

République algérienne démocratique et populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Aboubaker Belkaïd – Tlemcen –
Faculté de Science de la Nature et de la vie et Science de la Terre de
l'Univers
Département Ecologie et l'environnement
Laboratoire de recherche valorisation des actions de l'homme pour la
protection de l'environnement et application en santé publique



Mémoire

Présenté par

Sebouai Ibtissem

En vue de l'obtention du

Diplôme de Master en

Ecologie

**La biodiversité entomologique des bioagresseurs
du blé au cour du stockage (Tlemcen).**

Soutenu publiquement, le 25 /06 / 2023 , devant le jury composé de :

Présidente	Mme LACHAACHI SOUHILA	MCB	Université de Tlemcen
Encadrante	Mme KASSEMI-BOUKLIKHA Naima	M.C.B	Université de Tlemcen
Examinatrice	Melle BARKA FATIHA	M.C.A	Université de Tlemcen

Année universitaire 2022-2023

Remerciements

Je remercie dieu le tout puissant de m'avoir donné le courage et la volonté de terminer ce mémoire.

Je tiens à exprimer mes sincères gratitude à mon encadreur, madame Kassemi Naima maitre de conférences B à l'université de Tlemcen pour ses conseils de qualité et sa patience pour mener à bien mon sujet d'étude.

Que Mme Lachaachi Souhila maitre de conférences B à l'université de Tlemcen et Mlle Barka Fatiha, Maitre de conférences A à l'université de Tlemcen trouvent ici l'expression de ma profonde reconnaissance d'avoir accepté de présider ce modeste travail et de l'examiner.

Je remercie particulièrement Ms. Djaziri Abdel Samad de la direction de la sécurité et de l'exploitation du port de Ghazaouet et Mm. Zakia de CCLS Abou Techfine de Tlemcen de m'avoir fourni les informations nécessaires pour cette étude.

Dédicaces

Je dédie ce mémoire à tous mes biens aimés

*A la femme la plus chère à mon cœur, ma grand-mère décédée,
qu'Allah accorde sa miséricorde, à mes chers parents qui m'ont
soutenu avec le courage pour accomplir ce travail, aussi mes deux
sœurs Rahma et Hind et mon frère Abdel Wahid et à tout ma famille,
mes amies Fairouz et Chaïma.*

Sebouai Ibtissem

Sommaire

Introduction.....	01
--------------------------	-----------

Chapitre I : Données bibliographiques

1.	Origine et historique de la céréaliculture	04
2.	Production et l'importance de la céréaliculture.....	04
2.1.	Dans le monde.....	04
2.2.	En Algérie	05
2.3.	Dans la Wilaya de Tlemcen.....	05
3.	Origine et historique de la culture de blé.....	05
4.	Production et importance de blé.....	06
4.1.	Dans le monde.....	06
4.2.	En Algérie.....	06
4.3.	Dans la wilaya de Tlemcen.....	06
5.	Description botanique du blé.....	07
6.	Types de blé	08
7.	Autres céréales	09
7.1.	Orge.....	09
7.2.	Seigle.....	10
7.3.	Avoine.....	11
8.	Modes de stockage	11
8.1.	Stockage traditionnel.....	11
8.2.	Stockage en sac.....	12
8.3.	Stockage en vrac.....	12
8.4.	Stockage en silos.....	13

Chapitre II : Les ravageurs des stocks du blé et lutte

1.	Les insectes ravageurs des semences stockées	16
1.1.	Coléoptères	16
1.1.1.	Charançon des grains <i>Sitophilus granarius</i> (L.).....	17
1.1.2.	Charançon du riz <i>Sitophilus oryzae</i> (L).....	18
1.1.3.	Charançon du maïs <i>Sitophilus zeamais</i> Motschulsky, 1855.....	20
1.1.4.	Capucin des grains : <i>Rhyzopertha dominica</i> (F.).....	22
1.1.5.	Triboliums.....	24
1.1.6.	Trogoderme glabre: <i>Trogoderma glabrum</i> (Herbst).....	25
2.	Lépidoptère.....	27
1.2.1.	Teignes.....	28
1.2.2.	Alucites.....	28
1.3.	Psocoptères.....	29
1.4.	Les acariens Leach, 1817.....	30
2.	Rongeurs	30
2.1.	Muridés. Illiger 1811.....	30
2.2.	Microtidés.....	31
3.	Oiseaux	31

Chapitre III : Matériel et méthodes

1.	Objectif	34
2.	Présentation des sites d'étude	34
2.1.	Coopérative des Céréales et des Légumes Sec de Tlemcen (CCLS).....	34
2.2.	Office Algérien Interprofessionnel des Céréales (OAIC).....	34
3.	Matériel utilisé	35
4.	Méthodologie.....	35

4.1.	Collecte Des denrées stockées.....	35
4.2.	Germination	36
4.3.	L'élevage des insectes	36
4.4.	Extraction et identification des insectes.....	37
5.	Utilisation de quelques indices écologiques.....	38
5.1.	Richesse totale.....	38
5.2.	Abondance relative AR%	38
Chapitre IV : Résultats et discussion		
1.	La germination	40
2.	Reconnaissance des insectes trouvés dans les stocks.....	41
2.1.	Les insectes de la CCLS Abou Techfine	41
•	Les coléoptères	41
•	Hyménoptères.....	44
2.1.1.	La richesse totale	45
2.1.2.	Abondance relative (AR%) des espèces recueillies.....	46
2.2.	Les insectes qui présents dans l'OAIC de Ghazaouet	47
•	Les Coléoptères.....	47
•	Lépidoptère	49
2.2.1.	La richesse totale	49
2.2.2.	Abondance relative AR%	50
3.	Comparaison des résultats entre CCLS Abou Techfine et OAIC Ghazaouet.....	50
	Discussion.....	52
	Conclusion	55
	Références	57
	Références des figure	61
	Annexe	64

La listes des figures

Figure 1: Plante et grain de blé (web 1)	08
Figure 2 : Epis d'Orge (web 2).....	10
Figure 3: Seigle (web 3).....	10
Figure 4: Avoine (Web4).....	11
Figure 5: Stockage en sac (web5).....	12
Figure 6 : Stockage en vrac (web 6).....	13
Figure 7 : Types des silos (web 7).....	14
Figure 8 : Calandre des grains et dégâts (Web8).....	18
Figure 9 : Cycle évolutive : (Web 9).....	20
Figure 10 : Charançon du maïs (adulte) (web 10).....	22
Figure 11 : Capucin des grains : <i>Rhyzopertha dominica</i> (web 11).....	23
Figure 12 : Tribolium du la farine brun (adulte) , <i>Tribolium castaneum</i> (cycle évolutive)(web 12).....	25
Figure13 : <i>Trogoderma glabrum</i> (Herbst) (web13).....	27
Figure 14 : Teignes de grains (Web 14).....	28
Figure 15 : le cycle évolutif de <i>Sitotroga cereallela</i> (Olivier, 1789) (Web15)	29
Figure 16 : Cycle évolutif des acarïens. (Web 16).....	30
Figure 17 : Types de Muridés(Web 17).....	31
Figure 18 : Les Microtidés (Web 18).....	31
Figure 19 : OAIC de Ghazaouet (Sebouai, 2023).....	35
Figure 20 : Le matériel utilisé (Sebouai, 2023).....	35
Figure 21 : Des grains du blé au cours de la germination (Sebouai, 2023).....	36
Figure 22 : Elevage de masse (Sebouai, 2023).....	37
Figure 23 : Tri des insectes.....	37

Figure 24 : Tamisage des grains (Sebouai, 2023).....	38
Figure 25 : Les pourcentages de germination des grains de blé tendre infestés et non infestés.....	40
Figure 26 : Capuçin des grains (<i>Rhyzopertha dominica</i>)(Fabricius, 1792) (Sebouai,2023).....	41
Figure 27 : <i>Tribolium castaneum</i> (Herbst, 1797) (Sebouai, 2023).....	42
Figure 28 : <i>Callosobruchuse maculatus</i> (Fabricius, 1775) (Sebouai, 2023).....	42
Figure 29 : <i>Oryzaephilus surinamensis</i> (Linnaeus, 1758) (Sebouai, 2023).....	43
Figure 30 : <i>Cucujide roux</i> (Stephens 1893) (pupe)(Sebouai,2023).....	43
Figure 31 : <i>Cephalonomia tarsalis</i> (Ashmed,1893) (Sebouai, 2023).....	44
Figure 32 : <i>Myrmicinae. Sp</i> (Saint-Fargeau ,1835) (Sebouai, 2023).....	44
Figure 33 : <i>Anisopteromalus calandrae</i> (Howard,1881) (Sebouai, 2023).....	45
Figure 34 : Abondance relative des espèces recensées dans le blé.....	45
Figure 35 : Capuçin des grains (<i>Rhyzopretha dominica</i>) (Fabricius,1792) (Sebouai,2023).....	47
Figure 36 : Charonçon des grains (<i>Sitophilus granarius</i>) (L.1758) (Sebouai, 2023).....	47
Figure 37 : <i>Callosobruchus maculatus</i> (Fabricius,1775) (Sebouai, 2023)	48
Figure 38 : <i>Tribolium castaneum</i> (Herbest ,1797) (Sebouai, 2023).....	48
Figure39 :Alucite des grains <i>Sitotroga cereallela</i> (Olivier,1789)(Sebouai,2023).....	49
Figure 40 : Abondance relative des insectes capturés au niveau du blé tendre de l'OAIC el Ghazaouet.....	50
Figure 41 : <i>Acarus siro</i> (original)	64
Figure 42 : <i>Tyrophagus putrescentiae</i> (original).....	64
La liste des tableaux	
Tableau 1 : Echantillons des grains des céréales dans les deux sites de stocks.....	36

Résumé

Le but de notre étude est d'avoir un aperçu sur les insectes présents dans le blé pendant la période de stockage.

Nous avons apporté un seul type de blé (blé tendre), en raison des du manque de blé dur dans les lieux de stockage la CCLS Abou Techfine et OAIC Ghazaouet et de Tlemcen.

Nous avons placé le blé dans une étuve pour élevage de masse des insectes selon les conditions appropriées dans le laboratoire, on a pu identifier de nombreuses espèces d'insectes avec une espèce abondante « *Rhyzopertha dominica. F* » dans les deux lieux de stocks.

Les mots clé : Stockage, le blé, les insectes, CCLS, OAIC, Tlemcen.

الملخص

الهدف من دراستنا هو أخذ نظرة عامة حول الحشرات التي تتواجد في القمح في فترة التخزين.

قمنا بإحضار نوع واحد من القمح (القمح اللين) بسبب نقص في كمية القمح الصلب، من منطقتين مختلفتين CCLS أبو تاشفين. و OAIC الغزوات بتلمسان.

لقد وضعنا القمح في مجفف لتربية الحشرات بكميات كبيرة وفقا للظروف المناسبة في المختبر، و تمكنا من تحديد العديد من أنواع الحشرات مع وجود نوع وفير *Rhyzopertha dominica. F* في كلا مواقع التخزين.

الكلمات المفتاحية: التخزين، الحشرات، القمح، CCLS، OAIC، تلمسان.

Abstract

The goal of our study is to take an overview of the insects. That are present in wheat during storage period.

We brought one type of wheat (soft wheat) due to the circumstances and shortage of hard wheat quantity from two different regions, Ghazaouet OAIC and CCLS Abou Techfine Tlemcen.

We placed the wheat in an incubator to mass rear insects under appropriate conditions in the laboratory. And were able to identify numerous insect species with one species being abundant “*Ryzopertha dominica. F*” in both stock locations.

Key words: storage, insects, wheat, OAIC, CCLS, Tlemcen.

Introduction

Introduction

L'histoire du blé a commencé il y a 500000 ans avec la récolte des graminées sauvages. Ensuite arriva l'ère de la domestication et de la sélection des grains il y a environ 10000 ans (**Feillet, 2000**).

Le blé, culture vitale pour la sécurité alimentaire mondiale, est au cœur des histoires des jeux politiques et des leviers pouvoir. C'est la culture de cette céréale qui a tout changé. Tout aussi importante que le pétrole et l'or, mais beaucoup plus discrète, cette denrée alimentaire a modifié en intégralité et géographique, démographique et politique sur notre planète. Avoir du blé représente un important avantage, tandis que ne pas en avoir, représente une grande vulnérabilité (**Tonik vert ; 2023**).

En Algérie, la production nationale de blé oscille entre deux millions et 2,8 millions de tonnes par an. Le reste des besoins, soit près de cinq millions de tonnes, est importé pour l'agriculture, la céréaliculture en Algérie reste tributaire des aléas climatiques. Quand l'année pluviométrique est bonne, la production des céréales pourrait atteindre les 4,5 millions de tonnes dont 2,8 millions en blé. Durant les années de sécheresse, la production peut chuter sous le seuil des 2 millions de tonnes (**Benalia ,2007**).

Le blé être vivant qui doit être surveillée et traitée pour garantir une bonne conservation, dans la plupart des cas, la production des céréales et des légumes est assurée par une seule récolte dans l'année alors que la période de la consommation est prolongée toute aux longues de l'année, d'où la naissance de stockage (**Duc et al ,2010**).

Le stockage se fait en générale dans les silos ou dans des vrac pour les grandes quantités, par contre les Fellahs stockent leur produits dans la plupart des cas dans des sacs .Malheureusement, de nombreux agents de détériorations sur les années (vertébrés, insectes, moisissures, acariens),le développement insectes et la proliférations de moisissures sur les denrées stockés engendre des altérations de la qualité du grain et ainsi que la production des mycotoxines nocives à la santé des consommateurs ,ils ont causé la perte d'une grande partie des récolte des denrées stockés (**Abeledoet, 2008**) .

L'objectif de notre travail vise à l'étude de la biodiversité entomologique au cours du stockage de blé dans deux lieux de stocks CCLS Abou techfine et OAS Ghazaouet de la wilaya de Tlemcen.

Cette étude est composée de quatre chapitres, le premier et le deuxième chapitre consacrer pour une recherche bibliographique qui comporte une généralité sur le blé et le

Introduction

stockage et les ravageuses de blé et lutte. Le troisième et le quatrième chapitre c'est une étude qui comporte l'élevage des insectes des denrées stockées dans des conditions de laboratoire de recherche (Abou hanak) et les résultats qui nous trouve dans le blé.

