



Réf :/UAMOB/F.SNV.ST/DEP.AGR/2019

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER

Domaine : SNV Filière : Sciences Agronomique
Spécialité : Protection des végétaux

Présenté par :

Chachoua Islam & Guerrache Mohammed

Thème

*I 'effet insecticide d'huile essentielle de juniperus oxycedrus
sur les ravageurs des denrées stockées*

Soutenu le : 10 / 07 / 2019

Devant le jury composé de :

| <i>Nom et Prénom</i> | <i>Grade</i> | | |
|----------------------------|--------------|------------------------|---------------------|
| <i>Mme Mahdi</i> | <i>MCB.</i> | <i>Univ. de Bouira</i> | <i>Président</i> |
| <i>Mme Boubekka nabila</i> | <i>MCB</i> | <i>Univ. de Bouira</i> | <i>Promoteur</i> |
| <i>Mr Chaibi</i> | <i>DE</i> | <i>Univ. De Bouira</i> | <i>Co-Promoteur</i> |
| <i>Mme Chouih</i> | <i>MAA</i> | <i>Univ. de Bouira</i> | <i>Examinateur</i> |

Année Universitaire : 2018/2019

Remerciements

Nous tenons à remercier et rendre grâce à Dieu le tout puissant de nous avoir donné le courage et la volonté de mener à bon terme ce modeste travail.

A travers ce mémoire de fin d'étude nous rendons hommage à toutes les personnes qui ont fait que l'initiation, la réalisation et la finalisation de cette étude soit possible.

Nos plus vifs remerciement à :

Notre encadreur Mr CHAIBI le directeur d'études de INSFP de lakhdaria.

Nous voudrions également lui témoigner notre gratitude pour sa patience et son soutien qui nous a été précieux afin de mener notre travail à bon port. Merci

Mm boubekka notre enseignante, Nous eux disons merci encore pour sa totale disponibilité et sa modestie à notre égard et ses intérêts portés à ce sujet de recherche

Mr rahmani farid ingenieure au niveau CCLS BOUIRA, qui nous a orienté durant la travaille

En fin et profondes reconnaissances à tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail mais qui ne sont pas cités ici, nous les remercions tous chaleureusement.

Dédicaces

Je dédie ce mémoire à

Ma mère, qui a œuvré pour ma réussite, de par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie, reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il, l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude.

*A mes chères sœurs, pour leurs encouragements permanents,
et leur soutien moral*

*A toute ma famille :
ma grande mère et grand père.*

A mon ami Yousef

A mon binôme islam

A mes collègues de promotion de protection des végétaux

GUERRACHE MOHAMMED

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à mes très chers parents en leur disant combien je les aime, les remercie du fond du coeur pour leur amour et soutien pour ma réussite dans mes études.

A mes très chères sœurs Sonia Razika Nassima ET Salha, à mon frère Mohamed, à ma grande famille.

*A tout mes meilleurs amis de mon groupe de protection des végétaux, surtout Mohamed.
toutes les personnes que je connaisse.*

Chachoua Islam

Remerciement

Dédicace

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Liste des unités

Introduction

| | |
|--|----|
| Chapitre 1 : synthés bibliographique..... | 04 |
| Généralités sur les céréales..... | 04 |
| 1.1.1 Etudes agro_ économique des céréales dans le monde..... | 05 |
| 1.1.1.1 Importance agronomique | 05 |
| 1.1.1.2 Importance économique des céréales dans le monde..... | 05 |
| 1.1.2 petite vision sur le marché mondiale de céréales..... | 06 |
| 1.1.3 filière céréaliculture dans l'Algérie..... | 08 |
| 1.1.4Aperçu sur la filiere céréaliere dans la willaya de bouira..... | 08 |
| 1.1.5 Etude du cas de blé dure..... | 09 |
| 1.1.5.1 Origine géographique..... | 09 |
| 1.1.5.2 Classification botanique du blé dur | 10 |
| 1.2Généralités sur le pois chiche | 11 |
| 1.2.1Classification botanique | 12 |
| 1.2.2Caractères botaniques | 12 |
| 1.2.3 Types de pois chiche..... | 13 |
| 1.3 Généralités sur le stockage et la conservation..... | 14 |
| 1.3 Généralités sur les huiles essentielles | 15 |
| 1.3.1 Répartition et localisation des huiles essentielle..... | 15 |
| 1.3.2 Propriété physico-chimiques des huiles essentielles | 16 |
| 1.3.3 Fonctions biologiques des huiles essentielles | 17 |
| 1.3.4 Activité insecticide des huiles essentielles | 18 |
| 1.4Présentations des insectes..... | 19 |
| 1.4.1Généralités sur Bostrychidae..... | 19 |

| | |
|--|----|
| 1.4.1.1 Position systématique de <i>Rhyzoperthadominica</i> | 19 |
| 1.4.1.2 Origine et répartition géographique | 19 |
| 1.4.1.3 Description de <i>Rhyzoperthadominica</i> | 20 |
| 1.4.1.4 Biologie de <i>Rhyzoperthadominica</i> | 21 |
| 1.4.1.5 Dégât et importance économique | 22 |
| 1.4.2 Généralités sur les tenebrionidaes..... | 23 |
| 1.4.2.1 Description..... | 23 |
| 1.4.2.2 Position systématique de <i>Tribolium castaneum</i> Herbst | 24 |
| 1.4.2.3 Origine et répartition | 24 |
| 1.4.2.4 Cycle de développement de <i>T. castaneum</i> Herbst | 25 |
| 1.4.2.5 Régime alimentaire et dégâts | 25 |
| 1.5 Méthode de lutte contre les insectes nuisibles des denrées stockées..... | 25 |
| 1.5.1 Lutte physique | 26 |
| 1.5.2 Lutte chimique | 26 |
| 1.5.3 Lutte biologique | 27 |
| 1.6 Généralités sur le genre <i>Juniperus</i> | 28 |
| Chapitre II : Matériel et Méthodes..... | 29 |
| Matériels utilisés..... | 29 |
| Matériel entomologique..... | 29 |
| Matériel végétal..... | 29 |
| Méthodes expérimentales | 29 |
| 2.1 Echantillonnage des ravageurs des denrées stockées dans la région de BOUIRA..... | 29 |
| 2.2.1 Richesse totale (S)..... | 30 |
| 2.2.2 Abondance relative..... | 30 |
| 2.3. Méthodes d'obtention et conservation des insectes..... | 30 |
| 2.3.1 Cas de <i>Rhyzopertha dominica</i> | 30 |
| 2.3.2 Cas de <i>Tribolium castaneum</i> | 31 |
| 2.4 Évaluation de l'activité insecticide de l'huile essentielle de <i>Juniperus oxycedrus</i> | 32 |
| 2.4.1 Evaluation de la toxicité des huiles essentielles de <i>Juniperus oxycedrus</i> sur les adultes de <i>Rhyzopertha dominica</i> | 32 |
| 2.4.2 Evaluation de la toxicité des huiles essentielles de <i>Juniperus oxycedrus</i> sur les adultes de <i>Tribolium castaneum</i> | 34 |
| 2.3 Méthodes d'analyse des données..... | 35 |

| | |
|---|----|
| 3.1 Correction de la mortalité par la méthode d'Abbott | 36 |
| 3.2 Détermination de la DL50 et DL90..... | 39 |
| Chapitre III : Résultats et discussions..... | 40 |
| 1 Résultats sur la biodiversité des ravageurs des denrées stockées..... | 40 |
| Diversité des ravageurs échantillonnés sur les denrées stockées dans la région de BOUIRA..... | 40 |
| 1.2- Effectifs et abondances relatives des ravageurs échantillonnés dans la semoule Dans la région de BOUIRA..... | 41 |
| 2 Evaluation de l'activité insecticide des huiles essentielles à l'égard des adultes de Rhyzoperthadominica..... | 41 |
| 3 Evaluation de l'activité insecticide des huiles essentielles à l'égard des adultes de Triboliumcastaneum..... | 42 |
| 4 Comparaison entre l'évolution de la mortalité des adultes de Rhyzoperthadominica et Triboliumcastaneum en fonction de la doses des huiles essentielles extraites de Juniperusoxycedrus..... | 46 |
| Discussion..... | 47 |
| Conclusion | |

Références bibliographiques

Annexe

Liste des figures

Figure 1 Principaux producteurs des céréales dans le monde y compris le riz

Figure 2 Classement des huit exportateurs importateurs des céréales les plus importants dans le monde

Figure 3 Classement des huit exportateurs des céréales les plus importants dans le monde

Figure 4 la production céréalière inclue le riz dans le monde

Figure 5 Représentation du croissant fertile-origine du blé

L'Afrique du nord est considérée comme un centre secondaire de diversification de l'espèce.

Figure 6 Schéma croisements évolutifs du blé

Figure 7 le cycle de vie de blé

Figure 8 Répartition du pois chiche à travers l'Ancien Monde, de la plante annuelle

D'hiver (*C. reticulatum*, progéniteur sauvage) étroitement répartie en méditerranée

Figure 9 Graine de pois chiche (*Cicer arietinum*L.), **A**, Vue ventrale montrant des caractéristiques externes. **B**, Vue ventrale, sans revêtement de la graine, montrant des caractéristiques internes. **C**, Vue latérale, sans revêtement de semence, montrant les principales caractéristiques internes (Wood et *al.*,2011).

Figure 10 Pois chiche de type Desi, à gauche, et Kabuli à droite

Figure 11 *Rhizopertha dominica* (originale 2019)

Figure 12 le cycle de capucin des denrées

Figure 13 dégâts cause par le capucin des graines *Rhizopertha dominica* (originale 2019)

Figure 14 *Tribolium castaneum* Herbst (original 2019)

Figure 15 *Tribolium castaneum* Herbst (original 2019)

Figure 16 partie aériennes de *juniperus oxysedru*

- Figure 17** échantillon de pois chiche très infeste par le capucin dans un sac noir (originale 2019)
- Figure 18** quantité pois chiche dans un porte manger (originale 2019)
- Figure 19** le tamisage de semoule pour isoler les *Tribolium*s
- Figure 20** les différentes mailles de tamis
- Figure 21** la pèse de 20 g de pois chiche
- Figure 22** traitements des graines avec une dose d'huile essentielle
- Figure 23** dispositifs expérimentaux complets de test de contact (original 2019)
- Figure 24** traitements de la semoule avec différentes doses de l'huile essentielle
- Figure 25** mettre les individus de *T. castaneum* dans les boîtes pétris
- Figure 26** dispositifs expérimentaux de test ingestion (original 2019)
- Figure 27** Pourcentage de mortalité par effet contacte des adultes de *Rhyzopertha dominica*. Traités par les HE des *Juniperus oxycedrus*
- Figure 28** Pourcentage de mortalité par effet contacte des adultes de *Rhyzopertha dominica*. Traités par les HE des *Juniperus oxycedrus* en fonction de dose et temps .
- Figure 29** le droit de Régression mortalité /log dose par effet contact de l'huile essentielle des *Juniperus oxycedrus* sur les adultes de *Rhyzopertha dominica*
- Figure 30** Pourcentage de mortalité par effet ingestion des adultes de *Tribolium castaneum*. Traités par les HE *Juniperus oxycedrus*
- Figure 31** Pourcentage de mortalité par effet ingestion des adultes de *Tribolium castaneum*. Traités par les HE *Juniperus oxycedrus* en fonction des doses et temps .
- Figure 32** le droit de Régression mortalité / log dose par effet ingestion de l'huile essentielle de *Juniperusoxycedrus*.sur lesa dultes *Tribolium castaneum*
- Figure 33** comparaison Pourcentage de la mortalité des adultes de *Rhyzopertha dominica* et *Tribolium castaneum* en fonction de la doses des huiles essentielles extraites de *Juniperus oxycedrus*.

Liste des tableaux

Tableau 01 Composition chimique moyenne des différentes espèces céréalières

Tableau 02 Diversité des ravageurs échantillonnés sur les denrées stockées dans la région de BOUIRA

Tableau 03 Effectifs et abondances relatives des ravageurs échantillonnés dans la semoule dans la région de BOUIRA

Tableau 04 Mortalité enregistrée chez les individus de *Rhyzopertha dominica* traités par différents doses d'huile essentielle de *Juniperus oxycedrus*

Tableau 05 Mortalité des insectes (*Tribolium castaneum*.) traités par les huiles essentielles de *Juniperus oxycedrus*

LISTE DES ABREVAITIONS

| | |
|------------|--|
| APS : | Algérie Presse Service |
| Ccls : | coopérative des céréales et légumes sec |
| Chre : | chromosome |
| DAS : | direction des services agricoles |
| <i>E</i> : | indices de diversité équitabilités |
| FAO : | Food and Agriculture Organisation |
| H' : | indices de diversité de Shannon-Weaver |
| HE : | huile essentielle |
| Inpv : | institue national de protection des végétaux |
| ITGC : | institue technique des grandes cultures |
| Kcal : | kilocalorie |
| Mha : | million de hectare |
| MS : | matière sèche |
| MT : | million de tonne |
| pH : | Potentiel hydrogène |
| PIB : | produit intérieur brut |
| SAU : | surface agricole utiliser |
| USDA : | United state département of agriculture |

Listes des unités

% : pour cent (pourcentage)

Kg : kilogramme

DA : dinnare algerienne

Q : quintaux

Mm : millimètre

Cm : centimètre

µl : microlitre

ml : millilitre

Introduction

A travers le monde, les céréales ont une importance impérative pour les disponibilités alimentaires. Elles représentent l'aliment de base de toute l'humanité.

Directement à travers la consommation des produits céréaliers et indirectement à travers la

Production animale. La superficie mondiale consacrée aux céréales durant les années agricoles 2008/2009 à 2016/2017, en millions d'hectares. Il en ressort que la surface cultivée a généralement augmenté durant cette période, passant d'environ 695 millions d'hectares pour la campagne agricole 2008/2009 à près de 705 millions d'hectares consacrés à la culture de céréales en 2016/2017. (STATISTA 2019).

En 2017, la production céréalière mondiale a atteint un niveau record. Elle a enregistré une hausse de 33 millions de tonnes par rapport à 2016 pour atteindre 2.646 millions de tonnes, selon les dernières estimations de la FAO publiées le 5 avril 2018.

Les graines de légumineuses parmi les principales sources des protéines dans de nombreux pays en voie de développement. Malheureusement, elles subissent des pertes considérables durant le stockage (KELLOUCHE & SOLTANI, 2004).

Les produits stockés sont généralement attaqués par des insectes, des champignons et des rongeurs. Les pertes dues aux insectes sont considérables dans les pays où les techniques modernes de stockage ne sont pas encore introduites.

En revanche ; le monde est confronté aux défis d'accroître la production vivrière pour répondre aux besoins d'une population croissante tout en préservant l'environnement (KOUAKO, 2004) toutefois les céréales et les légumineuses constituent la base de nourriture des populations (GUEYE et al, 2011).

Le manque des ressources alimentaires est comblé depuis toujours par des importations massives, notamment des céréales, malgré les initiatives prises de part et d'autre pour accroître la production. Le contexte de l'insécurité alimentaire est toujours marqué par des pertes post récoltes non négligeables.

Ces pertes interviennent à tous les stades, de la récolte à la consommation : chez le producteur, qu'il s'agisse de produits destinés à l'autoconsommation. À la semence ou en attente d'être commercialisés : pendant le transport vers les lieux de stockage et au cours de stockage et en fin dans les réserves des commerçants (**SEMBENE, 2000**). En effet. Entre la récolte et la consommation ; plus de 30 % de la production est perdue. Cette proportion est plus forte en région sahélienne du fait de longue période de stockage (**NGAMO&HANCE ; 2007**).

La consommation des céréales et des légumineuses alimentaires se fait toute l'année. Le stockage rend possible la disponibilité quasi permanent de ces denrées sur le marché et assure les semences pour la campagne agricole future. Pendant le stockage ; les insectes et principalement certaines espèces de coléoptères (*Bostrychidae* et *teneberionidae*) notamment *Rhyzopertha dominica* et *Tribolium castaneum* s'attaquent aux grains ou leur dérivée et si aucune protection n'est faite, après sept mois de stockage, les pertes des denrées peuvent être totales (**NGAMO & HANCEF ; 2007**).

Face à la menace que constituent les insectes ravageurs des stocks ; Les moyens de lutte sont essentiellement articulés autour de l'utilisation des pesticides de synthèse. dans des conditions optimales. Leur efficacité à contrôler les nuisibles des stocks est certaine. Toutefois ils présentent beaucoup d'inconvénients. Parmi lesquels l'accoutumance des insectes et la sélection de souches résistantes (**BENHALIMA et al, 2004**), intoxications Pullulation de l'environnement ; désordres écologiques (**REGNAULT – ROGER, 2002**). Toutes ces raisons militent en faveur de la recherche de méthodes alternatives de lutte contre ces ravageurs

Le règne végétal peut présenter beaucoup de possibilités. L'utilisation de plantes douées de propriétés insecticides dans certains pays en développement représente une solution Alternative de la lutte chimique pour la protection des récoltes (**HALL & MENN, 1999**).

Les substances d'origine végétale, en particulier les huiles essentielles, ont fait l'objet de nombreuses recherches en vue de réduire les pertes occasionnées par les insectes ravageurs des grains stockés par leurs effets insecticides vis-à-vis des *Bostrychidae*, *teneberionidae*

Dans cette étude, nous nous sommes entraînés à évaluer la toxicité de l'huile essentielle de genévrier vis-à-vis des adultes de *Rhyzopertha dominica* et *Tribolium castaneum*, dans les conditions favorables de laboratoire de notre université.

