



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE



Université des Frères Mentouri Constantine
Faculté des Sciences de la Nature et de la
Vie

جامعة الإخوة منتوري قسنطينة
كلية علوم الطبيعة و الحياة

Département : Biologie Animale.

قسم : بيولوجيا الحيوان.

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Biologie et Contrôle des populations d'insectes

Intitulé:

**Bioécologie des insectes ravageurs inféodés au blé dur
et tendre (*Triticum l*) dans la région de constantine**

Présenté et soutenu par : AYADI Sara

Le 21 /07/2019.

Jury d'évaluation :

Président du jury : Mme. KOHIL Karima

MCA (Université des frères Mentouri, Constantine1).

Encadreur : Mer. MADACI Brahim

MCB (Université des frères Mentouri, Constantine1).

Co- encadreur : Mme. BENKENANA Naima

MCA (Université des frères Mentouri, Constantine1).

Examineurs : Mme. SAOUACHE Yasmina

MCB (Université des frères Mentouri, Constantine1).

Année universitaire 2018- 2019

Remerciements :

Au terme de cette étude, je remercie avant tout Dieu de m'avoir guidé durant toutes mes années de formation et de m'avoir permis la réalisation de ce présent travail.

Je dédie ce travail :

A Mr. Madaci Brahim mon encadreur de mémoire de fin d'étude.

A Mm. Benkenana Naima qui a bien voulu diriger ce travail.

Aux membres de Jury Mm Kohil Karima et Mm Saouache Yasmina qui vont juger ce travail .

Un grand merci pour tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire, qu'ils trouvent ici l'expression de toute ma gratitude.

Dédicaces :

Je dédie ce modeste travail

A mes parents qui m'ont encouragés et aidés pour arriver à ce stade de formation.

A ma chère sœur Meriem et à mon petit frère Mohammed Ayoub , à qui je souhaite un avenir radieux plein de réussite.

A mon neveu « Iyes » que j'adore

A toute la famille Ayadi. Et la famille Ferhi.

A Mon patron Dr. Ahmed Ayadi.

A mon amie Ilham.

A tous mes collègues de la promotion.

AYADI SARA.

Sommaire

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction

Chapitre I : Données bibliographiques

1- La céréaliculture	01
1-1 Origine et historique de la céréaliculture	01
1-2 production et l'importance de la céréaliculture	01
1-2-1 Dans le monde	01
1-2-2 En Algérie	02
1-2-3 Dans la région de Constantine	02
2- La culture du blé	02
2-1 Origine et historique de la culture du blé	02
2-2 La production et l'importance de la culture du blé	03
2-2-1 Dans le monde	03
2-2-2 En Algérie	03
2-2-3 Dans la région de Constantine	03
2-3 La position systématique du blé	03
2-4 Origine génétique possible du blé	04
2-5 La différences entre le blé tendre et le blé dur	05
2-6 Description botanique du blé	06
2-6-1 L'appareil végétatif	06
2-6-1-1 Système aérien	06
2-6-1-1-1 La tige	06
2-6-1-1-2 Les feuilles	06
2-6-1-2 Système Radiculaire	06
2-6-2 L'appareil reproducteur	07
2-6-2-1 L'épi de blé	07
2-6-2-2 Le grain de blé	08
2-7 Phénologie du blé	08
2-7-1 Période végétative	08
2-7-1-1 Phase germination-levé	09
2-7-1-2 Phase levée – tallage	09
2-7-1-3 Phase tallage-montaison	09
2-7-2 La période reproductrice	09
2-7-2-1 La montaison-gonflement	09
2-7-2-2 La phase épiaison – floraison	09
2-7-3 La période de maturation	10
2-8 Adventices, maladies et ravageurs du blé	10
2-8-1 Adventices	10
2-8-2 Maladies	11

2-8-2-1	Le piétin-verse	12
2-8-2-2	L' oïdium	12
2-8-2-3	La septoriose	13
2-8-2-4	Les rouilles	13
2-8-3	Ravageurs	15
2-8-3-1	Les nématodes	15
2-8-3-2	Les rongeurs	15
2-8-3-3	Les oiseaux	16
2-8-3-4	Les insectes	16

Chapitre II: Matériels et méthodes

1-	Présentation de la région de Constantine	19
1-1	Présentation de la station d'étude	19
1-1-1	Localisation géographique de la station d'étude	20
1-1-2	Données climatiques durant la période d'étude	20
1-1-3	Choix des variétés	22
2-	Matériels et méthodes	23
2-1	Méthodes d'échantillonnage des insectes	23
2-1-1	La chasse à vue	24
2-1-2	Pièges barber	24
2-1-3	Pièges colorés (pièges jaune)	24
2-2	Dispositif d'échantillonnage	25
2-3	Au niveau du laboratoire	27
2-3-1	Tri et dénombrement des spécimens collectés	27
2-3-2	Identification des insectes	28
3-	Analyse écologique	28
3-1	Richesse totale	28
3-2	Richesse moyenne	29
3-3	Fréquences d'occurrence	29

Chapitre III: Résultats

1-	Inventaire d'entomofaune global	30
1-1	Répartition du nombre total d'individus entre les quatre variétés	35
1-2	Répartition des espèces inventoriées selon le type de régime alimentaire	35
2-	Etude des insectes ravageurs inventoriés	36
2-1	Répartition des espèces d'insectes ravageurs entre les quatre variétés du blé	36
2-2	Bio-écologie de principales espèces ravageuses	37
2-2-1	Les Aphidaes	37
2-2-2	<i>Ocneridia volxemii</i>	38
2-2-3	<i>Oulema melanopus</i>	39
2-2-4	<i>Cephus pygmaeus</i>	40
2-2-5	<i>Cecidomyiidae sp</i>	41
3-	Analyses écologiques	42
3-1	La richesse totale	42
3-2	La richesse moyenne	42

3-3 Fréquence d'occurrence des espèces ravageuses inventoriées par variété	43
--	-----------

Discussions et conclusion

Discussions	46
Conclusion	48
Résumé	

Liste des figures

Figure 01 : Origine génétique possibles du blé (Anonyme, 2019).

Figure 02 : Diagramme d'une graminée typique (Anonyme, 2019).

Figure 03 : Grain de blé en coupe longitudinale et entier (Anonyme , 2019).

Figure 04 : Le cycle de développement du blé (Soltner, 2005).

Figure 05: Modèles de développement de différentes maladies durant tout le cycle végétatif du blé (Anonyme, 2011 in Boutra et Haouam, 2017).

Figure 06 : Symptômes de l'oïdium (Anonyme, 2019).

Figure 07 : Symptômes de la septoriose (Anonyme, 2019).

Figure 08 : Symptômes de la rouille brune.(Zahri et al., 2014).

Figure 09 : Symptômes de la rouille noire.(Zahri et al., 2014).

Figure 10 : Symptômes de la rouille jaune.(Sutherst et al., 2015).

Figure 11 : Femelles d'*Heterodera avenae* sur les racines du blé.

Figure 12 : La mouche de Hesse. (Moule, 1971).

Figure 13 : La cécidomyie orange du blé. (Roy et al.,2008).

Figure 14 : Vers blancs (Hanneton européen). (Yahiaoui et Bekri, 2014).

Figure 15 : Criocères (*Oulema melanopus*). (Abba et al., 2015).

Figure 16 : Cèphe. (Prescott et al., 1987).

Figure 17 : Puceron. (Moule,1971).

Figure 18 : Punaise.(Moule,1971).

Figure 19 : Criquet *Ocneridia volxemii*. (Moule,1971).

Figure 20 : Noctuelle des céréales.(Soltner, 2005).

Figure 21 : Thrips. (Soltner, 2005).

Figure 22 : Carte géographique de la wilaya de constantine.(DTA Constantine, 2018).

Figure 23 : : Image satellite de la station ITGC a El Baaraouia –El-Khroub.

Figure 24 : Evaluation de la température durant la période d'étude (Infoclimat.2019).

Figure 25 : Evaluation de la précipitation durant la période d'étude (Infoclimat .2019).

Figure 26 : Pièges Barber dans une parcelle de blé (Original).

Figure 27 : Piège jaune placé dans une parcelle (Original).

Figure 28 : Site d'étude (Original).

Figure 29 : Dispositif expérimental appliqué dans les parcelles de blé dur et le blé tendre.

Figure 30 : Les échantillons des insectes collectés par les pièges.

Figure 31 : Présentation générale de l'inventaire par nombre de familles et nombre d'espèces.

Figure 32: Répartition en pourcentage des Ordres inventoriés par espèces.

Figure 33 : Comparaison des fréquences de l'entomofaune capturée sur les quatre variétés.

Figure 34 : pourcentage des espèces recensées suivant le type de régime alimentaire.

Figure 35: *Sitobion avenae* (Gx40) (Original).

Figure 36 : *Rhopalosiphum padi* (Gx40) (Original).

Figure 37 : Evolution quantitative des pucerons chez les quatre variétés étudiées.

Figure 38 : Mâle d'*Ocneridia volxemii* (original).

Figure 39: Evolution quantitative d'*Ocneridia volxemii* chez les quatre variétés étudiées.

Figure 40: *Oulema melanopus* (Gx40) (original).

Figure 41 : Evolution quantitative d' *Oulema melanopus* chez les quatre variétés étudiées.

Figure 42 : *Cephus pygmaeus* (Gx40) (original).

Figure 43 : Evolution quantitative de *Cephus pygmaeus* chez les quatre variétés étudiées.

Figure 44 : *Cecidomyiidae sp.* (Gx40) (original).

Figure 45 : Evolution quantitative de *Cecidomyiidae sp.* Chez les quatre variétés étudiées.

Figure 46 : Fréquence d'occurrence des espèces ravageuses recensées dans la variété WAHA.

Figure 47 : Fréquence d'occurrence des espèces ravageuses recensées dans la variété WAHBI.

Figure 48 : Fréquence d'occurrence des espèces ravageuses recensées dans la variété HD.

Figure 49 : Fréquence d'occurrence des espèces ravageuses recensées dans la variété AKHAMOKH.

Liste des tableaux

Tableau 01 : position systématique du blé.

Tableau 02 : Différences entre un blé tendre et un blé dur (Aidani, 2015).

Tableau 03 : Principaux insectes ravageurs du blé.

Tableau 04 : La température durant la période d'étude (Infoclimat2019).

Tableau 05: Les précipitations durant la période d'étude (Infoclimat, 2019).

Tableau 06: Caractères généraux des 4 variétés étudiées (Waha, WAHBI, HIDDAB(HD), AKHAMOKH) (ITGC, 2019).

Tableau 07 : Inventaire taxonomique global des insectes inventoriés dans les cultures de blé.

Tableau 08 : Principales espèces ravageuses, et leur répartition selon les variétés.

Tableau 09: La richesse totale des espèces recensées dans la station d'étude.

Tableau 10: La richesse moyenne des espèces recensées dans la station d'étude.

Tableau 11 : Fréquence d'occurrence des espèces ravageuses recensées dans les quatre variétés étudiées.

Introduction

Depuis l'antiquité les céréales ont constitué l'aliment de base principal et revêtent une importance stratégique dans la nutrition humaine et l'alimentation animale.

Les blés et le riz sont, sans doute, les plus importants en terme de superficie annuelle allouées aux céréales principales (FAO, 1977). Le blé dur représente environ 8% des superficies cultivées en blés dans le monde dont 70% sont localisées en conditions méditerranéennes (Monneveux, 2002). La Turquie, la Syrie, la Grèce, l'Italie, l'Espagne et les pays d'Afrique du Nord sont, en effet, parmi les principaux producteurs (Merah *et al.*, 1999).

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 les agriculteurs, la céréaliculture en Algérie reste tributaire des aléas climatiques. Quand l'année pluviométrique est bonne, la production de 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).

La production du blé, comme le reste des cultures céréalières est limitée par des stress abiotiques et biotiques qui représentent de réelles contraintes affectent les rendements. Le manque d'eau reste le facteur abiotique le plus limitant auquel fait face la culture du blé, quoique des études récentes montrent que ce sont plutôt les basses températures hivernales et printanières qui handicapent le plus cette spéculation (Annichiarico *et al.*, 2005). Outre les aléas climatiques, la faiblesse des productions céréalières résulte de nombreux facteurs biotiques parmi lesquels les ravages des insectes qui comptent parmi les taux de pertes les plus hauts.

Pour améliorer la production de blé et la rendre plus stable, plusieurs voies ont été suivies dont la recherche et la création de nouvelles variétés plus résistantes aux stress (Hayek *et al.*, 2000). La résistance des plantes aux attaques des insectes peut être définie par la capacité de la variété à produire un rendement élevé et à haute qualité que les autres variétés au même niveau de pullulations des insectes (Carena et Glogoza, 2004).

Par ailleurs, nous notons que la faune entomologique des céréales en Algérie est mal connue et très peu de travaux ont été réalisés sur ce sujet. A titre d'exemple, dans l'Est Algérien, seuls les travaux de Madaci (1991) à El khroub, de Maloufi (1991) à Batna, de Bounechada (1993)

à Sétif et de Kellil, (2010) à Sétif et El-Khroub ont porté sur ce thème et en particulier sur l'entomofaune ravageuse des céréales dans les régions citées.

Au vu de cela, ce travail a pour principal objectif la mise en évidence de l'entomofaune inféodée aux agro-écosystèmes chez quatre variétés de culture des blés (WAHA et WAHBI pour le Blé dur ; HD et AKHAMOKH pour le Blé tendre). Notre travail s'est déroulé au niveau de la station expérimentale régionale de l'institut technique des grandes cultures (ITGC) d'El-Khroub et a été conduit sur une parcelle d'amélioration des blés d'une superficie de six (6) hectares environ, durant la période allant de mars au juin 2019.

Cette étude vise à :

- Etablir des inventaires, les plus exhaustifs possibles des peuplements entomologiques inféodés aux céréales au niveau de la région d'étude.
- D'identifier les espèces d'intérêt agricole et mettre en évidence la dynamique de leurs populations sur quatre variétés de blé : WAHA, WAHBI, HD et AKHAMOKH dans la région d'étude.
- Mettre en évidence le véritable statut bioécologique des différentes espèces recensées.

La présente étude comprend ; un premier chapitre regroupe des données bibliographiques sur la céréaliculture et la culture du blé et ses ravageurs. Le deuxième chapitre est consacré au matériel et la méthodologie du travail. Cependant, le troisième chapitre s'intéresse aux résultats obtenus. La discussion est suivie par une conclusion générale.

CHAPITRE 1

DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

Chapitre I : Données bibliographiques.

1- La céréaliculture

1-1- Origine et historique de la céréaliculture

Les premiers habitants de la terre vivaient principalement d'aliments provenant de la chasse et de la cueillette. Les grains des céréales ont été parmi les premiers à être cultivés et récoltés. Les anciennes civilisations prospérèrent en partie grâce à leur aptitude à produire, engranger et distribuer ces grains de céréales principalement le maïs, le riz et l'orge (Choueiri, 2003).

La culture des céréales est très ancienne, on trouve des traces de blé, de seigle, d'avoine, d'orge à 6 rangs dès le Néolithique. Le riz, le millet, le sorgho, le blé étaient cultivés 2 700 ans avant notre ère en Chine; les Égyptiens de l'ancienne Égypte connaissaient le blé et le sorgho. 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 : Les civilisations asiatiques, autour de la culture du riz, les civilisations pré-colombiennes, autour du maïs et les civilisations babyloniennes et égyptiennes, autour du blé (Moule, 1971).

1-2- L'aproduction et l'importance de la céréaliculture

1 -2-1 Dans le monde

Au cours des dernières années, la production mondiale des céréales a augmenté de façon considérable, mais, devant une population toujours croissante, cette production doit être accrue afin d'en satisfaire les besoins.

La production mondiale de céréales atteindra des sommets au titre de la campagne 2017-2018, selon dernières statistiques publiées par l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO).

Les estimations de la FAO concernant la production céréalière mondiale en 2017 font état d'un niveau record de 2 640 millions de tonnes (MT), soit 1,3% de plus que l'estimation pour 2016. Les prévisions ont été relevées de 13,5 millions de tonnes depuis décembre, ce qui représente une 2ème révision à la hausse consécutive importante. (Anonyme, 2018).

La Chine est le premier pays producteur avec 457 millions de tonnes, suivi des Etats-Unis avec 384 millions de tonnes et de l'Europe avec 287 millions de tonnes. Le maïs est la

céréales la plus produite au monde représente (36%) de la production mondiale, suivi du blé (31%) et du riz (20%).(Anonyme, 2016).

1 -2-2 En Algérie

En Algérie, les produits céréaliers occupent une place stratégique dans le système alimentaire et dans l'économie nationale. Cette caractéristique est perçue d'une manière claire à travers toutes les phases de la filière (Djermoun, 2009).

La production actuelle des céréales en Algérie ne couvre que partiellement les besoins de la population. Le recours aux importations pèse lourdement sur l'économie de l'état. Les données du problème auquel la céréaliculture algérienne fait face n'ont pas fondamentalement changé. Elle est essentiellement pluviale ; elle est soumise à des régimes pluviométriques variables et bien souvent faibles qui se traduisent par de fortes contraintes hydriques et thermiques. Ceci explique la stagnation du rendement qui dure depuis pré d'un demi-siècle. (Azoui, 2015).

Selon, El Watan en 01 septembre 2018, La production nationale céréalière réalisée à l'issue de la campagne 2017-2018 a atteint 60,5 millions de quintaux, contre 34,7 millions de quintaux enregistrés durant la campagne précédente, soit une hausse de 74,4%.