Chapitre I

Données bibliographiques

1. Origine et historique de la céréaliculture

La culture des céréales est très ancienne, on trouve des traces de blé, de seigle, d'avoine et d'orge à 6 rangs dès la Néolithique. Le blé, le riz, le sorgho, étaient cultivés 2700 ans avant notre ère en Chine, les égyptiens de l'ancienne Egypte connaissaient le blé et le sorgho (Moul, 1971).

Les céréales ont d'autre part joué un rôle capital dans le développement de l'humanité, la plupart des civilisations se sont développées autour d'une céréale :

- La civilisation asiatique, autour de la culture du riz.
- La civilisation précolombienne, autour du maïs.
- La civilisation babylonienne et égyptienne, autour du blé.

2. Production et l'importance de la céréaliculture

Les céréales jouent un grand rôle dans l'agriculture nationale et internationale pour qu'elles représentent l'aliment de base pour toute l'humanité par ailleurs. Elles sont très riches en calories, facilement transportable et conservable, elles constituent un aliment concentré (Moul, 1971).

2.1. Dans le monde

Les principales régions productrices des céréales du globe, sont par ordre décroissant :

- Asie 2,6 milliards de quintaux (riz principalement).
- Amérique du Nord et central 2,5 milliards de quintaux (Maïs et blé surtout).
- Europe 1,6 milliards quintaux (blé, orge, maïs)
- U.R. S.S 1,6 milliards quintaux (blé surtout)

La récolte mondiale de céréales s'élève à 2,07 milliards de tonnes (année 2003). Cela représente une moyenne brute de 345kg par habitant et par an (pour 6milliards d'habitants au total) moyenne qui s'établit 155 kg pour les céréales destinées à l'alimentation humaine.

Les chiffres du marché mondial des céréales en 2016-2017 avancés par la F.A.O estiment que la production s'est élevée en 2016 à 2607,5 millions de tonnes.

2.2. En Algérie

Les produits céréaliers occupent une place stratégique dans le système alimentaire et dans l'économie nationale (**Djermoun, 2009**).

La production des céréales occupe environ 80% de la superficie agricole du pays, la superficie emblavée annuellement en céréale situe entre 3 et 3,5 millions d'ha. La superficie annuellement récoltée représente 63 % des emblavures. Elles apparaissent donc comme une spéculation dominante (**Djermoun, 2009**).

Les céréales et leurs dérivés constituent l'épine dorsale du système alimentaire algérien, elles fournissent plus de 60% de l'apport calorifique et 75% à 80% de l'apport protéique de la ration alimentaire (**Djermoun, 2009**).

2.3. Dans la Wilaya de Tlemcen

Les céréales dans la wilaya de Tlemcen occupent une superficie moyenne de 3325,5 ha avec une production moyenne de 385047,5 q/ha et un rendement de 11,14q /ha, soit 2,93% d'avoine et 43,57% d'orge avec une dominance de blé qui représente 53,51% de cette filière dont (55,97% blé tendre et 48,03% blé dur) (**D.S.A Tlemcen, 2016**).

3. Origine et historique de la culture de blé

Le blé est parmi les premières espèces cueillies et cultivées par l'homme au proche Orient, il y'a environ 10.000 à 15.000 ans avant J.C (**Hervé, 1979**).

Selon **Feldman (2001)**, la culture du blé s'est diffusée vers le Nord-Ouest par les plaines côtières du bassin méditerranéen et arrivée jusqu'au Balkans (URSS) puis en suivant la vallée du Danube (Allemagne) pour se fixer aussi dans la vallée du Rhin (France) entre 5000et 6000 avant J.C. Les restes archéologiques montrent que le blé atteint l'Ouest de l'Europe 5000 avant J.C environ. Dans la même période, il est introduit en Asie et en Afrique, son introduction en Amérique, et plus encore en Australie, n'est que très récente. L'évolution du blé s'est donc produite dans de nombreux écosystèmes, de manière relativement indépendante jusqu'au XIX siècle (**Bonjean, 2001**).

Selon **Hamed (1979)**, le centre d'origine du blé est le Tigre et l'Euphrate (l'actuel Irak), puis l'espèce s'est entendue en Egypte, en Chine, en Europe et en Amérique.

4 . Production et importance de blé

Les céréales occupent à l'échelle mondiale une place primordiale dans le système agricole (Slama et al, 2005).

4.1 Dans le monde

Le blé occupe la première place pour la production mondiale et la deuxième comme source de la nourriture pour les populations humaines après le riz et il assure 15% de ses besoins énergétiques (Bajji, 1999).

Le blé est une céréale importante termes de consommation intérieure dans de nombreux pays du monde. Il sert principalement à la fabrication de semoule et la farine, les matières premières des pâtes alimentaires (Feillet, 2000).

4.2 En Algérie

Le blé est la base des régimes alimentaires algériennes, il revête une importance stratégique dans la nutrition humaine et l'alimentation animale, de ce fait il occupe une place privilégiée dans l'agriculture algérienne (Boulai et al, 2007).

En Algérie, le blé est consommé sous plusieurs forme, essentiellement couscous, de pâtes alimentaires, de pain et de frik ... (Anonyme, 2003).

La production locale est très variable, comme dans tout le Maghreb, est due aux travaux de recherches et d'amélioration peu développés, rajoutent les conditions climatiques non stables particulièrement la sécheresse (Anonyme, 2009).

4.3 Dans la wilaya de Tlemcen

La culture des céréales à une grande importance dans l'agriculture nationale, d'autant plus qu'elle est l'une des ressources nutritionnelles les plus importantes pour les Algériens. Cela s'applique également à la Wilaya de Tlemcen malgré tous les obstacles auxquels est confortée cette agriculture, mais cela métrait la première place dans la culture locale, car toutes les conditions lui convenaient à l'avenir (Fellahi, 2022).

La production des céréales à Tlemcen est marquée par une forte irrégularité et elle est conditionnée par aléas climatiques. Le climat méditerranéen de la région à aidée les espèces qui sont adapté à la sécheresse de se développer telle que le blé dur et le blé tendre (Fellahi, 2022)

Le blé est une plante monocotylédone qui appartient à la famille des Graminées. Sa classification est donnée par **Feillet (2000)**.

5. Description botanique du blé

Le blé est une plante herbacée annuelle qui produit les grains, c'est une graminée de hauteur moyenne pouvant atteindre jusqu'à 1,5 mètre selon la variété (**Bouzzini, 1988**). L'appareil végétatif comprend l'appareil aérien et l'appareil racinaire (**Gate & Giban, 2003**). Le système aérien est formé d'un certain nombre d'unité biologique, les talles, les feuilles et les grains (**Clarke et al, 2002**).

Les talles sont formées d'une tige feuillée ou chacune porte à son extrémité une inflorescence (**Clarke et al, 2002**). Les feuilles sont simples et allongées, alternées et nervures parallèles alternes ou distique (disposées sur deux rangs la longe et la tige). Au point d'attache de la gaine de la feuille se trouve une membrane mince et transparente (ligule) comportant deux petits appendices latéraux (oreillettes) (**Gate & Giban, 2003**).

L'inflorescence du blé est un épi (figure 1), ce dernier est constitué d'unité de base : les épillets, l'épillet est une petite grappe d'un à cinq fleurs enveloppées chacun par deux glumelles (inférieure et extérieure), le grain du blé est un fruit sec dont les dimensions moyennes de 6 à 8 mm de longueur et environ de 3mm de largeur et d'épaisseur (**feillet, 2000**).

L'enveloppe du grain de blé est appelée le son, il s'agit de la couche externe du grain de blé qui entoure l'endosperme et le germe. Le son est riche en fibre et en nutriments, mais il est souvent enlevé lors du traitement du blé pour produire de la farine blanche et une texture plus légère que la farine complète.

Cependant, en enlevant le son on perd également une partie importante des nutriments du grain du blé notamment les fibres, les vitamines et les minéraux, c'est pourquoi la farine complète est considérée comme plus nutritive que la farine blanche (**Mekevith, 2004**).

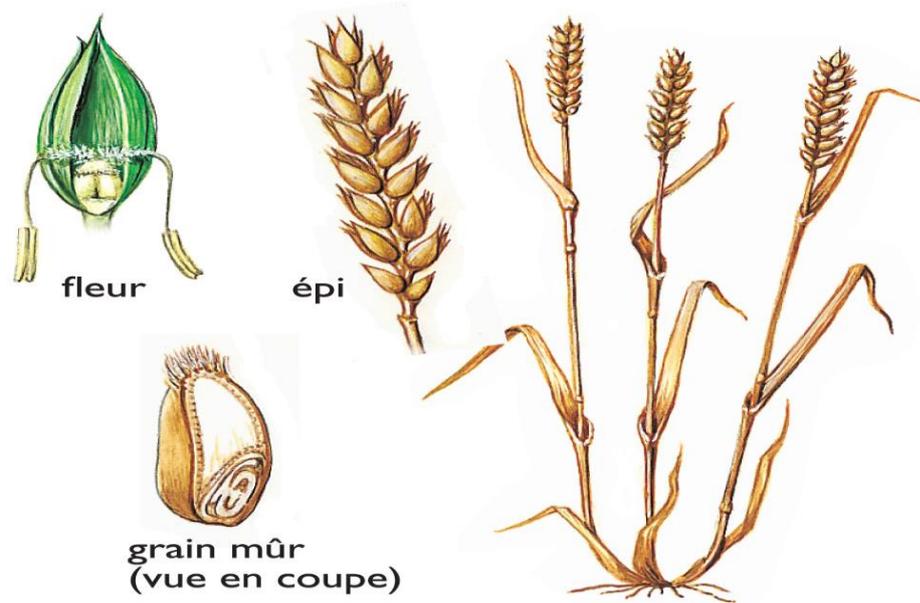


Figure 1 : Plante et grain de blé (web 1 : [www. Larousse .com](http://www.Larousse.com))

6. Types de blé

Il existe deux types de blé les plus importants dans le monde :

- Blé dur
- Blé tendre

Se sont des plantes monocotylédones qui appartiennent à la famille des graminées.

Selon Feillet (2000), la classification est la suivant

Embranchement	Angiospermes
Sous embranchement	Spermaphytes
Classe	Monocotylédones
Ordre	Glumiflorales
Super ordre	Comméliniflorales
Famille	Graminae ou poaceae
Tribu	Tricineae
Sous tribu	Triticinae
Genre et espèce	<i>Triticum durum</i> Desf (blé dur) <i>Triticum aestivum</i> . L (blé tendre)

Le blé dur est très riche en protides et contient des acides aminés indispensables, il est utilisé pour faire de la semoule et des pâtes de tout sorte, par contre le blé tendre produit essentiellement la farine panifiable, il est aussi utilisé en alimentation animale, il se distingue par une forte teneur en gluten et en protéines. (Ait Slimane _Ait -Kaki, 2008).

➤ **Aspect génétique**

Blé tendre : 3 génomes A, B et D

Blé dur : 2 génomes A et B

➤ **Prédominance**

Blé tendre : l'amidon

Blé dur : protéines

➤ **Aspect de la plante**

Blé tendre : feuilles très étroites, maturation très rapide

Blé dur : feuilles large, maturation très longue, moisson tardive, exigeante du point de vue sol et climat.

➤ **Forme :** Blé tendre : Texture opaque, structure de l'amande farineuse

Blé dur : texture vitreuse (Aidani, 2015).

7. Autres céréales

7.1. Orge

L'orge est une plante annuelle de la classe des monocotylédones, qui appartient à la famille des graminées et au genre *Hordeum* qui comprend 31 espèces. *Hordeum vulgare* est une espèce diploïde ($2n=14$). Elle a été l'une des premières cultures domestiquées, il y a 10000 ans dans le croissant fertile du moyen orient (Biak, B et Ulrich, S.E)



Figure 2 : Epis d'Orge (web 2 : comment-brasser-sa-biere.fr)

7.2.Seigle

Le seigle (*Secale céréale L.*) est une plante annuelle appartenant à la famille des Poacées (graminées), et cultivée comme céréale ou comme fourrage. Il fait partie des céréales à paille, considéré comme la plus rustique des céréales, souvent cultivé dans des conditions où d'autres céréales ne résistent pas (Small, 1999).



Figure 3: Seigle (web 3 : Peer Schilperoord)

7.3. Avoine

L'avoine a toujours figuré parmi les cultures les plus anciennes de l'humanité. Des grains d'avoine datant de 10 500 av. J.-C. ont été trouvés dans les 'Grottes Franchthi' en Grèce (Hansen, 1978 ; Young *et al*, 1982).

L'avoine est une plante annuelle à racines fasciculées abondantes dans les dix premiers centimètres du sol. Elle peut produire des racines adventives au niveau des nœuds, aux pailles de 80 à 150 cm de la hauteur, simple ou ramifiée à la base et développe un tallage important. C'est une monocotylédone à tige cylindrique de 25 à 150 cm de hauteur (Clement *et al*, 1971).



Figure 4: Avoine (Web4 : www.passeportsante.net)

8. Modes de stockage

Il y a plusieurs types de stockage en Algérie, on cite :

8.1. Stockage traditionnel

Le paysan Algérien, sur les Hauts plateaux conservait tant bien que mal, le produit de ses champs d'orge et de blé, dans des enceintes creusées dans un sol argileux généralement à un endroit surélevé ou proche de la ferme. C'est ce qu'on appelle (el matmour). La capacité de ces lieux de stockage est variable. Elle est de l'ordre de quelques mètres cubes. C'est une technique archaïque peut être encore utilisée dans certaines régions

isolées. L'inconvénient majeur de cette méthode de stockage, c'est la trop forte humidité et les eaux d'infiltration qui favorisent le développement des moisissures et les phénomènes de fermentation bactérienne (**Doumandji et al, 2003**).

