPICEN	2 ALP4	Magasiner	Aucune	Enterrés	
Sandiara	8	Mamour Ndoffène Sarr	77213400	Chimique	SPICEN	2 ALP4	Magasiner	Aucune	Jetés dans la nature	
Sandiara	9	Biram Faye	765070948	Chimique	SPICEN	2 ALP4	Magasiner	Aucune	Enterrés	
Sandiara	10	Ablaye Faye	778085095	Chimique	SPICEN	2 ALP4	Magasin	Aucune	Enterrés	
Sandiara	11	Djokel Faye	772573951	Chimique	SPICEN	2 ALP4	Magasin	Aucune	Enterrés	
Sandiara	12	Serigne Seck Dieng	778465811	Chimique	SPICEN	2 ALP4	Magasin	Aucune	Jetés dans la nature	
Sandiara	13	Diégane Sarr	765864250	Chimique	SPICEN	2 ALP4	Magasin	Aucune	Jetés dans la nature	
Sandiara	14	Mor Seck	772153892	Chimique	SPICEN	2 ALP4	Grenier au sol	Aucune	Jetés dans la nature	
Sandiara	15	Seydou Sow	775574464	Chimique	SPICEN	2 ALP4	Grenier	Aucune	Jetés dans la nature	
Sandiara	16	Mamadou Ndiaye	771211802	Chimique		2 ALP4	Grenier	Aucune	Jetés dans la nature	
Sandiara	17	Maguet Guène	772309320	Chimique	SPICEN	2 ALP4	Grenier	Aucune	Jetés dans la nature	
Sandiara	18	Mor Diop	775678487	Chimique	SPICEN	2 ALP4	Magasin	Aucune	Enterrés	
Sandiara	19	Mamadou SY	770591455	Chimique				Aucune		
Sandiara	20	Modou Ndiaye	784350073	Chimique	SPICEN	2 ALP4	Grenier	Aucune	Jetés dans la nature	

Annexe 8 : Résultats des questionnaires dans la Zone de Keur Ayib

Localités	N°	Producteurs	Tel :	Méthodes Luttés	Pesticides Av. semi	Produits Post-récolte	Structures d'stockages	Mesures de précaution	Emballages Apres traitement	Dates
Keur Ayib	1	Kéba fafa gueye	774015359	Chimique	SPICEN	2 ALP4	Grenier	Aucune	Jetés dans la nature	
Keur Ayib	2	Malick Touré	774576210	Chimique	Granox	2 ALP4	Grenier	Aucune	Enterrés	
Keur Ayib	3	Aliou Thiam	7775966914	Chimique	Granox	2 ALP4	Grenier	Aucune	Enterrés	
Keur Ayib	4	Babacar Cisse	774342470	Chimique	Sipicen et Granox	2 ALP4	Grenier	Aucune	Bruler	
Keur Ayib	5	Elhadji Guèye Djébou	772848606	Chimique	Granox et Aluphormax	1ALP4	Magasin	Aucune	Jetés dans la nature	
Keur Ayib	6	Moustapha Gueye	785995512	Chimique	Granox	2 ALP4	fuits métalliques	Aucune	Jetés dans la nature	
Keur Ayib	7	Ousmane Sow	775527380	Chimique	SPICEN	2 ALP4	fuits métalliques	Aucune	Jetés dans la nature	
Keur Ayib	8	Aliou Ba	775671696	Chimique	SPICEN	2 ALP4	Magasin.	Aucune	Enterrés	
Keur Ayib	9	Babacar Guissé	775510546	Chimique	SPICEN	2 ALP4	Magasin	Aucune	Enterrés	
Keur Ayib	10	Wolom	2206691506	Chimique	Spicen et Granox	2 ALP4	Grenier	Aucune	Enterrés	
Keur Ayib	11	Mamadou Ndiaye	774523401	Chimique	Spicen	2 ALP4	Grenier	Aucune	Enterrés	
Keur Ayib	12	Amath gueye		Chimique			Magasin	Aucune		
Keur Ayib	13	Moussa gueye	775259428	Chimique	Granox	2 ALP4	Magasin	Aucune	Enterrés	
Keur Ayib	14	Boubou gueye	775830677	Chimique	Granox	2 ALP4	fuits plastiques	Aucune	Jetés dans la nature	
Keur Ayib	15	Ibrahima Gueye	773682795	Chimique	Granox	2 ALP4	Magasin	Aucune	Enterrés	
Keur Ayib	16	Oumou Thiam	777422349	Chimique	Granox	2 ALP4	Grenier	Aucune	Enterrés	
Keur Ayib	17	Aladji cissé	776551604	Chimique	Granox Soumithion	2 ALP4	Magasin	Aucune	Enterrés	
Keur Ayib	18	Amy cisse	776551604	Chimique	Granox	2 ALP4	Grenier	Aucune	Jetés dans la nature	
Keur Ayib	19	Yacine seck		Chimique	Granox	2 ALP4	Grenier	Aucune	Jetés dans la nature	
Keur Ayib	20	Samba Hamath Ba	774156748	Chimique	Granox	2 ALP4	Grenier	Aucune	Enterrés	