Cette étude est organisée en trois chapitres :

- ❖ Le premier chapitre consiste à la présentation des plantes hôtes : les céréales (cas de blé dur) et les légumineuses (cas de pois chiche), ainsi que la présentation des insectes ravageurs et des huiles essentielles.
- ❖ Le deuxième chapitre comporte les matériels et méthodes utilisés.
- ❖ Le troisième chapitre porte sur les résultats et la discussion.

Chapitre 1 : synthés bibliographique

1.1 Généralités sur les céréales

Les céréales, notamment, le blé dur et tendre, l'orge, le triticale, l'avoine, le maïs, le riz, le sorgho, le mil... sont des monocotylédones qui produisent des grains ou caryopses très riches en amidon. Vu qu'elles fournissent plus de 50 % des besoins énergétiques des êtres humains, elles occupent une position stratégique dans l'économie internationale.

La composition chimique moyenne des différentes espèces céréalières selon **Ben Mbarek 2018** est représentée dans le tableau suivant :

Tableau 1. Composition chimique moyenne des différentes espèces céréalières (**BEN MBAREK ,2018**)

| Composants (% de MS) | Protéines | Lipides | Hydrates de carbone | Fibres brutes |
|----------------------|-------------|-----------|---------------------|---------------|
| Blé | 10,6 - 14,6 | 1,6 - 2,1 | 66,9 - 75,9 | 1,7 - 2,3 |
| Orge | 8,3 - 11,8 | 1,8 - 2,1 | 68,0 - 72,0 | 4,3 - 5,7 |
| Rhiz | 8,4 - 12,0 | 0,9 - 1,3 | 70,5 - 76,3 | 0,9 - 1,3 |
| Maïs | 9,5 - 11,5 | 4,0 - 5,0 | 68,0 - 75,0 | 1,7 - 2,0 |
| Sorgho | 8,0 - 9,5 | 1,9 - 2,0 | 70,0 - 74,2 | 2,0 - 2,5 |

Le rôle important que les céréales ont joué dans le développement des civilisations tient à leur valeur énergétique (autour de 3 400 Kcal/kg de matière sèche). Une teneur en protéine proche des besoins des organismes, et leur facilité de transport et de stockage. Réservées à l'origine à l'alimentation humaine, les céréales ont vu leur usage progressivement s'étendre à l'alimentation animale et à des usages industriels (**Balaid, 1986**). La F.A.O estime qu'actuellement un peu moins de 40% de la production mondiale est destinée à l'alimentation humaine, environ 50% à l'alimentation animale, et le reste à des usages industriels.

L'usage en alimentation humaine concerne principalement le blé (dur et tendre) le riz et le maïs, l'orge est surtout utilisée en brasserie.

1.1.1 Etudes agro_ économique des céréales dans le monde

1.1.1.1 Importance agronomique

En 2017/2018, 700 millions d’hectares de céréales sont cultivés dans le monde, soit 49 % des terres arables, 14 % de la surface agricole mondiale et 5 % des terres émergées du monde, et 2,6 milliards de tonnes de céréales ont été produites (**site passion céréales 2018**).

Les céréales sont dotées d'une importance agronomique démesurée. En fait, Elles sont caractérisées par un important système racinaire fasciculé qui aère les

Sols lourds et donne de la structure aux sols légers; Suite à la récolte et aux façons culturales, les chaumes délaissés ainsi que la masse racinaire sont enfouis dans le sol. Les précipitations automnales accélèrent leur décomposition et favorisent la formation du complexe argilo-humique; la biomasse aérienne des céréales secondaires a divers usages dont notamment l’alimentation du bétail ou comme engrais vert suite à une coupe et un enfouissement dans le sol.

1.1.1.2 Importance économique des céréales dans le monde

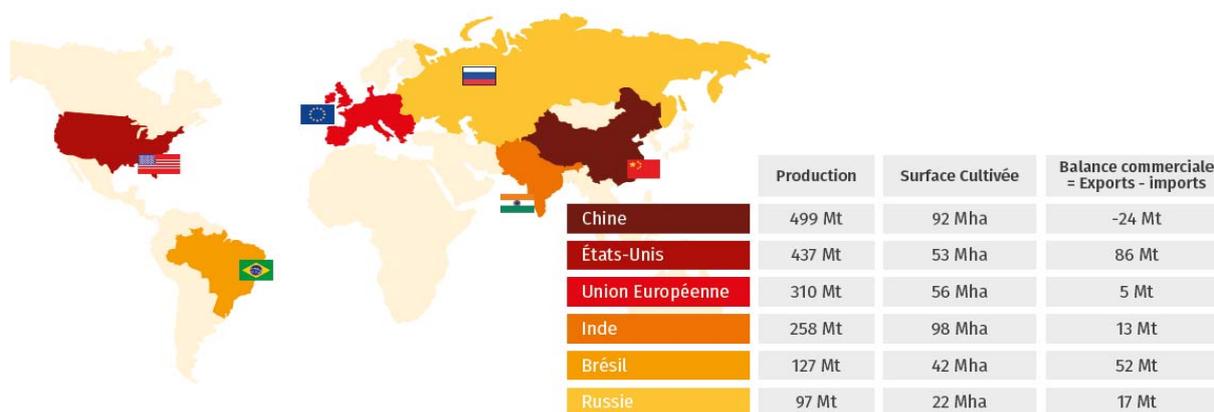


Figure 1 : Principaux producteurs des céréales dans le monde y compris le riz ; source USD Compagne 2017_2018

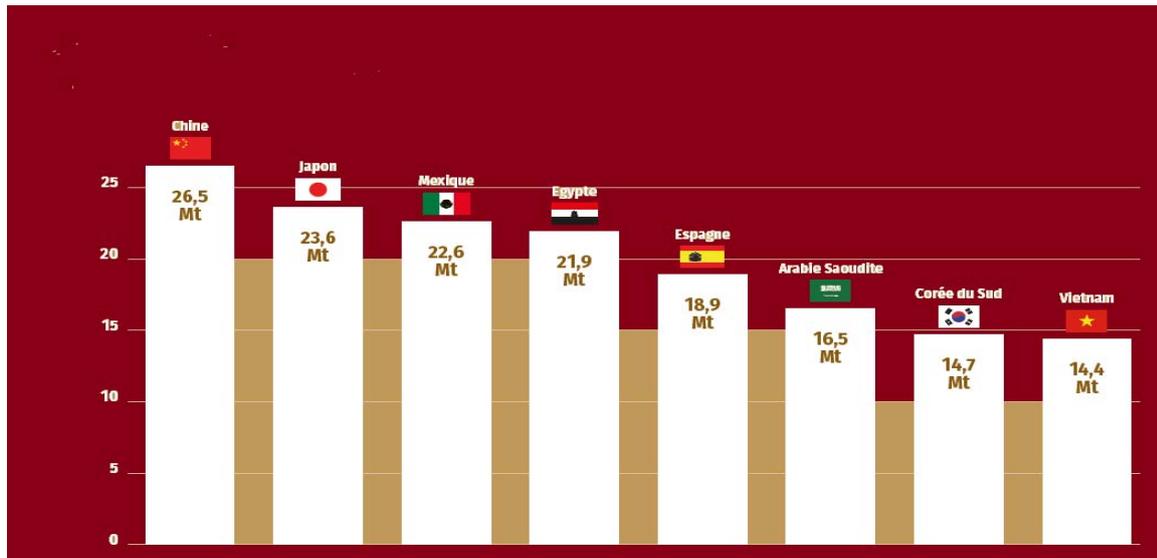
1.1.2 : Une petite vision sur le marché mondiale de céréales :

Figure 2 : Classement des huit exportateursimportateurs des céréalesles plus importants dans le monde Source : Eurostat ; USDA campagne 2017-2018 / Espagne : commerce intra communautaires compris

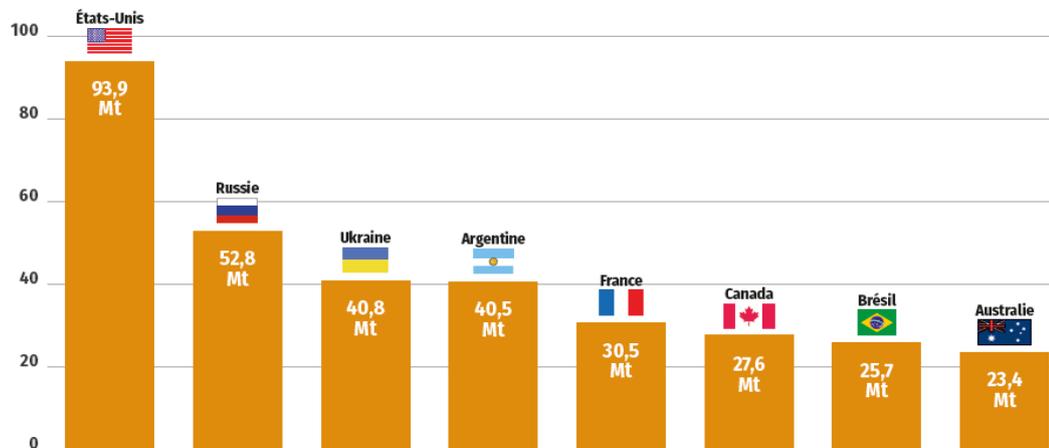


Figure 3 : Classement des huit exportateurs des céréales les plus importants dans le monde
 Source : Eurostat ; USDA campagne 2017-2018 / Espagne : commerce intra communautaires compris

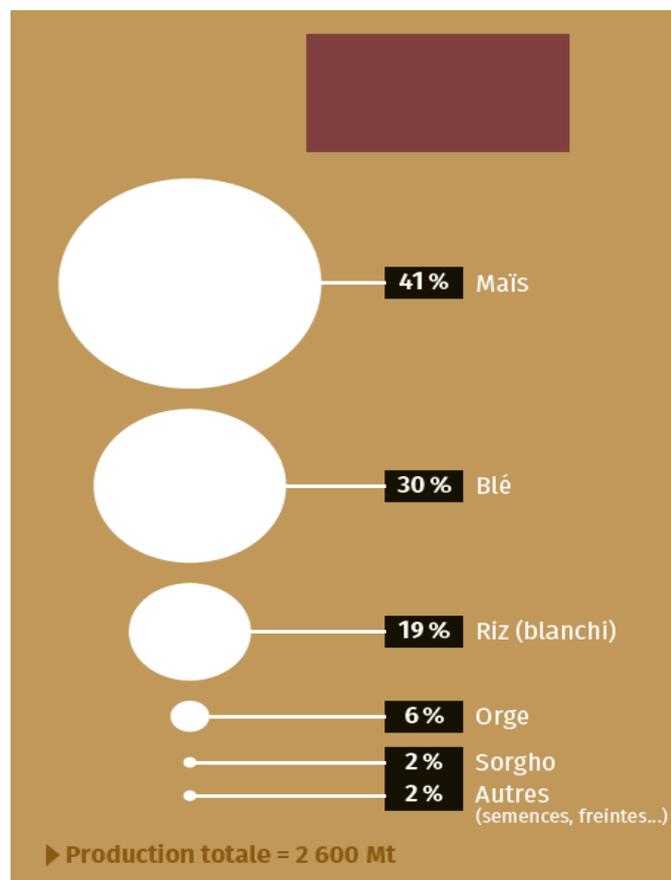


Figure 4 : la production céréalière inclue le riz dans le monde / Source : USDA campagne 2017/2018

1.1.3 LA filière céréaliculture dans l'Algérie

La superficie agricole globale exploitée en Algérie en 2018 est estimée à 47,5 millions d'hectares dont 32 millions d'hectares de parcours, 7 millions d'hectares de forêts et de maquis et 8,5 millions de terres arables (SAU) dont 5,7 millions appartenant à des exploitants privés et 2,8 millions relevant du domaine privé de l'Etat (**SITE ALEGRIA_ WATCH AVRIL 2018**) .

dans le secteur agricole, les céréales occupent une place très importante dans l'économie du pays ; en 2019 elle a contribué au PIB algérien avec 12,3 % . L'agriculture est classée ainsi en 3ème position après les hydrocarbures et les services en matière de contribution au PIB algérien. Le secteur agricole en Algérie qui absorbe 1.14 million (10.4) de main d'oeuvre.(**APS/ BANQUE MONDIALE**) .

En effet, la consommation nationale de céréales par habitant et par an se situe autour de 251 kg. En Algérie. (**APS ; SEPTEMBRE 2018**) .

1.1.4 Aperçu sur la filière céréalière dans la wilaya de bouira

La campagne moisson-battage est un évènement majeur pour la wilaya de Bouira dont la culture céréalière reste une activité dominante avec une couverture avoisinant les 37% de la surface agricole utile (SAU) et qui correspond à 70.000 ha.

516 agriculteurs ont bénéficié du crédit Rfig dont le montant accordé s'élève à 420.000.000 DA. Concernant les semences et selon les chiffres de la DAS, 58 434 quintaux de blé dur des variétés: chene's, simito et amar06 ont été livrés. Pour le blé dur, des variétés Arz et Aïn Abid, 5509 quintaux, 12.607 q d'orge Rihane et Saïda en plus de 414 q d'avoine.

Toujours dans l'optique d'un meilleur rendement , les agriculteurs de la wilaya ont eu droit à 26 journées de vulgarisation et de sensibilisation organisées en étroite collaboration avec les firmes Bayer, Syngenta, Profert. Les conditions climatiques actuelles sont en faveur des céréales et aucun incident pathologique n'a été enregistré par le comité de veille phytosanitaire installé dans ce sens., en plus les services de la DSA en étroite collaboration avec les instituts techniques à savoir l'Itecg de Beni Slimane, Inpv de Draâ Ben Khedda et la Ccls de Bouira des journées de vulgarisation ont été organisées

les capacités de la coopérative de Bouira avec ses antennes de Sour El Ghazlane et de Aïn Bessem sont de l'ordre de 978.000 q. Un nouveau point de collecte d'une capacité de 3000 qx est prévu à Taguedit à l'extrême sud de la wilaya. Les prévisions de récolte tablent sur une production de 1.273.825 quintaux de blé dur, 183.410 q de blé tendre, 366 028 q d'orge et 25.312 q d'avoine. Le rendement à l'hectare tourne autour de 29 q/ ha pour le blé dur et 31 q/ha pour le blé tendre.

1.1.5 Etude du cas de blé dure

1.1.5.1 Origine géographique :

L'origine géographique des blés est un des points les plus discutés ; à ce sujet plusieurs théories et hypothèses ont été émises. En effet selon **LAUMONT** et **ERROUX, (1961)**, les recherches effectuées depuis fort longtemps sur le centre d'origine des blés ; basées sur des arguments archéologiques et phylogénétiques, permettant d'admettre que les trois groupes d'espèces du genre *Triticum* auraient trois centres d'origine distincts

Selon Vavilov (cité par Auriau, 1967 et Moule, 1980) ces groupes sont repartis comme suit :

-Groupes des Diploïdes : dont le centre d'origine est le foyer SYRIEN et le nord PALISTINIEN.

-Groupes des Tétraploïdes : ayant comme centre d'origine l'ABYSSINIE.

-Groupes des Hexaploïdes : dont le centre d'origine est le foyer AFGHANO-INDIEN.

Pour (**GRIGNAC ,1978**), le moyen orient ou coexistent, les deux espèces parentales et où l'on a retrouvé de nombreuses formes de blé dur, serait le centre géographique.

A partir de cette zone d'origine, l'espèce s'est différenciée dans trois centres : le bassin occidental, la méditerranée, le sud de l'ex URSS et le proche orient.