8.2. Stockage en sac

Les grains sont conservés dans des sacs fabriqués en toile de jute. Les sacs sont entreposés dans divers locaux, magasins ou hangars. En cas de traitements chimiques, cette toile de jute permet le passage des fumigants, pesticides très volatiles capable d'agir sur l'appareil respiratoire des insectes. Souvent ce type de stockage est passager dans les milieux où l'autoconsommation est forte. (Lasseran & Monroco, 1988)



Figure 5: Stockage en sac (web 5 : www.alamyimages.fr)

8.3. Stockage en vrac

Dans ce cas, les grains en tas sont laissés à l'air libre dans des hangars ouverts à charpente métallique. Malheureusement les contaminations sont possibles, d'autant plus que dans ce type de construction, il demeure toujours des espaces entre les murs et toit. Ainsi le libre passage des souris, des rats, des moineaux, des tourterelles, des pigeons et des insectes cléthrophage demeure possible (**Lasseran & Monroco, 1988**).

Par ailleurs l'influence des intempéries est encore assez fort et le développement des moisissures et des bactéries et des bactéries est toujours à craindre. Ce moyen de stockage indispensable face à l'insuffisance des

installations spécialisées aura tendance à disparaître dans l'avenir (**Laumonnier, 1978**).



Figure 6 : Stockage en vrac (web 6 : : www.frisomat.africa/fr/pro-series/batiments-agricoles/stockage-de-frac/)

8.4. Stockage en silos

Ce sont des enceintes cylindriques en béton armé ou en métal, elles sont fermées à leur partie supérieure par un plancher sur lequel sont installés les appareils de remplissage des cellules (**Bratali & lamzouri, 1990**). L'emploi des silos réduit la main d'œuvre, augmente l'air de stockage et supprime l'utilisation des sacs onéreux (**Belyagoubi, 2006**).

Il existe plusieurs types de silos :

- Silos de ferme : ils peuvent contenir entre 500 et 10000 quintaux.
- Silos coopératifs : leurs capacités varient entre 10000 et 100000 quintaux.
- Silos portières : leurs capacités dépassent 50000 quintaux.



A - Silos métallique

B. silos en béton

Figure 7 : Types des silos (web 7 : www.alamyimages.fr)

Chapitre II

Les ravageurs des stocks

du blé et lutte

1. Les insectes ravageurs des semences stockées

Deux types d'insectes ravageurs des semences stockées sont distingués, les ravageurs primaires appelés à formes cachées et ravageurs secondaires appelés à formes libre.

Les primaires sont les plus dangereux car ils effectuent leur cycle exclusivement sur le grain et sous forme cachée, on peut notamment retrouver le Charançon des grains et le Capucin des grains .

Les secondaires sont opportunistes, ils se nourrissent des grains déjà endommagés, cassé ou moisis. Les Triboliums sombre et roux (*Tribolium confusum* et *T. cartaneum*), le Silvain (*Orzydae philussurinamensis*) ou encore le Cucujide roux (*Cryptolestes ferrugineuse*) (**Fnams , 2015**) .

1.1. Coléoptères

Parmi les insectes, c'est l'ordre des Coléoptères qui contient le plus grand nombre d'espèces situé dans le monde.

Les coléoptères mesurent de 1 mm à 75 mm de longueur. Les espèces associées aux denrées entreposées mesurent habituellement moins de 1 cm de longueur. Les coléoptères possèdent deux paires d'ailes. Les ailes antérieures, appelés élytres, recouvrent l'abdomen et sont durcies et cornées ou épaissies et cassantes et juxtaposées en ligne droite au milieu du dos. Les ailes postérieures, sous les élytres, sont membraneuses et utilisées pour le vol. Lorsque l'insecte ne vole pas, elles sont repliées sous les élytres. Les pièces buccales sont de type broyeur, et les mandibules sont bien développées. Chez les charançons, les pièces buccales sont allongées et modifiées en un long rostre. La métamorphose est complète. Le cycle vital des coléoptères comporte donc quatre étapes : l'œuf, la larve, la nymphe et l'adulte (**Anonyme, 2003**).

Les larves des coléoptères sont très différentes des adultes. Les larves de la plupart des espèces qui infestent les denrées entreposées sont allongées et blanches ou jaune pâle. Leur corps est divisé en trois parties : la tête, le thorax et l'abdomen. La capsule céphalique, les antennes, les yeux et les antennes sont bien visibles. Chez la plupart des espèces, le thorax porte trois paires de pattes articulées (les larves de charançons sont pratiquement apodes). Contrairement aux chenilles (ou larves des lépidoptères), les larves de coléoptères n'ont pas de fausses-pattes sur les segments abdominaux. Chez les larves de nombreuses espèces nuisibles associées aux denrées entreposées, le dernier segment abdominal est pourvu

d'appendices allongés ou fourchus appelés urogomphes. En plus des dommages directs qu'ils peuvent causer, les coléoptères qui infestent le grain entreposé peuvent provoquer, par leur respiration et leur alimentation, l'échauffement du grain (formation de points chauds) et l'accumulation d'humidité dans le grain entreposé en vrac. Ces points chauds peuvent entraîner une détérioration de la qualité du grain en compromettant sa germination et/ou en favorisant la prolifération de champignons et de bactéries. En général, les larves causent plus de dommages que les adultes en s'alimentant (**Anonyme, 2003**).

1.1.1 Charançon des grains *Sitophilus granarius*(L.)

On trouve la calandre des grains un peu partout dans le monde. Elle s'attaque à tous les petits grains et aux produits céréaliers transformés.

➤ Dommage

Cet insecte se nourrit de grains entiers, dont il ne laisse que l'enveloppe. Une grave infestation peut réduire les grains entreposés en une masse d'enveloppes et de chiures. Il ouvre souvent la voie aux autres espèces qui se nourrissent de grains endommagés, mais qui sont incapables de pénétrer dans les grains sains. De plus, la calandre contribue à l'échauffement de la masse du grain et provoque ainsi d'autres dommages.

➤ Cycle évolutif

L'adulte est un coléoptère brun châtain ou noirâtre, d'aspect lustré, mesurant environ 5 mm de longueur. Sa tête est prolongée par un rostre long et mince. Il est incapable de voler et vit de 7 à 8 mois, période durant laquelle chaque femelle peut pondre environ 150 œufs. Cette dernière perce une petite cavité dans le grain, y dépose un œuf et le recouvre d'une sécrétion gélatineuse qui obture le trou. Il n'y a qu'une larve par grain infesté. Elle est blanche et apode et se développe complètement à l'intérieur du grain. Au terme de son développement, elle se transforme en nymphe et plus tard en calandre adulte, qui s'extirpe du grain en le grugeant. Par les températures estivales, le cycle biologique peut se réaliser en 4 semaines. Le seuil de développement se situe aux alentours de 15 °C et les conditions optimales, à près de 30 °C à une humidité relative de 70 % (**CCLS Batna, 2023**).

➤ Contrôle

La calandre des grains ne vole pas; son expansion est donc reliée aux activités humaines. Ces insectes se regroupent souvent et pourraient demeurer inaperçus jusqu'à ce qu'ils soient très nombreux. Dès que leur présence est détectée, il faut soit fumiger le grain ou le rafraîchir convenablement avant de l'expédier. Les structures doivent être bien scellées avant de procéder à la fumigation, et dans les instances où le refroidissement sert à contrôler l'infestation, il faut veiller à ce que la température de la masse de grain soit maintenue à -5 °C pendant 12 semaines (BENDAAS -CCLS Batna, 2023).



Figure 8 : Calandre des grains et dégâts (Web 8 : www.alamyimages.fr)

1.1.2. Charançon du riz *Sitophilus oryzae* (L)

Le charançon du riz se trouve sous les tropiques. Toutefois, il est en passe de s'établir dans les régions tempérées en raison des changements survenus dans le transport et l'entreposage du riz.

. Le charançon du riz se développe au détriment du riz, du blé, de l'orge et d'autres céréales brutes ou transformées (pâtes). Il préfère les conditions qui prévalent dans les silos ou les entrepôts. Le charançon du riz est un proche parent du charançon du maïs (Berahaut et al, 2003).

➤ Dommages

Le charançon du riz cause des dommages semblables à ceux occasionnés par le charançon du maïs et le charançon des grains. Les larves se développent au détriment des grains et consomment l'endosperme. Les adultes laissent un grand trou aux bords irréguliers dans le grain et se nourrissent des grains endommagés. Le charançon du riz adulte a tendance à former des agrégats et à se reproduire dans les grains entreposés.

Ses activités produisent un échauffement et de l'humidité susceptibles de favoriser le développement des moisissures et l'invasion par d'autres espèces d'insectes (CCLS Batna, 2023).

➤ Cycle évolutif

L'adulte est de petite taille, il mesure de 2,5 à 4 mm de longueur et est de couleur brune. Il arbore un long rostre et des antennes coudées. Ses élytres présentent 4 taches rougeâtres caractéristiques. Il peut voler. Il se reproduit à des températures oscillantes entre 15 °C et 34 °C et dans une humidité relative de 40 %. Les femelles pondent la majorité de leurs œufs durant les 4 premières semaines suivant leur émergence. Elles pratiquent un petit trou dans le grain où elles déposent un œuf qu'elles recouvrent d'une sécrétion cireuse. Elles pondent environ 150 œufs au cours de leur existence.

Les larves se développent dans les grains. Elles sont blanches, ont la forme d'un C et sont pratiquement apodes. Dans des conditions de température optimales, soit de 27°C à 31°C, le cycle biologique du charançon du riz est complet en l'espace de 5 à 8 semaines. La période de développement la plus courte est de 25 jours, à une température de 30 °C avec une humidité relative de 70 %.

Le développement cesse dès que la température tombe en bas de 17 °C. Les larves se purifient dans les grains. Dès que les adultes émergent des grains, ils s'accouplent, et la femelle pond ses œufs immédiatement. Les insectes adultes ont une existence de 4 à 12 mois (Bendaas, 2023).

➤ Contrôle

Il peut être difficile de détecter une infestation par le charançon du riz parce que ces insectes ont tendance à se présenter sous forme d'agrégats et que le stade d'immaturité se déroule entièrement à l'intérieur des grains. Pour prévenir l'infestation, il faut surveiller régulièrement l'apparition des signes; nettoyer les silos régulièrement, les traiter à l'aide d'un insecticide homologué et se débarrasser comme il convient de tous les débris de grains endommagés trouvés dans la zone d'entreposage. Pour maîtriser une infestation établie, il faut procéder à la fumigation ; appliquer un insecticide ; et abaisser la température du produit jusqu'à -5 °C durant au moins 12 semaines (CCLS Batna, 2023)

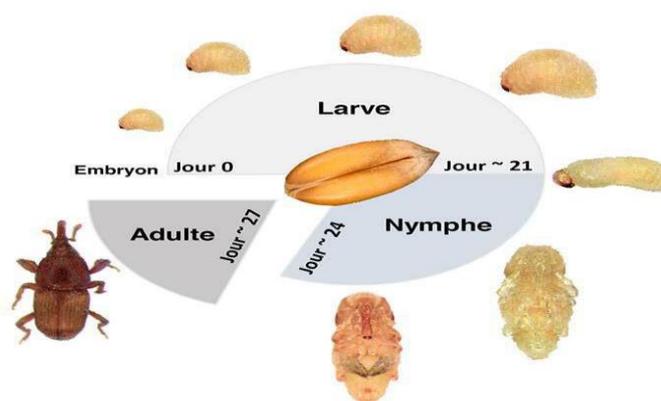


Figure 9 : Cycle évolutive : (Web 9 : : www.pourlascience.fr)

1.1.3. Charançon du maïs *Sitophilus zeamais* Motschulsky, 1855

Le charançon du maïs se trouve sous les tropiques. Toutefois, il est en passe de s'établir dans les régions tempérées. Le charançon du maïs se développe habituellement au détriment du maïs, du riz et d'autres céréales brutes ou transformées. Il infeste les cultures au champ avant la récolte. Il s'agit de l'espèce dominante *Sitophilus* présente dans les systèmes agricoles tropicaux. Le charançon du maïs est un proche parent du charançon du riz (CCLS Batna, 2023).

➤ Dommage

Les dommages sont caractéristiques. Le charançon du maïs cause des dommages semblables à ceux occasionnés par le charançon du riz et le charançon

des grains. Les larves se développent au détriment du grain, dont elles consomment l'endosperme. L'insecte adulte émerge du grain par un grand trou et se nourrit des grains endommagés. Les charançons du maïs adultes forment des agrégats et se reproduisent dans les grains entreposés, ce qui produit un échauffement et de l'humidité susceptibles de favoriser le développement des moisissures et l'invasion par d'autres espèces d'insectes.

➤ Cycle évolutif

L'adulte est de petite taille, il mesure de 2,5 à 4 mm de longueur et il est de couleur brun foncé. Il possède un long rostre caractéristique et des antennes coudées. Les élytres portent 4 taches rougeâtres caractéristiques. Cet insecte peut voler.

Les insectes se reproduisent à des températures oscillantes entre 15 et 34 °C et à un taux d'humidité relative de 40 %.

La femelle pond la majorité de ses œufs durant les 4 premières semaines qui suivent son émergence. Elle dépose un œuf dans chaque grain. Elle pratique un petit trou dans le grain où elle dépose son œuf qu'elle recouvre d'une sécrétion cireuse. Elle pond environ 150 œufs durant son existence.

Les larves sont blanches, en forme de C et pratiquement apodes. Elles se développent dans des conditions de température optimales, soit entre 27 et 31 °C, le cycle biologique du charançon du maïs se complète en l'espace de 5 à 8 semaines, le développement cesse si la température descend en dessous de 17 °C. Dès que les adultes émergent des grains, ils s'accouplent et la femelle pond ses œufs immédiatement. Les adultes ont une existence de 4 à 12 mois (CCLS Batna, 2023)



Figure 10 : Charançon du maïs (adulte) (web 10 : www.Maize_weevil.com)

Il peut être difficile de détecter une infestation par le charançon du maïs parce que ces insectes ont tendance à se présenter sous la forme d'agrégats et que le stade d'immaturation se déroule entièrement à l'intérieur des grains. Pour prévenir l'infestation, il faut surveiller régulièrement l'apparition des signes, nettoyer les silos régulièrement, les traiter à l'aide d'un insecticide homologué et se débarrasser comme il convient de tous les débris de grains endommagés trouvés dans la zone d'entreposage. Pour maîtriser une infestation établie, il faut procéder à la fumigation, appliquer un insecticide et abaisser la température du produit jusqu'à -5 °C durant au moins 12 semaines (CCLS Batna, 2023).