Annexe 9 : Résultats des questionnaires dans la Zone de keur Baka

Localités	N°	Producteurs	N° Télé	Méthodes Luttés	Pesticides Av. semi	Produits Post-récolte	Structures d'stockages	Mesures de précaution	Emballages Apres traitement	Dates
Keur Baka	1	Mamadou Dramé	774157480	Chimique	SPICEN	2 ALP4	Magasin	Gan recouvert sur le nez	Enterrés	
Keur Baka	2	mamadou Dione	773683566	Chimique	Granox Spicen		Magasin	Aucune	Incinéré	
Keur Baka	3	Thilo Niane		Chimique	SPICEN	2 ALP4	Grenier	Aucune	Fosse	
Keur Baka	4	Aliou Dramé	784783539	Chimique	SPICEN	2 ALP4	Grenier	Aucune	Enterrés	

Dommages infligés à l'arachide à partir de son infestation initiale par la bruche *C. serratus*

Keur Baka	5	Diogou Ndong	775780014	Chimique			Grenier	Aucune		
Keur Baka	6	Soleymane Ndiaye	765137847	Chimique	SPICEN	2 ALP4	Grenier	Aucune	Enterrés	
Keur Baka	7	Mamadou Faye	775552601	Chimique	SPICEN	3 ALP4	Grenier	Aucune	Exposer sous la pluie	
Keur Baka	8	Ndèye Diouf	703261404	Chimique	SPICEN	2 ALP4	Grenier	Aucune	Jeter dans la nature	
Keur Baka	9	Sattou Ndiaye	779345471	Chimique	SPICEN		Grenier	Aucune	Enterrés	
Keur Baka	10	Dame Ndiaye	772017557	Chimique	SPICEN	3 ALP4	Grenier	Aucune	Enterrés	
Keur Baka	11	Samba Ba		Chimique	SPICEN	2 ALP4	Grenier	Aucune	Enterrés	
Keur Baka	12	Abdourakhmane Dramé		Chimique	SPICEN	2 ALP4	Magasin	Aucune	Enterrés	
Keur Baka	13	Bigné Ndong	709798820	Chimique	SPICEN	2 ALP4	Magasin	Aucune	Enterrés	S
Keur Baka	14	Waly Ndour	774122372	Chimique	SPICEN	2 ALP4	Magasin	Aucune	Enterrés	
Keur Baka	15	Moudou Ndiaye		Chimique	Soumithion Granox	3 ALP4	Magasin	Aucune	Jeter dans la nature	
Keur Baka	16	Modou Dramé	776627793	Chimique	SPICEN	2 ALP4	Magasin	Aucune	Enterrés	
Keur Baka	17		784642207	Chimique	SPICEN	1 ALP4	magasin	Aucune	Jeter dans la nature	
Keur Baka	18	Mbaye		Chimique	SPICEN	2 ALP4	Grenier	Aucune	Enterrés	
Keur Baka	19	Moustapha Ndong	774397741	Chimique	Soumithion Granox	3 ALP4	Magasin	Aucune	Jeter dans la nature	
Keur Baka	20	Seykou Dramé	777516872	Chimique	SPICEN	2 ALP4	Grenier	Aucune	Enterrés	