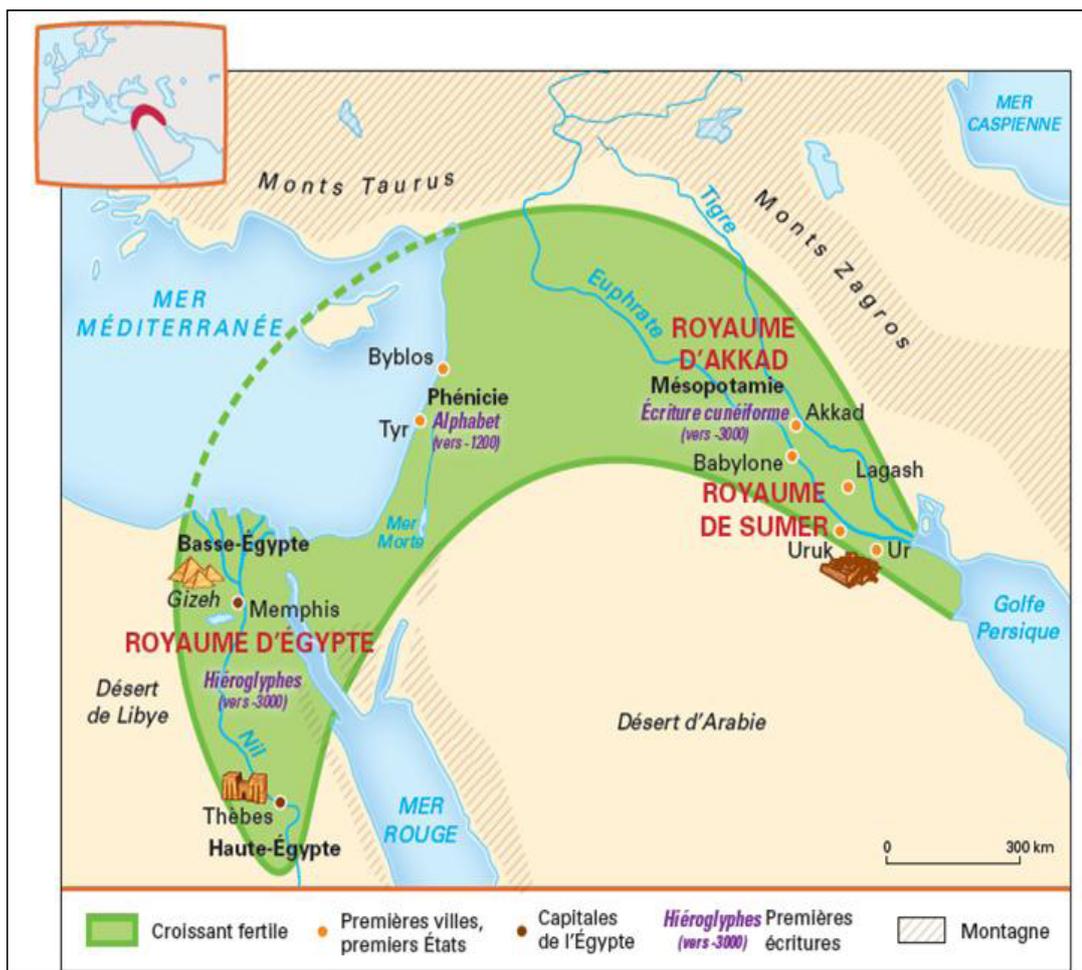


Figure 5 : Représentation du croissant fertile-origine du blé (Paul Laurendeau, 2012)

L'Afrique du nord est considérée comme un centre secondaire de diversification de l'espèce

1.1.5.2 Classification botanique du blé dur selon (A. LOUNES; 2010)

| | |
|-----------------------------|-------------------|
| Règne : | Plantae |
| Sous-règne : | Cormophyte |
| Embranchement : | Spermaphytes |
| sous-embranchement : | Angiospermes |
| super-ordre : | Commeliniflorales |
| Ordre : | Poales |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Classe : | Monocotylédones |
| Famille | Poacée |
| Genre | <i>Triticum</i> |
| Espèces | <i>Triticum durum</i> |

1.2 Généralités sur le pois chiche

Le pois chiche cultivé, *Cicer arietinum* est l'une des premières légumineuses à graines domestiquée dans le monde, il y a environ 7000 ans (VAN DER MAESEN, 1972). Il est probablement originaire de l'actuel sud-est de la Turquie et les régions voisines de la Syrie. La Turquie est considérée comme le centre d'origine du pois chiche, car c'est dans ce pays que son ancêtre présumé, *C. reticulatum*, a été trouvé (ZOHARY ET AL. 2012).

La conclusion concernant le centre d'origine du pois chiche cultivé est basée sur des similitudes morphologiques des plantes et de leur habitat et la facilité d'hybrider *C. reticulatum* avec le pois chiche cultivé *C. arietinum*.

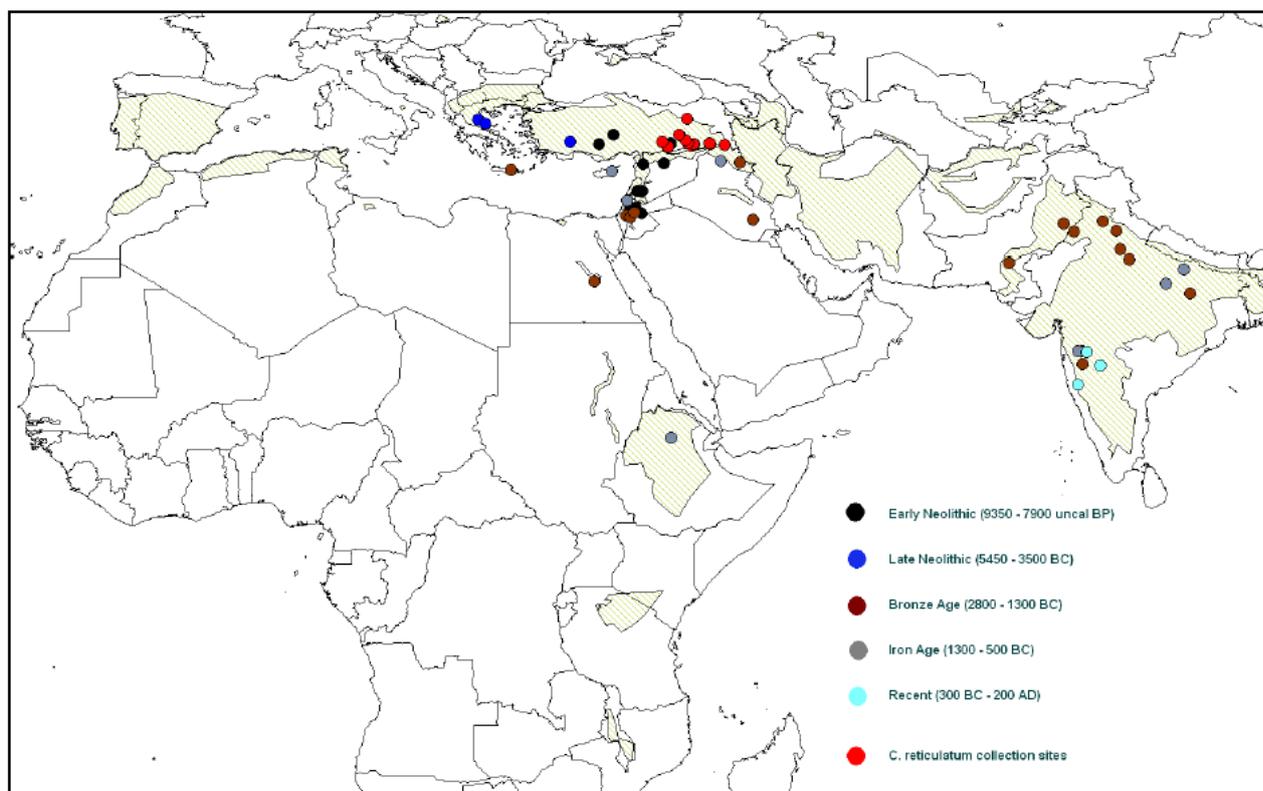


Figure 8 : Répartition du pois chiche à travers l'Ancien Monde, de la plante annuelle d'hiver (*C. reticulatum*, progéniteur sauvage) étroitement répartie en méditerranée

1.2.1 Classification botanique

Le pois chiche est classé comme suit:

| | | |
|-------------|---|---|
| Sous-règne | : | <i>Tracheobionta</i> |
| Division | : | <i>Magnoliophyta</i> |
| Classe | : | <i>Magnoliopsida</i> |
| Sous-classe | : | <i>Rosidae</i> |
| Ordre | : | <i>Fabales</i> |
| Famille | : | <i>Fabacées</i> |
| Espèce | : | <i>Cicer arietinum</i> L. (Yadav et al., 2007). |

1.2.2 Caractères botaniques

Le pois chiche est une plante annuelle, herbacée après émergence puis lignification avec l'âge. La tige est érigée, anguleuse, couverte de poils et mesure entre 30 et 50 cm de hauteur.

A une certaine hauteur, selon les génotypes, la tige de pois chiche se ramifie en deux ou trois branches, pour donner des ramifications secondaires et par la suite des ramifications tertiaires.

La plante peut alors présenter un port soit étalé, soit semi dressé (**SLAMA, 1998**).

- ❖ Les feuilles comprennent de 9 à 15 folioles ovales et dentelées, de 7 à 15 mm.,
- ❖ Les fleurs sont blanches, violettes ou bleues (**LADINSKY ET ABBO, 2015**). Elles sont zygomorphes, typiquement papilionacées, solitaires.
- ❖ Le pois chiche est une plante strictement autogame, l'hybridation est extrêmement rare (**CUBERO, 1987**). Il possède 2 n à 16 chromosomes. La floraison, rapide durant les jours longs et lente durant les jours courts, dure de 30 à 45 jours, selon les génotypes.
- ❖ Le système racinaire est composé d'une racine principale longue robuste et pivotante qui peut atteindre un mètre de profondeur et des racines secondaires traçantes dotées de nodosités qui fixent l'azote atmosphérique (**DUKE, 1981; CUBERO, 1987**)

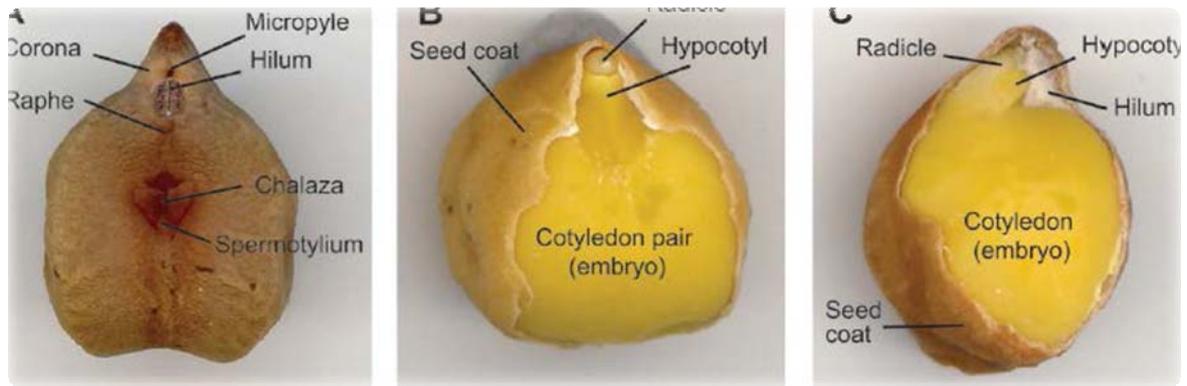


Figure 9 : Graine de pois chiche (*Cicer arietinum*L.), **A**, Vue ventrale montrant des caractéristiques externes. **B**, Vue ventrale, sans revêtement de la graine, montrant des caractéristiques internes. **C**, Vue latérale, sans revêtement de semence, montrant les principales caractéristiques internes (WOOD ET AL.,2011).

1.2.3 Types de pois chiche

Deux types de pois chiche sont cultivés : Kabuli ou "macrosperma» et Desi ou "microsperma» (SINGH, 1987) (Fig.10). La distinction se fait sur la base de la taille et de la coloration des graines, des fleurs et des plantes.

Des différences significatives existent dans l'épaisseur du tégument externe de la graine entre les types desi et kabuli. Ce dernier a une couche de grasse beaucoup plus mince (WOOD ET AL.,2011).



Figure 10 :Pois chiche de type Desi, à gauche, et Kabuli à droite (Uhttp://www.icrisat.org/tropicallegumesII/pdfs/ Chickpea Manual_full.pdfU).

1.3 GENERALITES SUR LE STOCKAGE ET LA CONSERVATION

Le bon stockage et la bonne conservation ont pour but de préserver au maximum les qualités originelles des grains et graines. De nombreuses pertes sont encore constatées tant au niveau villageois chez les producteurs, qu'au niveau central dans les magasins. Les pertes sont essentiellement dues aux insectes, aux rongeurs, aux moisissures et bactéries. Certaines conditions physiques, notamment la teneur en eau, l'humidité relative, la température, peuvent entraîner des pertes qualitatives par la dégradation de la qualité des denrées stockées. La connaissance et l'application de certaines règles permettent d'assurer un bon stockage et une bonne conservation. L'utilisation des pesticides devra se faire dans les conditions qui seront prescrites pour assurer une efficacité des traitements alliés à une bonne protection des agents de traitement et des populations environnantes. Les conditions d'emballages, de stockage, d'entreposage et la gestion du stockage sont des facteurs très importants qui peuvent contribuer à une bonne ou une mauvaise conservation des grains et des graines. L'inspection, l'échantillonnage et l'analyse phytosanitaire doivent se faire suivant des règles bien

définies. Elles permettent un suivi et bonne connaissance de la situation et de l'état des denrées. Les résultats qui en découlent vont orienter les décisions des actions à pendre. On désigne par semence un grain ou une graine à l'état vivant destinée à la multiplication de la spéculation. La graine concerne les oléagineux et les protéagineux Le grain concerne les céréales

1.4 Généralités sur les huiles essentielles

Chaque fois, après avoir écrasé un pétale de fleur, une feuille, une branchette, ou une partie d'une plante, un parfum se dégage, cela signifie qu'une huile essentielle s'est libérée. Les huiles essentielles, appelées aussi essences, sont présentes en petites quantités par rapport à la masse du végétal : elles sont odorantes et très volatiles, c'est-à-dire qu'elles s'évaporent rapidement dans l'air (**PADRINI ET LUCHERONI, 1999**).

Il est important de distinguer entre les huiles essentielles, les huiles fixes (huiles d'olive...) et les graisses contenues dans les végétaux :

- ❖ Seules les huiles essentielles sont volatiles, ce qui les différencie des huiles fixes et des graisses.
- ❖ Les huiles essentielles se distinguent des huiles fixes par leur composition chimique et leurs caractéristiques physiques.
- ❖ Elles sont fréquemment associées à d'autres substances comme les gommes et les résines ; (**ABDELOUAHID ET BEKHECHI, 2014**).
- ❖ Les huiles essentielles sont des extraits végétaux volatiles et odorants, appelées également substances organiques aromatiques liquides (**BRUNETON, 1999**). Une huile essentielle peut être un ensemble de molécules pour un chimiste, un arôme pour un parfumeur ou encore la quintessence ou l'esprit d'un végétal pour un alchimiste. Le terme « volatil » s'explique par le fait que les huiles essentielles s'évaporent très rapidement, Les molécules qui constituent une huile essentielle s'évaporent plus ou moins rapidement pour se déplacer dans l'air (**BURONZO, 2012**).

1.4.1 Répartition et localisation des huiles essentielles

Parmi les espèces végétales 800 000 à 1500 000 selon les botanistes, 10% seulement sont dites aromatiques. Les huiles essentielles n'existent quasiment que chez les végétaux supérieurs, elles sont presque exclusivement de l'embranchement des Spermaphytes, les genres qui sont capables de les élaborer sont rassemblés dans un nombre restreint de familles comme les : Lamiaceae, Lauraceae, Asteraceae, Rutaceae, Myrtaceae, Poaceae, Cupressaceae, Piperaceae (**BRUNETON, 1999**). La synthèse et l'accumulation d'une huile essentielle sont généralement associées à la présence de structures histologiques spécialisées, le plus souvent situées sur ou à proximité de la surface du végétal.

Il existe en fait quatre structures sécrétrices :

- Les cellules sécrétrices : chez les *Lauracées*, *Zingibéracées*...
- Les poils glandulaires épidermiques :chez les *Lamiacées*, *Géraniacée*..
- Les poches sphériques schizogènes: Les glandes de types poche se rencontrent chez les familles des : *Astéracées*, *Rosacées*, *Rutacées*, *Myrtacées*.
- Les canaux glandulaires lysigènes : on les trouve chez les *Conifères*, *Ombellifères*,...

1.4.2 Propriété physico-chimiques des huiles essentielles

D'une manière générale, les propriétés et caractéristiques d'une huile essentielle sont Les différents indices, pouvoir rotatoire, viscosité, densité, solubilité dans l'alcool, point d'ébullition et congélation.

Plusieurs autres se sont intéressés aux caractérisés physico -chimique de l'huile essentielle se présentent comme suit :

- ✚ Elles sont généralement à l'état homogène liquide à température ambiante sauf quelques-unes qui se présentent sous l'état solide (anis, fenouil, menthe de japon....) ;
- ✚ Elles contiennent des substances volatiles dans le végétal ce qui les différencies des huiles « fixes» .
- ✚ Elles sont très rarement colorées, (sauf quelques exceptions) .
- ✚ Quantitativement, les teneurs en huiles essentielles sont faibles parfois très faibles.elle est de ordre de 0, 1% à 1%, ce qui explique le coût élevé de l'HE, à l' exception de quelque uns comme par exemples le clou de girofle qui renferme plus de 15% d'essence .
- ✚ L'indice de réfraction et leur pouvoir rotatoire sont généralement élevés et la plupart se polarise à la lumière, et sont plus souvent optiquement actives car elles contiennent des molécules asymétriques, ils sont dextrogyres ou lévogyres .
- ✚ Elles sont très sensibles à l'oxydation et ont également tendance à se polymériser pour former des produits résineux.
- ✚ Les huiles essentielles sont extrêmement volatiles et perdent rapidement leur propriétés, lorsqu'elles sont exposées au soleil, ou lumière, ou à la chaleur, elles absorbent de grande quantité d'oxygène à l'air en se résinifiant, en même temps leur odeur se modifie, leur point d'ébullition augmente et leur solubilité diminue .

- ✚ Ce sont les parfums, de conservation limitée, elles doivent être conservées dans des flacons en verre coloré bien fermés, à l'abri de l'air, de la lumière pour une meilleure protection (**BRUNETON, 1993**).

Les huiles essentielles possèdent en commun un certains nombres de propriétés physiques :

Les huiles essentielles sont solubles dans l'alcool, l'éther, le chloroforme. elles fixent, les émulsifiants et la plupart des solvants organiques, sont peu solubles dans l'eau à laquelle, toutefois, elles communiquent leurs odeurs ; - Leur point d'ébullition varie de 160° à 240°C ; - La plupart des huiles sont plus légères, leurs densités sont en générale inférieures à celle de l'eau, elles varient de 0,75 à 0,99 (les huiles essentielles de saffran, de girofle ou de cannelle constituent des exceptions) .