1.1.4. Capucin des grains : *Rhyzopertha dominica* (F.)

Le capucin des grains est présent dans le monde entier. On le trouve dans les régions chaudes, dans les zones tempérées. Il s'agit de l'un des plus redoutables insectes ravageurs des grains, encore plus dommageable que le cucujide roux et le charançon des grains (CCLS Batna, 2023)

➤ Dommages

Les dommages sont caractéristiques et importants. Le capucin des grains s'attaque à un large éventail de produits entreposés, notamment aux céréales, aux graines et aux fruits séchés, à pratiquement tous les grains, plus particulièrement

au blé, à l'orge, au sorgho et au riz, ainsi qu'à des produits comme les semences, les médicaments, le liège, le bois et les produits de papier. Les adultes et les larves se nourrissent du germe et de l'endosperme jusqu'à ce qu'il ne reste plus du grain de blé que les enveloppes du son. Ils causent aussi des dommages en creusant des galeries dans tout le grain. Les signes d'une infestation sont une grande quantité de farine, de tunnels et de trous de forme irrégulière dans le produit ainsi qu'une odeur fétide (CCLS Batna, 2023) .



A- Dégât des grains

B- Capucin des grains

Figure 11 : Capucin des grains : *Rhyzopertha dominica* (web 11 CCLS Batna ;2023)

➤ Cycle évolutif

L'adulte est de couleur marron foncé et mesure 3 mm de longueur. Les antennes ont la forme caractéristique d'une massue en 3 segments irréguliers. La femelle pond ses œufs un à la fois ou en lots pouvant compter jusqu'à 30 œufs. Elle peut pondre jusqu'à 500 œufs sur une période de 3 mois dans des conditions optimales, soit des températures de 20 °C à 34 °C et une teneur en eau du grain de 14 %. La larve est blanche. En arrivant à maturité, elle prend la forme d'un C et demeure immobile. Les conditions de développement optimales sont une température de 33 °C et une humidité relative de 50 % à 60 %. Dans des conditions optimales, Le capucin des grains peut passer de l'œuf à l'âge adulte en

l'espace de 25 jours. La période de développement normale est de 58 jours. La larve se pupifie à l'intérieur d'un tunnel pratiqué dans le grain. Lorsque l'adulte émerge, il ouvre son chemin à travers le grain en le mangeant. L'adulte peut vivre jusqu'à 240 jours (CCLS Abou Techfine, 2023)

➤ Contrôle

Le capucin des grains adulte vole bien. Il a tendance à former des agrégats à l'endroit où la masse des grains est compacte. Par conséquent, une méthode de contrôle efficace consiste à déplacer et à retourner le grain fréquemment (CCLS Abou Techfine, 2023)

1.1.5 Triboliums

Les Triboliums se nourrissent de grains cassés. Leur température optimale de développement se situe entre 32,5 et 36 °C et la durée de leur cycle varie de 18 à 25 jours. C'est l'insecte prédateur des grains le plus prolifique avec en moyenne 400 à 600 œufs par femelle (Berhaut et al, 2003).

❖ **Tribolium brun de la farine (*Tribolium confusum*) (J. du Val)**

➤ Écologie

Le tribolium brun de la farine est un insecte répandu à travers le monde.

➤ Dommage

La larve se nourrit de farine et de mouture seulement, étant incapable de pénétrer les grains sains. L'adulte dépose une sécrétion malodorante qui rend le produit impropre à la consommation.

➤ Cycle évolutif

Les adultes mesurent environ 4 mm de long, sont de couleur brune et ressemblent au Tribolium rouge de la farine. Les femelles peuvent atteindre l'âge de 2 ans et les mâles, de 3 ans. La femelle pond au hasard entre 200 et 700 œufs dans les aliments. Les petits œufs blancs donnent naissance à des larves vermiformes, ornées de bandes jaunes. La larve peut atteindre jusqu'à 8 mm de longueur juste avant la pupaison. Le développement, de la ponte au stade adulte, peut se faire entre 24 à 26 jours dans des conditions optimales (32 °C et humidité relative de 70 %). L'échelle de température propice au développement va de 20 à

37 °C. Comme cet insecte ne vole pas, sa survie dépend des résidus de la farine et des grains qu'il trouve sur place (CCLS Batna, 2023)



Figure 12 : Tribolium du la farine brun (adulte) , *Tribolium castaneum* (cycle évolutive) (web 12 : CCLS Batna ;2023)

➤ Contrôle

Adopter des bonnes pratiques sanitaires est la meilleure façon de prévenir les infestations. Il faut régulièrement nettoyer l'équipement dans les minoteries. Le traitement localisé ou la pulvérisation localisée après un nettoyage à l'aide de produits chimiques approuvés est le principal moyen de contrôler les infestations. Les infestations détectées dans les minoteries et les installations de transformation sont contrôlées de façon efficace avec la chaleur, seule ou combinée avec les traitements chimiques ou fumigant localisés (CCLS Batna, 2023)

1.1.6. Trogoderme glabre: *Trogoderma glabrum* (Herbst)

Les larves se développent au détriment du blé, du maïs égrené, de l'orge, de la mouture de soya, du son de blé et de semence de brome entreposés. On les trouve dans les greniers, les minoteries, les provenderies et les fabriques de lait en poudre. Le *Trogoderma glabrum* ressemble beaucoup aux autres espèces de Trogoderme (Bendaas, 2023).

➤ Dommage

Trogoderma glabrum est un ravageur secondaire. Il s'attaque pratiquement à tout ce qui se trouve à sa portée et ne cause pas de dommages

particuliers. La larve cause des dommages en se nourrissant des denrées. D'abord, elle s'attaque au germe puis elle consomme l'endosperme et le son. L'odeur désagréable des denrées et la contamination par des dépouilles larvaires sont des signes d'infestation. (CCLS Batna, 2023)

➤ Cycle évolutif

L'adulte est de couleur brun foncé, presque noir. Il est couvert de poils fins dont la couleur peut varier de brun, à noir, à blanc, à doré. Ces poils forment un motif pâle sur les élytres. On peut le distinguer des autres espèces de Trogodermes par les motifs pâles présents sur ses élytres. Il a une forme ovale et des antennes en forme de massue. Il mesure de 2 à 4,2 mm de longueur et a une courte durée de vie. L'adulte peut voler. Il se nourrit du nectar et du pollen des fleurs. Les insectes adultes s'accouplent immédiatement après la pupaison. La femelle est plus grosse que le mâle. Elle pond ses œufs individuellement dans la source de nourriture. Dans les meilleures conditions, elle pondra jusqu'à 80 œufs. La larve est velue et de forme ovale. Lorsqu'elle est jeune, elle est de couleur jaunâtre et devient rouille à l'âge adulte. Elle a des touffes de poils denses et courts sur les derniers segments thoraciques. Dans des conditions de température optimales, soit de 27 °C à 38 °C, le cycle biologique est complet en l'espace de 30 à 50 jours. La larve mue de nombreuses fois au cours de son développement. Dans des conditions défavorables, elle mue encore plus souvent. Si l'environnement n'est pas propice au développement, la larve peut entrer en diapause. La larve se pupifie dans le dernier épiderme larvaire (CCLS Batna , 2023).



Figure13: *Trogoderma glabrum* (Herbst) (web 13: CCLS Batna ;2023)

1.2. Lépidoptère

L'ordre des Lépidoptères (papillons) renferme un grand nombre d'espèces diurnes et nocturnes. Les espèces nuisibles qui infestent les denrées entreposées sont toutes nocturnes et mesurent moins de 3 cm de longueur et moins de 4 cm d'envergure. Au stade adulte, elles possèdent deux paires d'ailes recouvertes d'écailles et généralement de couleur terne, dans des tons de gris ou de brun. Les pièces buccales sont de type suceur (**Anonyme, 2003**).

La métamorphose est complète, comme chez les coléoptères. Les chenilles (ou larves des lépidoptères) de la plupart des espèces qui infestent les denrées entreposées sont allongées et blanchâtres. Elles possèdent une capsule céphalique distincte, des mandibules bien développées, des yeux et des antennes. Le thorax porte trois paires de pattes à cinq articles, et les segments abdominaux portent habituellement une paire de fausses-pattes, pour un total de sept paires (**Décolé et al, 1999**).

Les chenilles utilisent leurs pattes thoraciques pour se déplacer, et leurs fausses-pattes, qui sont charnues et munies inférieurement de minuscules crochets, pour s'agripper et maintenir leur équilibre. Les chenilles de nombreuses espèces associées aux denrées entreposées produisent de la soie avec leurs pièces

buccales et tissent un tapis de soie sur le grain entreposé. Les adultes n'endommagent pas le grain entreposé, mais ils recherchent ce type de denrée pour s'accoupler et y déposer leurs œufs (Décolé et al, 1999).

1.2.1 Teignes

Plusieurs espèces sont susceptibles de se nourrir de grains de céréales à paille et de maïs, en s'attaquant au germe : teigne des fruits secs (*Plodia interpunctella*), teigne des grains (*Nemapogon granella*). La chenille trahit sa présence par un fil de soie ce qui, en cas de forte infestation, se manifeste par un enchevêtrement de fils blancs sur le dessus du tas de grain. À la température optimale de 30 °C, le cycle de développement ne dure que 23 jours et en dessous de 17 °C il n'y a plus de reproduction possible. (Bertaut et al, 2003).



A -*Plodia interpunctella* Hübner, 1813

B- *Nemapogon granella* L. 1758

Figure 14 : Teignes de grains(Web 14 :www.alamyimages.fr)

1.2.2 Alucites

Alucite des céréales (*Sitotroga cerealella*). La chenille infeste le stock (céréales à paille et surtout maïs) en se nourrissant du germe, puis de l'intérieur du grain. Les fortes attaques entraînent une perte de pouvoir germinatif et

communiquent au grain une odeur de rance. Le cycle évolutif est au minimum de 20 jours à 35 °C et en dessous de 15 °C la reproduction est arrêtée.

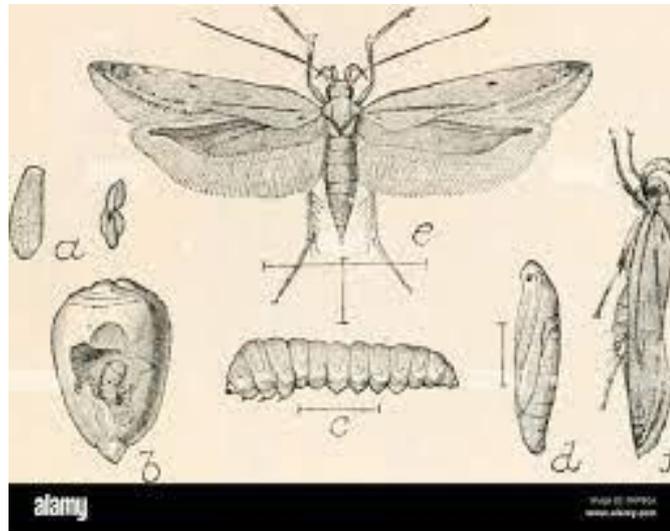


Figure 15 : le cycle évolutif de *Sitotroga cerealella* (Olivier, 1789)

(Web15 : www.alamyimages.fr)

1.3. Psocoptères

L'ordre des Psocoptères (Les psoques) sont de très petits insectes, et la majorité des espèces mesurent moins de 6 mm de longueur. Leur corps est mou, brun, gris, jaune ou blanchâtre. Les ailes, membraneuses et fonctionnelles uniquement à l'âge adulte, sont selon les espèces bien développées, courtes ou absentes. Les antennes sont longues. Les pièces buccales sont de type broyeur, et les mandibules sont bien développées. Les psoques sont omnivores et se nourrissent de moisissures, de poussières de grain et de fragments d'insectes morts. Leur métamorphose est incomplète. Le cycle vital des Psocoptères comporte donc trois étapes : l'œuf, la larve et l'adulte. Les psoques causent la détérioration du grain entreposé en atteignant des densités extrêmement élevées (habituellement en l'absence de prédateurs et de parasitoïdes) et en souillant le grain de leurs déjections. Du fait de leur très petite taille, ils sont souvent confondus avec des acariens (CCLS Batna, 2023) .

1.4. Les acariens Leach, 1817

Les acariens appartiennent à la classe des Arachnides et à l'ordre des Acariens. Quelque 1900 espèces se rencontrent au Canada. Les acariens sont des organismes minuscules, au point où les denrées fortement infestées ont l'air d'être couvertes de poussières. Le corps est ovale, et les deux grandes régions du corps sont peu différenciées. La métamorphose est incomplète. Les larves possèdent trois ou quatre paires de pattes, alors que les adultes en ont quatre. La plupart des espèces sont d'un blanc brillant (CCLS Batna, 2023).

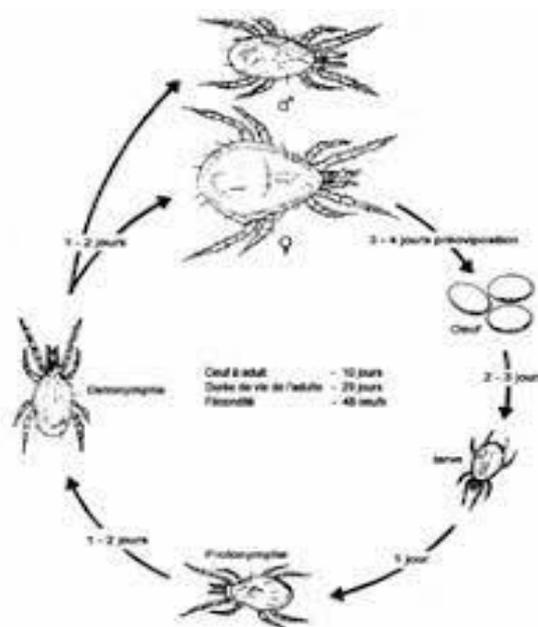


Figure 16 : Cycle évolutif des acariens. (Web 16 :Yaninek et al., 198)

2. Rongeurs

Les rongeurs (ordres des rongeurs) sont parmi les principaux ravageurs des céréales stockées, ils décomposent le grain et propagent également de nombreuses maladies. Ils appartiennent à deux groupes distincts :

2.1. Muridés. Illiger, 1811

Ce groupe appartient au rat noir (*Rattusrattus*) rat de Norvège (*Rattus novegicus*) campagnol (*Apodèmus sylvaticus*) et sorcière de Shaw (*Mériones gril*) (Ilo-we, 1986).

a_ *Rattus rattus*b- *Rattus norvegicus*c- *Apodemus sylvaticus***Figure 17:** Types de Muridés (Web 17 : www.alamyimages.fr)

2.2. Microtidés

Ce sont les campagnols (**Friats ,2012**), la majorité de la lutte contre les rongeurs du milieu agricole se pratique avec des appâtes à base d'anticoagulants (ex : *chlorophacinone*). La lutte est autant plus efficace et peu polluante qu'elle est précoce. Le mode d'application des produits doit être adapté à l'espèce (**Saidouni -Ain Aloune ,2012**)

**Figure 18 :** Les Microtidés (Web 18 : www.alamyimages.fr)

3. Oiseaux

Les oiseaux susceptibles de dégrader les grains stockés sont principalement les moineaux, les tourterelles, les pigeons et par fois les étourneaux (**Berhaut, 2003**).