1-2-3 Dans la région de Constantine

D'après El Watan en 31Août 2018 , c'est une saison céréalière inédite que vient de réaliser la wilaya de Constantine pour l'exercice agricole 2017-2018. Une production qualifiée de «record» par les services agricoles. Près de 3 millions de quintaux de céréales ont été récoltés cette année, ce qui représente une première depuis 22 ans.

2- La culture du blé

2-1- Origine et historique de la culture du blé

Le blé compte parmi les céréales les plus anciennes et constitue une principale ressource alimentaire de l'humanité. Le blé est l'une des premières espèces cultivées par l'homme, depuis plus de 7000 à 10000 ans avant Jésus-Christ dans la région du croissant fertile, vaste territoire comprenant, la vallée du Jourdain et les zones adjacentes de la Palestine, de la Jordanie, de l'Irak, et la bordure Ouest de l'Iran (Feldman, 2001).

2-2 La production et l'importance de la culture du blé

2-2-1 Dans le monde

La production mondiale du blé, en progression constante, et les échanges qui se multiplient entre les régions du monde font de cette céréale l'un des principaux acteurs de l'économie mondiale.

En 2018, la production mondiale de blé a atteint 758 millions de tonnes selon la FAO. (Anonyme, 2016).

Les principaux pays producteurs du blé dans le monde sont : La Chine, L'Inde, les Etats Unies Américaines, Fédération de Russie, Canada et France. (Baghem, 2012).

2-2-2 En Algérie

Djaout (1995), note que les zones céréalières sont en général caractérisées par des précipitations de l'ordre de 350 à 600 mm. Dans cet intervalle on cite : Alger, Annaba, Constantine, Guelma, Médéa, Mostaganem, Saida, Sétif et Tiaret.

2-2-3 Dans la région de Constantine

La wilaya de constantine réserve 54 100 hectares à la culture du blé dur et 19 350 hectares à la culture du blé tendre (Anonyme, 2018).

Dans le détail, la récolte céréalière en 2018 dans la wilaya de constantine a atteint 2 927 150 quintaux, répartis entre les différents types de céréales. Selon les services concernés, il a été produit 704 000 quintaux de blé dur et 704 000 quintaux de blé tendre (ITGC, 2019).

2-3 La position systématique du blé

Comme les autres céréales, le blé est un monocotylédone appartenant à l'ordre des Poales et à la famille des Poaceae ou Graminées.

Tableau 01 : position systématique du blé

Règne	Plantae
Embranchement	Spermatophyta
Sous-embranchement	Angiospermae
Classe	Monocotylédones
Ordre	Poales
Famille	Poaceae
Genre	<i>Triticum</i>
Espèces	<i>Triticum durum</i> (Desfontaines, 1798) (blé dur)
	<i>Triticum aestivum</i> (Linnaeus, 1753)(blé tendre)

2-4 Origine génétique possible du blé

Les blés ont d'abord évolués en dehors de l'intervention humaine, puis sous la pression de sélection qu'ont exercée les premiers agriculteurs (Henry et de Buyser, 2001).

Le blé moderne est le résultat d'une construction génétique unique : il contient le génome complet de trois espèces différentes, les chromosomes de ces espèces ne se mélangeant pas lors de la méiose. Il est le résultat d'événements de polyploïdisation intervenus à la suite de croisements entre espèces : chaque génome fut entièrement conservé, ce qui explique l'augmentation de la ploïdie.

- Le premier événement est la fusion de deux espèces diploïdes présentant 7 paires de chromosomes : un blé sauvage (*Triticum urtatu*, génome AA) et un égilope d'espèce encore inconnue (*Aegilops sp*, génome BB) ; elle a eu lieu il y a environ 500 000 ans et a conduit à l'apparition d'un blé tétraploïde sauvage (*Triticum turgidum*, génome AABB, 14 paires de chromosomes) qui a été domestiqué pour donner d'abord l'amidonnié puis le blé dur.
- Le second événement est une deuxième fusion qui a eu lieu au cours de la domestication, il y a environ 9 000 ans : un blé tétraploïde cultivé du type précédent et un égilope diploïde connu (*Aegilops tauschii*, génome DD). Elle a donné le blé tendre

(*Triticum aestivum*, génome AABBDD, 21 paires de chromosomes) qui est donc hexaploïde (Anonyme, 2019).

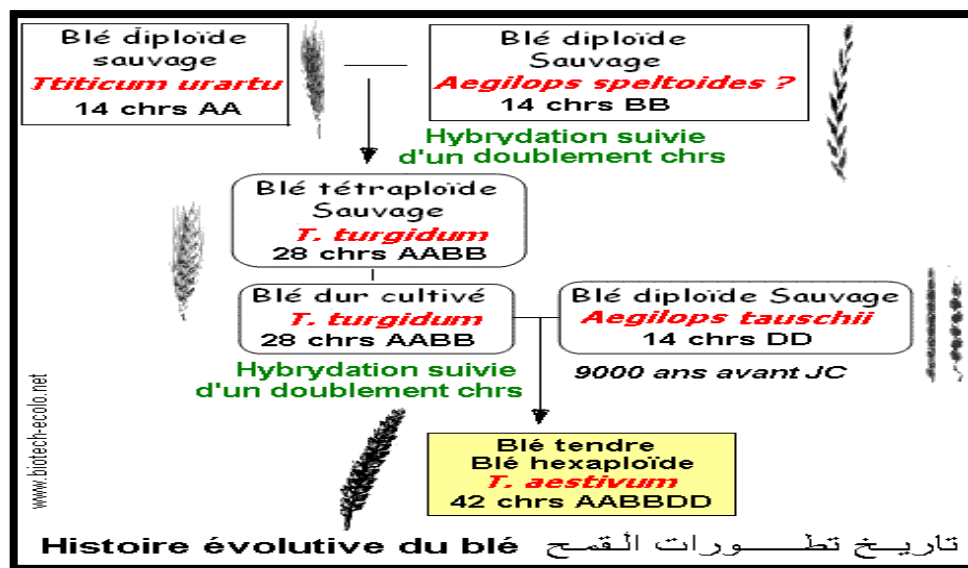


Figure 01 : Origine génétique possibles du blé(Anonyme, 2019).

2-5 La différence entre le blé tendre et le blé dur

D'un point de vue économique, les deux types variétaux importants actuels sont des blés à grains nus : Le blé dur *Triticum turgidum* var. *durum* possédant $4n=28$ chromosomes, dont l'aire d'extension est surtout constituée de zones arides et semi-arides et le blé tendre *Triticum aestivum* var. *aestivum* possédant $2n = 42$ chromosomes dont l'adaptation agrotechnique est très large (Bonjean et Picard, 1990).

Les blés tendres : Les grains des blés sont arrondis, les enveloppes sont épaisses, sans transparence. Ils se prêtent particulièrement bien à la mouture ; en effet, lors du passage entre les cylindres, les enveloppes s'aplatissent et s'ouvrent sans se broyer, libérant l'amande et donnant une très forte proportion de son. Les blés tendres permettent d'obtenir une farine de bonne qualité, contenant environ 8 à 10 % de gluten, ayant de bonnes aptitudes pour la panification.

Les blés durs : Les grains de blés durs sont allongés, souvent même pointus, les enveloppes sont assez minces et légèrement translucides. Ils donnent moins de son que les blés tendres et la farine obtenue, bien que contenant plus de gluten (12 à 14 %), se prêtent moins bien à la panification (Ait-Slimane-Ait-Kaki, 2008).

Tableau 02 : Les différences entre un blé tendre et un blé dur (Aidani, 2015).

Caractères	Blé tendre	Blé dur
Aspect génétique	3 génomes A,B et D $2n = 42 = 3x (2x7)$	génomes A et B $2n = 28 = 2x (2x7)$
Prédominance	L'amidon	Protéines
Aspect de la plante	Feuilles très étroites, maturation très rapide.	Feuilles large, maturation très longue moisson tardive exigeante du point de vue sol et climat.
Forme	Texture opaque structure de l'amande farineuse	Texture vitreuse
Utilisation	Obtention de la farine utilisée dans la fabrication du pain et des biscuits.	Obtention de la semoule à partir de laquelle on fabrique de la galette, du couscous et des pâtes alimentaires.

2-6 Description botanique du blé

La plante du blé est une graminée de hauteur moyenne pouvant atteindre jusqu'à 1.5 m selon les variétés.

2-6-1 L'appareil végétatif

2-6-1-1 Système aérien

Il est formé d'un certain nombre d'unités biologiques ou talles partant d'une zone située à la base de la plante : le plateau de tallage. Chaque talle après complet développement de la plante est formée d'une tige feuillée ou chaume portant à son extrémité une inflorescence.

2-6-1-1-1 La tige

Est formée d'articles ou entre-noeuds séparés par des noeuds, zones méristématiques à partir desquelles s'allongent les entre-noeuds et se différencient les feuilles. Chaque noeud est donc le point d'attache d'une feuille. (Moule, 1971). Généralement les entre-noeuds sont creux chez les blés tendres et ils sont pleins chez les blés durs (Belaid, 1996).

2-6-1-1-2 Les feuilles

Sont alternes ou distiques (disposées sur deux rangs le long de la tige). Chaque feuille comprend deux parties ; une portion inférieure enveloppant l'entre-noeud correspondant, la gaine et une portion supérieure et le limbe.

2-6-1-2 Système Radiculaire

Le système racinaire assure deux fonctions : l'ancrage de la plante au sol et son alimentation en eau et en éléments minéraux (Boulal *et al.* 2007). 55 % du poids total des racines se trouve

entre 0 et 25 cm de profondeur (Clement-Grandcourt et Prat, 1970).Le système racinaire comprend :

- Des racines séminales produites par la plantule durant la levée. On compte 5 à 8 racines séminales chez le blé tendre et 6 racines chez le blé dur (Hamadache, 2001; Monneveux, 1992 in Boulal et *al.* 2007).
- Des racines adventives (latérales) qui se forment plus tard à partir des nœuds à la base de la plante et constituent le système racinaire permanent.(Belaid, 1996 ; Boulal et *al.* 2007).

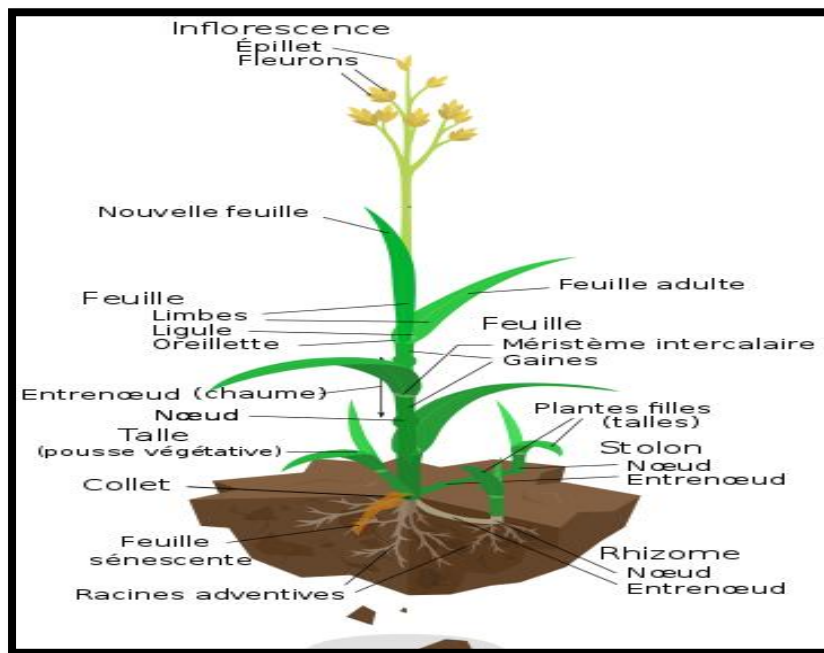


Figure 02 : Diagramme d'une graminée typique (Anonyme, 2019).

2-6-2 L'appareil reproducteur

2-6-2-1L'épi de blé

Chez le blé, le type d'inflorescence est un épi dont l'unité morphologique de base est l'épillet. Celui-ci est une petite grappe de 1 à 5 fleurs enveloppées de leurs deux glumelles (inférieure et supérieure) et incluses dans deux bractées ou glumes (inférieure et supérieure). Ces fleurs sont attachées sur le rachillet, rameau partant de l'axe principal (rachis) de l'inflorescence (Moule, 1971). La fleur est très petite et sans éclat visible, et fait important, (Clément et *al.*, 1970).

Le blé est une plante autogame ou à autofécondation, c'est-à-dire que la fécondation a lieu à l'intérieur des glumelles, avant que les étamines n'apparaissent à l'extérieur (Soltner, 1999).

2-6-2-2 Le grain de blé

Les grains de blé sont des fruits, appelés caryopses. type de fruit sec indéhiscent, spécifique des graminées, contenant une seule graine dont le tégument est intimement soudé au péricarpe du fruit. Les grains sont de forme ovoïdes, possèdent sur l'une de leurs faces une cavité longitudinale "le sillon" et à l'extrémité opposée de l'embryon des touffes de poils "la brosse". Le caryopse est constitué de 03 parties :

- Les enveloppes (Donnent le son en semoulerie).
- L'albumen ou amande.
- L'embryon ou germe.

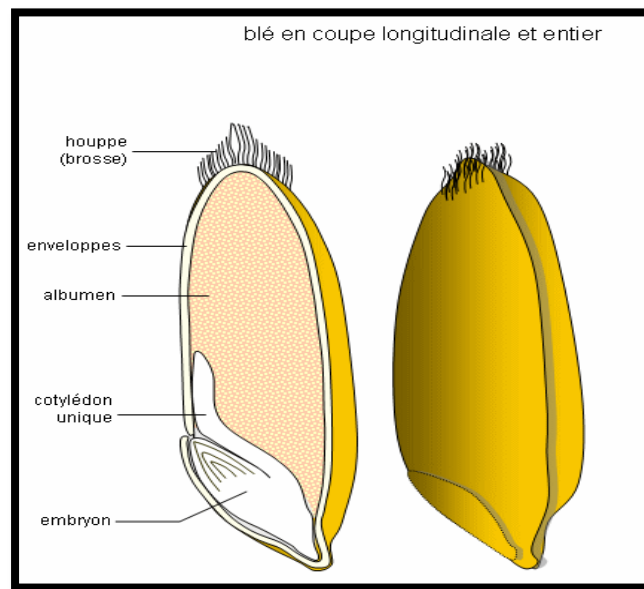


Figure 03 : Grain de blé en coupe longitudinale et entier (Anonyme, 2019).

2-7 Phénologie du blé

Le cycle de développement d'une céréale comprend trois grandes périodes :

- La période végétative qui va de la germination aux premières manifestations de l'allongement de la tige principale, c'est-à-dire au début de la montée.
- La période reproductrice allant du début de la montée à la fécondation.
- La période de maturation allant de la fécondation à la maturité complète du grain.

2-7-1 Période végétative

Elle se caractérise par un développement strictement herbacé et s'étend du semis jusqu'à fin de tallage. Celle-ci comprend elle-même trois phases :

2-7-1-1 Phase germination-levé

La germination commence quand le grain a absorbé environ 25 % de son poids d'eau. Les téguments se déchirent, la racine principale, couverte d'une enveloppe appelée Coleorhize, apparaît, suivie par la sortie de la première feuille, couverte d'une enveloppe appelée Coléoptile. À la surface du sol, puis apparaissent d'autres racines et feuilles. La durée de cette phase varie avec la température de 8 à 15 jours. (Clement-Grandcourt et Prat, 1970).

2-7-1-2 Phase levée – tallage

On peut distinguer pendant cette phase à travers le coléoptile, un filament ou rhizome, termine par un renflement qui va se gonfler de plus en plus pour former le plateau de tallage qui se forme presque au niveau de la surface du sol. Le plateau de tallage s'épaissit et des racines secondaires se développent très vite. Des nouvelles feuilles apparaissent et à chacune correspond l'apparition d'une talle. La place des épillets fait par un simple étranglement sur la partie supérieure du végétal. (Clement-Grandcourt et Prat, 1970).

2-7-1-3 Phase tallage-montaison

La différenciation des épillets se poursuit par étranglements successifs du cône formateur de l'épi. Les talles herbacées se forment activement (Clement-Grandcourt et Prat, 1970).

2-7-2 La période reproductrice

2-7-2-1 La montaison-gonflement

La montaison débute à la fin du tallage. Elle est caractérisée par l'allongement des entrenœuds et la différenciation des pièces florales. A cette phase, un certain nombre de talle herbacée commence à régresser alors que, d'autres se trouvent couronnées par des épis. Pendant cette phase de croissance active, les besoins en élément nutritifs notamment en azote sont accrus (Clement-Grandcourt et Prat, 1970). La montaison s'achève à la fin de l'émission de la dernière feuille et les manifestations du gonflement que provoquent les épis dans la graine (Nadjem, 2011). La durée de cette phase est de 29 à 30 jours. (Clement-Grandcourt et Prat, 1970).

2-7-2-2 La phase épiaison – floraison

Elle est marquée par la méiose pollinique et l'éclatement de la gaine avec l'émergence de l'épi (Nadjem, 2011). La vitesse de croissance de la plante est maximale. Cette phase correspond à l'élaboration d'une grande quantité de la matière sèche, à l'organisation détaillée des épillets et à la fécondation. La durée de cette phase est d'environ 32 jours. Cette phase est suivie par le grossissement du grain qui devient mou et le dessèchement de presque toutes les feuilles. Sa durée est de 16 à 17 jours (Clement-Grandcourt et Prat, 1970).