- ✚ Elles dissolvent les graisses, l'iode, le soufre, le phosphore et réduisent certains sels (**BARDEAU, 1976**).

1.4.3 Fonctions biologiques des huiles essentielles

Les plantes aromatiques produisent des huiles essentielles en tant que métabolites secondaires, mais leur rôle exacte dans les processus de la vie de la plante reste inconnu (**RAI ET AL., 2003**).

- Certains auteurs pensent que la plante utilise l'huile pour repousser ou attirer les insectes. Dans ce dernier cas, pour favoriser la pollinisation, d'autres considèrent l'huile comme source énergétique, facilitant certaines réactions chimiques, conserve l'humidité des plantes dans les climats désertiques (**BELAICHE, 1979**).
- ✚ Le rôle des huiles essentielles au niveau des racines, des écorces et du bois confère à la plante un effet antiseptique vis-à-vis des parasites telluriques (**RICHTER, 1993**).
- ✚ Le rôle des huiles essentielles n'a pas pu être clairement démontré. En effet, on considère qu'il s'agit de produits de déchets du métabolisme (**BELAICHE, 1979**).
- ✚ Bien que de nombreuses hypothèses aient été avancées pour expliquer les raisons de la synthèse de l'essence par la plante, nul ne sait avec exactitude pourquoi la plante fabrique son essence ; Mais ce qui est probable c'est que le rôle des huiles

essentielles au niveau du matériel végétal est intimement lié à leur situation (RICHARD, 1992).

Les spécialistes considèrent les huiles essentielles comme des sources de signaux chimiques permettant à la plante de contrôler ou réguler son environnement. Par exemple, ces huiles confèrent un rôle défensif contre les champignons et microorganismes et attractif vis-à-vis des insectes pollinisateurs.

Le pouvoir antiseptique des huiles essentielles s'exerce à l'encontre de bactéries pathogènes variées, y compris des souches habituellement antibiorésistantes. Certaines huiles essentielles sont également actives vis-à-vis des champignons responsables des mycoses et des levures. Les huiles essentielles sont également réputées efficaces pour diminuer ou supprimer les spasmes gastro-intestinaux. Il est fréquent qu'elles stimulent la sécrétion gastriques d'où les qualificatifs de « digestives » et de « stomachiques » qui leur sont décernés, avec toutes les conséquences qui peuvent en découler, amélioration de certaines insomnies et de troubles psychosomatiques divers, diminution de la « nervosité » (Bruneton, 1999).

1.4.4 Activité insecticide des huiles essentielles

L'effet insecticide des huiles essentielles par contact, ingestion et par fumigation a été bien démontré contre les déprédateurs des denrées entreposées. de nombreux travaux ont porté sur l'amélioration des formes d'utilisation des plantes qui permettent de renforcer et de rentabiliser leur activité insecticide (ISMAN, 1994). L'objectif est d'améliorer les techniques traditionnelles basées sur l'utilisation des ressources végétales renouvelables pour une meilleure gestion des déprédateurs dans les stocks de de plus grande importance. Certaines observations ont montré que l'extrait brut éthanolique (Tierto-Nieber 1992), hexanique ou à l'éther de pétrole de matériel végétal possède une toxicité effective vis-à-vis des ravageurs de stocks. D'autres résultats indiquent que les huiles essentielles extraites de plantes odorantes ont une activité insecticide indéniable vis-à-vis de *Callosobruchus maculatus* F. (GLITHO ET AL., 1997). Ces huiles essentielles agissent par diffusion. C'est ce qui leur permet d'atteindre toutes les interstices dans la masse de graines stockées. Elles peuvent donc être utilisées en fumigation et leur emploi est facile.

1.5 Présentations des insectes

Les grains et graines entreposés subissent de multiples dégâts de la part d'insectes appartenant à l'ordre des coléoptères lors du stockage et de la conservation. Ces coléoptères peuvent être répartis en deux groupes (**BEKON 1989**).

Les ravageurs primaires s'attaquent à des grains intacts dont *Rhyzopertha dominica*; Les ravageurs secondaires capables de s'attaquer aux grains à partir des ouvertures causés par les ravageurs primaires servant de voies d'accès, dans le cas de ravageurs secondaires on trouve les tribolium (*confusum* et *castaneum*).

1.5.1 Généralités sur Bostrychidae

C'est une petite famille de 300 espèces environ, ce sont des xylophages. Elles sont recourbées comme celle des scarabéidés, avec des segments thoraciques très développés. Les adultes ont souvent une forme cylindrique, la tête est cachée sous le pronotum et ses élytres rouges vit dans les vieilles souches. Leur importance économique est grande car elles creusent des galeries dans le bois mort. Les œufs sont déposés dans des galeries de ponte, ou à la surface même du bois, la larve néonate est allongée, pourvue de pattes fonctionnelles, d'ocelles et d'urogomphes, un assez grand nombre d'espèces sont susceptibles de s'attaquer à des produits emmagasinés (**DELOBEL ET TRAN, 1978**).

1.5.1.1 Position systématique de *Rhyzopertha dominica*

| | |
|------------------------|-----------------------------|
| Règne : | Animale |
| Embranchement : | Arthropodes |
| Classe : | Insectes |
| Ordre : | Coléoptères |
| Famille : | Bostrychidae |
| Genre : | <i>Rhyzopertha</i> |
| Espèce : | <i>Rhyzopertha dominica</i> |

1.5.1.2 Origine et répartition géographique

Le capucin est vraisemblablement originaire d'Asie du Sud-Est : il est actuellement répandu dans l'ensemble des zones Tropicales, subtropicales et tempérées chaudes. Il est devenu, en raison de sa tolérance à de nombreux insecticides, particulièrement au phosphore

en 1924, Lesne a donné le nom actuel de *Rhyzopertha dominica*, il est communément appelé capucin des grains (France), .

1.5.1.3 : Description de *Rhyzopertha dominica*

L'œuf: Les oeufs sont piriformes, de couleur blanche et rose. Ils peuvent atteindre 0,6 mm de longueur sur 0,2 mm de largeur.

La larve : la Larve à l'éclosion, présente une épine pygidiale caractéristique, de couleur jaune, insérée au bord dorsal d'une cavité formant une ventouse. A maturité, la larve mesure un peu moins de 3 mm de long, de couleur blanche à tête brunâtre, avec les mandibules plus sombres, armées de trois dents distinctes .

La nymphe : La nymphe formée après la dernière mue larvaire ne se nourrit pas. Chez certaines espèces, elle est enfermée dans un cocon tissé par la larve. Durant sa vie nymphale, l'insecte subit une métamorphose interne et externe complète qui mène au stade adulte (AMARI, 2014).

L'adulte ou l'imago : L'adulte est de couleur brune, de forme cylindrique avec des côtés nettement parallèles, caractéristiques des Bostrychidae. C'est un insecte de petite taille de 2,2 à 3 mm de longueur avec un prothorax qui couvre entièrement la tête d'où le nom du « capucin des grains ». Cet insecte présente des antennes en massues de trois articles. Vu de la face dorsale, le pronotum se termine par une rangée de dents régulières (12 à 14), et des tubercules aplatis en arrière. Les élytres sont bien développés et ponctués longitudinalement. La différenciation des sexes sur la base de caractères externes est délicate chez la femelle. Le dernier segment abdominal est généralement d'une coloration plus pâle que le reste de l'abdomen, mais seulement chez les individus vivants : chez le mâle, on peut observer une ligne transversale de points enfoncés ; au milieu de ce même segment, la frange de soies apicales est plus courte chez le mâle que chez la femelle .



Figure 11 : *Rhyzopertha dominica* (originale 2019)

1.5.1.4 Biologie de *Rhyzopertha dominica*

- Les oeufs sont pondus, soit isolément, soit en petits amas à l'intérieur des grains attaqués ou à leur surface, parfois parmi les débris qui existe entre eux.
- La durée moyenne d'incubation est de 15 jours à 26°C et 65% d'humidité relative (**POTTER, 1935**). Elle est de neuf jours à 21°C et 70% humidité relative.
- Après éclosion, les larves s'introduisent dans les grains en creusant des tunnels aux alentours du germe et continuent leur développement à l'intérieur. Dans certains cas les larves sont capables de se nourrir et de se développer librement entre les grains.
- Le nombre de mue varie de 2 à 4 à une température de 29°C et de 70 à 80% humidité relative (**THOMSON, 1966**) a estimé la durée de développement des différents stades larvaires à 17 jours et les stades pré nymphe et nymphe à 7 jours à 29°C et 70% humidité relative, la durée de cycle est en moyenne de 38 jours.

Par ailleurs, la durée de développement sur le blé à 14% de teneur en eau du grain et 30°C varie de 30 à 40 jours et de 58 jours à 26°C. (**POTTER, 1935**). La température optimale pour le développement de *Rhyzopertha dominica* est d'environ 28°C.

L'espèce est plus sensible au froid, une température de 21°C arrête sa multiplication et les adultes ne survivent pas à 3°C. L'adulte peut supporter des températures assez élevées, mais une exposition de 3 min à 50°C suffit pour les tuer. Le total des oeufs déposés varie de 300 à 400. Les pontes s'échelonnent sur plusieurs semaines.

Durée de l'oeuf à l'adulte à 34° : 28 jours sur millet, 29 sur blé, 30 sur paddy, 33 sur sorgho, environ 40 jours sur maïs et 50 jours sur cossettes de manioc. Fécondité moyenne : 244 (de 52 à 561) oeufs par femelle à 25°.

Une infestation peut passer longtemps inaperçue, l'accroissement des populations étant souvent très lent au départ, surtout si la température est inférieure à 30°. L'insecte est capable de se maintenir durant de longues périodes à des niveaux de population très faibles. *R. dominica* est particulièrement sensible aux chocs et aux mouvements de la masse du grain et ne se développe bien que si le milieu n'est pas perturbé (DELOBEL ET TRAN, 1993).

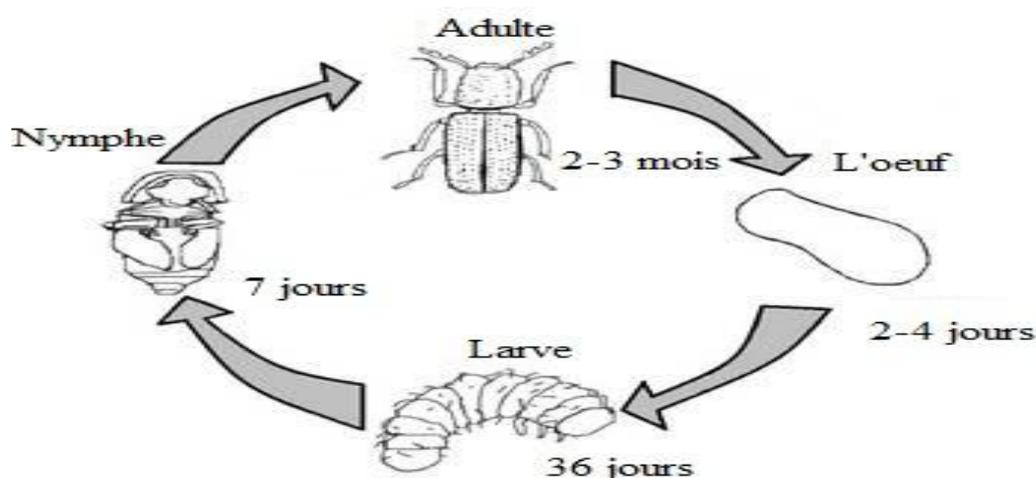


Figure12 : le cycle de capucin des denrées

1.5.1.5 Dégât et importance économique

Rhyzopertha dominica est considéré comme le plus grand ennemi des grains après *Sitophilus oryzae*. Ce sont les adultes qui causent le plus de dégâts. Ils attaquent directement les grains à l'aide de leurs mandibules et arrivent à les vider complètement de leur contenu. Les femelles sont particulièrement voraces avant la ponte. Elles ne consomment d'ailleurs pas tout ce qu'elles rongent et on retrouve une certaine quantité de farine intacte mêlée à leur excrément (KASSEMI, 2014). Des différences de sensibilité à *R. dominica* ont été mises en évidence chez le blé, le maïs et l'orge et le pois chiche .



Figure 13 : dégâts cause par le capucin des graines *Rhyzopertha dominica* (originale 2019)

1.5.2 Généralités sur les tenebrionidaes

Les ténébrionidés sont des coléoptères de taille comprise entre 2 mm. et 80 mm, de forme très variée, à téguments le plus souvent rigides, épais, noir mat ou luisant, de teinte sombre, coloré ou «métallique» par interférence, avec des yeux généralement grands, ovales ou ronds chez certaines sous-familles. Antennes de 11 articles, plus rarement 10. aptères ou ailées, avec nervation alaire du type primitif, 5 sternites abdominaux, pattes longs ou tout au contraire, contractées, souvent fouisseuses (**BALACHOWSKY, 1962**).

Un certain nombre de tenebrionidae ont été signalés comme nuisibles sur les plantes cultivées et autres s'attaquent aux denrées alimentaires stockées ou emmagasinées. Parmi ces dernières le genre *Tribolium* comprend deux espèces principales cosmopolites et nuisibles: *T. castaneum* Herbst. et *T. confusum* Duv

1.5.2.1 Description

C'est un insecte appartenant à la famille des Ténébrionidae. L'adulte mesure de 3 à 4mm, de couleur uniformément brun rougeâtre. Il est étroit, allongé, à bord parallèles, à pronotum presque aussi large que les élytres et non rebord antérieurement. Les derniers articles des antennes sont nettement plus gros que les suivants. Contrairement à *T. confusum*, le chaperon ne dépasse pas l'œil latéralement. La larve mesure 6mm, environ 8 fois plus longue que large, d'un jaune très pâle à maturité, avec latéralement quelques courtes soies

jaunes. La capsule céphalique et la face dorsale sont légèrement rougeâtres (DELOBEL ET TRAN, 1993).

1.5.2.2 Position systématique de *Tribolium castaneum* Herbst

Selon Mallamaire (1965), la position systématique du *T. castaneum* est la suivante :

| | |
|-----------------|-------------------------------------|
| Règne : | Animalia |
| Embranchement : | Arthropoda |
| Classe : | Insecta |
| Ordre : | Coleoptera |
| Famille : | Tenebrionidae |
| Genre : | <i>Tribolium</i> |
| Espèce : | <i>Tribolium castaneum</i> (Herbst) |



Figure 14: *Tribolium castaneum* Herbst (originaire 2019)

1.5.2.3 Origine et répartition

Le *Tribolium* est d'origine Indo-Australienne (SMITH ET WHITMAN, 1992) trouvé dans des secteurs tempérés, mais survivra l'hiver dans les endroits protégés, particulièrement où il y a de la chaleur centrale. En Afrique le *Tribolium* a une distribution différente en se produisant dans le monde entier dans les climats les plus frais.

1.5.2.4 Cycle de développement de *T.castaneum* Herbst

La longévité de l'insecte est de 2 à 8 mois suivant les conditions abiotiques. Les œufs éclosent en 2 à 3 jours, les larves se développent pendant 16 jours et les pupes pendant 5 jours. La femelle pond entre 300 et 400 œufs dans des conditions optimales de 35 à 38°C avec 10% d'humidité relative, mais il est possible à 28 et 25°C avec une humidité relative inférieure à 10%. La durée moyenne de développement de l'œuf à l'adulte sur millet est de 37 jours à 25°C, de 26 jours à 28°C, de 23 jours à 35°C et de 21 jours à 38°C. Les œufs sont déposés en vrac sur les graines et sont difficiles à détecter. Les larves circulent librement dans les denrées infestées et se nymphosent en cocon (DELOBEL ET TRAN, 1978).

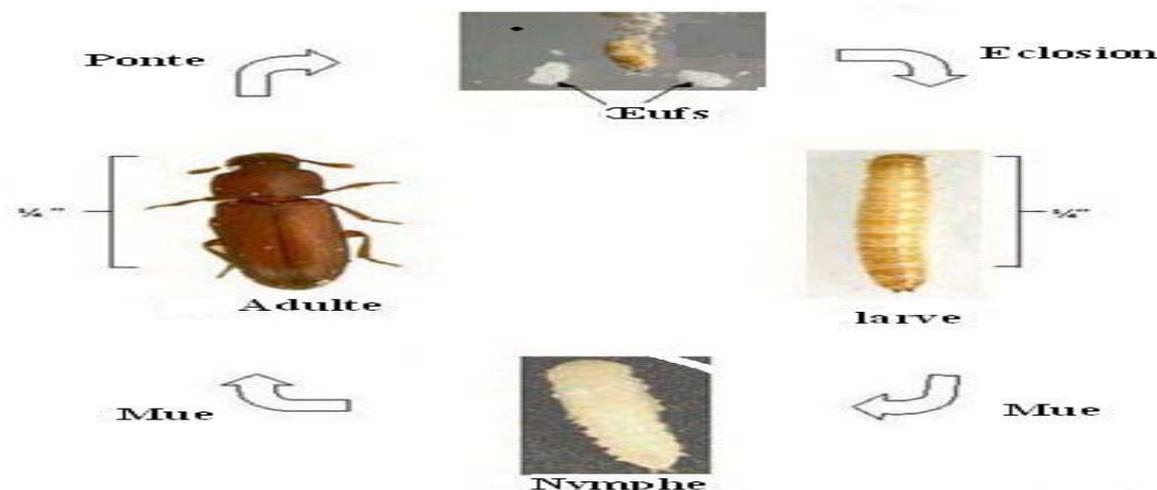


Figure 15 : *Tribolium castaneum* Herbst (originale 2019)

1.5.2.5 Régime alimentaire et dégâts

La croissance la plus rapide est obtenue sur farine de céréales (dans l'ordre blé dur, blé tendre, Sorgho, orge, mil, riz, maïs). Il n'attaque pas le grain intact, mais des lésions microscopiques suffisent pour permettre à la larve d'entamer le grain; seul le germe est consommé la plupart du temps (DELOBEL 1993).