Leurs dégâts sont d'ordre quantitatif, par prélèvement de grain et qualitatif par dépôts de fientes, de plumes, de cadavres sur le grain ou de débris végétaux utilisés pour la confection des nids. La lutte contre les oiseaux sont les pièges et cage autorisés que se réserve du respect d'une législation (**Berhaut et al, 2003**).

Chapitre III

Matériel et méthodes

1. Objectif

L'objectif de ce travail est de faire un inventaire des insectes des denrées stockées dans deux lieux de stocks CCLS Abou Techfine et OAIC Ghazaouet dans la wilaya de Tlemcen.

2. Présentation des sites d'étude

2.1. Coopérative des Céréales et des Légumes Sec de Tlemcen (CCLS)

- Situation géographique

Le complexe de CCLS situé au Bréa (Abou Techfine) est le nom d'une ancienne commune de la périphérie de Tlemcen en Algérie, fondée en 1846 lors de la première vague d'immigration coloniale autour du lieu-dit « La Ferme ».

- Les activités principales

Collecte, conditionnement, stockage, distribution et commercialisation des céréales.

Encadrement et assistance aux producteurs dans l'ensemble des actions liées à la production des céréales et de leurs semences.

2.2. Office Algérien Interprofessionnel des Céréales (OAIC)

- Situation géographique

Le complexe de l'OAIC situé dans la Daïra de Ghazaouet est une installation implantée au port, située à l'ouest au niveau du pôle de Tlemcen. Le complexe (silos à grains) a une capacité de 30000 tonnes (D.P. G)

- Les activités principales

Département et stockage et transit des céréales : blé tendre, blé dur et orge en vrac.

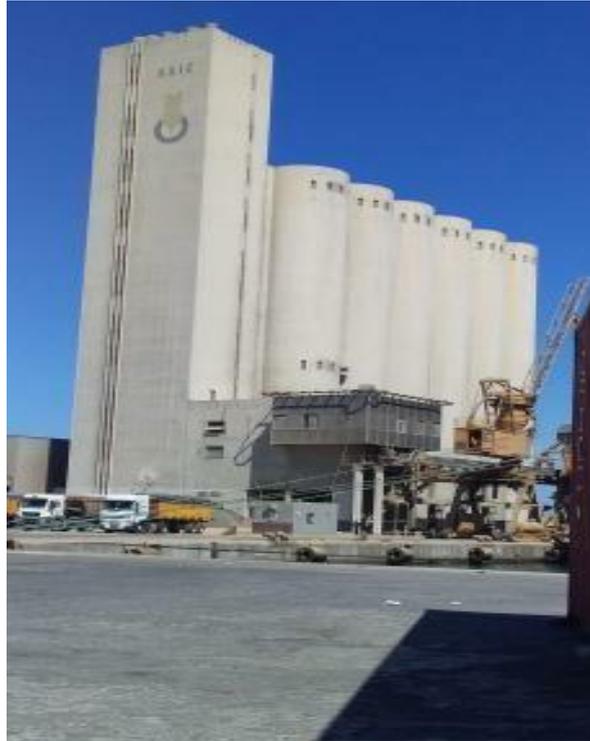


Figure 19 : OAIC de Ghazaouet (Sebouai, 2023)

3. Matériel utilisé

- Matériel végétal : blé tendre et orge.
- Matériel du laboratoire : loupe binoculaire, boîte de Pétri, pincettes, tamis, étuve (Fig 21).



Figure 20 : Le matériel utilisé (Sebouai, 2023)

4. Méthodologie

4.1. Collecte Des denrées stockées

Dans les deux lieux de stockage on note l'absence des grains de blé tendre, des échantillons de grains de blé dur et tendre et orge ont été collectés au niveau

des silos métalliques et en biton, les quantités sont mentionnées dans le tableau suivant :

Tableau 1 : Echantillons des grains des céréales dans les deux sites de stocks.

	Blé dur	Blé tendre	Orge
CCLS	/	1,5Kg	1kg
OAIC	/	3Kg	/

4.2. Germination

On a mis environ 30 grains de blé et d'orge de chaque site de stocks dans des boîtes de Pétri contenant chacune du coton imbibé d'eau, laissé dans un endroit entre 20-24°C de température. Les observations sont notées chaque trois jours pendant 28 jours.



Figure 21 : Des grains du blé au cours de la germination (Sebouai, 2023)

4.3. L'élevage des insectes

Afin d'inventories les insectes susceptibles de causer des dégâts sur les grains des céréales, un élevage a été effectué au niveau d'une étuve à une Température 28°C.

Les grains sont mis dans des boîtes en plastique, fermés par une tulle pour faciliter la respiration des insectes et empêcher leur sortie.

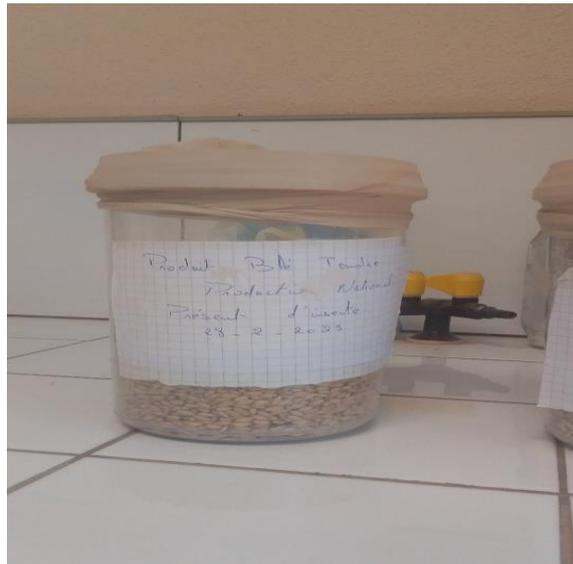


Figure 22 : Elevage de masse (Sebouai, 2023)

4.4. Extraction et identification des insectes

Après une période de 1 à 2 mois d'élevage, des insectes des différents stades (adulte, larve, œuf) sont soigneusement triés et récupérés dans des boîtes de Pétri pour les déterminer (fig23).

Identification des espèces a été réalisée à partir des clés d'identification de différents site web (web 1, 5) , les ouvrages notamment (CCLS Batna, 2023) et l'observation directe du Docteur KASSEMI N du département Ecologie et environnement de Tlemcen

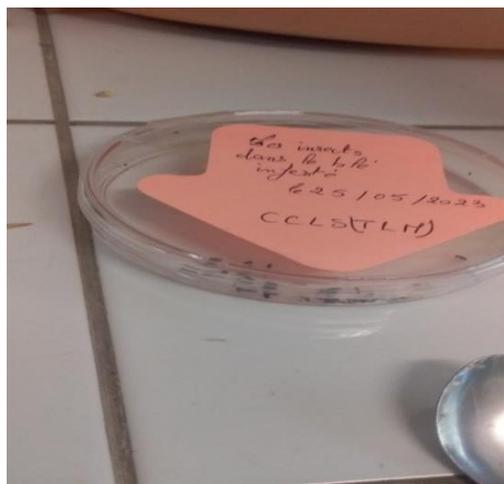


Figure 23 : Tri des insectes

Les échantillons ont subi un premier tamisage afin de détecter les formes libres. En vue de mettre en évidence les formes cachées, les émergences d'insectes étaient suivies à partir des échantillons conservés dans des bocaux en plastique (grains) 17/8cm (hauteur/diamètre)

Des évaluations de l'infestation ont été effectuées sur les échantillons collectés, durant une période d'un mois et demi. Ces évaluations ont consisté à tamiser le contenu de chaque bocal à l'aide d'un tamiseur constitué de deux tamis de mailles respectives 0,09 mm et 1,12 mm.



Figure 24 : Tamisage des grains (Sebouai, 2023)

5. Utilisation de quelques indices écologiques

Les données des espèces d'insectes et d'acariens obtenus ont été analysées par les indices écologiques de composition (Benlameur, 2016).

5.1. Richesse totale

La richesse spécifique d'un peuplement (S) est le nombre des espèces qui le constituent (Barbault, 2003).

5.2. Abondance relative AR%

$$AR\% = n_i / NI \times 100$$

- n_i : est le nombre d'individus de l'espèce i
- NI : est le nombre totale des individus de toutes les espèces confondues

Chapitre IV

Résultats et discussion

1. La germination

Après la germination des grains de blé provenant de deux régions différentes, les résultats ont été les suivants (**Fig 25**) :

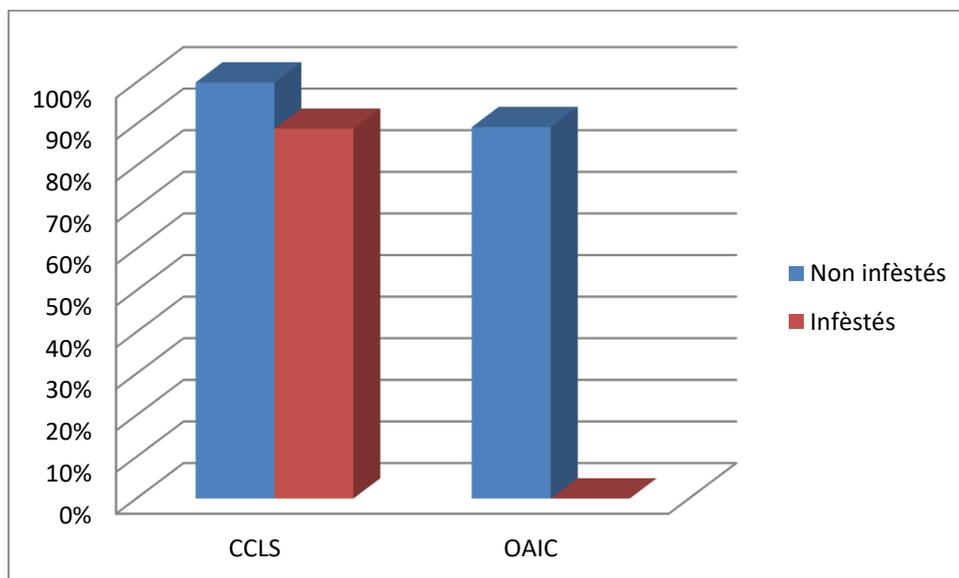


Figure 25 : Les pourcentages de germination des grains de blé tendre infestés et non infestés

Les tests de germination effectués montrent que la faculté germinative des grains non infestés issus de la CCLS et de l'OAIC présente un pouvoir germinatif très élevé atteignant 100% et 89,28% respectivement, il a été constaté que ce taux diminue pour les grains infestés de la CCLS avec 88,88% et tous les grains de l'OAIS infesté n'ont pas germé.

Selon **Fleurat- Leussard (2015)** en présence d'insectes et sous les conditions défavorables, le premier critère qualitatif qui se dégrade sous l'effet de ces conditions de stockage « à risque » est la capacité germinative. Ce critère est à surveiller particulièrement pour les céréales destinées à la malterie, en particulier l'orge de brasserie, et pour la bonne conservation des semences.

Les graines destinées à la commercialisation ou des semences affectées à la multiplication doivent généralement être conservés pendant une période de temps après le séchage avant qu'ils ne soient distribués. Le stockage ne se limite pas uniquement à cette période ; nous considérons aussi la durée de stockage en vrac avant la transformation de puis la période de stockage dans l'entrepôt de détail avant des lots de graines (**Potts et al,1978**).

Pour de nombreuses espèces, notamment les céréales, la conservation à long terme se fait par stockage de grains à faible teneur en eau à 50°C et 20% d'humidité relative (Rebert,1972).

Il se produit néanmoins, durant cette période, des dégradations qui entraînent une perte de viabilité des semences. Elles se traduisent par une capacité de germination réduite ou perdue (Priestley, 1986).