2-7-3 La période de maturation

Durant cette période les substances de réserve (amidon, matières protéiques) s'élaborent et migrent dans l'albumen; parallèlement l'embryon se forme (Moule, 1971). Cette période comprend trois phases principales : Une phase de multiplication cellulaire intense : (12-15 jours chez le blé) durant laquelle il y a accroissement du poids d'eau et de matière sèche dans le grain. A la fin de cette phase, l'amande encore verte a pris sa forme définitive; l'albumen est devenu laiteux : c'est le stade laiteux ; Une phase d'enrichissement en glucides et protides (10-12 jours chez le blé) au cours de laquelle le poids d'eau dans le grain demeure sensiblement constant : c'est le « palier » de poids d'eau .A la fin de cette phase, l'amande s'est colorée en roux pâle; ses enveloppes résistent bien à la pression du doigt mais se déchirent à l'ongle : c'est le stade pâteux. Il marque la fin de migration des réserves; la teneur en eau est alors de l'ordre de 40 % du poids frais et une phase de dessiccation durant laquelle il y a seulement diminution rapide du poids d'eau. Le grain devient alors successivement demi-dur, puis dur; à surmaturité, il est devenu cassant : c'est le stade propice au battage immédiat. (Moule, 1971).

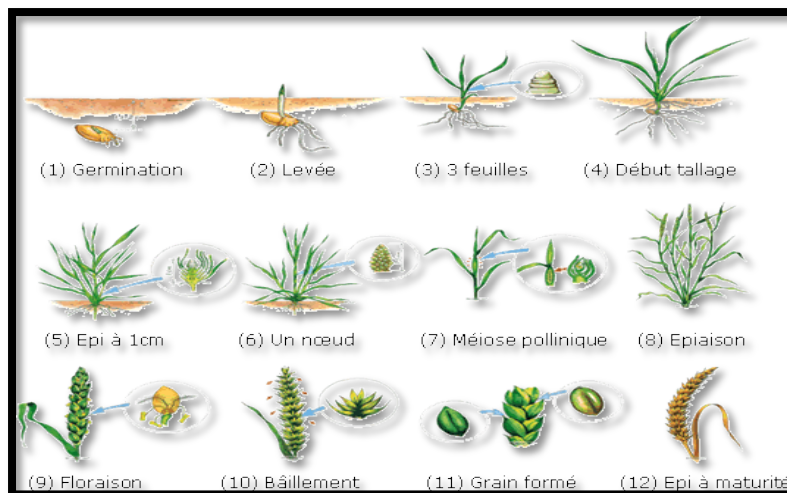


Figure 04 : Le cycle de développement du blé (Soltner, 2005).

2-8 Adventices, maladies et ravageurs du blé

2-8-1 Adventices

Les adventices sont nuisibles au bon développement des céréales. Le non contrôle des adventices ou leur contrôle inadéquat cause des pertes de rendements importants, une gêne à la récolte et la contamination des semences.

Parmi les adventices monocotylédones les plus importantes en Algérie, la folle avoine (*Avena sterilis*), le brome (*Bromus rigidum*), le Phalaris (*Phalaris brachystachys* et *Phalaris paradoxa*) et le ray grass (*Lolium multiflorum*) et parmi les dicotylédones les plus fréquentes

en Algérie, la moutarde des champs (*Sinapis arvensis*), le coquelicot (*Papaver rhoeas*), le souci des champs (*Calendula arvensis*) et le medicago (*Medicago hispida*) (Belaid, 1990).

Pour ce qui est de la lutte contre ces adventices le premier désherbage est exécuté avant le semis, de façon mécanique. Vient ensuite un second désherbage qui intervient après les premières pluies. Ensuite, la lutte chimique est quasi inévitable. Elle doit être faite entre le stade 2-3 feuilles et le stade de tallage. L'application d'herbicide débute de préférence au stade 3-4 feuilles pour traiter les mauvaises herbes encore jeunes et ainsi, limiter leur prolifération qui bloquera la croissance des plants de céréales. Selon la capacité de prolifération (fréquence et quantité) des adventices, les cultures doivent à nouveau être traitées avant le stade épiaison. Attention, le traitement herbicide après l'épiaison peut impacter la fertilité de l'épi, il est donc préférable de s'abstenir (Anonyme, 2018).

2-8-2 Maladies

Le blé, comme toutes les céréales, est menacé par de nombreuses maladies dont les principales sont : le piétin-verse, l'oïdium, la septoriose et les rouilles. En Algérie, les principales maladies rencontrées sont les rouilles et la septoriose sur blés. (Bendif, 1994 ; Sayoud et *al.* 1999 in Boulal et *al.* 2007).

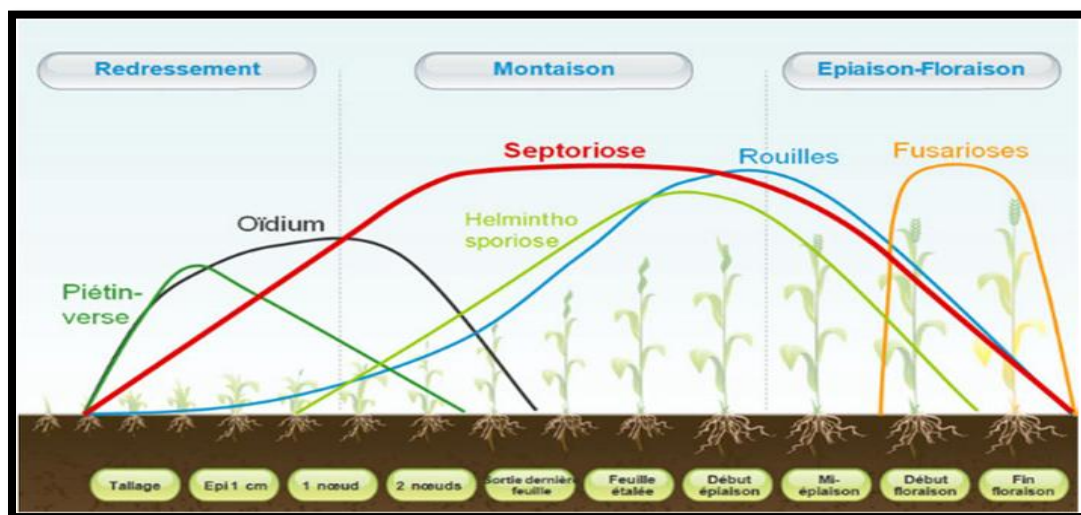


Figure 05 : Modèles de développement de différentes maladies durant tout le cycle végétatif du blé (Anonyme, 2011 in Boutra et Haouam, 2017).

2-8-2-1 Le piétin-verse

Cette maladie est mondialement répandue dans les régions aux hivers doux et humides. Le blé et l'orge sont les plus menacés, le seigle et l'avoine peut être également attaqués (Azoui, 2015).

Cette maladie est causée par deux espèces de champignons nécrotrophes, *Tapesia yallundae* (syn. : *Oculimacula yallundae*) et *Tapesia acuformis* (syn. : *Oculimacula acuformis*) (Azoui, 2015). Le piétin-verse est plus grave dans les parcelles où le blé est cultivé en continu (manque de rotation culturale).

Les symptômes sont observables à partir du tallage jusqu'à la maturation successivement sur les gaines foliaires et sur la tige au niveau de premier entre nœud : taches ovales brunes à bord diffus au centre desquelles adhèrent les stromas du champignon (cavelier et al, 1992 in Azoui, 2015).

Pour traiter contre ces champignons, on peut utiliser du prochloraz ou du cyprodinil. Sachant toutefois que le premier fongicide, c'est le soleil (Merouche, 2015).

2-8-2-2 L'oïdium

C'est un champignon qui se développe grâce à une hygrométrie élevée et à des températures douces (Merouche, 2015).

Les premiers symptômes apparaissent sous forme d'un duvet blanchâtre ou gris pâle sur les limbes des feuilles basales, puis se développent sur les feuilles des étages supérieures. (Aouali et Douici-Khalfi, 2009).

Le risque avec ce champignon, c'est le manque de talles à partir de la montaison sur toutes les plantes porteuses d'où perte de rendement. On peut traiter si besoin en début montaison.



Figure 06 : Symptômes de l'oïdium (Anonyme, 2019).

2-8-2-3 La septoriose

Cette maladie cryptogamique foliaire rencontrée dans toutes les régions de production du blé participe à la destruction d'environ 2% du blé mondial (Weise, 1987), et cause des millions de tonnes de grains et des milliards de dollars de pertes chaque année (Eyal et *al.*, 1987).

Il en existe deux sortes : la septoria tritici (automne-hiver jusqu'à épiaison) et la septoria nodorum (stade épiaison) (Merouche, 2015).

Les premiers symptômes sont observés sur les feuilles du bas et progressent au fur et à mesure vers les feuilles supérieures de la plante. Elles se présentent sous forme de tâches allongées de taille variable sur les feuilles, sont d'abord chlorotique et deviennent nécrotiques. C'est une maladie qui peut aussi attaquer les épis. Elle se développe à des précipitations fréquentes et une température optimale de 15 à 20 °C (Saidouni- Ain Alouane, 2012).



Figure 07 : Symptômes de la septoriose (Anonyme, 2019).

2-8-2-4 Les rouilles

Leur apparition est le plus souvent épidémique et de vastes étendues sont touchées par ce type de maladie, les spores de certaines rouilles sont parfois transportées par le vent à travers des continents entiers sur plusieurs milliers de kilomètres (Laffont, 1985).

Trois espèces de rouilles s'attaquent au blé :

- La rouille brune qui attaque la face supérieure des feuilles, apparition de pustules de petite taille, circulaire ou ovale, orange ou brunâtre.

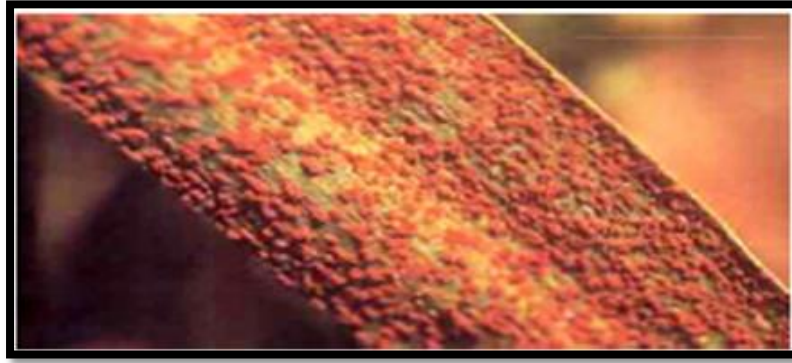


Figure 08 : Symptômes de la rouille brune (Zahri et al., 2014).

- La rouille noire qui se développe sur les feuilles ; les tiges et les épis, apparition de pustules plus longues et de couleur rouge brique à marron foncé.

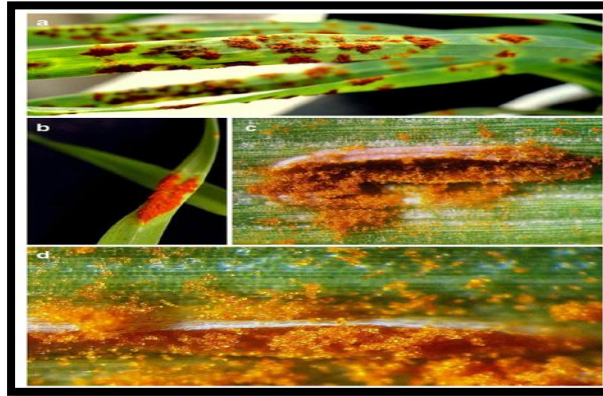


Figure 09 : Symptômes de la rouille noire (Zahri et al., 2014).

- La rouille jaune se développe sur la face inférieure des feuilles et sur les épis, apparition de pustules jaunâtres le long des nervures de feuilles sous forme de stries (Ezzahiri, 2012).



Figure 10: Symptômes de la rouille jaune.(Sutherst et al., 2015).

2-8-3 Ravageurs

2-8-3-1 Les nématodes

Les nématodes sont des vers ronds invisibles à l'oeil nu de moins de 1 mm. Ils sont naturellement présents dans le sol, mais leurs attaques sont variables selon les années. Ils affaiblissent les plantes en endommageant les racines.

Différentes espèces de nématodes peuvent être rencontrées, chacune ayant des symptômes caractéristiques :

- *Heterodera avenae* est le plus commun des nématodes à kystes des céréales (Rivoal, 1975) Les racines des plantes touchées sont peu profondes, extrêmement ramifiées.
- *Meloidogyne naasi* qui est un nématode à galles, il induit la formation de nombreuses racines supplémentaires et de galles allongées (Coyne et al., 2010).



Figure 11 : Femelles d'*Heterodera avenae* sur les racines du blé.

2-8-3-2 Les rongeurs

Les rongeurs (ordre des rodentiens) font partie des principaux ravageurs des céréales et des grains stockés. Ils dégradent les grains, et propagent en plus de nombreuses maladies. Ils appartiennent à deux groupes bien distincts :

- Les Muridés : à ce groupe appartiennent le Rat noir (*Rattus rattus*), le Surmulot (*Rattus norvegicus*), le Mulot (*Apodemus sylvaticus*) et la Mérione de Shaw (*Meriones shawi*).
- Les Microtidés : Ce sont les campagnols.(Fritas, 2012).

La majorité de la lutte contre les rongeurs du milieu agricole se pratique avec des appâts 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 Alouane, 2012).

2-8-3-3 Les oiseaux

Les oiseaux sont le plus souvent des êtres vivants utiles à l'agriculture. Plusieurs espèces insectivores consomment des quantités importantes d'insectes ravageurs. Il existe par contre certaines espèces d'oiseaux omnivores qui s'en prennent aux cultures (Duval, 1993).

Les oiseaux sont attirés par les céréales depuis le stade laiteux jusqu'à la maturité. Ils détachent le grain de l'épillet, laissant l'épi endommagé et les glumes et glumelles éparpillées sur le sol. Les tiges se brisent sous le poids de l'animal.(Zilinsky,1983).

Selon Bellatrèche(1983), les principaux déprédateurs aviaires de céréales sont les moineaux : *Passerhispaniolensis* (moineau espagnol), *Passer domesticus* (moineau domestique) et le moineau hybride (*Passer domesticus* X *Passer hispaniolensis*).

La protection écologique des cultures contre les oiseaux nuisibles implique des moyens directs de lutte (ex : tir, piégeage), la protection physique des cultures (ex : filet) mais surtout l'utilisation de répulsifs sonores (Duval, 1993).

2-8-3-4 Les insectes

Dans les écosystèmes naturels, les plantes et les insectes sont quelques uns des organismes vivants qui interagissent en permanence d'une manière complexe. Ces deux groupes d'organismes sont étroitement associés à travers des relations mutualistes ou antagonistes. Ainsi les plantes fournissent un abri, un site de ponte et de la nourriture aux insectes, ces derniers participent à la pollinisation ou à la défense des plantes.(Ketfi, 2018).





D'autres insectes se nourrissent directement des organes sensibles des plantes, réduisant leur capacité à se reproduire et leurs chances de survie (Anonyme,2016).





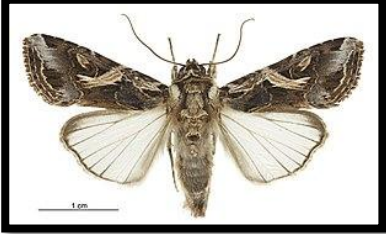

Les dégâts causés aux cultures par les insectes sont de natures diversifiées car dépendant de l'immunité de la plante, et propre à chaque espèce.

Il existe des dégâts directs qui sont la conséquence de l'alimentation des insectes, tant les adultes que les larves et des dégâts indirects qui sont la conséquences des piqûres (transmission de virus, destruction des tissus...) et des excréctions (par exemple l'excrétion du miellat par certains insectes piqueurs-suceurs ce qui provoque des moisissures...) et des réactions des plantes (par exemple la formation des excroissances tumorales).

Parmi les principaux groupes et espèces d'insectes signalés ravageurs des céréales

Tableau 03 : Principaux insectes ravageurs du blé.

Ordre	Nom commun	Nom scientifique	Parties attaquées	Références	Figures
Diptères	La mouche de Hesse	<i>Mayetiola destructor</i> (Say,1817)	Grains	Moule, 1971.	
	La cécidomyie orange du blé	<i>Sitodiplosis mosellana</i> (Gehin,1857).	Grains	Roy et al.,2008	
Coléoptères	Vers blancs (Hanneton européen)	<i>Geotrogus deserticola</i> (Guérin-Ménéville, 1842)	Racines	Yahiaoui et Bekri, 2014.	
	Criocères	<i>Oulema melanopus</i> (Linnaeus, 1758)	Feuilles	Abba et al., 2015.	