1.6 Méthode de lutte contre les insectes nuisibles des denrées stockées

La protection des denrées stockées soulève souvent des polémiques, du fait que les

dégâts surviennent quand les récoltes sont encore sur pied (**GILES , 1971**). Pour cela, il est essentiel d'assurer des méthodes de lutte qui visent l'élimination des ravageurs dans les stocks.

1.6.1 Lutte physique

La lutte physique est la destruction des insectes par la modification des conditions Environnementales (**FIELDS, 1992**). Ces moyens de lutte font appel au froid, à la chaleur, aux radiations ionisantes et, aux matières (inertes) .

Les insectes sont sensibles aux températures élevées, il suffit de leurs imposés une Température de 55°C durant une heure pour détruire à la fois les oeufs, les larves et les adultes.

Dans le cas du *R. dominica*, l'élimination des insectes à tous les stades est obtenue à 60° C pendant 10 minutes . Cependant, la méthode de Shahein (1991), consiste à faire passer un courant d'air chaud dans la masse des graines, la mortalité absolue des l'exposition du capucin des grains à 9 °C pendant 3 à 10 semaines produit l'élimination de tous les stades larvaires dans les stocks .

Selon white 2000 , les insectes ne se développent pas et ne se nourrissent pas aux températures inférieurs à 10° C, ils finissent par mourir. À l'heure actuelle deux sortes de radiation ionisante sont utilisées pour la lutte contre les insectes. Dans le premier cas, il s'agit des rayons gamma .

D'après Gwinner& al. 1996, la radiosensibilité des ravageurs varient selon les espèces ; les stades les plus sensibles sont les oeufs et les larves. Ce moyen de lutte exige un personnel qualifié et des structures de stockage adaptées, pour éviter d'exposer les opérateurs et les consommateurs au danger (**KELLOUCHE, 1987**).

1.6.2 Lutte chimique

Il existe deux types de traitement :

- Le traitement par contact où le grain est recouvert d'une pellicule de produits insecticide qui agit sur les insectes (**CRUS . 1988**). Ces produits peuvent être utilisés sous forme de poudre ou après la dilution.
- Le traitement par fumigation dont les petites molécules de gaz pénètre à l'intérieur des grains et dans les fissures, ce qui leur permet d'anéantir les insectes cachés. Il existe deux produits de fumigation qui possèdent une grande importance économique : l'hydrogène

phosphoré (PH₃) et le bromure de méthyle (CH₃Br) .

1.6.3 Lutte biologique

Selon Subramanyam&Hagstrum 1955 , la raison principale pour laquelle les chercheurs sont amenés à trouver des alternatives à la lutte chimique est le développement du phénomène de résistance des insectes ravageurs vis-à-vis des pesticides chimiques.

C'est une méthode qui utilise des prédateurs, des parasites, des agents pathogènes et des insectes (**PROCTOR, 1995**). Elle utilise aussi des extraits des plantes ; ces dernières ont été connues depuis des temps immémoriaux comme sources de protection des denrées stockées,

beaucoup ont été utilisées par des fermiers depuis le seizième siècle .

1.7 Généralités sur le genre *Juniperus*

Les genévriers (*Juniperus*) occupent une place importante dans le paysage nord-africain, essentiellement en raison de leur rusticité et de leur dynamisme ; ce sont en effet des espèces pionnières peu exigeantes du point de vue écologique et présentes depuis le bord de mer jusqu'aux sommets de l'Atlas. Leur rusticité leur permet de résister tant bien que mal aux agressions humaines intenses dont ils sont l'objet dans de nombreuses régions. Ils représentent le seul élément arboré ou arbustif susceptible d'être exploité pour le bois ou le feuillage, voire à des fins industrielles ou médicinales.

Les feuilles et les fruits de plusieurs espèces du genre *Juniperus* sont utilisés en médecine traditionnelle et leurs composés chimiques sont incorporés dans des préparations pharmaceutiques. L'usage particulièrement antiseptique est attribué à la présence d'huiles essentielles (Medini et al, 2007).



Figure 16 : partie aériennes de *Juniperus oxycedrus*

Chapitre II : Matériel et Méthodes

1 Matériels utilisé

1.1 Matériel entomologique

Rhyzopertha dominica et *Tribolium castaneum* sont les deux insectes sur lesquels ont été réalisés nos essais. Notre choix pour ces deux insectes est à cause de l'ampleur, des dégâts qu'ils causent sur les denrées stockées ainsi que la simplicité et la facilité de leur contrôle dans les conditions de laboratoire.

L'espèce *Rhyzopertha dominica* est trouvée dans un entrepot d'un agriculteur contenant des quantités très importante de pois chiche ; les dernières très attaqué par le capucin des grains et d'autre insectes.

L'espèce *Tribolium castaneum* est trouvée dans des lots et des sites de stockage au niveau d'un moulin dans la wilaya de BOUIRA et l'autre dans la commune d'El HACHIMIA.

1.2 Matériel végétal

Dans notre expérience, l'échantillon végétal c'est une plante aromatique *juniperus oxycedruse* de la famille des Cupressaceae très connu dans notre willaya par son usage thérapeutique en médecine traditionnelle, donc on a essayé de tester l'effet insecticide de ses huiles essentielles.

2. Méthodes expérimentales

2.1 Echantillonnage des ravageurs des denrées stockées dans la région de BOUIRA

Afin d'étudier la biodiversité des ravageurs des denrées stockées dans la région de Bouira, nous avons effectué des prélèvements au niveau de deux cite différent, donc on a fait un aperçu générale sur les sites d'échantillonnage, quelque informations sur le mode de stockage, la durée de stockage, la température, l'humidité, l'éclairage, les abris, les denrées stockée précédentes et le maximum d'informations pour connaître les causes du développement de ces ravageurs.

2.2 Evaluation de la biodiversité des ravageurs par les indices écologiques de composition

La richesse totale (S) et l'abondance relative sont les deux indices écologiques de composition utilisés dans ce présent travail.

2.2.1 Richesse totale (S)

La richesse totale, S est le nombre total des espèces que comporte un peuplement considéré dans un écosystème donné (RAMADE, 1984).

2.2.2 Abondance relative

Selon BLONDEL 1979 La quantité d'individus ressortissant à chaque espèce peut être exprimée par l'indice d'abondance relative.

$$F = n_i \times 100 / N_0$$

F : Abondance relative des espèces d'un peuplement donné.

n_i : Nombre des individus de l'espèce i prise en considération.

N_0 : Nombre total des individus toutes espèces confondues.

2.3. Méthodes d'obtention et conservation des insectes

2.3.1 Cas de *Rhyzopertha dominica*

Nous avons pris une quantité de pois chiche environ de 1KG directement À partir de leur lots primaire (l'entrepot) dans un sac noir au laboratoire de recherche pour faire l'isolation et la sélection des insectes adultes (figure 17), en suite on a mis une quantité de pois chiche infestée (figure 18) dans un porte manger et faire une agitation plus ou moins fort pour perturber les insectes et permettre leur sorti partir des perles de pois chiches, après on a entamé a la sélection à la main en utilisant un petit pinceau pour faciliter la capture et le triage des insectes se trouvant dans les denrées. Puis nous les avons mis dans une boîte de pétri avec un couvercle en papiers Aluminium perforé pour garder une température ambiante et une aération suffisante avec une quantité de pois chiche saine comme support de nourriture pendant un jour jusqu'au début de l'expérience .



Figure 17 : Echantillon de pois chiche très infeste par le capucin dans un sac noir (originale 2019)



Figure 18 : Quantité de pois chiche dans un porte manger (originale 2019)

2.3.2 Cas de *Tribolium castaneum*

Les individus de *Tribolium castaneum* sont récupéré dans une semoule contaminée ,on a pris une quantité de semoule suivi d'un tamisage léger par un tamis de maille inférieure au corps de *Tribolium castaneum* soit 1 mm (figure 19). Les insectes restent en haut puis ramassés par un pinceau et déposés dans une boîte de Pétri de diamètre 8 cm, ensuite nous les avons couvert par du papier Aluminium perforé et gardés dans des conditions favorables avec une quantité de semoule saine comme support de nourriture puis placés dans une étuve à Température: 20-25 °C avec une humidité relative: 65 à 70 %, pendant deux jours en attendant le démarrage de notre expérience .



Figure 19 : Tamisage de semoule pour isoler les Triboliums(original 2019)



Figure 20: Différentes mailles de tamis(original 2019)

2.4 Évaluation de l'activité insecticide de l'huile essentielle de *Juniperus oxycedrus*

Deux tests sont réalisés avec l'huile essentielle de *Juniperus oxycedrus*, le premier sur les adultes de *Rhyzopertha dominica* et le deuxième sur les adultes de *Tribolium castaneum*

2.4.1 Evaluation de la toxicité des huiles essentielles de *Juniperus oxycedrus* sur les adultes de *Rhyzopertha dominica*

Dans ce test nous avons laissé les adultes de capucins en contact directement avec des graines de pois chiche traitées avec différentes doses de l'huile essentielle dans le but d'observer la mortalité des individus pour chaque traitement.

Pour appliquer ce protocole nous avons utilisé pour chaque essai, 3 ml d'une solution acétonique contenant chacune des huiles essentielles à 1 ; 2 ; 4 ; 8 et 16 $\mu\text{l/ml}$, cette solution acétonique ainsi que l'acétone (témoin) ont été ajoutés à 20 g de grains de pois chiche (figure 21) contenus dans des boîtes de Pétri de huit centimètres de diamètre, dispersés d'une manière homogène et laisser évaporer le solvant pendant cinq à huit mn .

Les essais ont été répétés trois fois pour chaque dose. Toutes les boîtes ont été infestées par dix insectes adultes. Le comptage des insectes morts ont été réalisés chaque jour pendant une période de quatre jours. Les mortalités enregistrées dans les boîtes de Pétri contenant les grains traités ont été exprimées après la correction des résultats du témoin (dose zéro) selon la formule d'Abbott (TAPONDJOU & AL, 2003).



Figure 21 : Pesée de 20 g de pois chiche(original 2019)



Figure 22 : Traitements des graines avec une dose d'huile essentielle(original 2019)

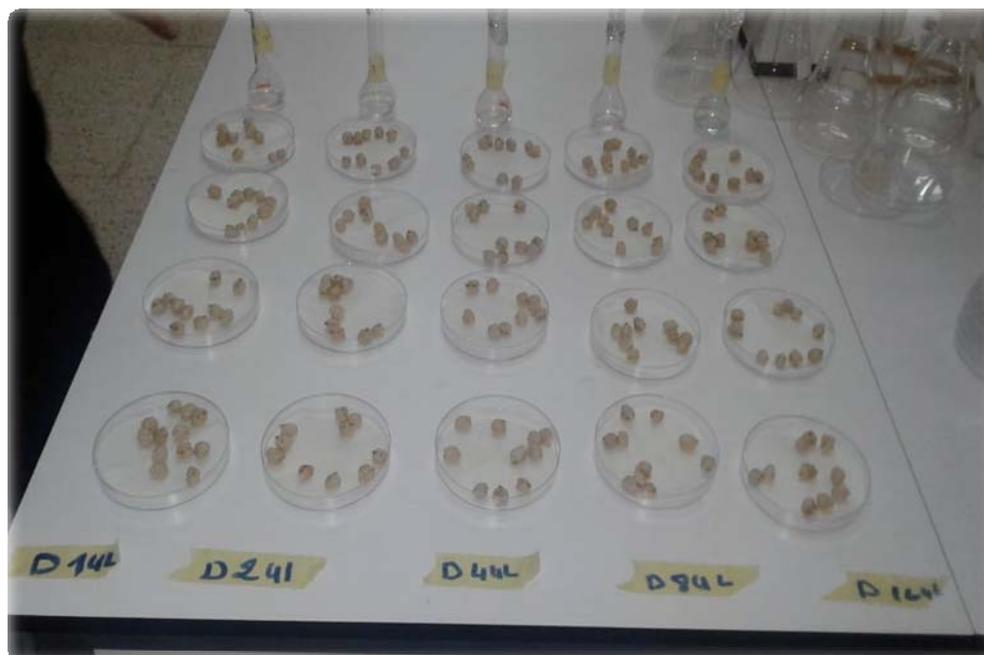


Figure 23 : Dispositif expérimental (originale 2019)

2.4.2 Evaluation de la toxicité des huiles essentielles de *Juniperus oxycedrus* sur les adultes de *Tribolium castaneum*

Pour réaliser ce test nous avons utilisé pour chaque essai, 3 ml d'une solution acétonique contenant chacune des huiles essentielles à 1 ; 2 ; 4 ; 8 et 16 $\mu\text{l/ml}$. Dans chaque boîte Pétri, nous avons mis cinq grammes de semoule (Blé dur) pulvérisé par les différentes doses d'une manière homogène, avec dix individus de *T.castaneum*. Les essais sont répétés trois fois et le témoin est traité par l'acétone uniquement.

Le dénombrement des individus morts est réalisé chaque jour pendant 4 jours.



Figure 24 : Traitements de la semoule avec différentes doses de l'huile essentielle(original 2019)



Figure 25 : Mise des individus de *T. castaneum* dans les boites Pétri(original 2019)

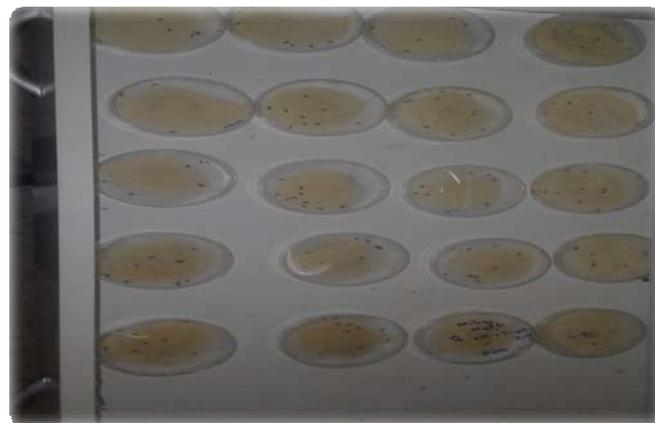


Figure 26 : Dispositifs expérimental (originale 2019)

2.3 Méthodes d'analyse des données

Les données brutes récoltées durant nos expériences sont soumises à la correction de la mortalité par la méthode d'Abbott et des calculs de DL50 et DL90 sont effectués afin d'évaluer la toxicité des huiles essentielles de *Juniperus oxycedrus*

3.1 Correction de la mortalité par la méthode d'Abbott

Afin de trouver l'efficacité d'un produit traité, il est nécessaire de corriger la mortalité des insectes, car le nombre d'individus dénombrés morts dans une population traitée par la substance toxique n'est pas le nombre réel d'individus tués par ce toxique. Il existe en fait

dans toute population traitée une mortalité naturelle qui vient s'ajouter à la mortalité provoquée par ce toxique. Pour cela, les pourcentages de mortalité doivent être corrigés, la formule à suivre est :

$$MC(\%) = [M - Mt / 100 - Mt] * 100$$

Avec :

MC(%) : pourcentage de mortalité corrigée.

M(%) : pourcentage de mort dans la population traitée avec l'huile.

Mt(%) : pourcentage de morts dans la population témoin.

L'un des moyens d'estimer l'efficacité d'un produit est le calcul de la DL50 qui correspond à la quantité de substance toxique entraînant la mort de 50% d'individus d'un même lot. Elle est déduite par le tracé de la droite de régression mortalité / dose. De ce fait, les pourcentages de mortalité corrigés sont transformés en probit selon la méthode de **Finney 1952**.

Chapitre III : Résultats et discussions

Ce chapitre portera en premier lieu sur les résultats et discussions de la biodiversité des ravageurs primaires et secondaires des denrées stockées dans la région de BOUIRA et en deuxième lieu l'étude de l'activité insecticide de *Juniperus oxycedrus* sur un ravageur primaire *Rhyzopertha dominica* et un ravageur secondaire *T castanum*.

1 Résultats sur la biodiversité des ravageurs des denrées stockées

Afin d'apporter une contribution à l'étude d'échantillonnage effectuée durant mois mai sur denrées stockées dans la région de Bouira, une denrée pulvérulente qui est la semoule et une denrée stockée en graine qui est le pois chiche.

1.1- Diversité des ravageurs échantillonnés sur les denrées stockées dans la région de BOUIRA

Les différentes espèces de ravageurs échantillonnées sur les denrées stockées dans la région de BOUIRA sont représentés dans le tableau suivant.

Tableau 2 : Diversité des ravageurs échantillonnés sur les denrées stockées dans la Région de BOUIRA

| Familles | Genre | Espèce | Semoule | Pois chiches |
|---------------|--------------------|-----------------------------|---------|--------------|
| Bostrychidae | <i>Rhyzopertha</i> | <i>Rhyzopertha dominica</i> | - | + |
| Tenebrionidae | <i>Tribolium</i> | <i>T castanum</i> | + | + |
| Tenebrionidae | <i>Tribolium</i> | <i>T confusum</i> | + | - |
| pyralidae | <i>Ephestia</i> | <i>Ephestia kuehnilla</i> | + | - |

D'après les résultats enregistrés on remarque qu'il y a une richesse dans notre échantillon on enregistré la présence de deux espèces dans le pois chiches (*Rhyzopertha dominica* et *T castanum*) et trois espèces dans la semoule (*T castanum*, *T confusum* et *Ephestia kuehnilla*).