2. Reconnaissance des insectes trouvés dans les stocks

La vérification de chaque ravageur trouvé dans de blé tendre et l'orge des deux stocks CCLS Abou techfine et OAIC de Ghazaouet s'effectue avec la loupe binoculaire dans le laboratoire

2.1. Les insectes de la CCLS Abou Techfine

- Les coléoptères

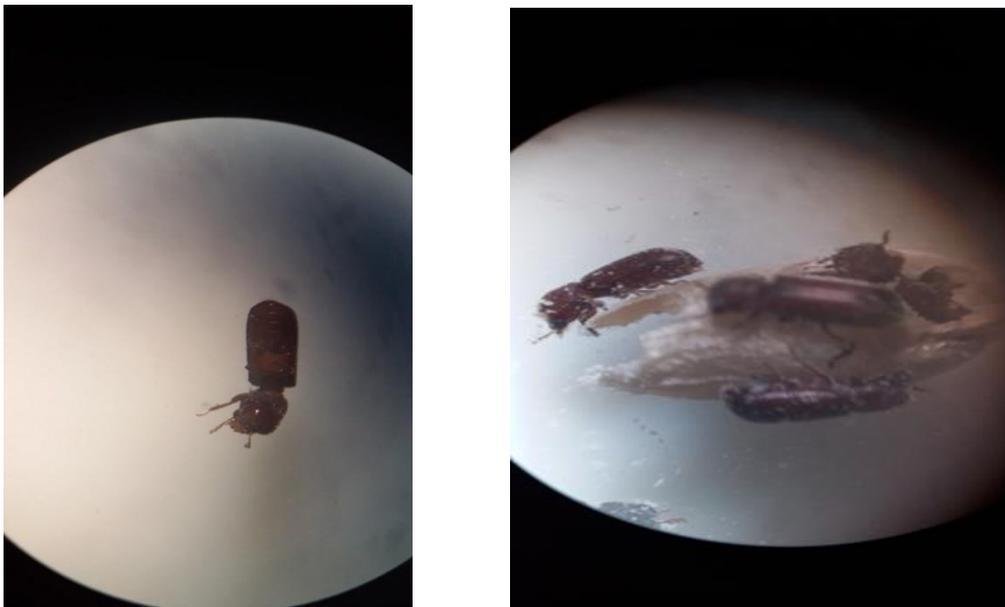


Figure 26 : Capuçon des grains (*Rhyzopertha dominica*)(Fabricius, 1792) (Sebouai, 2023)

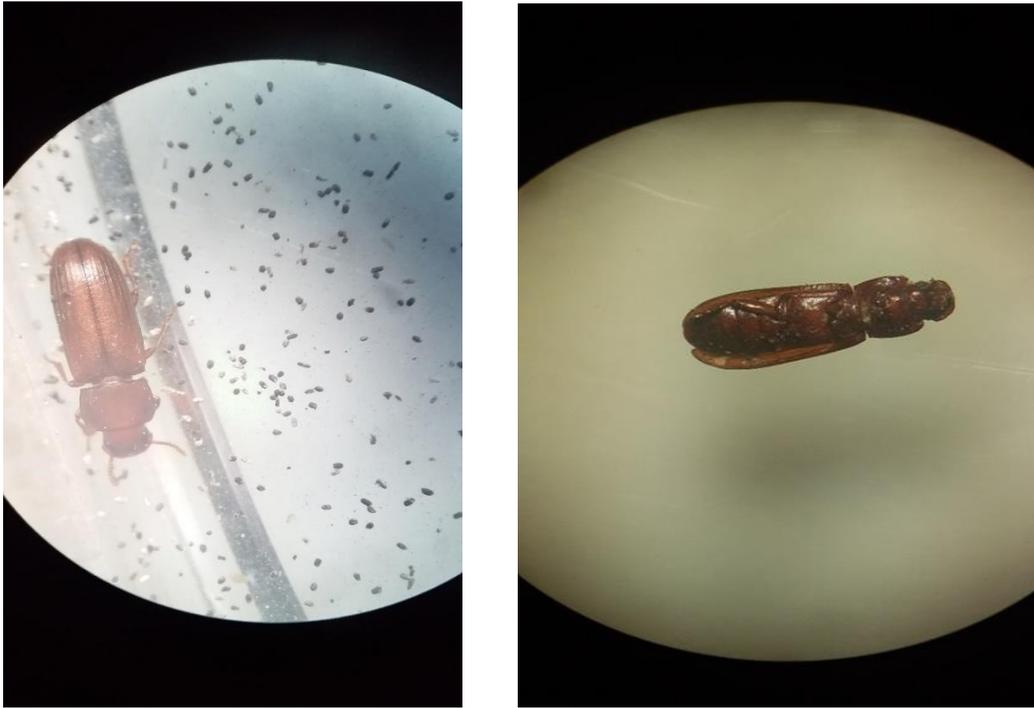


Figure 27: *Tribolium castaneum* (Herbst, 1797) (Sebouai, 2023)

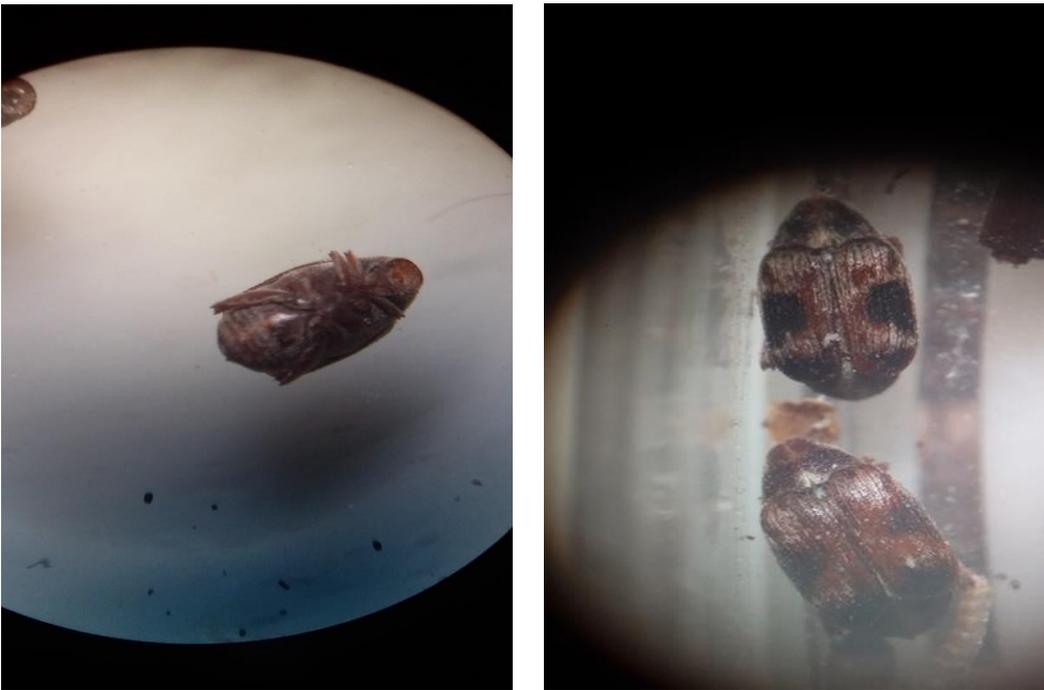


Figure 28: *Callosobruchus maculatus* (Fabricius, 1775) (Sebouai, 2023)

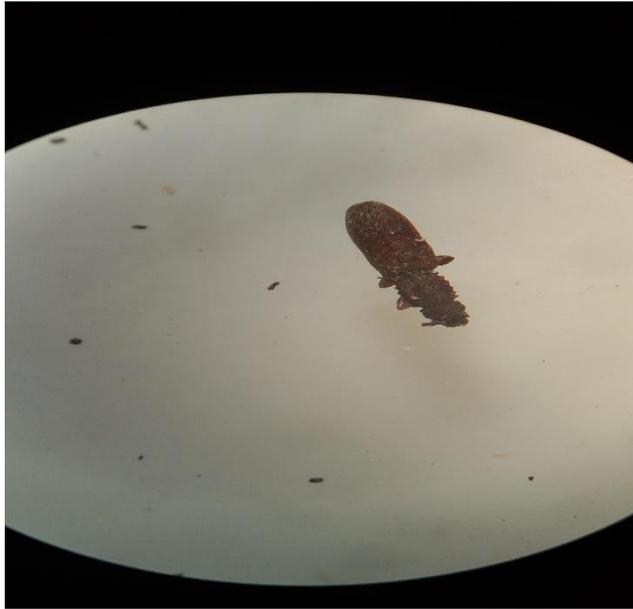


Figure 29: *Oryzaephilus surinamensis* (Linnaeus, 1758) (Sebouai, 2023)

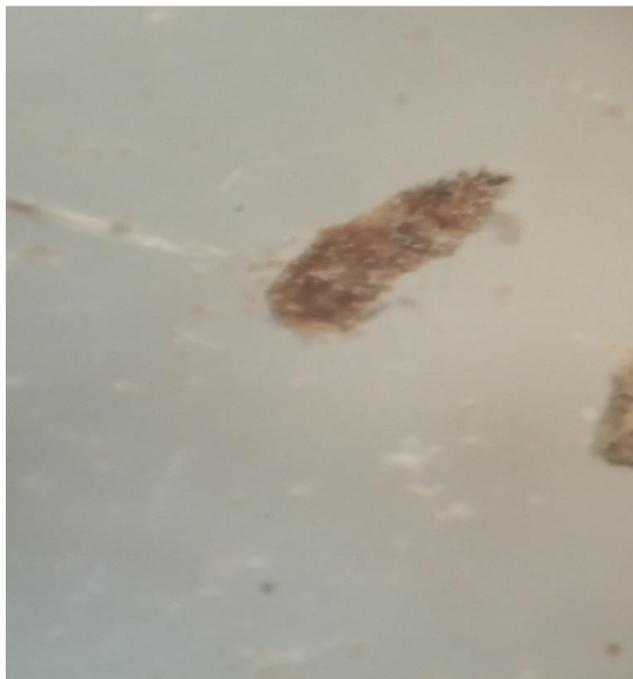


Figure 30 : *Cucujide roux* (Stephens 1893) (pupe)(Sebouai, 2023)

- Hyménoptères

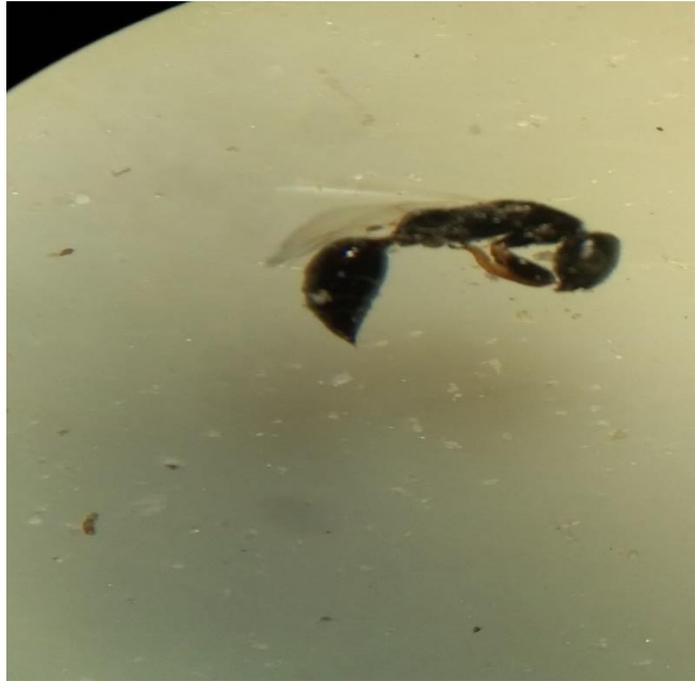


Figure 31: *Cephalonomia tarsalis* (Ashmed,1893) (Sebouai, 2023)



Figure 32: *Myrmicinae. Sp* (Saint-Fargeau ,1835) (Sebouai, 2023)



Figure 33 : *Anisopteromalus calandrae* (Howard,1881) (Sebouai, 2023)

La présente étude sur les denrées stockées a permis d'inventorier 08 espèces d'insectes et 2 espèces d'Acariens dans le blé tendre de la CCLS Abou Techfine de Tlemcen : Capuçin des grains *Rhyzopertha dominica*, *Tribolium castaneum*, *Callosobruchus maculatus*, *Oryzaephilus surinamensis*, Cucujide roux, *Cephalonomia tarsalis*, *Myrmicinae*. *Sp*, *Anisopteromalus calandrae*, *Acarus siro*, : *Tyrophagus putrescentiae*.

Le blé est le plus attaqué par la plupart de ces insectes alors que l'orge est attaquée seulement par deux espèces le capuçin des grains et les acariens.

2.1.1. La richesse totale

Le nombre total des espèces présentes au niveau des différentes denrées stockées est de $S=10$

En effet 08 espèces d'insectes sont recueillies au niveau de blé tendre.

Les espèces de la classe des Insectes recueillies au niveau du blé tendre se répartissent en 2 ordres :

- Ordre des Coléoptères avec 5 espèces :

Rhyzopertha dominica, *Tribolium castaneum*, *Callosobruchus maculatus*, *Oryzaephilus surinamensis*, *Cucujide roux*.

- Ordre des Hyménoptères avec 3 espèces :

Cephalonomia tarsalis, *Myrmicinae sp*, *Anisopteromalus calandrae*.

Deux espèces de la classe des Arachnides sont trouvées, il s'agit d'*Acarus siro* et de *Tyrophagus putrescentiae*

2.1.2. Abondance relative (AR%) des espèces recueillies

Les valeurs de l'abondance des espèces d'insectes capturées au niveau du blé soumis à l'expérimentation sont représentées dans la figure suivante :

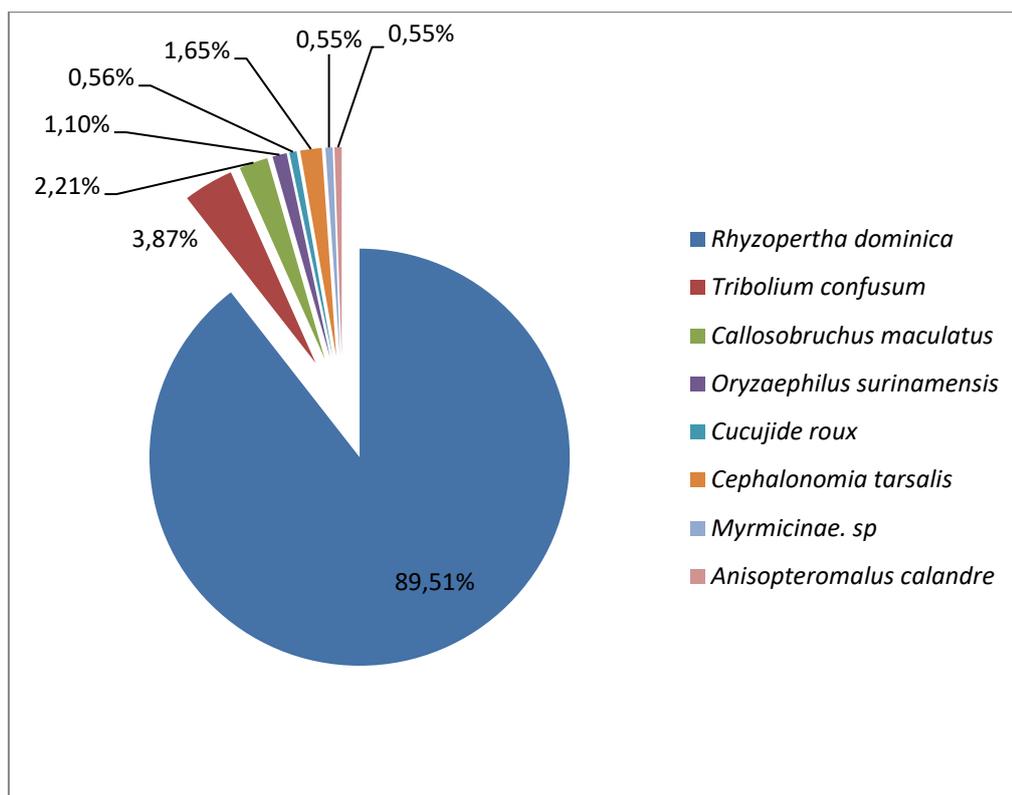


Figure 34 : Abondance relative des espèces recensées dans le blé

Un total de 08 espèces est recensé au niveau du blé et dont leur présence affiche de très fort écart, *Rhyzopertha dominica* avec 89,51% est la plus dominante suivie de *Tribolium castaneum* avec 3,87% et *Callosobruchus maculatus* avec 2,21%.