Annexe 10 : Résultats des questionnaires dans la Zone de Koki

Localités	N°	Producteurs	N° Tel :	Méthodes Luttés	Pesticides Av. semi	Produits Post-récolte	Structures de stockages	Mesures de précaution	Bruler	Dates
Koki	1	Cheikh Ndao	774507894	Méthodes Luttés	Spicen, Soumithion	1 ALP4	Secco en vrac	Gans pour les nez et les mains	Enterrés	
Koki	2	Celle Meissa Ndiaye	776597957	Chimique	Spicen	2 ALP4	Fuits plastiques hermétiquement fermés	Gans pour les nez et les mains	Enterrés	
Koki	3	Amadou Matar Mboup		Chimique	Soumithion, Fénitrethion	1 ALP4	Secco en vrac	Aucune	Bruler	
Koki	4	Aliou Bao	773195949	Chimique	Spicen		Grands fuits hermétiquement fermés	Aucune	Enterrés	
koki	5	Fallou Sagnane	779762714	Chimique	Spicen	2 ALP4	Magasins	Aucune	Enterrés	
koki	6	Ousseye Ndiaye	776346306	Chimique	Spicen	2 ALP4	Magasins	Aucune	Enterrés	
koki	7	Moustapha Seye	773402711	Chimique	Spicen	2 ALP4	Magasins	Aucune	Jeter dans la nature	
koki	8	Mamadou Diop	774014319	Chimique	Spicen	2 ALP4	Grenier	Aucune	Enterrés	
koki	9	Modi Diop	773945906	Chimique	Spicen	2 ALP4	Grenier	Aucune	Enterrés	

Dommmages infligés à l'arachide à partir de son infestation initiale par la bruche *C. serratus*

koki	10	Diaga Diop	774525732	Chimique	Spicen	Plusieurs 2 ALP4	Magasin	Aucune	Jeter dans la nature	
koki	11	Moudou Wade	763500431	Chimique	Spicen	2 ALP4	Grenier	Aucune	Jeter dans la nature	
koki	12	Alassane Diop	776906234	Chimique	Spicen	2 ALP4	Fuits plastiques hermétiquement fermés	Aucune	Enterrés	
koki	13	Matar Diop	764775590	Chimique	Spicen	2 ALP4	Grenier	Aucune	Enterrés	
koki	14	Ibrahima Ndiaye	775316687	Chimique	Spicen/ Granox	2 ALP4	Grenier	Aucune	Enterrés	
koki	15	Diaga Niang	774251687	Chimique	Granox	2 ALP4	Fuits métalliques hermétiquement fermes exposes dans l'ombre	Aucune	Enterrés	
koki	16	Matar LO	763317630	Chimique	Sakhal		Fuits métalliques hermétiquement	Aucune	Jeter dans la nature	
koki	17	Ameth Fadel kebe	764704295	Chimique	Spicen		Fuits métalliques hermétiquement	Aucune	Enterrés	
koki	18	Bounama Wade	775279585	Chimique	Granox	2 ALP4	Fuits plastiques et métalliques	Aucune	Enterrés	
koki	19	Magamou Niang	781126280	Chimique	Granox	2 ALP4	Fuits plastiques	Aucune	Bruler	
koki	20	Mamadou Fall	773874651	Chimique	Granox	2 ALP4	Magasin	Aucune	Bruler	