1.2- Effectifs et abondances relatives des ravageurs échantillonnés dans la semoule Dans la région de BOUIRA

Pour avoir une idée globale sur l'importance des ravageurs de la semoule un tableau récapitulatif est dressé dans lequel sont précisés l'effectif et la fréquence centésimale pour chacune des espèces échantillonnées

Tableau 3 : Effectifs et abondances relatives des ravageurs échantillonnés dans la semoule dans la région de BOUIRA

| Famille | Genre | Ni | F% |
|---------------|----------------------------|-----|-------|
| Tenebrionidae | <i>Tribolium castaneum</i> | 471 | 85,79 |
| Tenebrionidae | <i>Tribolium confusum</i> | 50 | 9,10 |
| Pyralidae | <i>Ephestia kuehnilla</i> | 28 | 5,10 |
| Total | | 549 | 100% |

D'après les résultats enregistrés on remarque la présence de trois espèces *Tribolium castaneum*, *Tribolium confusum* et *Ephestia kuehnilla*, et on remarque aussi une dominance de l'espèce *t.c* avec une F% DE 85.79 %

2 Evaluation de l'activité insecticide des huiles essentielles à l'égard des adultes de *Rhyzopertha dominica*

Les résultats du test de toxicité des huiles essentielles de *Juniperus oxycedrus* expérimentées contre les adultes de *Rhyzopertha dominica* sont représentés dans les tableaux ci dessous

Tableau 3 : Mortalité enregistrée chez les individus de *Rhyzopertha dominica* traités par différents doses d'huile essentielle de *Juniperus oxycedrus*.

| Dose d'huile essentielle | Log dose | Mortalité | | | Moyenne | Mort% | MC% | Probit |
|--------------------------|----------|-----------|----|----|---------|-------|-------|--------|
| | | R1 | R2 | R3 | | | | |
| Témoin | | 00 | 00 | 00 | 0.00 | 00 | | |
| 01µl/ml | 0 | 00 | 02 | 01 | 01 | 10 | 10 | 3.72 |
| 2µl/ml | 0.3 | 00 | 02 | 02 | 1.33 | 13.33 | 13.33 | 3.82 |
| 4µl/m | 0.6 | 00 | 04 | 01 | 1.66 | 16.66 | 16.66 | 4.05 |
| 8µl/ml | 0.9 | 02 | 04 | 03 | 03 | 30 | 30 | 4.48 |
| 16µl/ml | 1.08 | 10 | 10 | 10 | 10 | 100 | 100 | 8.09 |

Les résultats obtenus, montrent un faible taux de mortalité. L'effet insecticide est promotionnelle par rapport à la dose employée.

Le taux de mortalité est 13.33 % à la dose 2µl/ml, et 30 % à la dose 8µl/ml ; Les mortalités enregistrées ne dépassent pas les 30 % pour les premières doses expérimentées. A la plus forte dose (16µl/ml), une mortalité de 100% des individus a été comptée à la fin du quatrième jour d'exposition.

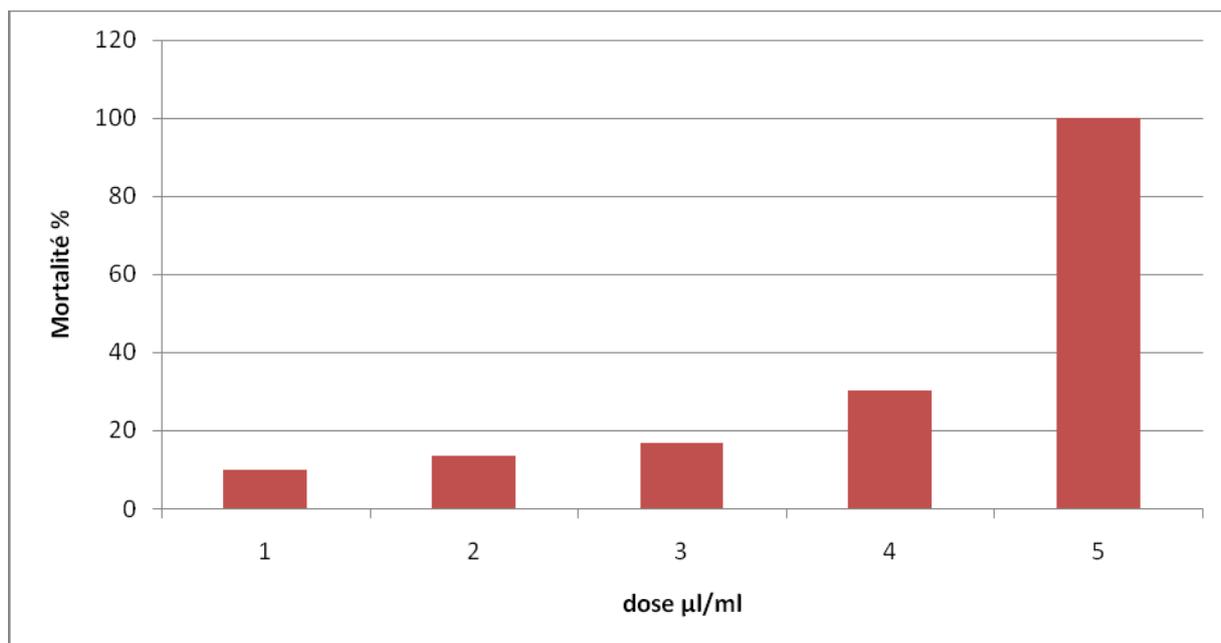


Figure 27 : Pourcentage de mortalité des adultes de *Rhizopertha dominica*. Traités par les HE des *Juniperus oxycedrus*

La figure (27) montrent que les huiles essentielles de *Juniperus oxycedrus* manifestent une activité insecticide proportionnelle sur les adultes des *Rhizopertha dominica*. Les taux de mortalité enregistrés environ entre 10 % et 30 %, par contre, une forte mortalité est observée dans le cas de la dose 16 $\mu\text{l/ml}$ avec un taux de mortalité de 100%.

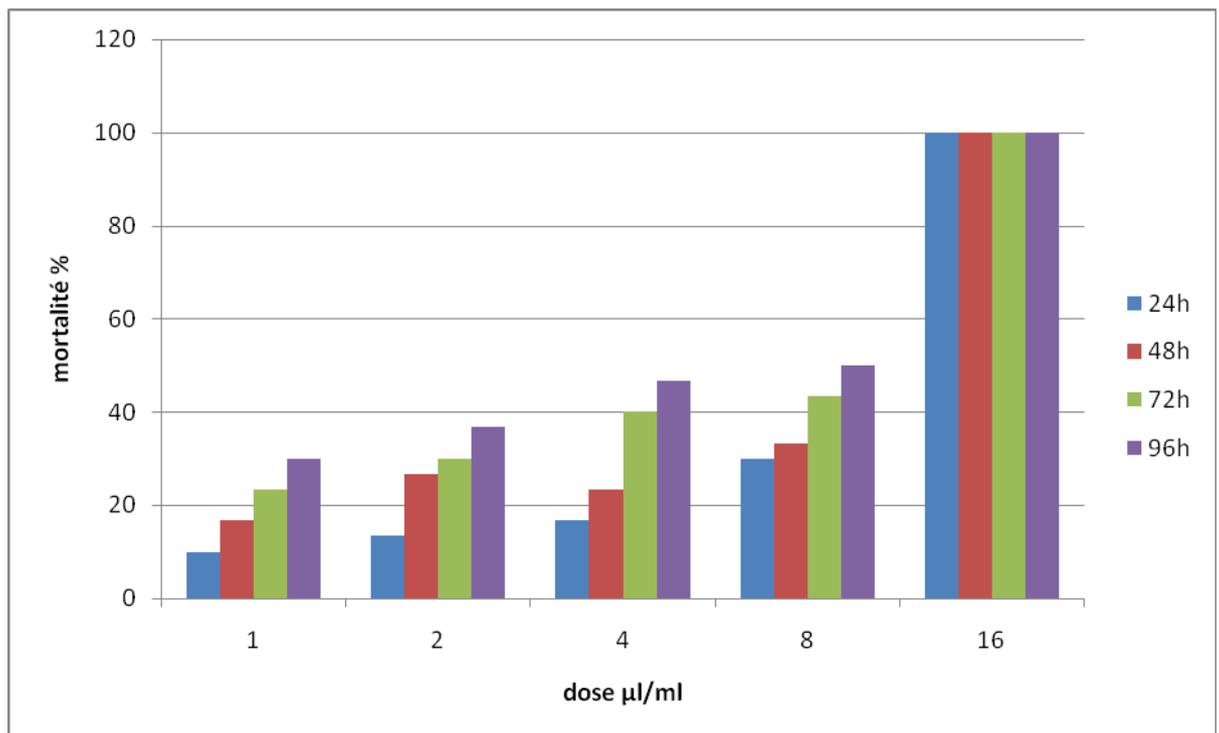


Figure 28 : Pourcentage de mortalité des adultes de *Rhyzopertha dominica*. Traités par les HE des *Juniperus oxycedrus* en fonction de dose et temps .

D'après les résultats illustrés au-dessus, les taux de mortalité des insectes observés en fonction du temps et doses des huiles essentielles de *Juniperus oxycedrus* est significatif à l'égard de *Rhyzopertha dominica* . Les mortalités enregistrées dans les lots traités sont proportionnelles par rapport aux temps d'exposition et aux doses employées HES. Au quatrième jour d'exposition, des taux de **30 à 50%** de mortalité ont été occasionnés par l'huile testé sur les adultes du ravageur considéré et 100% pour la dose 16 $\mu\text{l/ml}$. (**Tableau.1. Annexe**)

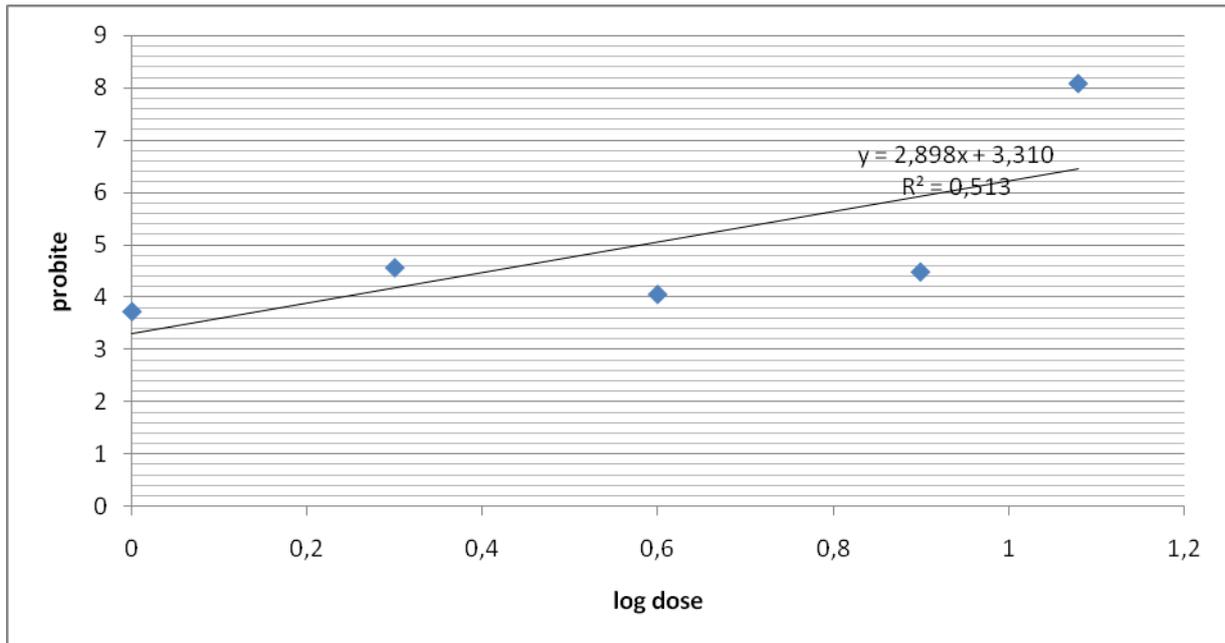


Figure 29 :le droit de Régression mortalité /log dose par effet contact de l'huile essentielle des *Juniperus oxycedrus* sur les adultes de *Rhyzopertha dominica*.

Le tracé des droites de régression (Figure 29) montre que les huiles Essentielles du *Juniperus oxycedrus* manifestent une faible toxicité par effet de contact sur *R. dominica*. après la calcul DL 50 = 3.86 µl/ml est très proche a la troisième dose alors que DL90= 10.70 µl/ml .

3 Evaluation de l'activité insecticide des huiles essentielles à l'égard des adultes de *Tribolium castaneum*

Les résultats du test de toxicité des huiles essentielles de *Juniperus oxycedrus* expérimentées contre les adultes de *Tribolium castaneum* sont représentés dans les tableaux ci dessous:

Tableau 5 : Mortalité des insectes (*Tribolium castaneum.*) traités par les huiles essentielles de *Juniperus oxycedrus*

| Dose d'huile essentielle | Log dose | Mortalité | | | Moyenne | Mort% | MC% | Probit |
|--------------------------|----------|-----------|----|----|---------|-------|-----|--------|
| | | R1 | R2 | R3 | | | | |
| Témoin | | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | Valeur |
| 01µl/ml | 0 | 03 | 04 | 02 | 03 | 30 | 30 | 4.48 |
| 2µl/ml | 0.3 | 06 | 10 | 09 | 05 | 50 | 50 | 5 |
| 4µl/m | 0.6 | 07 | 06 | 07 | 6.66 | 67 | 67 | 5.44 |
| 8µl/ml | 0.9 | 10 | 09 | 10 | 9.66 | 97 | 97 | 6.88 |
| 16µl/ml | 1.08 | 10 | 10 | 10 | 10 | 100 | 100 | 8.09 |

D'après les résultats enregistrés, on remarque que la mortalité dans les lots traités Augmente en fonction de la dose utilisée. Le taux de mortalité est de 30% à la dose 1µl/ml , il dépasse le 50% pour les doses 2µl/ml et 4µl/ml , et il atteint 90% à la dose 8µl/ml et 16 µl/ml.

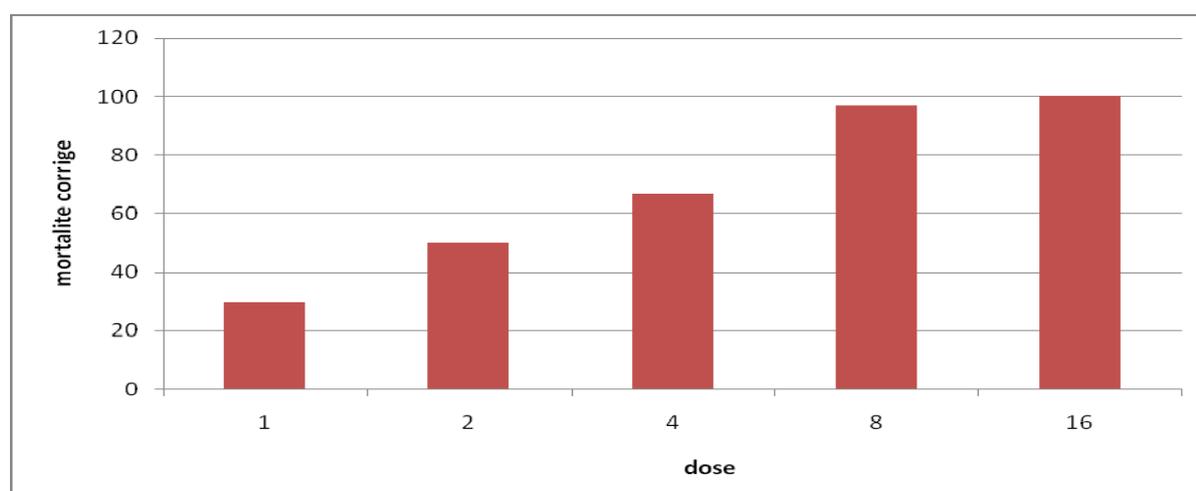


Figure 30 : Pourcentage de mortalité par effet ingestion des adultes de *Tribolium castaneum*. Traités par les HE *Juniperus oxycedrus*

La figure (30) montrent que les huiles essentielles de *Juniperus oxycedrus* manifestent une activité insecticide par ingestion intéressant sur les adultes des *Tribolium castaneum*. L'efficacité est élevée pour les doses (2/4/8et 16 μ l/ml), le taux de mortalité 50% et plus , sauf la dose 1 μ l/ml qui ne dépasse pas le taux de mortalité 30% .