Oryzaephilus surinamensis avec 1% chacune. Les espèces *Cephalonomia tarsalis* 0,56%, *Myrmicinae. Sp* et *Anisopteromalus calandreae* *Cucujide roux* leur présence est très timide avec 0,55% chacune.

2.2. Les insectes qui sont présents dans l'OAIC de Ghazaout

- Les Coléoptères

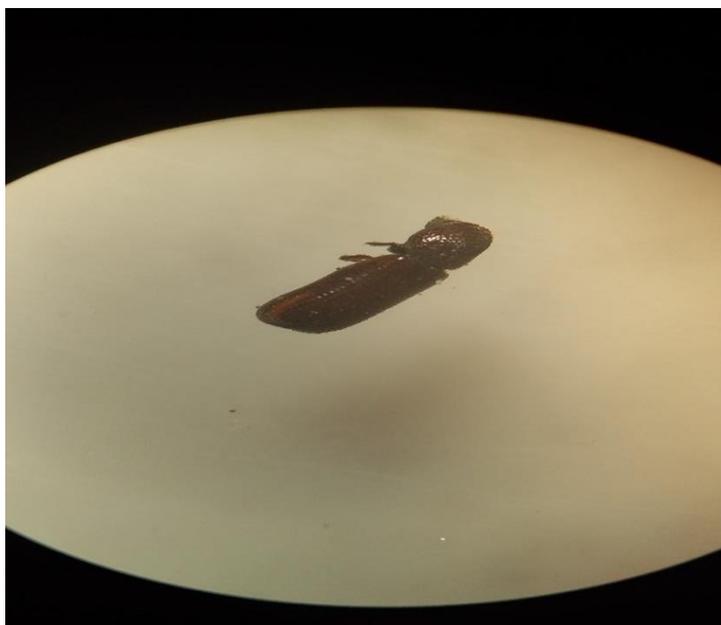


Figure 35 : Capuçin des grains (*Rhyzopertha dominica*) (Fabricius, 1792)
(Sebouai, 2023)



Figure 36: Charonçon des grains (*Sitophilus granarius*) (L. 1758) (Sebouai, 2023)



Figure 37: *Callosobruchus maculatus*(Fabricius,1775) (Sebouai, 2023)

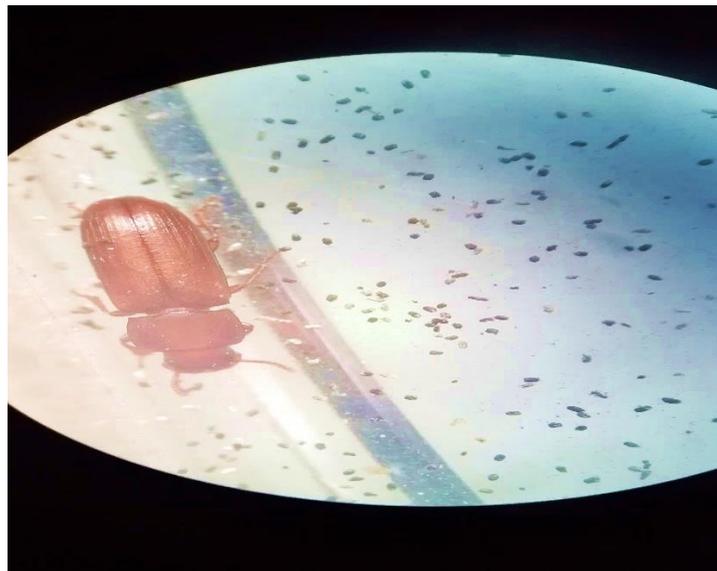


Figure 38: *Tribolium castaneum* (Herbest ,1797) (Sebouai, 2023)

- Lépidoptère



Figure 39 : Alucite des grains *Sitotroga cerealella* (Olivier,1789)(Sebouai, 2023)

2.2.1. La richesse totale

Le nombre total des espèces présentes sur le blé tendre est de $S=5$

Les espèces d'insectes recueillies se répartissent en 3 ordres :

- Ordre des Coléoptères avec 4 espèces :

Rhyzopertha dominica, *Tribolium castaneum*, *Callosobruchus maculatus*, *Sitophilus granarius* .

- Ordre des Lépidoptères avec 1 espèce : *Sitotroga cerealella*

Une espèce de la classe des arachnides est trouvée il s'agit d'un Acarien *Tyrophagus putrescentiae*

2.2.2. Abondance relative AR%

Les valeurs de l'abondance des espèces d'insectes capturées au niveau du blé tendre sont représentées dans la figure suivante :

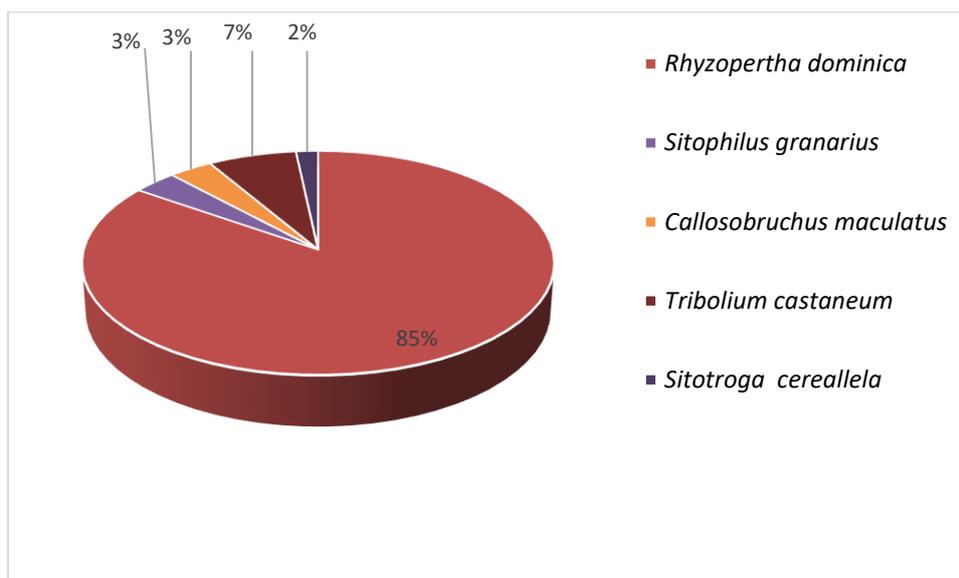


Figure 40: Abondance relative des insectes capturés au niveau du blé tendre de l'OAIC el Ghazaouet

Un total de 5 espèces est répertorié dans cette denrée (blé tendre). Toute fois la présence de ces espèces diffère et montre parfois des écarts très importants. L'espèce la plus dominante est représentée par *Rhyzopertha dominica* avec 85%. C'est une espèce qui semble bien inféodée au blé. Les autres espèces sont relativement moins représentées, la valeur la plus élevée est celle de *Tribolium castaneum* avec 7%. La troisième position est occupée par *Callosobruchus maculatus* et *Sitophilus granarius* avec une valeur de 3%, vient ensuite *Sitotroga cereallela* avec 2 %.

3. Comparaison des résultats entre CCLS Abou Techfine et OAIC Ghazaouet

On dit que les insectes trouvés dans les deux stocks soit la CCLS Abou Techfine ou l'OAIC de Ghazaouet dans la wilaya de Tlemcen sont surtout les capuçin des grains et le *Tribolium*.

Le nombre élevé des insectes identifiés dans la CCLS Abou Techfine 8 espèces par rapport à l'OAIC de Ghazaouet qui est de 5 espèces c'est du peut être que CCLS Abou Techfine est un lieu de stockage des céréales par contre l'OAIC de Ghazaouet est un transitaire des céréales pas un complexe de stockage et la durée du stockage dans les silos de biton ne prend pas beaucoup de temps pour déplacer les céréales à un autre complexe.

Les résultats obtenus montrent que les ravageurs des denrées stockées constituent un sérieux problème quand à la santé humaine et animale. Leur présence s'accompagne par une détérioration des grains ce qui rend ces denrées de moindre qualité et favorise la mise en place de moisissures qui sont à l'origine de synthèse de mycotoxines.

Discussion

Les céréales constituent une principale filière de la production agricole en Algérie, ils constituent la base de l'alimentation humaine et animale (Momar et al,2011).

Les denrées stockées sont soumises aux attaques de blé très nombreuses espèces d'insectes, d'acariens et des champignons. Certains sont spécifiques au stockage alors que d'autre peuvent infester les produits dans les champs (Benlameur,2016).

Notre travail effectué au cours de la période du mois de mars au mois de juin 2023 à deux grands stocks CCLS Abou techfine et OAIC de Ghazaouet dans la wilaya de Tlemcen.

Au terme de cette étude, l'inventaire a révélé la présence de 10 espèces d'insectes qui sont :

Capuçin des grains (*Rhyzopertha dominica*), *Tribolium castaneum*, *Callosobruchuse maculatus*, *Oryzaephilus surinamensis*, *Cucujide roux*, *Cephalonomia tarsalis*, *Myrmicinae. Sp*, *Anisopteromalus calandrae*, , *Sitotroga cereallela*, *Sitophilus granaries*. Ces espèces sont réparties dans 3 ordres qui sont 3 espèces de Coléoptères, 1 espèce de Lépidoptères et 3 espèces d'Hyménoptères

On trouve beaucoup de travaux qui font référence à l'attaque et à la déperdition des stocks des céréales et de légumineuses par les insectes (**Philongene et al, 1989 ; Ratnadass & Sauphanor, 1989, Ashamo, 2006**).

Dans notre travail, on trouve que le capuçin des grains est le plus présent dans le blé et sur l'orge et on trouve aussi 3 espèces des Hyménoptères qui attaquent les insectes ravageurs des céréales comme *Cephalinimia tarsalis* qui a été identifiée comme agent de lutte biologique utilisable pour le stockage des grains contre le Silvain dentelé *Oryzopertha surinamensis* (**Haward et al, 1998 ; Lord, 2006**).

Selon **Mallamaire (1965)**, les denrées stockées sont soumises aux attaques de nombreux insectes qui appartiennent aux ordres des Isoptères, Hyménoptères, Orthoptères, Lépidoptères et Coléoptères.

Les insectes ravageurs des stocks des céréales les plus redoutés sont les Coléoptères tel *Sitophilus spp* , *Rhyzopertha sp* , *Prostephanus truncatus*, *Trogderme*, *Trogoderma granarium* et *Tribolium* ainsi que les lépidoptères ou papillons tel *Sitotroga cereallela* , *Ephestia cautella* et *Plodia interpunctella* qui n'infestent que la couche superficielle des masses de graines (**Gnest et al, 1990 ; Delobel & Tran ,1993 ; Traore et al , 1996**) .

Ces insectes constituent les principal problèmes des denrées stockés en effectuant leur qualité et leur quantité (**Madrid et al, 1990**), les Coléoptères peuvent causer la perte totale d'un stock .

Selon **Chemielewski (2000)** a rapporté que l'acarien *A. siro* et *T. putrescentiae* des ravageurs potentiel des produits de sarrasin. Dans la présente étude, les résultats obtenus sont en conformités avec ceux présentés et nous relevons sa présence particulièrement sur le blé et l'orge.

Nos résultats sont traités par des analyses écologiques telles que la richesse totale et moyenne. On dit que l'ordre des coléoptères est le plus présent dans les deux lieux de stocks CCLS Abou Techfine et OAIC Ghazaouet.

Conclusion

Conclusion

A la fin de notre étude, qui comprenait un sujet sur les insectes qui attaquent les grains de blé au niveau du stockage, nous disons que la plupart des insectes que nous avons trouvés étaient des coléoptères, en particulier l'insecte capucin des grains. Nous les avons trouvés au niveau des deux stocks CCLS Abou techfine et OAIC Ghazaouet de la wilaya de Tlemcen, de sorte que leur taux de présence était très élevé.

Par conséquent, nous concluons que cet insecte peut être le gâchis le plus dangereux pour le blé et puisqu'il y a un manque de blé dur dans les deux lieux de stockage nous avons apporté de l'orge pour confirmer l'étude. La plupart des résultats étaient les mêmes.

En fin de compte, nous disons que nous devons accorder plus d'attention à ce sujet d'autant plus que les céréales sont la source de nourriture la plus appropriée pour les humains et les animaux. Nous espérons à l'avenir trouver des solutions qui réduisent ce phénomène naturellement et sans l'utilisation des produits chimiques qui peuvent réparer une chose et en gâcher une autre, comme la santé de notre société.