Annexe 11: Exemple de poudre chimique contre les ravageurs du semi



Annexe 12: Le Phosphore d'Aluminium, lutte contre *C. serratus* dans les stocks



Mémoire de Diplôme de Master II en Biologie Animale (spécialité : ENTOMOLOGIE)

Présenté et soutenu le 24 Juillet 2019 à l'Université Cheikh Anta DIOP de Dakar par :

M. Bocar DIOP né le 05 Août 1992 à Oréfondé

MEMBRES DU JURY

Président : **M. Pape Mbacké SEMBENE**, Professeur, FST/UCAD

Membres : **Mrs Déthié NGOM** (FST/UCAD) et **Toffène DIOME**, (FST/UCAD) et

Mme Mama Racky NDIAYE (FST/UCAD).

Titre : Evaluation des dommages infligés à l'arachide à partir de son infestation initiale par la bruche, *Caryedon serratus* (Olivier) (Coleoptera, Chrysomelidae) dans le bassin arachidier au Sénégal

Résumé

L'arachide occupe une place prépondérante dans le régime alimentaire des sénégalais et dans l'économie du pays. Elle représente environ 40 % de l'ensemble des exportations du Sénégal. Malgré son importance, sa production est toujours confrontée à d'énormes contraintes telles que les attaques des insectes, en particulier, celle de *C. serratus* (Olivier) (Coleoptera ; Chrysomelidae). L'objectif de notre étude est d'évaluation les dommages infligés à l'arachide à partir de l'infestation initiale de la bruche *C. serratus* (Olivier) (Coleoptera, Chrysomelidae) à Bambey, Sandiara, Kaffrine, Koki, Keur Baka, et Keur Ayib dans le bassin arachidier du Sénégal. Ainsi l'étude a révélé une présence massive de l'espèce dans l'ensemble de ces zones. Les dommages en pourcentages d'attaques et de pertes pondérales des graines sont respectivement, 70 % et 18% après 4 mois de stockage, 82% et 30% après 6 mois de stockage dans notre zone d'étude. Ces pertes sont plus élevées dans les échantillons de Kaffrine suivi de ceux de Keur Baka. La majorité des producteurs de cette zone font plus recours à la lutte chimique et d'autres utilisent les plantes insecticides comme *Azadirachta indica*. Les paramètres pédoclimatiques enregistrés tels que le pH (7,5), l'humidité (entre 40 et 70%) et la photopériodicité (plus 2000 photons) révèlent que le bassin arachidier répond toujours aux conditions optimales de la production d'arachide.

Mots clés : *C. serratus*, Dégâts, Pourcentages d'attaques, pertes pondérales, Bassin arachidier du Sénégal

Abstract

The groundnut occupies a dominating place in the diet of Senegalese and the economy of the country. It represents approximately 40 % of the whole of exports of Senegal. In spite of its importance, its production is always confronted with enormous constraints such as attacks of the insects, in particular, that of *C. serratus* (Olivier) (Coleoptera; Chrysomelidae).

The objective of our study is of evaluation the damage inflicted with groundnut starting from the initial infestation of the beetle, *C. serratus* (Olivier) (Coleoptera, Chrysomelidae) in Bambey, Sandiara, Kaffrine, Koki, Keur Baka, and Keur Ayib in the basin arachidier of Senegal. Thus the study revealed a massive presence of the species in the whole of these zones. The damage in percentages of attacks and ponderal losses of seeds is respectively, 70 % and 18% after 4 months of storage, 82% and 30% after 6 months of storage in our zone of study. These losses are higher in the samples of Kaffrine followed of those of Keur Baka. The majority of the producers of this zone make more recourse to the chemical fight and others use the insecticidal plants like *Azadirachta indica*. The parameters pedoclimatic recorded such as the pH (7,5), moisture (between 40 and 70%) and the photoperiodicity (more 2000 photons) reveal that the basin arachidier always answers the optimum conditions for the production of groundnut.

Keywords: *C. serratus*, Damage, percentages of attacks, ponderal losses, Basin arachidier of Senegal