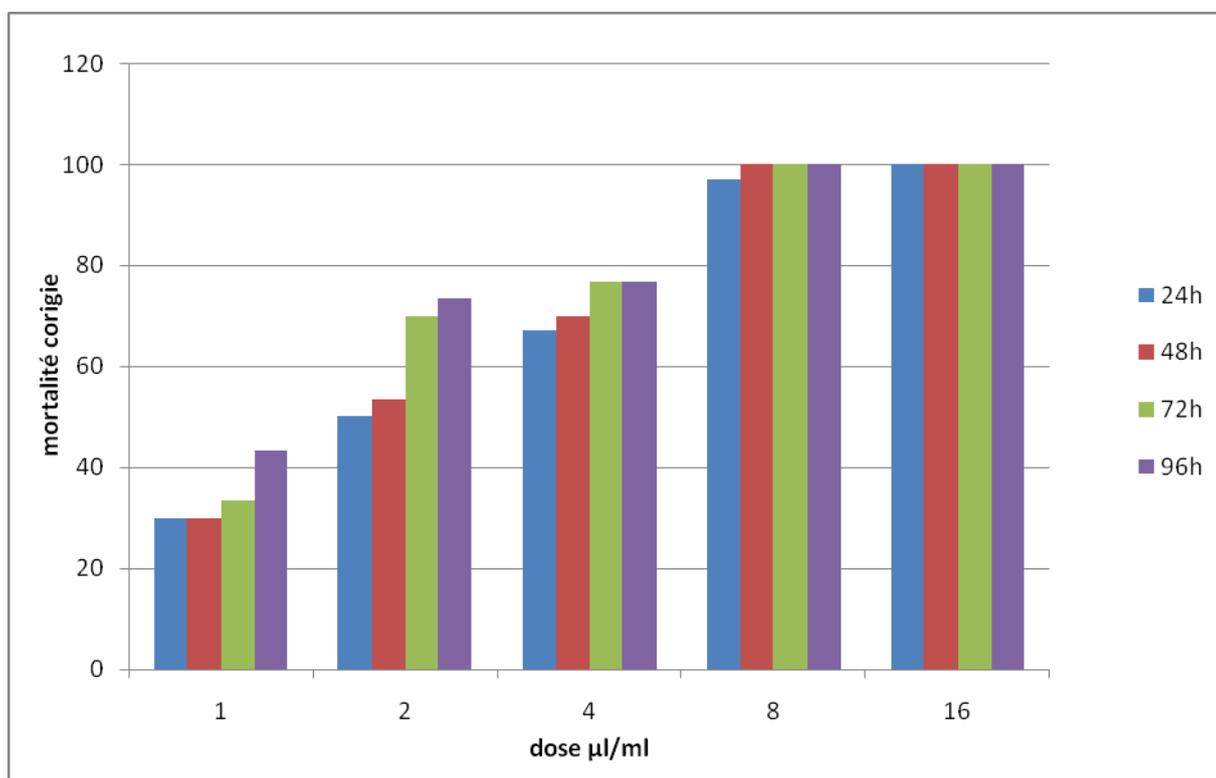


Figure 31 : Pourcentage de mortalité des adultes de *Tribolium castaneum*. Traités par les HE *Juniperus oxycedrus* en fonction des doses et temps .

D'après les résultats illustrés ci-dessus, les taux de mortalité des insectes observés en fonction du temps et des différentes doses des huiles essentielles de *Juniperus oxycedrus* qu'aux doses utilisées, les HEs sont efficaces à l'égard de *Tribolium castaneum* .

Les mortalités enregistrées dans les lots traités sont augmentable par rapport aux temps d'exposition et aux doses employées d'huiles essentielles. Au quatrième jour d'exposition, des taux de 45 % à 80% de mortalité ont été occasionnés par les huiles testées sur les adultes du ravageur considéré et elle atteint les 100% pour les dose 8 μ l/ml et 16 μ l/ml (**tableau 2 annexe**).

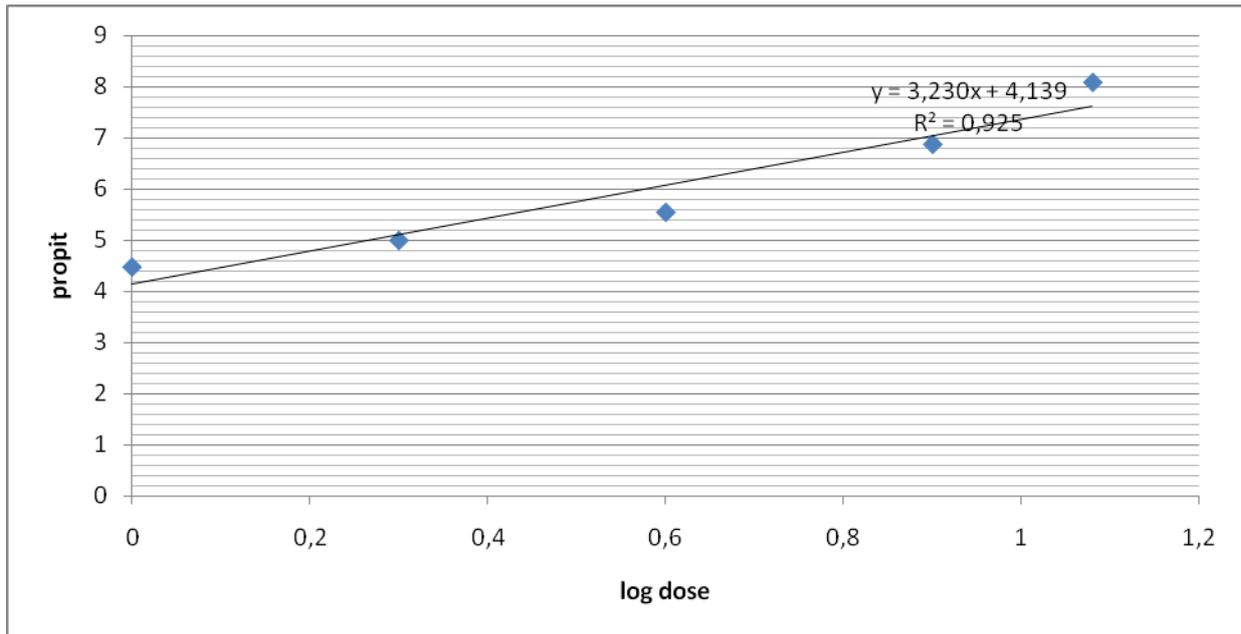


Figure 32 : Droite de régression mortalité / log dose de l'huile essentielle de *Juniperus oxycedrus* sur les adultes *Tribolium castaneum*.

Le tracé des droites de régression (Figure) montre que les huiles essentielles du *Juniperus oxycedrus* manifestent une forte toxicité par effet de ingestion sur *R. dominica*. C'est ce que je confirme par le calcul de $DL50 = 1.87 \mu\text{l/ml}$ qui est proche à la deuxième dose ainsi la $DL90 = 4.62 \mu\text{l/ml}$.

4 Comparaison entre l'évolution de la mortalité des adultes de *Rhyzopertha dominica* et *Tribolium castaneum* en fonction de la doses des huiles essentielles extraites de *Juniperus oxycedrus*.

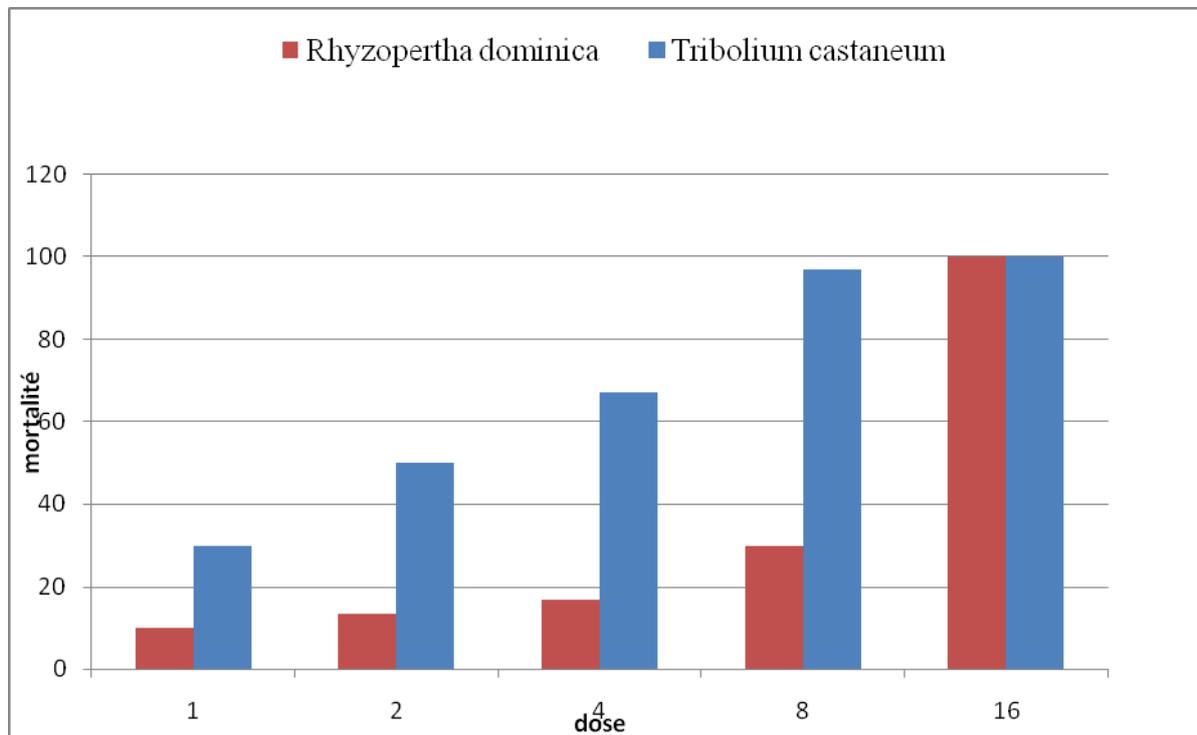


Figure 33 : Comparaison Pourcentage de la mortalité des adultes de *Rhyzopertha dominica* et *Tribolium castaneum* en fonction de la doses des huiles essentielles extraites de *Juniperus oxycedrus*.

D'après Les résultats on révèlent l'existence d'une différence hautement significative entre les pourcentages de mortalité des deux espèces ;il y a une augmentation des taux de mortalités cumulées observée en fonction de la dose employée , et une variabilité en fonction de l'espèce ce qui explique que ce produits manifestent un effet insecticide variable sur les deux ravageurs, à savoir *Rhyzopertha dominica* et *Tribolium castaneum* .

5 Discussion

De nombreux travaux scientifiques, des articles publiés par des docteurs et des étudiants et chercheurs dans la littérature ont mis en évidence l'effet répulsif ou insecticide des huiles essentielles de plusieurs plantes dans le contexte sont aromatique contre les insectes des denrées stockées soit primaire ou secondaire.

L'action insecticide bien connue de certaines plantes aromatiques est suffisamment relayée dans la littérature (**GOLOB ET WEBLEY, 1980 ; LAMBERT ET AL., 1985 ; GLITHO 1997 ; REGNAULT-ROGER 1995 ; REGNAULT-ROGER, 2002**). En outre, des essais de toxicité conduits en laboratoire avec les huiles essentielles rapportent des toxicités variables en fonction des huiles essentielles utilisées. Cette différence d'action serait liée à la composition chimique, qui à son tour dépend de la source, la saison, les conditions écologiques, la méthode d'extraction, le temps d'extraction et la partie de plante utilisée (**SUNG-EUN LEE ET AL., 2001**). En effet, les huiles essentielles sont des mélanges de composés chimiques de nature et de fonctions différentes (**KETOH, 1998 ; KEITA ET AL., 2001**)

D'après **KIM ET AL, 2003**, les effets toxiques des HEs dépendent du ravageur, de l'essence testée et de la durée d'exposition .

GARNEAU ; 2001 , les terpènes et les phényl propanes, principaux constituants des HEs, sont responsables des activités insecticides. Plusieurs travaux portant sur l'analyse chimique des substances végétales ont montré aussi la présence des monoterpènes qui inhibent le cholinestérase et les composés soufrés qui agissent sur les canaux potassium de certains insectes comme la blatte

selon **JACOBSON 1989**, les espèces les plus utilisées traditionnellement contre les bruches et autre coléoptères des denrées stockées appartiennent aux familles des Acteraceae, Canellaceae, Annonaceae, Rutaceae, Meliaceae et Lamiceae.

Selon **Regnault-Roger et al, 2002**. Le linalool extrait des huiles essentielles de la plante aromatique *Ocimumcanum*(Lamiacées) agit directement sur la longévité des adultes du bruche tropicale du pois *Zabrotessub fasciatus* (Coleoptera: Bruchidae), le bruche du haricot *Acanthoscelides obtectus* (Coleoptera: Bruchidae), le ravageur des céréales *Rhyzopertha*

dominica (Coleoptera: Bostrichidae) et le charançon du riz *Sitophilus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae).

Les monoterpènes qui rentrent en grande majorité dans la composition des huiles essentielles présentent une toxicité inhalatrice, ovicide, larvicide et adulticide à l'égard de différents ravageurs. Ces monoterpènes ainsi que les composés poly-phénoliques provoquent une perturbation de la motricité naturelle de l'insecte (**REGNAULT- ROGER ET AL, 2002**).

D'après **REGNAULT- ROGER et al, 2002**, les propriétés insecticides des huiles essentielles agissent sous différentes formes : - Une toxicité par inhalation par leur richesse en composés volatils. - Une toxicité de contact qui provient de la formation d'un film imperméable sous forme de cuticule isolant l'insecte de l'air et provoquant son asphyxie. Mais Assi une pénétration en profondeur grâce un caractère amphibolique de certain de leur compose leur constituant est concourant a la toxicité des huiles végétales certain acide gras possède une activité insecticide propre

Nous avons cherché à vérifier l'effet biocide d'huiles essentielles extraites de plantes forestique *Juniperus oxycedrus* sur les adultes de *Rhyzopertha dominica* et *Tribolium castaneum* . Cette étude est réalisée à travers l'évaluation de la mortalité des adultes âgée et non sexé exposés aux différentes doses.

Très peu de travaux sont réalisés sur l'efficacité des HE de genre Cupressacées À l'égard de ravageurs de pois chiche ou blé.

D'après **SHAAYA et al,1991**, l'huile extraite de *lavandula angustifolia*, à la dose de 5µl/L d'air provoque une mortalité de 100 % chez les adultes de *R.dominica* après une durées de 24 h d'exposition à la vapeurs d'huile par contre dans notre expérience qui atteste la mortalité total de 100 % individu dans 78 h le quatrième jour d'exposition et avec une fort dose de l'huile 16 µl/ml (**tableau anex a**) Qui correspond à les travaux de **KHALFI-HABES 2007**, qui a montré que 9 huiles essentielles (Genévrier, l'armoise, faux poivrier, laurier, l'eucalyptus, thym, romarin, l'origan, et la menthe) manifestent une activité insecticides par contact relativement variable Selon les plantes vis-à-vis de *R. dominical* . a la plus forte dose des huiles essentielles provoque une mortalité élevé de 70%, 100% , 52%, 100%, 100 %, 93.1% 93.1% 100 %, et 100% respectivement.

Autre résultats de **HASSAINE SIHAM 2017**, de l'université de Tlemcen qui a utiliser les poudres des feuilles de trois plants aromatiques *Tetraclinis articulata*, *Eucalyptus globulus*, *Schinus molle*, *Pistacia lentiscus* sur les adultes de *Rhyzopertha daminica* leur DL 50 respectivement :

2,09 % soit (0,41g en poudre), 4,79 % soit (0,95 g en poudre), 1,04 % soit (0,20 g en poudre), 3,17 % soit (0,63g en poudre), en compare avec notre DL50 qui égale de 3.86 µl/ml il y a une différence relative peut être a la nature d'huile utiliser et la famille botanique dont ce cas les poudre c'est mieux par rapport l'huile essentielle.

L'autre test avec même plantes *Tetraclinis articulata*, *Eucalyptus globulus*, *Schinus molle*, *Pistacia lentiscus* contre *Tribolium castaneum* les DL50 respectivement 1,27% soit (0,25 g en poudre), 1,39% soit (0,27 g en poudre), 1,52% soit (0,30 g en poudre), 3,88% soit (0,77 g en poudre), alors les trois première plantes possède un effet toxique efficace .notre propre DL50 égale 1.87 µl/ml avec une efficacité aussi bien et élève .

Selon **OJIMELUKWE & ADLER1999**, a – pinène a révélé un effet insecticide intéressant contre le ténébrion brun de la farine *Tribolium confusum* (Coleoptera : Tenebrionidae), des effets similaires ont été également notés avec le a – terpinéol, le cinéole et le limonène. Le safrol et l'eugénol ont des fortes activités insecticides sur les ténébrions et surtout sur *Tribolium castaneum* (coleoptera : Tenebrionidae) (**NGAMO & HANCE, 2007**).

Alors que notre propre résultats qui montre a nous une mortalité proportionnelle augmentable avec la dose utiliser on a mentionné dans le tableau précédent et avec un dl 50(DL50 = 1.87 µl/ml et DL90= 4.62 µl/ml).

A l'échelle mondiale, les pertes de produits agricoles occasionnées par les ravageurs des denrées stockées sont estimées à 10% en moyenne et représentent une valeur monétaire annuelle de près de 58 milliards US\$ selon les récentes statistiques de la FAO. Ce pourcentage, encore plus élevé dans les pays de l'Afrique subsaharienne, souligne l'importance du problème à résoudre et constitue un défi persistant aux acteurs économiques qui se trouvent face à une demande alimentaire croissante des populations en Afrique tropicale. La fourniture d'outils pratiques est un premier pas permettant à mieux surmonter ces difficultés.