Hymenoptères	Cèphe	<i>Cephus pygmaeus</i> (Linnaeus, 1767).	Tiges et épis	Prescott et al., 1987	
Homoptères	Puceron	<i>Sitobion avenae</i> . (Fabricius, 1794). et <i>Rhopalosiphum padi</i> . (Linnaeus, 1758).	Feuilles et jeunes épis	Moule, 1971.	
Hétéroptères	Punaise	<i>Eurygaster sp.</i>	Epis	Moule, 1971.	
Orthoptères	Criquet	<i>Ocneridia volxemii</i> . (Bolivar, 1878).	Feuilles et tiges	Moule, 1971.	
Lépidoptères	Noctuelle des céréales	<i>Spodoptera sp.</i>	Tiges, épis et feuilles	Soltner, 2005	
Thysanoptères	Thrips	<i>Thripidae sp.</i>	Epis	Jacquemin et al., (2009)	

CHAPITRE II

MATERIELS ET METHODES

Chapitre II : Matériel et Méthodes

1- Présentation de la région de Constantine

La région de Constantine est située à l'Est de l'Algérie entre latitude $36^{\circ} 17'$ et la longitude $6^{\circ} 37'$, Elle s'étend sur une superficie de l'ordre de 2297,20 Km². (Andi, 2013). Elle est bordée au Nord par la Wilaya de Skikda, au Sud par la Wilaya d'Oum El Bouaghi, à l'Est par la wilaya de Guelma et à l'Ouest par la wilaya de Mila. (Figure 22).

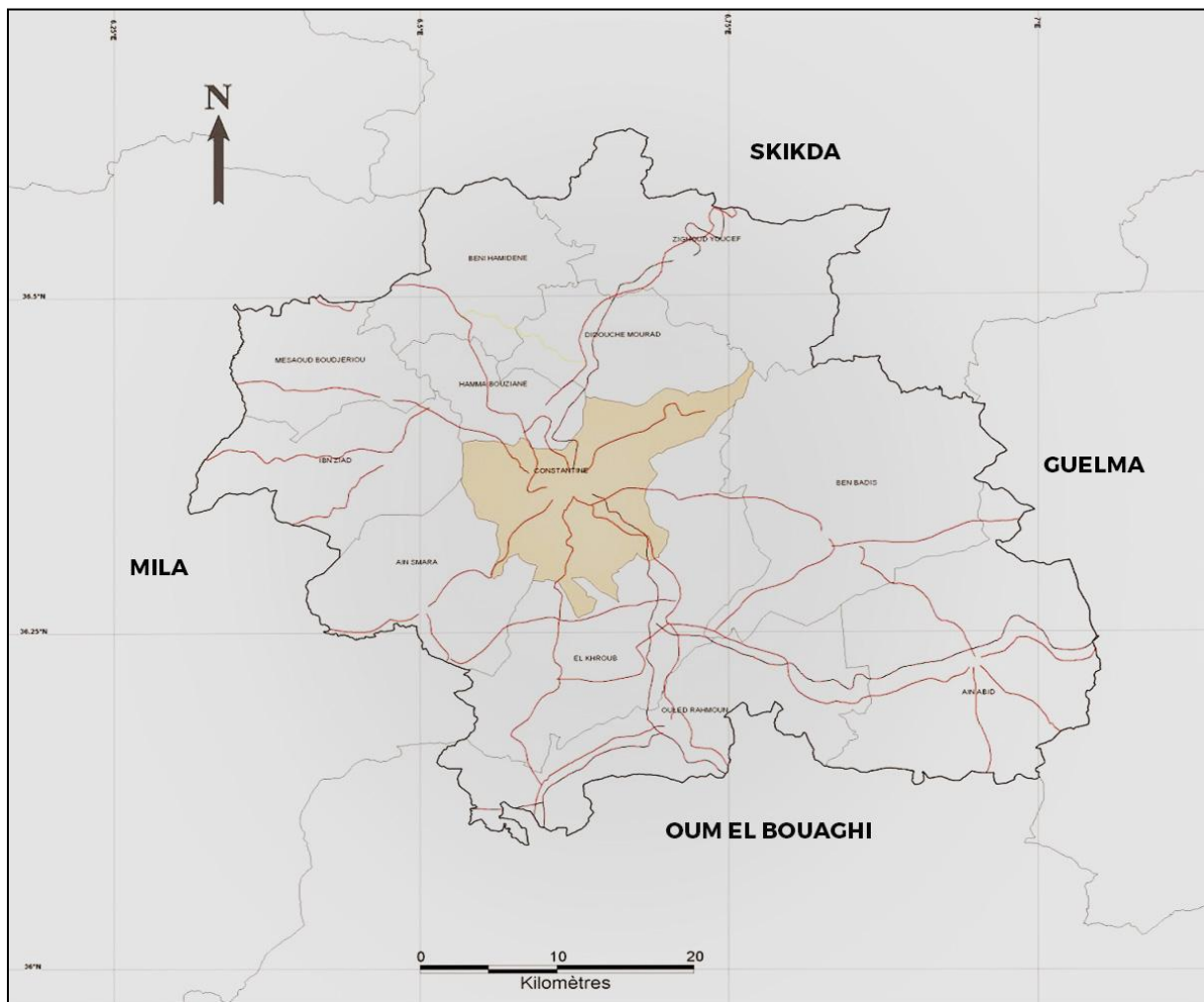


Figure 22: Carte géographique de la wilaya de constantine(Anonyme 1, 2018).

1-1 Présentation de la station d'étude

1-1-1 Localisation géographique de la station d'étude

Ce travail a été réalisé dans la station de l'ITGC (Institut Technique des Grandes Cultures) d'El Khroub localisée au Sud-est à environ 15 Km à vol d'oiseau de Constantine. Latitude ; 6° 67' Est, longitude ; 36° 55' Nord, altitude moyenne de 640m. La pluviométrie annuelle est de 400 à 450 mm (ITGC, 2019).



Figure 23: Image satellite de la station ITGC a El Baaraouia –El-Khroub.

1-1-2 Données climatiques durant la période d'étude

Le climat est un facteur principal qui joue un rôle fondamental de contrôle de la distribution des êtres vivants et la dynamique des écosystèmes. La wilaya de Constantine se caractérise par un climat continental, et enregistre une température variant entre 25 à 40° en été et de 0 à 12° en hiver. La moyenne pluviométrique varie de 500mm à 700mm durant 20 jours par année. (Andi, 2013).

Pour caractériser l'état climatique de la région de Constantine nous avons pris en considération les données climatiques mensuelles de Mars jusqu'à juin 2019 (Anonyme 2, 2019).

Tableau 04 :La température durant la période d'étude (Anonyme 2, 2019).

Mois	Mars	Avril	Mai	Juin
Température. Maxi extrême (C°)	25.8	29.2	29.9	42.8
Température. Moyennes (C°)	10.5	13.5	15.6	25.7
Température. Mini extrême (C°)	-0.5	1.5	2.8	6.8

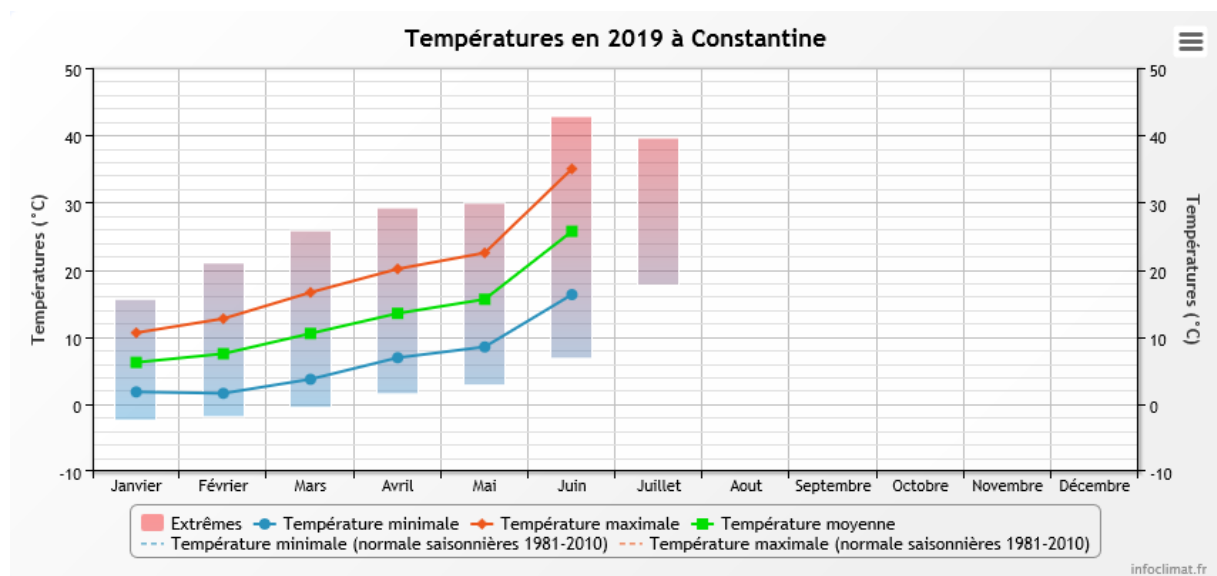


Figure 24: Evaluation de la température durant la période d'étude (Anonyme 2, 2019).

Tableau 05:Les précipitations durant la période d'étude (Anonyme 2, 2019).

Mois	Mars	Avril	Mai	Juin
Cumul Précipitation (mm)	50.4	38.2	60.4	0.2
Max en 24h de précipitation (mm)	28	13	25	0.2

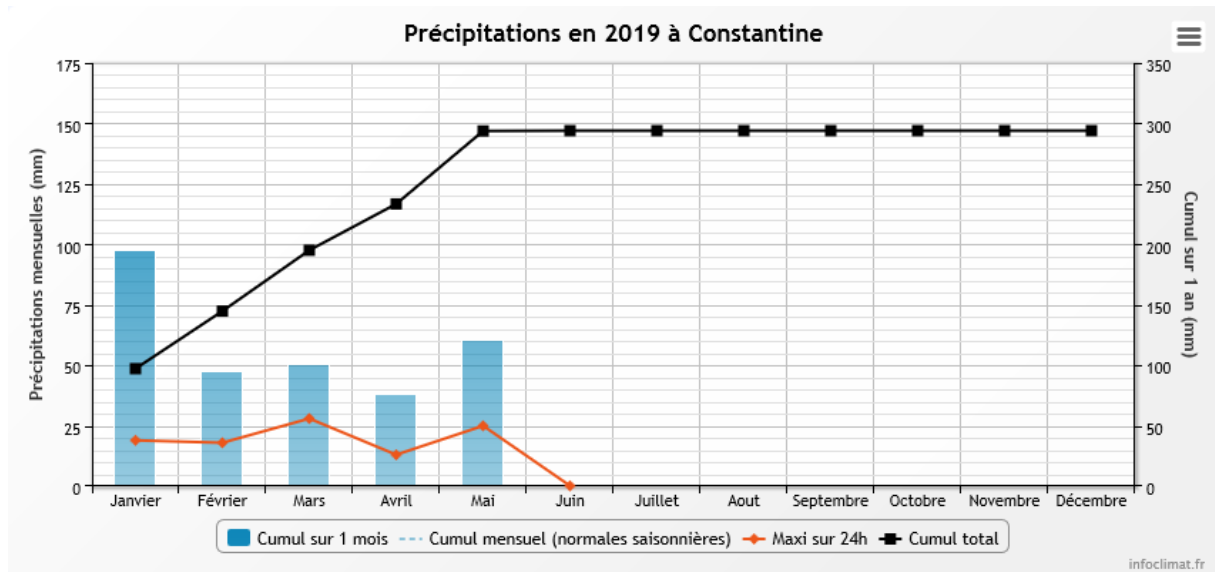


Figure 25: Evaluation de la précipitation durant la période d'étude (Anonyme 2, 2019).

1-1-3 Choix des variétés

L'amélioration de la productivité des céréales nécessite une gamme variétale performante, diversifiée et adaptées à nos conditions. A cet effet, depuis l'adoption de la loi relative à l'instruction du catalogue officiel des variétés et des espèces cultivées en Algérie (la loi N° 05-03 du 25 Dhou El Hidja du 09 Février 2005), l'évolution de la gamme variétale a connu un dynamisme particulier. Soit un nombre total de 140 variétés de céréales autorisées à la production et à la commercialisation dont 47 variétés de blé dur et 42 variétés de blé tendre. (ITGC, 2019)

Notre étude a été réalisée sur une parcelle expérimentale de presque 6.5 hectares, divisée en 4 variétés du blé dont chaque variété a une surface de 1.6 hectare. Notre choix a porté sur les variétés suivantes :

- Waha et Wahbi pour le blé dur.
- Hiddab (HD) et Akhamokh pour le blé tendre.

Les principales caractéristiques de ces variétés sont consignées dans le tableau (06) .

Tableau 06: Caractères généraux des quatre variétés étudiées (ITGC, 2019).

Caractéristiques / variétés	Blé dur (<i>Triticum durum</i>)		Blé Tendre (<i>Triticum aestivum</i>)	
	WAHA	WAHBI	Hiddab (HD)	Akhamokh
Origine	ICARDA(syrie)	Algérie	CIMMYT (Mexique).	CIMMYT
Pédigrée	Waha 'S'PLC 'S'/RUFF//Gta « S »/3/ Rolette CM17904-3M1Y- 1M-OY	KB86022-1KB- 0KB-2KB-2KB- 0KB	D1220/*Kal/NalCM 40454	CMSS96M05638T- 040Y010S-010M- 010S-4M-0Y
Obtenteur	ITGC (FDPS Sétif)	ITGC (FDPS ELKHROUB)	ITGC (FDPS ELKHROUB)	ITGC (FDPS ELKHROUB)
Caractéristiques morphologiques : Compacité de l'épi	Demi-lâche à compact	Moyenne	Très lâche	Moyenne
Couleur de l'épi	Clair ambré à roux	Fortement coloré	Blanc	Blanc
Hauteur de la plante	80-90 cm	Moyenne	90-110 cm	Court
Caractéristiques culturales				
Cycle végétatif	Précoce	Semi-précoce	Semi-précoce	Semi-précoce
Tallage	Moyen à fort	Fort	précoce	Fort
Résistance au froid	Tolérante	Tolérante	Moyen à fort	Tolérante
Résistance à la verse	Résistante	Assez résistante	Résistante	Assez résistante
Résistance à la sécheresse	Sensible	Tolérante	Résistante	Tolérante
Egrenage	Résistante	Tolérante	Tolérante	Tolérante
			Moyenne	
Résistance aux maladies				
Rouille jaune	Tolérante.	Tolérante		Tolérante
Rouille brune	Tolérante	Sensible		Sensible
Oïdium	Résistante	Modérément sensible		Modérément sensible

2- Matériels et méthodes

2 -1-Méthodes d'échantillonnage des insectes

Diverses méthodes de capture peuvent être utilisées pour récolter les insectes selon les caractères physiques du milieu végétal (hauteur de l'herbe, densité,...etc) d'une part et les caractéristiques des populations entomologiques elle même (taille, densité, mobilité et emplacement des individus dans les strates)d'autre part. Dans ce travail, trois méthodes d'échantillonnage des insectes ont été choisies : la chasse à vue, les pièges barbers et les pièges jaunes.

2-1-1- la chasse à vue

La chasse à vue est la technique de chasse la plus facile et nécessite très peu de matériel. Elle a cependant l'inconvénient de passer à côté des espèces discrètes. Cette méthode consiste à récolter tous les insectes rencontrés et vus à l'œil nu, c'est une méthode simple basée sur le prélèvement des insectes par les doigts et nous les mettons dans des flacons en verre ou en plastiques sur laquelle nous mentionnons la date de récolte.

2-1-2- Pièges barber

A pour but l'échantillonnage quantitatif de certaines espèces rencontrées dans la région, Dans notre expérimentation, ces pièges sont constitués des pots de tomate, de diamètre 7 à 10cm enterré au ras du sol de façon à créer un puits dans lequel les individus marcheurs vont tomber. Dans notre cas, les pièges trappes utilisés ont été remplis aux 2/3 de leur contenu avec de l'eau additionnée à un détergeant et du sel (Figure 26).

Chaque semaine le contenu de chaque pot est relevé et étiqueté (date, lieu, variété du blé). Il est rincé puis transféré dans de l'alcool à 70° pour assurer la conservation des insectes jusqu'à leur détermination et leur comptage.



Figure 26 : Pièges Barber dans une parcelle de blé (Original).

2-1-3- Pièges colorés (pièges jaune)

Les pièges colorés sont des récipients en matière plastique de couleurs jaunes dans lesquels on place d'eau additionnée de sel (NaCl) et d'un détergeant. Ces pièges nous ont permis de recenser plusieurs espèces ailées, notamment des Hyménoptères, des Héteroptères et des Diptères.

Selon Benkhelil (1991), ces pièges rendent compte d'une attractivité qui est double :

- Par la présence d'eau élément vital recherché par les insectes.
- Attractivité par l'humidité.
- Attractivité par les plans d'eau, non pas à cause de l'humidité mais par le reflet de la lumière solaire à sa surface.
- Par sa couleur, le jaune citron étant beaucoup plus efficace.

Les assiettes jaunes utilisées dans notre étude sont des récipients profonds d'environ 10 cm, en matière plastique de 20 cm de diamètre. Ces assiettes ont été remplies d'eau additionnée de sel et d'un détergeant et une petite pierre disposée au centre du piège afin d'éviter leur déplacement (Figure 27).



Figure 27: Piège jaune placé dans une parcelle (Original).

2-2- Dispositif d'échantillonnage

Un plan d'échantillonnage est un protocole de sélection des éléments de la population en vue d'obtenir un échantillon aléatoire (ou représentatif). Le plan est conçu pour estimer avec le maximum de précision et le minimum d'effort un ou plusieurs paramètres de la population (Frontier, 1983).