Les Références

Les Références

1. **Abeledoet,2008**, référentiel pour la conduite technique de la culture du blé dur (*Triticum durum* Desf). Jour. Of agronomie.
2. **Anonyme, 2003**. II. Le blé dur : qualité, importance et utilisation dans la région des hauts plateaux (Tiaret et Tissemsilt) : ITGC.7p.
3. **Anonyme,2009** : ITGC, céréaliculture, revue n°52 volume I, 1er semestre 2009, p18-19.
4. **Aidani H, 2015**, effet des attaques de Capucin des grains (*Rhizopertha dominica*) sur les céréales stockées. « Estimation sur la perte pondérale et le pouvoir germinatif cas de blé dur dans la région de Tlemcen » Mémoire de master. Université Abou Baker Belkadi Tlemcen Algérie Faculté des sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre et l'univers 82p.
5. **Ait -Slimane-Ait kaki S, 2008** -Contribution à l'étude de l'interaction génotype x milieu, pour la qualité technologique chez le blé dur en Algérie. Thèse de doctorat Université Badji Mokhtar Annaba. 170p.
6. **Benalia N,2007**, Contribution à l'étude de la flore fusarienne totale dans un sol céréalier de l'ITGC (oued smar). Mém. Ing, Inst. Nat. Agro, El -Harrach, Alger,56p.
7. **Bozzini A,1988**, Origin, distribution and production of durum wheat in the world. In Fabriani G & Lintas C (éd) Durum: Chemistry and Technology.AACC (Minnesota).Etats-Unis :1-16p.
8. **Bajji M ,1999**, Etude des mécanismes de résistance au stress hydrique chez le blé dur : caractérisation de cultivars différent par leur niveaux et résistance à la sécheresse et de variants soma clonaux sélectionnés intro. Thèse de doctorat. Univ. Louvain.
9. **Boulai H, Zaghuan O, El mouride M et Rezgui S, 2007**, Guide pratique de la conduite des céréales d'automne (blé et orge) dans le Maghreb (Algérie, Maroc et Tunisie). Coédition, ITGC/INRA/ICARDA .176p.
10. **Bratali et Lamzouri J,1990**. Les silos en terre année de paille, comptes rendus du séminaire international de la commission internationale. Du génie rural (CIGR) sur les structures des stockage des céréales, des légumineuses et de leurs dérivés. Maroc,110-125p.

Les Références

11. **Belyagoubi Larbi ,2006**, effet de quelques essences végétales sur les croissances des moisissures de détérioration des céréales ,180p. Mémoire de magistère en biologie spécialité substances naturelles : activités biologiques et synthèse. Université Abou Berk Belkadi Tlemcen.
12. **Bilem A,2012**, Contribution à l'étude histologique du chamaerops humilant approche comparative de peuplement des monts de Traras des monts de Tlemcen. Magistère en biologie école doctorale. Université E. Senia Oran 155p.
13. **Berhaut et al ,2003**. Stockage de conservation des grains à la ferme (qualité-stockage), stockage à la ferme (Arvalis -institut du végétale) et jean -pierre criaud (gnceta de l'evereucin). Arvalis -institut végétal.
14. **Benlameur Z ,2016**. Les ravageurs des denrées stockées et leur impact sur la santé humaine. Thèse de doctorat en sciences agronomique 150p.
15. **Barbault R ,2003**. Ecologie générale structure et fonctionnement de la biosphère. Ed. Dunod, Paris ,326p.
16. **Bonjean A,2001**, histoire de la culture des céréales et en particulier de celle du blé tendre (*Triticum aestivum* l). Article PDF, 10p.
17. **Baik, B.-k& Ulrich, S.E. Barley for food ,2008**: characteristics, improvement and renewed interest. Journal of cereal science 48,233-242.
18. **Chaulet C, Bazizi Y et Bencherif A, 1993**. Etude sur les stratégies d'entreprises dans la filière céréales en Algérie : consommation des produits céréaliers : dynamique et comportement des consommateurs. ENIAL Alger CIHAM-AIN, Montpellier.254p.
19. **CCLS Btนา,2023**, L'ingénieur Bendaas Youcef ; les insectes des stocks, 53p.
20. **CCLS Abou Techfine de Tlemcen ,2023**.
21. **Clark J.M, Norvell W. A, Clark F.R.& Buckley T. W, 2002** , Concentration of cadmium and other elements in the grain of near-isogenic durum lines .Can.J.Plant Sci/Revue Canadienne de phytotechnie ,82:27-33p.
22. **Clément-Grand court and prats,1971**. Les céréales. Bailliére et Co. Paris France. 351p.

Les Références

23. **Djermoun A,2009**, revue nature et technologie n°1/juin 2009 ,9p.
24. **D.S. A Tlemcen ,2016** : Direction de service agricole.
25. **Djaziri A,2023**, Direction de la sécurité et commandement du Port de Ghazaouet.
26. **Décolé S, Baba Nadia ,1999**. Manuel de stockage et de conservation des céréales et des oléagineux. Document Financé par la coopérative Autrichienne coopération Autrichienne cellule centrale d'Appui technique PADER II.
27. **Duc et al ,2010**, Importance économique passée et présente des légumineuses ; Rôle historique dans les assolements et factures d'évolution, innovation agronomiques 11(2010) 1-24p.
28. **Doumandji, A., Doumandji-Mitiche, B. Salaheddine, D,2003**. Cours de technologie des céréales : technologie de transformation des blés et problèmes dus aux insectes au stockage. Ed. Office des Publications Universitaires. Alger, pp 1-22.
29. **Friats S,2012**, étude bioécologique du complexe des insectes liés aux cultures céréalières dans la région de Batna (Algérie). Mémoire de magister. Université Abou Baker Belkaid Tlemcen ,150p.
30. **Feldman M,2001**, Origin of cultivated wheat. Dans Bonjean A. P et W. J. Angur (éd). The world wheat Book: a history of wheat breeding. Intercept Limited Andover. Angleterre:3-58p.
31. **Feuillet P,2000**, le grain de blé : composition et utilisation INRA ,308p.
32. **Fellahi S, 2020**, contribution à l'étude de développement de la production céréalière au niveau de la wilaya de Tlemcen. Univ de Tlemcen ,64p.
33. **F.A. O ,2017**, organisation des nations unies pour l'alimentation. Production des céréales dans le monde.
34. **Fédération Nationale des Agriculteurs de Semence,2015**. Benjamin Caussy. NTC33-juin 2015.
35. **Fleurat-Lessard F,2017**, La protection intégrée des récoltes contre les insectes-Du concept à la pratique Conférence grandes cultures « Itinéraires sécurisées de tri et stockage à la ferme. Salon des techniques Bio et alternatives. Bourg-lès-Valence .

Les Références

36. **Gate P., Giban M., 2003.** Stade du blé. Ed. Paris, ITCF. 68p.
37. **GENEST C., TRAORE A. et BAMBA P., 1990 :** Guide pratique de: protection des grains entreposés. Coop. CANADO-BURKINABE. MAE. ACDI, 105p.
38. **Hervé Y., 1979,** Introduction à l'amélioration des plantes cours. Ecole nationale supérieure agronomique de Rennes.
39. **Hamed M., 1979.** Plantes et culture des céréalières, les cultures légumineuses Syria.
40. **Hansen, j. m. (1978).** The earliest seed remains from Greece: Palaeolithic through Neolithic at Franchthi Cave. *Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft*, 91, 39–46
41. **Howard R.W., Charlton M., Charlton R.E., 1998.** Host-Finding, host-recognition, and host-acceptance behavior of *Cephalonomia tarsalis* (Hymenoptera: Bethyilidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.*, 91, pp. 879–889.
42. **ILO-WEP, 1986.** Le stockage du grain ,140p.
43. **Lasseran N et Monroco , 1988,** guide pratique -stockage et conservation des grains à la ferme. Ouvrage réalisé par l'ITCF ; institut des céréales et des fourrages Wilson_75116-France ,17P.
44. **Laumonier R, 1978,** Culture légumière EDJ.B Ballere.
45. **Mallamaire A., 1965 :** Efficacité de quelques insecticides vis-à-vis de *Sitophilus oryzae* L. *Tribolium castaneum* Hrbst. et *Rhizopertha dominica*. Congrès de la protection des cultures tropicales Chambre de Commerce et d'Industrie de Marseille (France), pp. 23-27.
46. **MADRID F. J., WHITE N. D. G. and LOSCHIAVO S. R., 1990:** Insects in stored cereals and their association with farming practices in Southern Manitoba. - *Canadian Entomologist*, 122: 289-298.
47. **Moul C, 1971.** La phytotechnie spéciale 2. Céréales ouvrage. Paris (FRA) : la maison Rustique ,235p.
48. **Momar et al , 2017.** Lutte contre les ravageurs des stocks de céréales et de légumineuses au Sénégal et al en Afrique occidentale ; synthèse bibliographique. *Biotechnol Agro Soc Environ.*

49. **PHILOGENE B. J.R., ARMSON J. T. et LAMBERT.J.D. H., 1989** : Facteurs contribuant à la protection du maïs contre les attaques de *Sitophilus* et *Prostephanus*. Céréales en régions chaudes. Paris : Aupe1f-Uref, John LibbeyEurotext, 47-56.
50. **Priestley.D. A, 1986** . Seed Aging Implication for seed storage and persistence in the soil. Comstock Publishing Associates,Ilhaca and London ,Coenell University Press.
51. **Recensement ,2008** de la population algérienne ,wilaya de Tlemcen ,sur le site de l'ONS « population résidente des ménages ordinaires et collectifs (OMG) selon la commune de résidence et le secs et le taux d'accroissement annuel moyen (1998-2008).
52. **Roberts, E. H,1972**. J'iabiligi of seeds. Roberts E. H. (ed.). Chapman and Hall, London
53. **Small, E,1999**. New crops for Canadian agriculture. Rye : (*Secale cereale* L.). In: Janick (ed). Perspectives on new crops and new uses. Alexandria V.A: ASHS Pr. 15-52p.
54. **Salma A, Ben Salem, Ben Naceur M et Zid E,2005**, Les céréales en Tunisie ; production. Effet de la sécheresse et mécanismes de résistance ; sécheresse 16(3) ;225-229.
55. **Saidouni -Ain Alouane ,2012**, Diversité de l'entomofaune des céréales et dynamique des populations de la mouche de Hesse (*Mayetiola destuctor*) (Diptera-Cecidomyiidae) dans la région de la Mitidja occidentale. Mem de magister. Ecole Nationale Supérieure Agronomique El Harrach 73p.
56. **Tonik vert ,2023**, L'histoire du blé et les révolution Dorées .
57. **Youngs, V. L., Peterson, D. M. And Brown, C. M, 1982**.Oat. In: pomérons, y. (ed.). Advances in Cereal Science and Technology Vol 5. St Paul, MN: AACC International, NC.

Référence des figures

- **Web 1** : www.Larousse.com
- **Web 2** : comment-brasser-sa-biere.fr
- **Web 3** : Peer Schilperoord.
- **Web 4** : www.passeportsante.net
- **Web 5 ,7 ,8 ,14 ,16,18 ,:** www.alamyimages.fr
- **Web 6:** www.frisomat.africa/fr/pro-series/batiments-agricoles/stockage-de-vrac/
- **Web 9** : www.pourlascience.fr

Les Références

- **Web 10:** www.Maize_weevil.com)
- **Web 11,12,13:** CCLS Batna ;2023
- **Web 15:** www.wikipedia.org
- **Web17:** Yaninek et al., 198

Les Annexes

Nous avons trouvé quelques espèces de la classe des arachnides elle sont les suivants :

Acariens

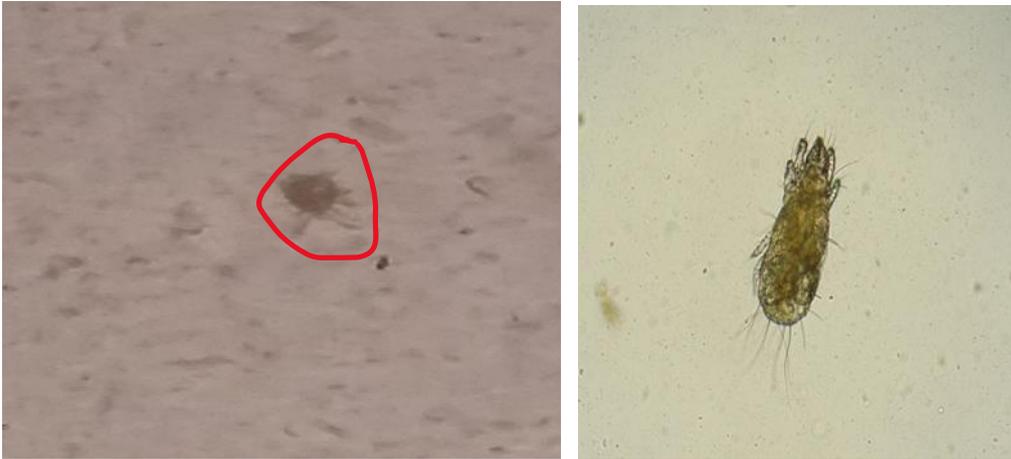


Figure 41 : *Acarus siro* (original)



Figure 42 : *Tyrophagus putrescentiae* (original)

Résumé

Le but de notre étude est d'avoir un aperçu sur les insectes présents dans le blé pendant la période de stockage.

Nous avons apporté un seul type de blé (blé tendre), en raison des du manque de blé dur dans les lieux de stockage la CCLS Abou Techfine et OAIC Ghazaouet et de Tlemcen.

Nous avons placé le blé dans une étuve pour élevage de masse des insectes selon les conditions appropriées dans le laboratoire, on a pu identifier de nombreuses espèces d'insectes avec une espèce abondante « *Rhyzopertha dominica. F* » dans les deux lieux de stocks.

Les mots clé : Stockage, le blé, les insectes, CCLS, OAIC, Tlemcen.

الملخص

الهدف من دراستنا هو أخذ نظرة عامة حول الحشرات التي تتواجد في القمح في فترة التخزين.

قمنا بإحضار نوع واحد من القمح (القمح اللين) بسبب نقص في كمية القمح الصلب، من منطقتين مختلفتين CCLS أبو تاشفين. و OAIC الغزوات بتلمسان.

لقد وضعنا القمح في مجفف لتربية الحشرات بكميات كبيرة وفقا للظروف المناسبة في المختبر، و تمكنا من تحديد العديد من أنواع الحشرات مع وجود نوع وفير *Rhyzopertha dominica. F* في كلا مواقع التخزين.

الكلمات المفتاحية: التخزين، الحشرات، القمح، CCLS، OAIC، تلمسان.

Abstract

The goal of our study is to take an overview of the insects. That are present in wheat during storage period.

We brought one type of wheat (soft wheat) due to the circumstances and shortage of hard wheat quantity from two different regions, Ghazaouet OAIC and CCLS Abou Techfine Tlemcen.

We placed the wheat in an incubator to mass rear insects under appropriate conditions in the laboratory. And were able to identify numerous insect species with one species being abundant “*Rhyzopertha dominica. F*” in both stock locations.

Key words: storage, insects, wheat, OAIC, CCLS, Tlemcen.