Outre les techniques et systèmes de stockage, la réduction des pertes dans les denrées alimentaires entreposées passe avant tout par l'identification précise des organismes impliqués. Une bonne connaissance de la biologie et écologie des ravageurs ainsi que la détermination des dégâts occasionnés sont des éléments additionnels indispensables à la mise en place de toute stratégie de prévention ou de protection intégrée (Petit manuel d'identification des principaux ravageurs des denrées stockées en Afrique de l'Ouest.)

Notre étude et efforts rentre dans le cadre de recherche des méthodes alternatives et substituions pour la lutte contre les insectes des denrées stockées notamment les céréales et légumineuse , et pour survis les agricultures et avoir un bonne stockage ;bonne conservations le but principale élaborer dans la limité des inconvénients d'utilisation les insecticides chimiques et leurs effets secondaire .

Alors que les résultats qui on a obtenue sont acceptables , Les résultats de toxicité de première teste montrer que l'obligation d' augmentation de la dose de l'huile utiliser pour avoir une mortalité élevé ,par contre le deuxième teste on a remarquer une efficacité claire à partirai de deuxième dose utiliser 2 µl/ml ,

Listes des références

Les références

1. **Albert B ; 1992** : Moyens et méthodes traditionnels de protection des stocks. Rapport GTZ.
2. **Bahlouli F** : Selection of high yielding and risk efficient durum wheat (*Triticum durum* Desf.) cultivars under semis arid conditions. *Pak.J. Agron.* 4: 360-365
3. **Balaid DJ , 1986**. Aspects de la céréaliculture Algérienne. Ed. Alger ; pp 4-6.
4. **Bekon K, Fleurat Lessard F. 1989**. Evolution des pertes en matière sèche des grains dues à un ravageur secondaire – *Tribolium castaneum* Herbst, (Coléoptère ;Tenebrionidae), lors de la conservation des céréales, céréales en région chaudes, AUPELF-UREF, EdJohn Libbey Eurotext, Paris : 97-104.
5. **Blum A. 1988**. Plants breeding for stress environments. Boca Raton, 4, CRC, Press. Floride, USA. 223p.
6. **Bruneton J. 1999**. Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales. Ed. Lavoisier, 2ème Ed. Tec & Doc. Lavoisier, Paris. 623p.
7. **Cauderon Y, 1982** : Origine et évaluation des blés, *Industrie céréales* n°16, p5-6
8. **Crus J.F, 1988** : Conservation des grains en régions chaudes. 2 Ed- « Technique rurales en Afrique ».Ed . CEEMAT ; Paris, p545.
9. **Delobel A., Tran M., 1993**.Les Coléoptères des denrées alimentaires entreposées dans les régions chaudes. Ed. Orstom. Paris. 424 p.
10. **Desphande R. S.5 & Tipnis H. P., 1977** : Insecticidal activity of *Ocimum basilicum*
11. **Duke J.A., 1981** : Handbook of legumes of world economic importance. Ed. Plenum press, New-York and London, 345 pp.
edible oils for protection from *Callosobruchus maculatus* (F.). *Indian J. Agric.*
12. **Fields, P. G. 1992** : The control of stored-product insects and mites with extreme temperatures. *J. Stored Prod. Rev.* N°34. Pp 269-277.
13. **Finney, D. J., Ed. 1952** : Probit Analysis. Cambridge, England, Cambridge University Press.
14. **Garneau F.X., 2001** :Notes du cours Produits naturels. Département des sciences fondamentales, UQAC, Chicoutimi, Québec. 17p.

15. **Glitho I.A.** Effets de quelques huiles essentielles sur l'activité reproductrice de *Callosobruchus maculatus* Fab. (Coleoptera: Bruchidae). Ann. Univ. de Ouagadougou, Séries B, 5: 175-184.
16. **Golob, P., and D.J. Webley. 1980** : The use of plants and minerals as traditional protectands of stored products. Report of the Tropical Products Institute G138, vit 32 pp.
17. **Gueye M.T, Seck D.Wathelet J.P, & Lognay G. 2011** : Lutte contre les Ravageurs des stocks de céréales et de légumineuses au Sénégal et en Afrique Occidentale : synthèse bibliographique. Biotechnol. Agron. Soc. Environ .15(1): 183-194.
18. **Hall F. R. & Menn J. J., 1999** -Biopesticides: Present status and future prospects, pp. 1-10. In Methods in biotechnology (5): Biopesticides Ed. by F. R. Hall and J. J. Menn. Totowa New Jersey, Human Press.
19. **Henry Y. 2000** : L'origine du blé. Pour la Science 26:60-62 .
20. **Ketoh K., 1998** : Utilisation des huiles essentielles de quelques plantes aromatiques du Togo comme biopesticides dans la gestion des stades de développement de *Callosobruchus maculatus*. Thèse de Doctorat, Université du Bénin, Lomé (Togo).
21. **KHalfi-habes O ,2007** : Evaluation du potentiel biocide et étude de l'influence de la composition des huiles essentielles de quelques plantes algériennes sur *Rhyzoperta dominica* (F) (Coleoptera: Bostrychidae) et *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae). Thèse de Doctorat d'état en Sciences Agronomiques. Institut National Agronomique. ElHarache. 157 p
22. **Lerin F, 1986** : Céréales et produits céréaliers en méditerranéen. Ed. Montpellier ; pp 81 ; 93.
23. **Mekliche H.L., 1983** : Etude agronomique, analyses dialèles et cytogénétique de quatre variétés de blé tender cultivées en Algérie. Thèse de Magister. I.N.A. El-Harrache, 150 p.
24. **Ngamo L.S.T, & Hance T, 2007** : Diversité des ravageurs des denrées et méthodes alternatives de lutte en milieu tropical. Tropicultura. 25 (4): 215-220 .Benhalima H,Chaudhry M.Q., Mills K.A. & Price N.R., 2004. Phosphine résistance in stored-product insects collected from various grain storage facilities in Morocco. J. Stored Prod. Res., 40, 241-249.
25. **Ojimelukwe, P.C., and Adler, C. 1999** : Potential of Zimtenehyde, 4-allyl-anisol, linalool, terpeneol and other phytochemicals for the control of confused Flour Beetle

(*Tribolium confusum* J. D. V.) (Col: Tenebrionidae). *Journal of Pesticides Science*, 72:81-86.

26. **Padrini F., Lucheroni M. T. 1996** : : Le grand livre des huiles essentielles - guide pratique pour retrouver vitalité, bien-être et beauté avec les essences et L'aromassage Energetiques avec Plus de 100 Photographies. Ed. De Vecchi , Paris, pp.11, 15, 61 et 111.
27. **Proctor D.L. ,1995**- Techniques d'emmagasiner des grains : évolution et tendances dans les pays en développement. *Bull. F.A.O N°109*, 246p.
28. **Regnault-roger C., Philogene J.R.B. & Vincent C. (2002)**: Bio- pesticides d'origine végétale. Paris: Lavoisier, Editions Tec et Doc, 319p.
Sci. 48 (2), pp : 72-75.
29. **Sembene M, 2000**. Variabilité de l'espaceur interne transcrit(ITSI) 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'état des sciences à l'université Cheikh anta Diop de Dakar, 180p.
30. **Slama F., 1998**. Les cultures industrielles et les légumineuses à graines. Tunis: Ed. CUD.
31. **Soltner D, 1990** : Les grandes productions végétales céréalières, plantes sarclées- prairies 16ème Ed, collection sciences techniques agricoles. 464p.
32. **Valdeyron L., 1961**: ressources génétique des blés. *Revue scientifique française* p27-38.
33. **Van Der Maesen L.J.G., 1972**. *Cicer* L., A Monograph of The Genus, With Special Reference to the Chickpea (*Cicer arietinum* L.), Its Ecology and Cultivation. *Meded. Landbouwhoges.*
34. **Varma B. K.; & Pandey O. P., 1978** -Treatments of stored greengram seed with

Références web

<https://leconomiste.com/article/1027316-siam-2018-marche-mondial-des-cereales-accalmie-apres-une-campagne-record-en-2017> Consulté le 20 mars 2019.20h12

<http://www.aps.dz/economie/78033-cereales-la-valeur-de-la-production-a-atteint-plus-de-220-milliards.consulter> 3 avril 2019 12h 30

<http://www.aps.dz/economie/86180-le-secteur-agricole-contribue-a-hauteur-de-12-3-au-pib-national>. Consulté le 5 avril 2019 00h35

<https://www.passioncereales.fr/dossier-thematique/les-cereales-en-chiffres.consultr>, consulté 2 avril 2019.23h12

<https://fr.statista.com/statistiques/570920/culture-cereales-superficie-monde/> consulté le 19 MARS 2019.

Yazid , Al, 2018, Le Quotidien d'Oran, Foncier: Trois millions d'hectares de terres agricoles non exploitées, [Internet]. <https://algeria-watch.org/?p=14274.consulter> consulté le 2 avril 2019.21h04.

annex

Tableaux 1 : Les résultats journaliers de test de toxicité des huiles essentielles *Juniperus oxycedrus* sur les adultes *Rhyzopertha dominica*

| Dose d'huile essentielle | temps | Log dose | Mortalité | | | Moyenne | Mort% | MC% |
|--------------------------|-------|----------|-----------|----|----|---------|-------|-------|
| | | | R1 | R2 | R3 | | | |
| Témoin | 24h | | 00 | 00 | 00 | 0.00 | 00 | |
| | 48h | | 00 | 00 | 00 | 0.00 | 00 | |
| | 72h | | 00 | 00 | 00 | 0.00 | 00 | |
| | 96h | | 00 | 00 | 00 | 0.00 | 00 | |
| 01µl/ml | 24h | 0 | 00 | 02 | 01 | 01 | 10 | 10 |
| | 48h | | 01 | 02 | 02 | 1.66 | 16.67 | 16.67 |
| | 72h | | 02 | 02 | 03 | 2.33 | 23.33 | 23.33 |
| | 96h | | 02 | 04 | 03 | 03 | 30 | 30 |
| 02µl/ml | 24h | 0.3 | 00 | 02 | 02 | 1.33 | 13.33 | 13.33 |
| | 48h | | 03 | 02 | 03 | 2.66 | 26.67 | 26.67 |
| | 72h | | 03 | 03 | 03 | 03 | 30 | 30 |
| | 96h | | 03 | 04 | 04 | 3.67 | 36.7 | 36.7 |
| 4µl/m | 24h | 0.6 | 00 | 04 | 01 | 1.66 | 16.66 | 16.67 |
| | 48h | | 00 | 05 | 02 | 2.33 | 23.33 | 23.33 |
| | 72h | | 02 | 05 | 05 | 04 | 40 | 40 |
| | 96h | | 04 | 05 | 05 | 4.67 | 46.7 | 46.7 |
| 8µl/ml | 24h | 0.9 | 02 | 04 | 03 | 03 | 30 | 30 |
| | 48h | | 02 | 04 | 04 | 3.33 | 33.33 | 33.33 |
| | 72h | | 05 | 04 | 04 | 4.33 | 43.33 | 43.33 |
| | 96h | | 05 | 04 | 06 | 05 | 50 | 50 |
| 16µl/ml | 24h | 1.08 | 10 | 10 | 10 | 10 | 100 | 100 |
| | 48h | | 10 | 10 | 10 | 10 | 100 | 100 |
| | 72h | | 10 | 10 | 10 | 10 | 100 | 100 |
| | 96h | | 10 | 10 | 10 | 10 | 100 | 100 |

annex

Tableaux 2 : Les résultats journaliers de test de toxicité des huile essentielle *Juniperus oxycedrus* sur les adultes *Tribolium castaneum*

| Dose d'huile essentielle | temps | Log dose | Mortalité | | | Moyenne | Mort% | MC% |
|--------------------------|-------|----------|-----------|-----|----|---------|-------|-------|
| | | | R1 | R2 | R3 | | | |
| Témoin | 24h | | 00 | 00 | 00 | 0.00 | 00 | |
| | 48h | | 00 | 00 | 00 | 0.00 | 00 | |
| | 72h | | 00 | 00 | 00 | 0.00 | 00 | |
| | 96h | | 00 | 00 | 00 | 0.00 | 00 | |
| 01µl/ml | 24h | 0 | 03 | 04 | 02 | 03 | 30 | 30 |
| | 48h | | 03 | 04 | 02 | 03 | 30 | 30 |
| | 72h | | 03 | 04 | 03 | 3.33 | 33.33 | 33.33 |
| | 96h | | 03 | 06 | 04 | 4.33 | 43.33 | 43.33 |
| 02µl/ml | 24h | 0.3 | 06 | 04 | 05 | 05 | 50 | 50 |
| | 48h | | 06 | 05 | 05 | 5.33 | 53.33 | 53.33 |
| | 72h | | 07 | 07 | 07 | 07 | 70 | 70 |
| | 96h | | 07 | 08 | 07 | 7.33 | 77.33 | 73.33 |
| 4µl/m | 24h | 0.6 | 07 | 06 | 07 | 6.66 | 67 | 67 |
| | 48h | | 07 | 07 | 07 | 07 | 70 | 70 |
| | 72h | | 07 | 07 | 09 | 7.66 | 76.66 | 76.66 |
| | 96h | | 07 | 007 | 09 | 7.66 | 76.66 | 76.66 |
| 8µl/ml | 24h | 0.9 | 10 | 09 | 10 | 9.66 | 97 | 97 |
| | 48h | | 10 | 10 | 10 | 10 | 100 | 100 |
| | 72h | | 10 | 10 | 10 | 10 | 100 | 100 |
| | 96h | | 10 | 10 | 10 | 10 | 100 | 100 |
| 16µl/ml | 24h | 1.08 | 10 | 10 | 10 | 10 | 100 | 100 |
| | 48h | | 10 | 10 | 10 | 10 | 100 | 100 |
| | 72h | | 10 | 10 | 10 | 10 | 100 | 100 |
| | 96h | | 10 | 10 | 10 | 10 | 100 | 100 |

Résumé :

Les plantes biocides constituent une source de substances naturelles importante dans la recherche d'alternatives à la lutte chimique utilisée contre les insectes des denrées stockées ;

Donc on a prélevé l'huile essentielle d'une plante aromatique de famille Cupressaceae s'appelle genévrier *Juniperus oxycedrus* ; ont été testées dans des conditions de laboratoire à différentes doses sur les adultes non sexés de *Rhyzopertha dominica* et *Tribolium castaneum* qui sont des coléoptères, l'un est un ravageur primaire (cletrophage) et l'autre secondaire (psycophage).

Notre travail divisé en deux tests pour avoir l'effet ou l'activité toxique de l'huile essentielle de genévrier sur la longévité des ravageurs,

D'après nos résultats que nous obtenons : l'huile essentielle de genévrier possède une activité insecticide proportionnelle sur les adultes de *Rhyzopertha dominica* qui dépend du temps et aussi des fortes doses pour avoir une mortalité totale par contre l'efficacité est mieux chez les adultes de *Tribolium castaneum* soit par faible dose à partir de 4 µl/ml et pendant de temps minimaux 48 /72 heures,

Mots clés : l'huile essentielle, *Rhyzopertha dominica*, *Tribolium castaneum*, *Juniperus oxycedrus*, activité insecticide.

Abstract

Biocidal plants are an important source of natural substances in the search for alternatives to the chemical control used against the insects of stored products;

So we took the essential oil of an aromatic plant family Cupressaceae called juniper, *Juniperus oxycedrus*; have been tested under laboratory conditions in different doses on non-sexed adults of *Rhyzopertha dominica* and *Tribolium castaneum*, which are Coleoptera, one is a primary pest (cletrophage) and the other is secondary (psycophage)

Our work divided in two tests to have the effect or the toxic activity of the essential oil of juniper on the longevity of the pests,

According to our results that we obtain the essential oil of juniper has a proportional insecticidal activity on the adults of *Rhyzopertha dominica* which depends time and also high doses to have a total mortality by cons effectiveness are better in the adults of *Tribolium castaneum* either at a low dose starting from 4 µl / ml and for a minimum of 48/72 hours,

Key words: essential oil, *Rhyzopertha dominica*, *Tribolium castaneum*, *Juniperus oxycedrus*, insecticidal activity

ملخص

تُعد نباتات المبيدات الحيوية مصدرًا مهمًا للمواد الطبيعية في سبيل البحث عن بدائل للوقاية الكيميائية المستخدمة ضد حشرات المنتجات المخزنة ؛ لذلك أخذنا الزيوت العطرية لعائلة نبات العنبرية Cupressaceae تدعى العرعر *juniperus oxycedrus*؛ تم اختبارها في ظروف مختبرية بجرعات مختلفة على البالغين من غير الجنس من *Rhyzopertha dominica* و *Tribolium castaneum* ، وهما من غمدية الأجنحة (الخنافس) ، واحدة من الآفات الأولية والأخرى ثانوية.

ينقسم عملنا إلى اختبارين ليكون لهما تأثير أو نشاط سام لزيوت العرعر الأساسي على طول عمر الآفات ، وفقا لنتائج التي تحصلنا عليها من خلال استعمال الزيوت الأساسية للعرعر استخلصنا ان لديه نشاط نسبي كمبيد حشري على البالغين من *Rhyzopertha dominica* الذي يتطلب الوقت وكذلك جرعات عالية للحصول على وفيات اكبر على العكس كانت الفعالية أفضل على البالغين من *Tribolium castaneum* إما بجرعة منخفضة تبدأ من 4 ميكرو لتر / مل ، ولحد أدنى مدته 72/48 ساعة .

الكلمات المفتاحية زيت أساسي *Rhyzopertha dominica* *Tribolium castaneum* العرعر نشاط المبيد الحشري