Dans notre étude, les pièges sont placés selon la technique des transects qui est la meilleure des méthodes utilisées pour l'échantillonnage des insectes en milieux cultivés et vu que les dimensions de nos parcelles d'étude ont une longueur plus importante que la largeur. Nous avons opté pour la technique de transect à largeur fixée pour faciliter le ramassage du contenu des pièges, éviter de toucher les plantules et de reconnaître facilement l'emplacement des pièges.

Nous avons installé le dispositif expérimental dans la station de l'ITGC d'El Khroub le 28/02/2019 dans quatre parcelles dont chaque parcelle appartient à une variété donnée. La disposition est mentionnée dans la figure (29).

Dans chacune des parcelles élémentaires nous avons déposé six pièges Barber et un piège coloré donc au globale on a 24 pièges Barber et 4 pièges colorés.

Les pièges sont visités une fois par semaine, durant quatre mois successifs pendant la période allant du 05/03/2019 jusqu'au 18/06/2017.

Le contenu des pièges est récupéré dans des boîtes en plastique numérotées, portant le nom de la station et la date du prélèvement, la culture (blé dur ou tendre), le type de variété et le type de piège.



Figure 28 : Site d'étude (Original).

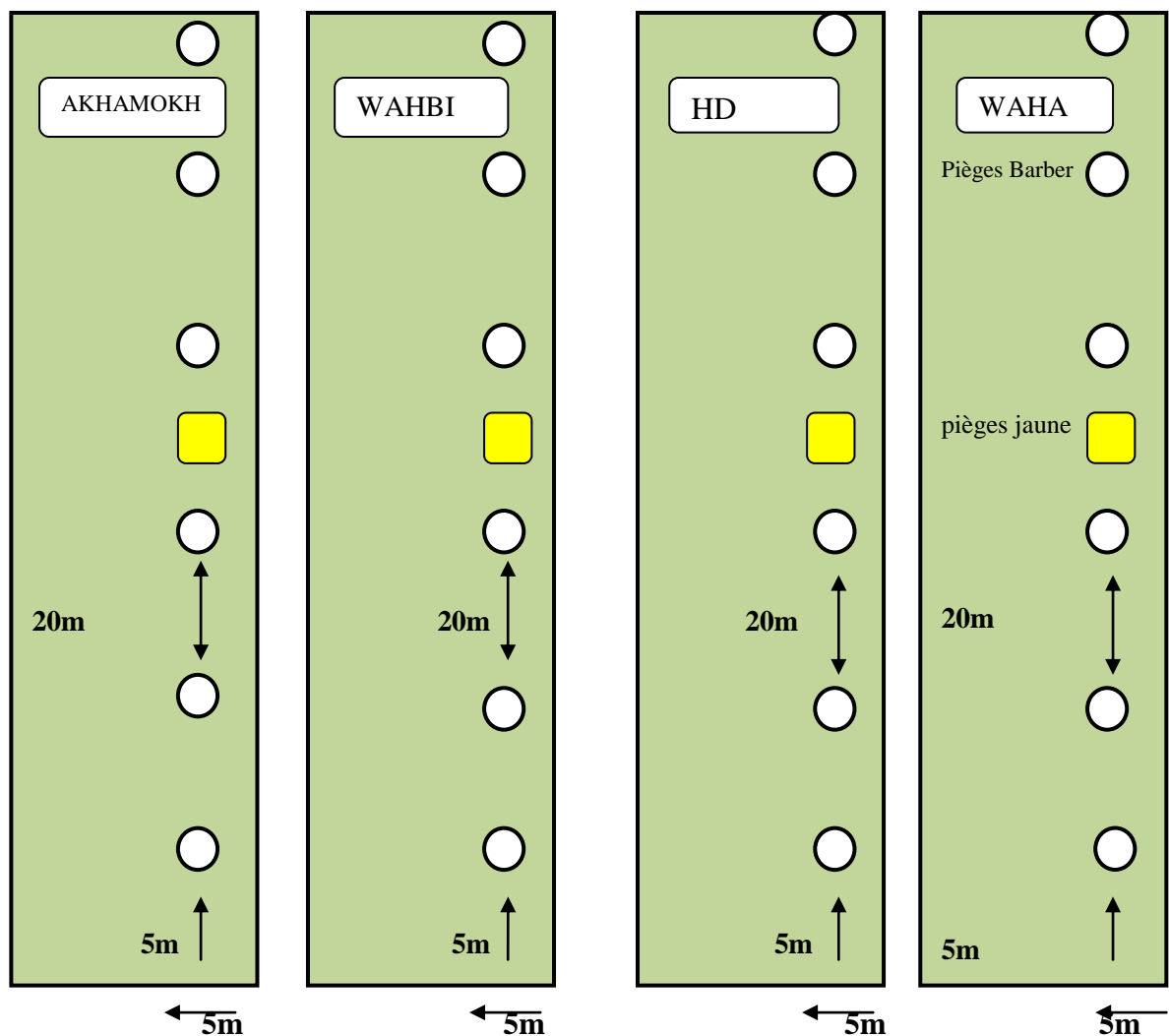


Figure 29:Dispositif expérimental appliqué dans les parcelles de blé dur et le blé tendre.

2-3- Au niveau du laboratoire

2-3-1- Tri et dénombrement des spécimens collectés

Après la collecte des insectes sur champs les échantillons sont rincés puis transférés dans de l'alcool à 70° dans des flacons étiquetés pour assurer la conservation des insectes jusqu'à leur détermination et leur comptage.

Chaque flacon contient au départ des spécimens mélangés et étiqueté avec mention des renseignements suivants : date, station, type de culture, type de variété et technique d'échantillonnage.

Les insectes de la chasse à vue sont tués en vue de conserver des échantillons en les met dans le congélateur.

2-3-2- Identification des insectes

Au laboratoire sous une loupe binoculaire et à l'aide des clés d'identification, nous avons trié les insectes récoltés en procédant par plusieurs étapes :

- Le 1er triage par ordre.
- Le 2ème triage par famille.
- Le 3ème triage selon les critères les plus semblables (Genre / Espèce).

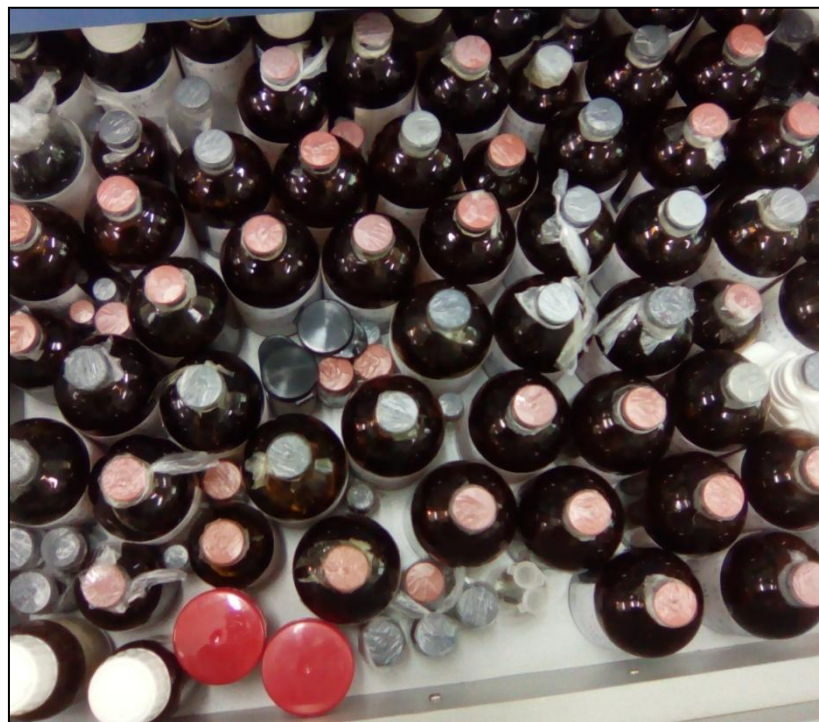


Figure30: Les échantillons des insectes collectés par les pièges

3- Analyse écologique

3-1-Richesse totale

D'après Ramade (1984), la richesse totale d'une Biocénose correspond au nombre total de toutes les espèces observées au cours de N relevés.

$$S = Sp1 + Sp2 + \dots + Spn$$

S= est le nombre total des espèces observées au cours de N relevés.

Sp1, Sp2, Spn : sont les espèces observées.

3-2- Richesse moyenne

La richesse moyenne est le nombre moyen des espèces présentes dans un échantillonnage du biotope dont la surface a été fixée arbitrairement (Ramade, 1984).

S_m : Richesse moyenne

N : Le nombre de relevés

$$S_m = \sum s / N \quad S_m = KI / N$$

S : La richesse totale, $\sum s = KI$: la somme de la richesse totale obtenue à chaque relevé, C 'est le nombre total des espèces.

3-3- Fréquences d'occurrence

La fréquence d'occurrence est le rapport exprimé sous la forme d'un pourcentage du nombre de relevés contenant l'espèce i prise en considération par rapport le nombre total de relevés (Dajoz, 1985). D'après Faurie et *al* (2003) elle est définie comme suit :

$$C(\%) = (P_i \times 100) / p$$

C : Constance.

P_i : nombre de relevés contenant l'espèce étudiée.

P : nombre total de relevés effectués.

Bigot et Bodot (1973), ont distingué des groupes d'espèces en fonction de leur fréquence d'occurrence :

- Les espèces constantes sont présentes dans 50 % ou plus des relevés effectués.
- Les espèces accessoires sont présentes dans 25 à 49 % des prélèvements.
- Les espèces accidentelles sont celles dont la fréquence est inférieure à 25 % et supérieure ou égale à 10 %.
- Les espèces très accidentelles qualifiées de sporadiques ont une fréquence inférieure à 10 %.

CHAPITRE 3

RESULTATS

Chapitre III : Résultats

1- Inventaire d'entomofaune global

A l'issu des résultats que nous avons obtenu le long de 12 sorties, étalées sur la période allant du mois de Mars 2019 jusqu'au mois de Juin 2019, dans la station d'étude de l'institut technique des grandes cultures d'El-Khroub (ITGC). nous avons établi une liste de 79 espèces d'insectes sur un effectif total de 6386 individus, qui sont répartis en 08 ordres et 45 familles. les résultats obtenus sont mentionnés dans le tableau 07.

Tableau 07 : Inventaire taxonomique global des insectes inventoriés dans les cultures de blé.

Ordres	Familles	Espèces	Régime alimentaire
Coleoptera	Alleculidae	<i>Heliotaurus sanguinicollis</i> (Breitter 1906)	Phytophages
		<i>Omophlus picipes</i> (Fabricius, 1792)	Phytophages
	Brachyceridae	<i>Brachycerus undatus</i> (Fabricius, 1798).	Phytophages
		<i>Brachycerus algirus</i> (Fabricius, 1798).	Phytophages
	Cantharidae	<i>Cantharis sp.</i> (Linnaeus , 1758).	Prédateurs
	Carabidae	<i>Brachinus crepitans</i> (Linnaeus , 1758).	Prédateurs
		<i>Carterus dama</i> (P. Rossi, 1792)	Prédateurs
		<i>Ophonus sp.</i> (Dejean, 1821).	Polyphages
		<i>Dinodes decipiens</i> (L. Dufour 1820).	Prédateurs
		<i>Harpalus sp.</i> (Latreillr, 1802).	Prédateurs
		<i>Acinopus megacephalus</i> (P. Rossi, 1794).	Prédateurs
		<i>Microlestes sp.</i> (Schmidt-Goebel, 1846) .	Prédateurs
		<i>Trechoblemus chrysocephalus.</i> (Ganglbauer, 1891).	Prédateurs
<i>Dixus clypeatus</i> (Rossi, 1790).		Prédateurs	

		<i>Poecilus Purpurascens</i> (Dejean, 1828).	Prédateurs
		<i>Calathus fuscipes</i> (Goeze, 1777).	Prédateurs
	Cetoniidae	<i>Tropinota hirta</i> (Poda, 1761).	Phytophages
	Chrysomelidae	<i>Oulema melanopus</i> (Linnaeus, 1758).	Phytophages
		<i>Clytra taxicornis</i> (Fabricius, 1792).	Phytophages
		<i>Clytra sp.</i> (Laicharting, 1781).	Phytophages
		<i>Cryptocephalus sp.</i> (Geoffroy, 1762).	Phytophages
		<i>Crioceris sp.</i> (Geoffroy, 1762).	Phytophages
	Coccinellidae	<i>Coccinella septempunctata</i> (Linnaeus, 1758).	Prédateurs
	Curculionidae	<i>Lixus sp.</i> (Germar, 1822).	Phytophages
		<i>Barynotus moerens</i> (Fabricius, 1792).	Phytophages
		<i>Orchestes fagi</i> (Linnaeus , 1758).	Phytophages
		<i>Otiorhynchus rugosostriatus</i> (Goeze, 1777).	Phytophages
	Meloidae	<i>Meloe sp.</i> (Linnaeus, 1758).	Coprophage
		<i>Lytta sp.</i> (Fabricius, 1775)	Phytophages
	Scarabaeidae	<i>Scarabeidae sp.</i> (Latreille, 1802).	Phytophages
		<i>Onthophagus sp.</i> (Latreillr, 1802).	Coprophage
		<i>Rhizotrogus sp.</i> (Sabatinelli , 1975)	Phytophages
		<i>Geotrogus deserticol</i> (Guérin-Ménéville, 1842)	Phytophages
	Silphidae	<i>Silpha sp.</i> (Linnaeus, 1758).	Prédateurs
	Tenebrionidae	<i>Pachychila sp.</i> (Fabricius, 1792).	Saprophages
	Coleoptera	<i>Coleoptera spl.</i>	/

		<i>Coleoptera sp2.</i>	/
Diptera	Calliphoridae	<i>Calliphoridae sp.</i> (Hough, 1802).	Polyphages
	Cecidomyiidae	<i>Cecidomyiidae sp.</i> (Say, 1817)	Polyphages
	Culicidae	<i>Culex sp.</i> (Linnaeus, 1758).	Polyphages
	Drosophilidae	<i>Drosophilidae sp.</i> (Loew, 1862).	Polyphages
	Muscidae	<i>Muscidae sp.</i> (Latreille, 1802).	Polyphages
	Phoridae	<i>Phoridae sp.</i> (Newman, 1835).	Polyphages
	Syrphidae	<i>Eupeodes corollae</i> (osten-sacken, 1877).	Prédateurs
		<i>Syrphys sp.</i> (Fabricius, 1775).	Prédateurs
	Tabanidae	<i>Tabanius sp.</i> (Linnaeus, 1758).	Polyphages
	Tachinidae	<i>Tachinidae sp.</i> (Fleming, 1821).	Polyphages
	Chloropidae	<i>Meromyza sp.</i> (Fedoseeva, 1960)	Phytophages
	Diptera	<i>Diptera sp.</i> (Linnaeus, 1758).	/
Hymenoptera	Andrenidae	<i>Andrena sp.</i> (Fabricius, 1775).	Phytophages
	Apidae	<i>Apis mellifera</i> (Linnaeus, 1758).	Phytophages
		<i>Eucera sp.</i> (Linnaeus, 1758).	Phytophages
	Cephalidae	<i>Cephus pygmaeus</i> (Linnaeus, 1767).	Phytophages
	Formicidae	<i>Messor barbarus</i> (Linnaeus, 1767).	Phytophages
		<i>Cataglyphis bicolor</i> (Fabricius,1793).	Prédateurs
	Halictidae	<i>Halictus sp.</i> (Latreille, 1804).	Phytophages
		<i>Sphecodes sp.</i> (Latreille, 1805).	Phytophages
		<i>Evyllaesus sp.</i> (Blüthgen, 1934).	Phytophages

	Megachilidae	<i>Osmia sp.</i> (Panzer, 1806).	Phytophages
		<i>Rhodanthidium sticticum</i> (Fabricius, 1757).	Phytophages
	Scoliidae	<i>Scoliidae sp.</i> (Latreille, 1802).	Prédateurs
	Vespoidea	<i>Polistes gallicus</i> (Linnaeus, 1767).	Prédateurs
	Hymenoptera	<i>Hymenoptera sp.</i> (Linnaeus, 1758).	/
Lipédoptera	Noctuidae	<i>Noctuidae sp.</i>	Phytophages
	Pieridae	<i>Pieris sp.</i>	Phytophages
	Pyralidae	<i>Pyralidae sp.</i> (Latreille, 1809).	Phytophages
	Lipédoptera	<i>Lipédoptera sp.</i> (Linnaeus, 1758).	/
Orthoptera	Acrididae	<i>Aiolopus sp.</i> (Latreille, 1804).	Phytophages
		<i>Calliptamus sp.</i> (Serville, 1831).	Phytophages
		<i>Anacridium aegyptium</i> (Linnaeus, 1764)	Phytophages
	Pamphagidae	<i>Ocneridia volxemii.</i> (Bolivar, 1878).	Phytophages
	Tettigonidae	<i>Praehippigeria pachygaster</i> (Lucas, 1849).	Phytophages
	Gryllidae	<i>Gryllus bimaculatus</i> (Linnaeus, 1758).	Phytophages
		<i>Gryllus sp.</i>	Phytophages
Thysanoptera	Thripidae	<i>Thripidae sp.</i>	Phytophages
Homoptera	Aphididae	<i>Rhopalosiphum padi</i> (Linnaeus, 1758).	Phytophages
		<i>Sitobion avenae</i> (Fabricius, 1794).	Phytophages
	Psyllidae	<i>Psylla sp.</i>	Phytophages
Heteroptera	Lygaeidae	<i>Lygaeus sp.</i>	Phytophages
08	45	79	

Parmi les ordres les plus fréquents, nous citons les Coléoptères qui occupent la première place avec 13 familles et 37 espèces ; les Diptères avec 11 familles et 12 espèces et les Hyménoptères avec 9 familles et 14 espèces. Les Orthoptères sont également assez bien représentés avec 4 familles et 7 espèces. Les Lépidoptères avec 4 familles et 4 espèces et Les Homoptères avec 2 familles et 3 espèces Par contre, les Thysanoptères et les Hétéroptères ne sont mentionnés que par une seule famille et une seule espèce.

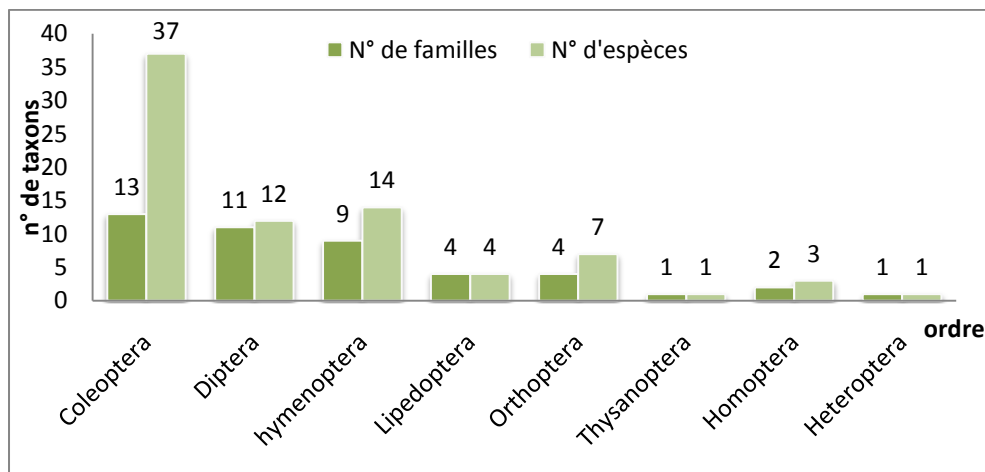


Figure 31 : Présentation générale de l'inventaire par nombre de familles et nombre d'espèces.

L'ordre des Coléoptères couvre à lui seul un pourcentage de 47 % du total des espèces recensées. Les Hyménoptères avec 18 % . Les Diptères avec 15% , les Orthoptères sont assez bien représentés avec 9 % . Les Lipédoptères avec 5% et les Homoptères avec 4 % Par contre les ordres des Hétéroptères et des Thysanoptères ne sont présents que faiblement avec le même taux 1%.

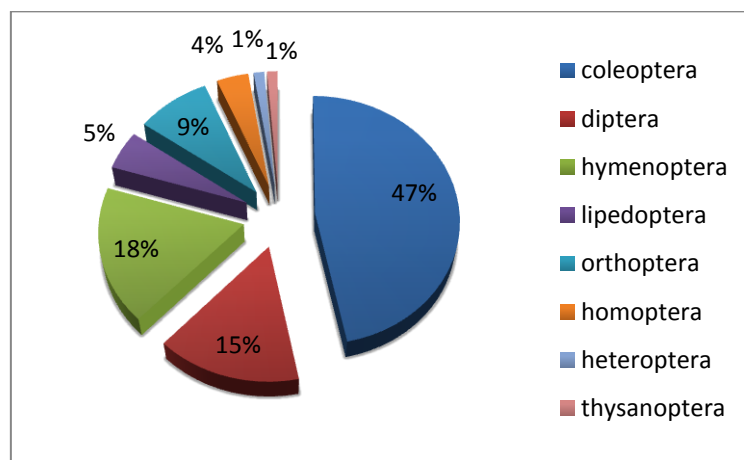


Figure 32: Répartition en pourcentage des Ordres inventoriés par espèces.

1-1 Répartition du nombre total d'individus entre les quatre variétés

Le nombre d'individus récoltés pendant 12 sorties dans chaque variété montre que la variété AKHAMOKH occupent la première place avec 1955 individus suivie par la variété WAHBI avec 1770 individus , WAHA avec 1583 individus et la variété HD vient en dernier avec 1078 individus. Les résultats montrent qu'il n'y a pas une grande différence entre les deux variétés du blé dur (WAHA et WAHBI); Par contre il existe une différence plus marquée par rapport au nombre d'individus dans les deux variétés du blé tendre (HD et AKHAMOKH) .

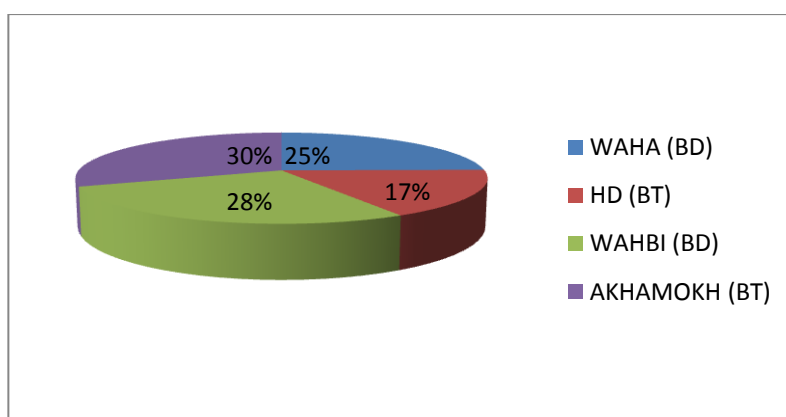


Figure 33 : Comparaison des fréquences de l'entomofaune capturée sur les quatres variétés

1-2- Répartition des espèces inventoriées selon le type de régime alimentaire

La répartition des espèces d'insectes selon le type de régime alimentaire, montre que plus de la moitié des espèces sont phytophages, suivis par les prédateurs, puis les polyphages et en dernière position, les saprophages qui sont représentées par une seule espèce

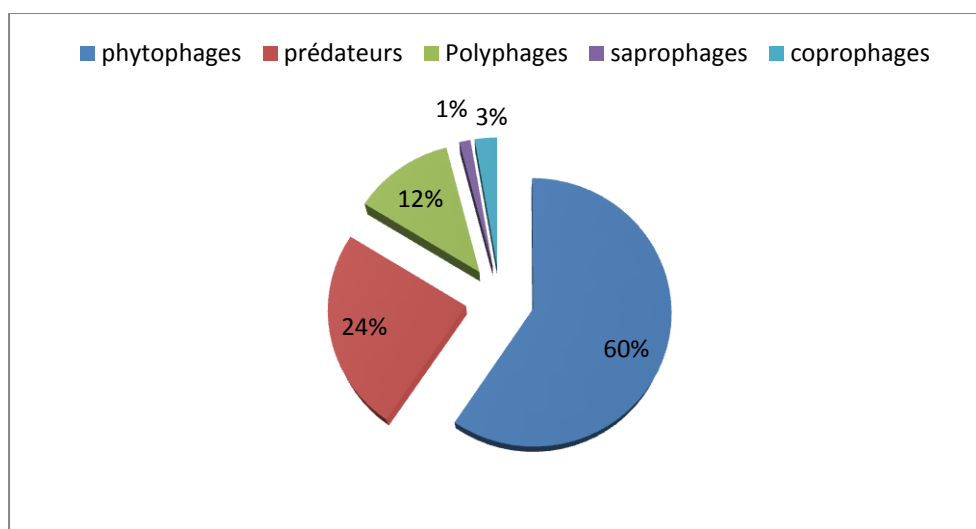


Figure 34 : pourcentage des espèces recensées suivant le type de régime alimentaire.

2- Etude des insectes ravageurs inventoriés

2-1 Répartition des espèces d'insectes ravageurs entre les quatre variétés du blé

D'après l'étude faite sur les espèces recensées, nous avons pu constater que certaines espèces peuvent provoquer des dégâts sur les céréales notamment après une consultation bibliographique.

Parmi ces ravageurs, nous pouvons citer des pucerons, des Orthoptères, des Thrips, des Diptères, une Cèphe, un Criocère, et des Coléoptères de la famille des scarabaeidae. Nous les avons signalé dans le tableau 08.

Tableau 08 : Principales espèces ravageuses, et leur répartition selon les variétés.

Ordres	Familles	Espèces	Nom commun	Variétés			
				WAHA	WAHBI	HD	AKHAMOKH
Homoptera	Aphididae	<i>Rhopalosiphum padi</i>	Pucerons	20	17	15	11
		<i>Sitobion avenae</i>					
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Oulema melanopus</i>	Criocères	12	13	17	21
	Scarabaeidae	<i>Geotrogus deserticola</i>	Hanneton européen	0	2	2	3
		<i>Rhizotrogus sp</i>	Hanneton	0	0	3	8
Hymenoptera	Cephalidae	<i>Cephus pygmaeus</i>	Cèphe	1	1	3	1
Thysanoptera	Thripidae	<i>Thripidae sp.</i>	Thrips	13	0	0	11
Orthoptera	Pamphagidae	<i>Ocneridia volxemii.</i>	Criquet	17	7	17	15
	Tettigonidae	<i>Praehippiger pachygaster</i>	Sauterelle	19	1	5	6
Diptera	Cecidomyiidae	<i>Cecidomyiidae sp.</i>	/	178	111	93	91
Total : 6	8	10	/	260	152	155	167

2-2 Bio-écologie de principales espèces ravageuses

Dans la présente resultat, nous avons passé en revue les principaux groupes ravageurs rencontrés dans les champs prospectés. Nous avons fait ressortir quelques unes de leurs caractéristiques bioécologiques tout en renforçant nos observations par des citations bibliographiques.

2-2-1 Les Aphidaes

Description

Ce sont des Homoptères nuisibles aux céréales. Parmi ces espèces, nous avons pu identifier *Rhopalosiphum padi* et *Sitobion avenae*.

Sitobion avenae est de forme allongée atteignant 2,5 mm de long pour l'adulte et a une couleur variable du jaune, vert, rouge à noirâtre. *Rhopalosiphum padi* il est globuleux, a une couleur vert - sombre et possède le plus souvent une tache rouge à l'arrière du corps.

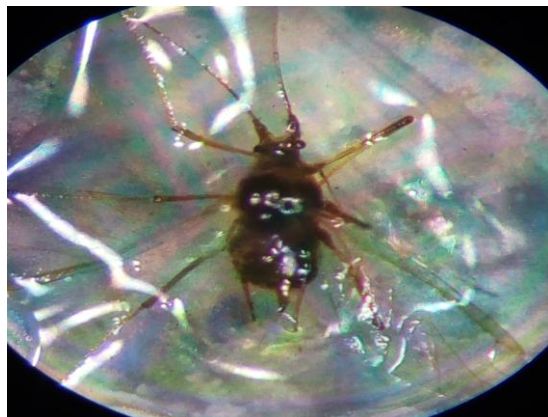


Figure 35: *Sitobion avenae* (Gx40)
(Fabricius, 1794). (Original).



Figure 36 : *Rhopalosiphum padi* (Gx40)
(Linnaeus, 1758). (Original).

Activité de l'espèce

Nous avons rencontré les pucerons pour la première fois le 15 avril dans la variété WAHA , le 23 Mai dans la variété HD, et le 30 mai dans les variétés WAHBI et AKHAMOKH. on remarque que le nombre le plus élevé d'effectifs est observé le mois de mai dans les quatres variétés.

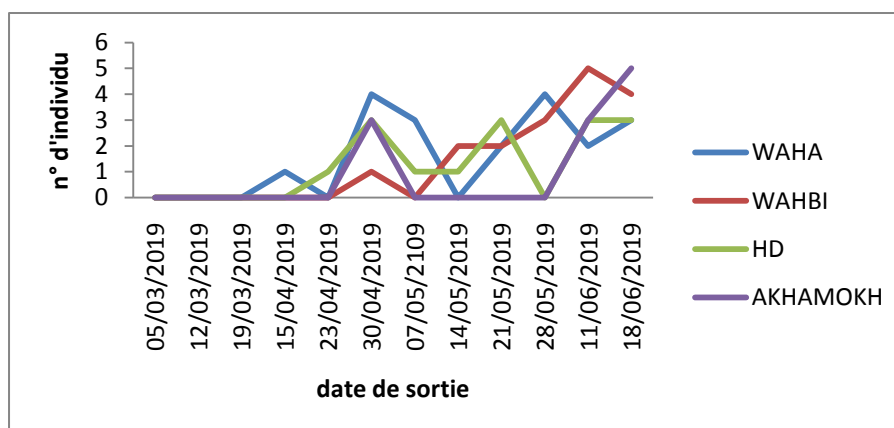


Figure 37 : Evolution quantitative des pucerons chez les quatre variétés étudiées.

2-2-2 *Ocneridia volxemii* (Bolivar, 1878).

Description

Elle est de taille moyenne, sa couleur est brune ou verdâtre. Cette espèce ne possède pas d'ailes; Elle présente quelques rides longitudinales derrière les yeux. Les antennes sont grêles filiforme. Pronotum un peu rugueux à carène médiane faiblement arqué, un peu irrégulière. Les carènes latérales sont plus ou moins marquées dans la prozone. L'abdomen est presque lisse, il est orné d'une bande médiane brune. Les fémurs postérieurs sont larges à face interne testacée. Leur bord inférieur rougeâtre chez les mâles en grande partie bleu foncé chez les femelles.

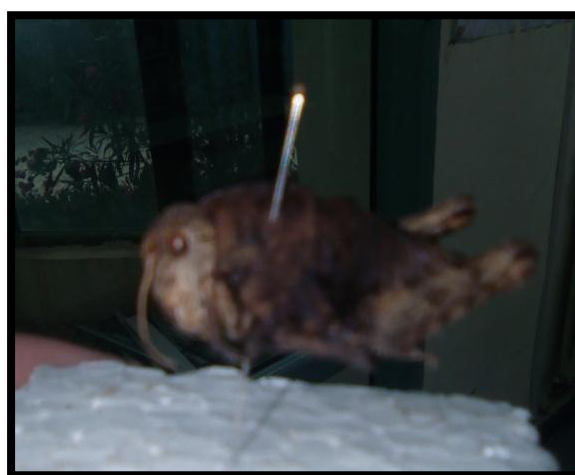


Figure 38 : Mâle d'*Ocneridia volxemii* (original).

Activité de l'espèce

Nous avons rencontré cette espèce pour la première fois le 05 mars dans la culture du blé tendre (HD et AKHAMOUKH) et le 12 mars dans la culture du blé dur (WAHA et WAHBI)

Les adultes sont observés à partir de la dernière semaine du mois d'avril après le passage par quatre stades larvaires. Le grand nombre d'effectif est observé au mois d'avril. Nous avons constaté que cette espèce a une seule génération durant la période d'étude.

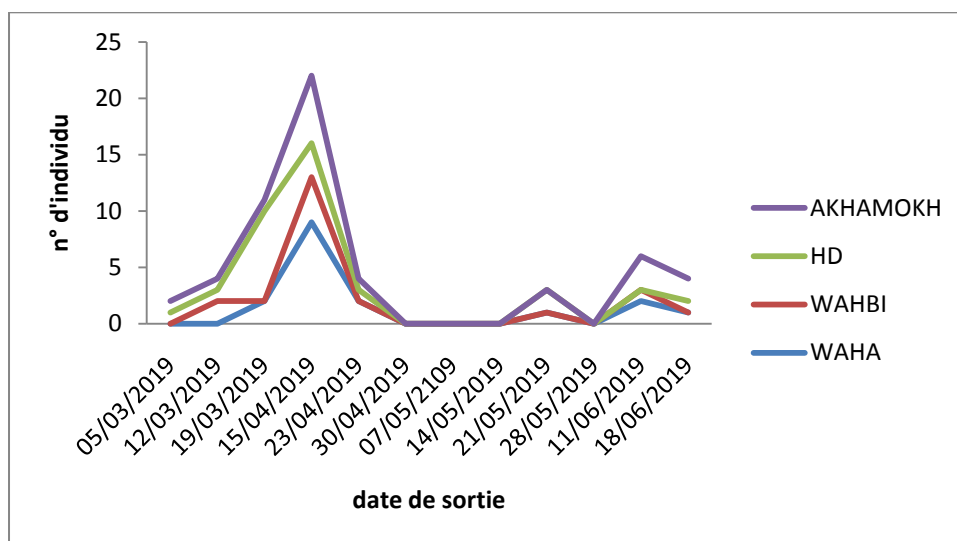


Figure 39: Evolution quantitative d'*Ocnieridia volxemii* chez les quatre variétés étudiées.

2-2-3 *Oulema melanopus* (Linnaeus, 1758).

Description

C'est un Coleoptère de la famille des Chrysomelidae appartenant à la sous famille des Criocerinae. L'adulte présente un corps allongé, de 5 à 6 mm de longueur; les élytres sont bleus, verts, rarement noirs, recouverts de rangées de points clairement reconnaissables. Le scutellum, le fémur et les tibias sont de couleur rouge orangéâtre, la tête et les tarses sont noirs ; les antennes de 11 articles, mesurent la moitié de la longueur du corps.



Figure 40: *Oulema melanopus* (Gx40) (original).

Activité de l'espèce

Les larves et les adultes sont observés dès le mois de mars dans toutes les variétés. Le grand nombre d'effectif est observé en fin d'avril début de mai. Après la deuxième semaine de mai toutes les larves sont transformées en adultes. On peut dire que cette espèce a deux générations durant notre période d'étude.

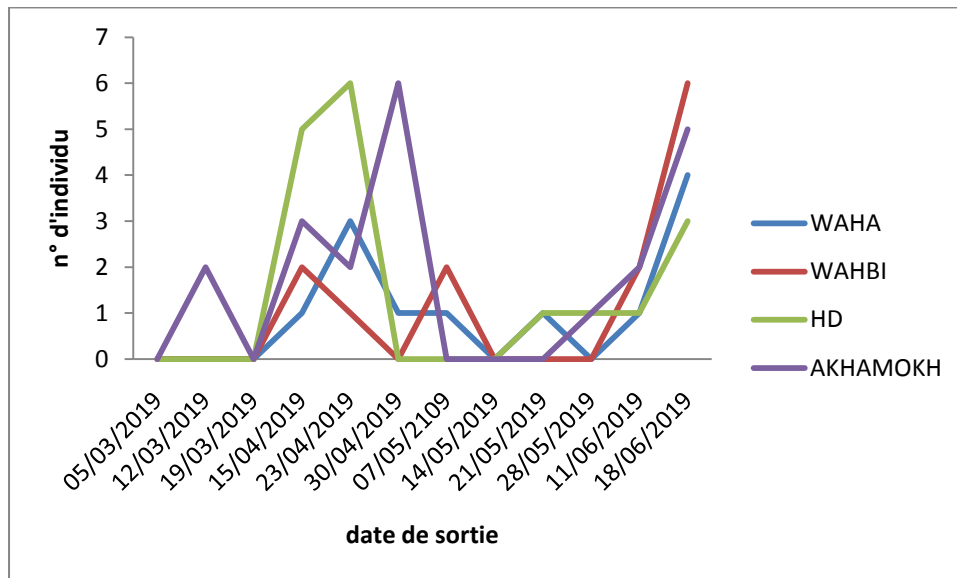


Figure 41 : Evolution quantitative d' *Oulema melanopus* chez les quatre variétés étudiées.

2-2-4 *Cephus pygmaeus* (Linnaeus, 1767).

Description

L'adulte est une petite guêpe noire brillant, (hyménoptère). Sa taille est de l'ordre de 10 mm de long. Il présente 2 bandes jaunes sur l'abdomen.



Figure 42 : *Cephus pygmaeus* (Gx40) (original).

Activité de l'espèce

Cette espèce est rencontrée dans le blé dur et le blé tendre sur les tiges vers la fin d'Avril jusqu'à la fin de mai. Nous avons constaté que cette espèce a une seule génération durant la période d'étude.

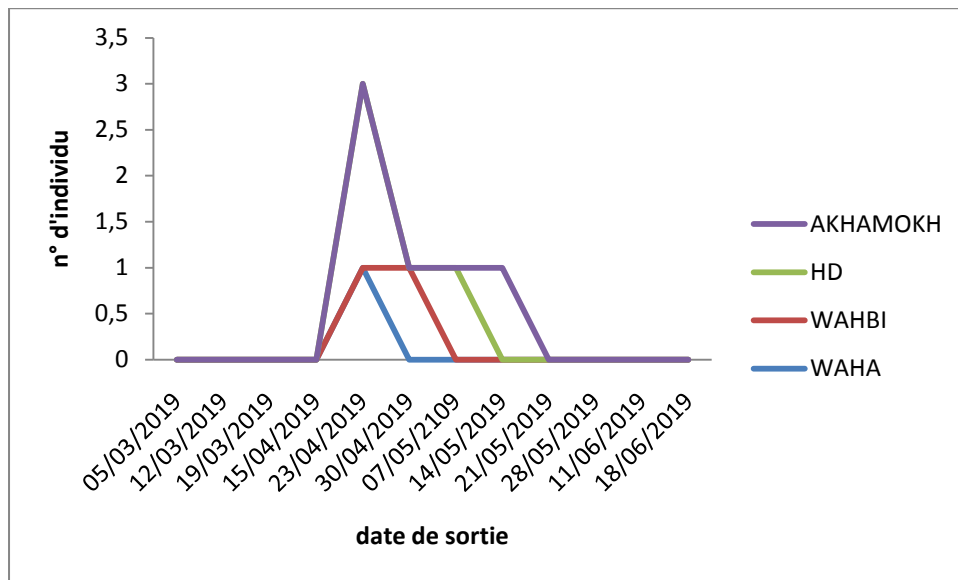


Figure 43 : Evolution quantitative de *Cephus pygmaeus* chez les quatre variétés étudiées.

2-2-5 Cecidomyiidae sp.

Description

C'est une petite mouche ressemblant à un moustique de 3 à 5 mm de longueur. L'abdomen est de couleur rougeâtre. Elle possède des antennes et des pattes longues et minces, ces ailes sont ovales et transparentes.



Figure 44 : *Cecidomyiidae sp.* (Gx40) (original).

Activité de l'espèce

Cette espèce est rencontrée dans les quatre variétés à partir du mois de mars jusqu'à la mi-avril puis elle est disparue et réapparue à nouveau vers la mi-juin. On constate que cette espèce a deux générations durant la période d'étude.

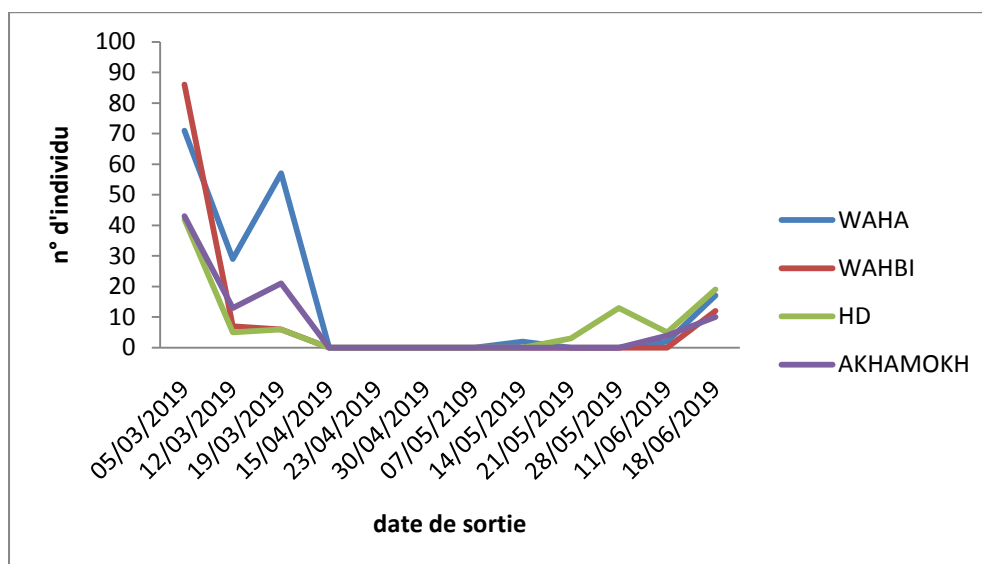


Figure 45 : Evolution quantitative de *Cecidomyiidae* sp. Chez les quatre variétés étudiées.

3- Analyses écologiques

3-1 La richesse totale

Tableau 09: La richesse totale des espèces recensées dans la station d'étude.

S : Richesse totale. ; **N** : Nombre de sortie.

Station d'étude	S	N
ITGC d'El-Khroub	79	12

3-2 La richesse moyenne

Tableau 10: La richesse moyenne des espèces recensées dans la station d'étude.

Station d'étude	S	N	Smoy
ITGC d'El-Khroub	6386	12	532

3-3 Fréquence d'occurrence des espèces ravageuses inventoriées par variété

Tableau 11 : Fréquence d'occurrence des espèces ravageuses recensées dans les quatre variétés étudiées.

Espèces	Blé dur		Blé tendre		Fréquence d'occurrence(%)			
	WAHA	WAHBI	HD	AKHAMOKH	WAHA	WAHBI	HD	AKHAMOKH
Pucerons	20	17	15	11	4.62%	11.18%	9.68%	6.59%
<i>Oulema melanopus</i>	12	13	17	21	7.69%	8.55%	10.97%	12.57%
<i>Geotrogus deserticola</i>	0	2	2	3	0%	1.32%	1.30%	1.80%
<i>Rhizotrogus sp</i>	0	0	3	8	0%	0%	1.94%	4.80%
<i>Cephus pygmaeus</i>	1	1	3	1	0.38%	0.66%	1.94%	0.60%
<i>Thripidae sp.</i>	13	0	0	11	5%	0%	0%	6.59%
<i>Ocnieridia volxemii.</i>	17	7	17	15	6.54%	4.61%	10.97%	8.99%
<i>Praephippiger pachygaster</i>	19	1	5	6	7.31%	0.66%	3.23%	3.59%
<i>Cecidomyiidae sp.</i>	178	111	93	91	68.46%	73.02%	60%	54.49%
Total	260	152	155	167				

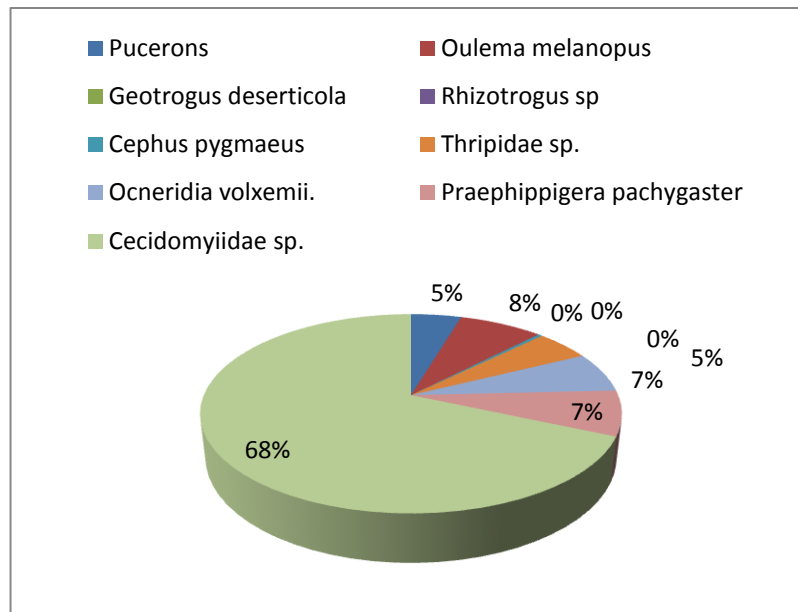


Figure 46 : Fréquence d’occurrence des espèces ravageuses recensées dans la variété WAHA.

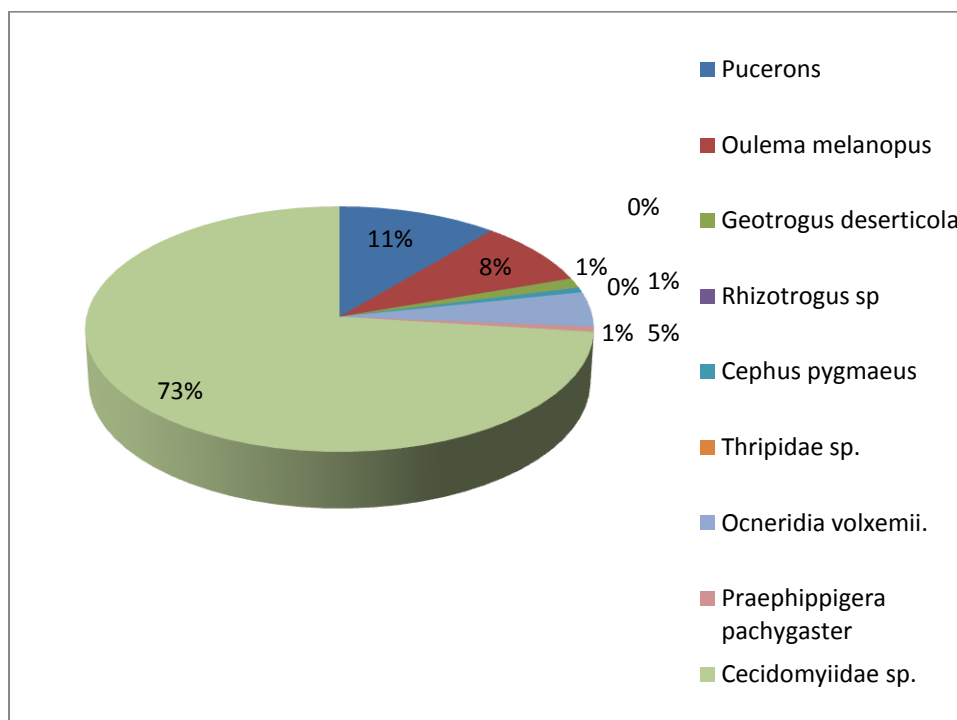


Figure 47 : Fréquence d’occurrence des espèces ravageuses recensées dans la variété WAHBI.

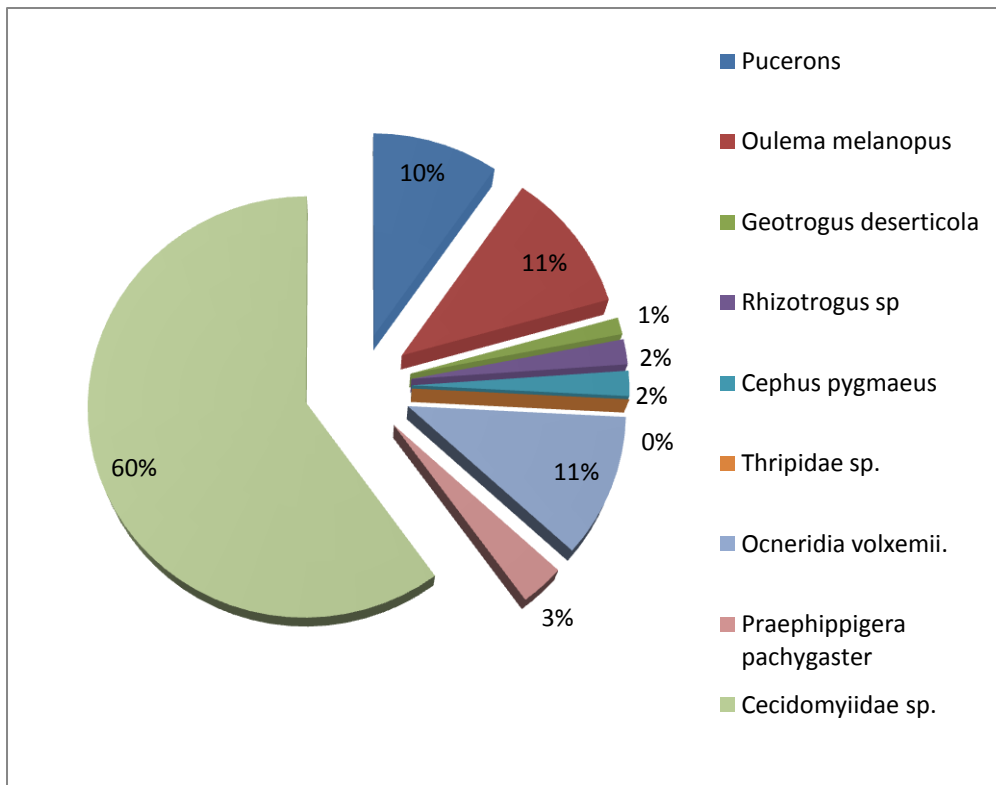


Figure 48 : Fréquence d’occurrence des espèces ravageuses recensées dans la variété HD.

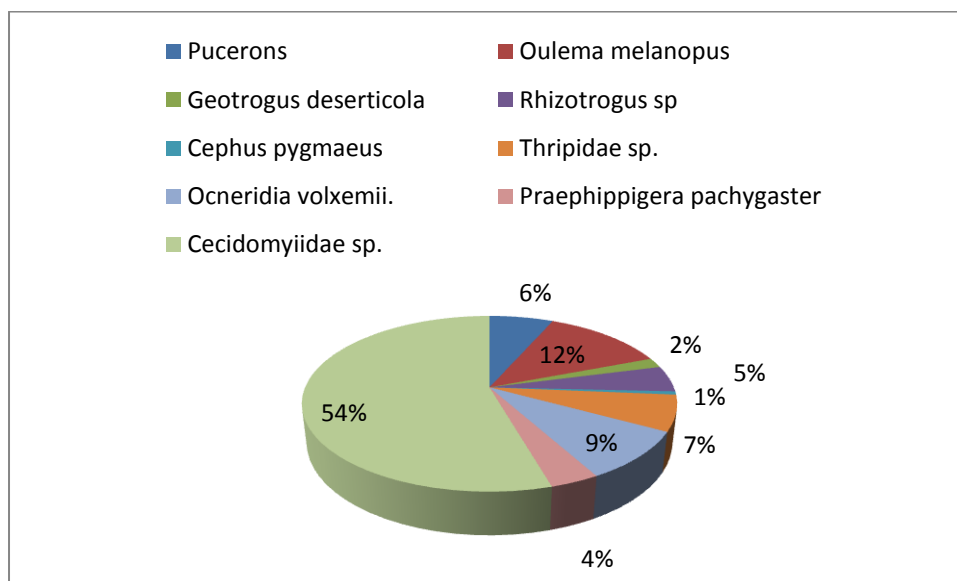


Figure 49 : Fréquence d’occurrence des espèces ravageuses recensées dans la variété AKHAMOKH.

DISCUSSION ET CONCLUSION

Discussions

Au terme de notre travail effectué au cours de la période du mois de mars au mois de juin 2019 à la station expérimentale ITGC, El-Khroub, dans quatre variétés différentes du blé tendre et dur, nous avons pu recenser un total de 79 espèces avec un effectif total de 6386 individus. Cet inventaire englobe 08 ordres et 45 familles.

Parmi les ordres les plus fréquents, nous citons les Coleoptera qui occupent la première place dans notre étude avec 13 familles et 37 espèces ; les Diptera avec 11 familles et 12 espèces et les Hymenoptera avec 09 familles et 14 espèces.

D'après Gillott (2005), Les coléoptères constituent l'ordre le plus important du règne animal avec plus de 300.000 espèces décrites jusqu'à présent. aussi les diptères constituent un ordre important, puisque plus de 120.000 espèces ont été décrites jusqu'à présent.

les Orthoptera, les Lepidoptera et les Homoptera sont également assez bien représentés. Par contre, les ordres des Heteroptera et des thysanoptera ne sont mentionnés que par une seule famille et une seule espèce.

Afin d'avoir une idée sur l'importance de notre inventaire, nous avons effectué une comparaison avec d'autres travaux réalisés à Constantine. Après l'analyse comparative de la diversité de notre inventaire dans la région de Constantine avec celle de plusieurs auteurs, (Madaci, 1991) à El-khroub avec 26 espèces, (Kellil, 2010) à Sétif et El-khroub avec 481 espèces, (Belbeldi et Guellal, 2017) à El-khroub (avec 65 espèces) et (Ketfi, 2018) à El-khroub (avec 107 espèces), nous estimons que notre inventaire vient en troisième position après celui de Kellil et Ketfi.

La richesse des espèces dans notre étude est due surtout à sa réalisation sur quatre variétés différentes du blé dur (WAHA et WAHBI) et tendre (HD et AKHAMOKH) et aux conditions climatiques de cette année (température, humidité et précipitation), qui ont favorisé le développement des insectes. Mais cet inventaire reste non exhaustif grâce à la difficulté de l'identification de toutes les espèces.

Quant aux proportions de l'entomofaune prélevée sur les quatre variétés de blé étudiées (WAHA, HD, WAHBI et AKHAMOKH), la part de l'entomofaune capturée sur le blé tendre est plus ou moins égale à celle du blé dur. Cela est probablement dues à la localisation des quatre parcelles qui sont très proches et aussi les deux plantes sont classées du même genre

(Triticum). Néanmoins, nous observons une légère préférence de l'entomofaune pour le blé dur par rapport au blé tendre.

Concernant le statut trophique notre inventaire révèle une dominance des espèces Phytophages (60%) Les autres catégories sont représentées par les Prédateurs (24%), les Polyphages (12%), les Coprophages (3%) et les Saprophages (1%).

La dominance des insectes phytophages a toujours été signalée dans les cultures de céréales (Kellil, 2010 ; Ketfi, 2018).

Dans nos résultats, nous avons signalé des espèces ravageuses du blé qui ont une grande importance économique dans la région de Constantine.

L'infestation notée par les pucerons (*Rhopalosiphum padi* et *Sitobion avenae*), sur les quatre variétés étudiées dans la station d'étude est très faible. Ce taux d'infestation réduit pourrait être expliqué par la faible présence des pucerons ailés et la tolérance des variétés étudiées à la présence des colonies de pucerons.

Dans l'ordre des Coléoptères, les familles des Chrysomelidae, notamment l'espèce *Oulema melanopus* et des Scarabidae (*Rhizotrogus sp.*, *Geotrogus deserticola*), englobent plusieurs espèces ravageuses soit à l'état larvaire ou adulte.

Les orthoptères sont également assez bien présentés, Selon les travaux de Benkenana (2006), la plupart des espèces des acridiens sont des graminivores comme l'espèce *Ocneridia volexmii*.

Quelques Hyménoptères sont également ravageurs des céréales : Exemple du *Cephus pygmaeus*.

Nous avons signalé aussi la présence d'un diptère de la famille des Cecidomyiidae qui n'est pas encore identifier.

Nous avons aussi fait ressortir quelques caractéristiques bioécologiques, tel que le cycle de vie. L'étude des cycles des vies des espèces pendant la période d'étude montre que la plupart ont une seule génération sauf : le criocère et le diptère de la famille des Cecidomyiidae qui ont deux. Cela est peut-être dû aux conditions écologiques favorables.

Nos résultats sont traités par des analyses écologiques telles que la richesse totale, moyenne et les fréquences d'occurrences des espèces ravageuses recensées dans chaque variété.

Conclusion

A l'issue de notre étude, réalisée sur le territoire d'amélioration des blés dur et tendre appartenant à la station expérimentale de l'ITGC d'EL KHROUB, nous avons pu identifier une liste systématique englobant 79 espèces d'insectes relevant de l'embranchement des Arthropodes, classe Insecta dont l'effectif total est de 6386 individus. L'inventaire en question couple 08 ordres et 45 familles.

D'entre les ordres les plus fréquents, nous remarquons les Coleoptera venant en première place avec 13 familles et 37 espèces et les Diptera avec 11 familles et 12 espèces.

Les Orthoptera, les Lepidoptera et les Homoptera sont d'une présence assez significative. Quant aux ordres des Thysanoptera et des Hétéroptera, ne sont notés que par une seule famille et une seule espèce.

L'inventaire établi révèle une grande diversité des groupes des insectes dans les champs de céréales ce qui serait dû vraisemblablement aux conditions écologiques favorables qui caractérisent la région de Constantine et aussi à la durée de l'échantillonnage et les moyens de collecte utilisés.

Cependant, et malgré cette richesse, l'inventaire que nous avons réalisé est loin d'être exhaustif, à cause du manque de clés d'identification consacrée à l'entomofaune de l'Afrique du Nord et de spécialistes dans ce domaine. Nous avons de ce fait dû arrêter nos identifications au niveau de la famille ou du genre pour la plus part des espèces.

Il est de ce fait très utile d'élargir ces inventaires, en prenant en considération la détermination poussée des espèces notamment celles qui jouent un rôle important dans les agro-écosystèmes céréaliers.

Le régime alimentaire le plus dominant dans notre inventaire est celui des phytophages qui comptent des espèces ravageuses des céréales. Ces espèces méritent d'être prises en considération dans des études poussées.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

Références bibliographiques

1. **Abba N., Aouimeur S., Guezoul O., 2015** – Criocère des céréales (*Oulema melanopus*). Laboratoire de Bio ressources Sahariennes : Préservation et Valorisation Faculté Science de la Nature et de la Vie, Ouargla 30 000 (Algérie).
2. **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 ». Mém Master. Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen Algérie Faculté des sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre et de l'univers. 82 p.
3. **Ait-Slimane-Ait-Kaki S., 2008** - Contribution à l'étude de l'interaction génotype x milieu, pour la qualité technologiques chez le blé dur en Algérie. Thèse de doctorat. Université Badji Mokhtar Annaba. 170 p.
4. **Andi., 2013** - <http://monographies.caci.dz/index.php?id=1634>.
5. **Annichiarico P., Abdellaoui Z, Kelkouli M, Zerargui H., 2005** – Grain yield, straw yield and economic value of tall and semi-dwarf durum wheat cultivars in Algeria. *J.Afr.Sci.*143 : 57-64 p.
6. **Aouali S., Douici-Khalfi A., 2009** - Recueil des principales maladies fongiques des céréales en Algérie : symptômes, développement, et moyens de lutte ; ITGC, EL Harrach, Alger. 56 p.
7. **Azoui H., 2015** - Etude du comportement d'une collection de blés cultivés en Algérie vis-à-vis de quelques stress biotiques. Mém. Magister. Université El Hadj Lakhdar – Batna- Institut des sciences vétérinaires et des sciences agronomiques. 75 p.
8. **Baghem O., 2012** - Effet des Techniques Culturelles sur la Biodiversité Faunistique des céréales dans la zone Semi-aride. Mém. Magister Université Ferhat Abbas Setif Faculté des sciences de la nature et de la vie. 53 p.
9. **Belaid D., 1990** - Eléments de phytotechnie générale Ed. O.P.U, Alger, 157 p.
10. **Belaid D., 1996**. Aspects de la céréaliculture Algérienne. Ed. Office des publications universitaires, Ben-Aknoun (Alger), 206 p.
11. **Belbeldi I et Guellal I., 2017** - Contribution à la connaissance de la faune entomologique des blés (*Triticum Desf 1898*) dans la région de Constantine. Mémoire Master. Université des Frères Mentouri Constantine Faculté des Sciences de la Nature et de la vie. 74p.
12. **Bellatrèche M., 1983** - contribution à l'étude des oiseaux des écosystèmes de Mitidja. Une attention particulière étant portée à ceux du genre passer Brisson, biologie éco-

- éthologie , impacts agronomiques et économiques, examen critique des techniques de lutte. Mém. Magister. Sci.agro.inst. nat. Agro, El Harrach. 140 p.
13. **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, 56 p.
 14. **Benkenana N., 2006** - Analyse biosystématique écologie et quelques aspects de la biologie des espèces acridiennes d'importance économique dans la région de Constantine Algérie Thèse de Magister Entomologie, Université Mentouri Constantine1 pp 60-10-11
 15. **Benkhellil M., 1991** - Les techniques de récoltes et de piégeage utilisées en entomologie terrestre. Ed. Office des publications universitaires, Alger, 57 p.
 16. **Bigot L. et Bodot P., 1973** - Contribution à l'étude biocénotique de la garrigue à *Quecus coccifera* – II. Composition biotique du peuplement des invertébrés. Vie et Milieu, Vol. 23, Fasc. 2 (Sér. C): 229-249 p.
 17. **Bonjean et Picard., 1990** - Les céréales à paille : origine, histoire, économie, sélection. Softword – Groupe ITM, Paris, 208 p.
 18. **Boulal H., Zaghouane O., EL Mourid M. et Rezgui S., 2007** - Guide pratique de la conduite des céréales d'automne (blés et orge) dans le Maghreb (Algérie, Maroc, Tunisie). Ed. TIGC, INRA, ICARDA, Algérie, 176 p.
 19. **Bounechada M., 1993** - Contribution à l'étude écologique d'entomofaune des céréales (Blé dur var Med belbachir) dans la région de Sétif (I T G C). 1ere Journées Scientifiques sur le Blé," Uni. Constantine (Communication Orale).
 20. **Boutra M et Haouam M., 2017** - Etude des systèmes de production utilisés en zone nord de Constantine cas du réseau d'amélioration du blé. Mém Master. Université des frères Mentouri I Constantine Faculté des sciences de la nature et de la vie. 82 p.
 21. **Carena M.J., Glogoza P., 2004** - Resistance of maize to the corn leaf aphid: Areview, Maydica, 49 .41–254 p.
 22. **Cayrol J.C., Djian-Caporalino C., Panchaud-Mattei E., 1992** - la lutte biologique contre les Nématodes phytoparasites. Courrier de la Cellule Environnement de l'INRA, n°17 : 31-43 p.
 23. **Choueiri E., 2003** - Strategie et politique agricole. Ed. République Libanaise Ministère de l'Agriculture Direction des Etudes et de la Coordination, 69 p.
 24. **Clement-Grandcourt et Part., 1970** - Les céréales. Collection d'enseignement agricole. 2ème Ed. 351-360 p.

25. **Coyne D.L., Nicol J.M., Claudius-Cole B., 2010** – Les nématodes des plantes : Un guide pratique des technique de terrain et de laboratoire. Institut International d'Agriculture Tropicale (IITA), Cotonou, Benin.
26. **Dajoz R., 1985** - Précis d'écologie. 5 ème édition, Ed. Dunod, Paris, 505 p.
27. **Djermoun A., 2009** - La production céréalière en Algérie : les principales caractéristiques. Revue Nature et Technologie, n° 01 : 45-53 p.
28. **DTA Constantine., 2018** - <http://dtaconstantine.com/constantine/>.
29. **Duval J., 1993** – Le hanneton commun et les vers blancs. Ecological agriculture project. Mc Gill University. Canada. 6 p.
30. **El Watan., 2018** - <https://www.elwatan.com/edition/economie/cereales-lalgerie-a-produit-plus-de-60-millions-de-quintaux-01-09-2018>.
31. **El Watan., 2018** - <https://www.elwatan.com/regions/est/constantine/saison-cerealier-2017-2018-a-constantine-une-production-record-31-08-2018>.
32. **Eyal Z., Scharen A.L., Perscott J.M., and M.Van Ginel., 1987** - The septoria diseases of wheat: Concepts and methods of diseases management. CIMMYT, Mexico. 31 p.
33. **Ezzahiri B., 2012** - Les Maladies fongiques foliaires du blé. Céréaliculture. Agriculture du Maghreb n°57. 127-135 p.
34. **FAO., 1977** – Crop water requirement. Bull. Irrig. Drain. N° 24. FAO Rome : 120 p.
35. **Faurie C., Ferra Ch., Médori P., Dévaux J. et Hemptienne J-L., 2003** - Ecologie, Approche scientifique et pratique. 5ème édition, Ed. Lavoisier Tec & Doc, 407 p.
36. **Feldman M., 2001** - Origin of cultivated Wheat. In Bonjean A.P. et W.J. Angus. Ed. The world wheat book : a history of wheat breeding. Intercept Limited. Andover. Angleterre : 3-58 p .
37. **Fritas S., 2012** - "Etude bioécologique du complexe des insectes liés aux cultures céréalières dans la region de Batna. (Algérie)". Mémoire de magister. Université Abou Bakr Belkaid Tlemcen. 105 p.
38. **Frontier S ; 1983** - Stratégies d'échantillonnage en écologie. Ed. Masson, Paris, 494 p.
39. **Gillott C., 2005** - Entomology Third Edition. Ed. Springer, Canada, 831p.
40. **Hamadache A., 2001** - Stades et variétés de blé. Ed. ITGC, 22 p.
41. **Hayek T., Ben Salem M., Zid E., 2000** - Mécanisme ou stratégie de résistance à la sécheresse : Cas du blé, de l'orge et du triticale. In : Royo C., Nachit M., Di Fonzo N., Araus J.L. (ed.). Durum wheat improvement in the Mediterranean region: New challenges . Zaragoza : CIHEAM,(4) . 287-290 p.

42. **Henry Y. et De Buyser J., 2001-** L'origine des blés. In : Belin.Pour la science (Ed.). De la graine à la plante. Ed. Belin, Paris, 69-72 p.
<https://www.infoclimat.fr/climatologie/annee/2019/constantine/valeurs/60419.html>
43. **Infoclimat.,2019-**
44. **ITGC., 2019** - <http://www.itgc.dz/>.
45. **Jacquemin G., Mahieu A., Berger A., Vancutsem F., De Proft M., 2009** - Cécidomy orange du blé: des variétés résistantes. In: De Proft M. (Eds). Céréale. F.U.S.A.Gx et CRA-W, Gembleux.1-14 p.
46. **Kellil H., 2010** - Contribution à l'étude du complexe entomologique des céréales dans la région des hautes plaines de l'Est algérien. Mém magister. Université El Hadj Lakhdar-Batna. 169 p.
47. **Ketfi H., 2018** - Bioécologie des insectes nuisibles (Classe ; Insecta) du blé (*Triticum Desf* 1889) dans la région de Constantine, Algérie. Mém master. Université des Frères Mentouri Constantine Faculté des Sciences de la Nature et de la vie. 60 p.
48. **Laffont J., 1985** - les maladies des céréales et du maïs. AGRI-NAHAN. 51 p.
49. **Madaci B., 1991** - Contribution à l' étude de l'entomofaune des céréales et particulièrement quelques aspects de la Bio-écologie de *Oulema hoffmannseggil* Lac (Coleoptera Chrysomélidae) dans la région du Khroub, Constantne.Thèse Mag. Agr., Inst. Agro., Batna, 89,101p.
50. **Maloufi A., 1991** - Contribution à l'inventaire de l'entomofaune des céréales et des graines stockés dans la région de Batna. Mém. Ing. Agr., Inst. Agro, Batna, 102p.
51. **Merouche A., 2015** – Besoins en eau et maîtrise de l'irrigation d'appoint du blé dur dans la vallée du Chélif. Thèse de doctorat. Ecole Nationale Supérieure Agronomique. 85 p.
52. **Merrah O., Monneveux P., Nachit M et Deléens E., 1999** - La composition isotopique du carbone, critère intégrateur du fonctionnement photosynthétique : application à l'amélioration génétique du blé dur en conditions méditerranéennes. Cahiers Agricultures, 8 : 37-47 p.
53. **Monneveux P., 2002** – Bilan d'activités du laboratoire sur le thème : amélioration de la tolérance à la sécheresse du blé dur. UER de génétique et amélioration des plantes, ENSA-INRA Montpellier.
54. **Moule C., 1971** - Phytotechnie spéciale II céréales. Ed. La maison rustique –Paris, 94 p.
55. **Nadjem K., 2011** – Contribution a l'étude des effets du semis direct sur l'efficience d'utilisation de l'eau et le comportement variétal de la culture de blé en région semi-aride.

- Mém Magister. Université Ferhat Abbas Sétif Faculté des Sciences de la Nature et de la vie. 108 p.
56. **Prescott J.M., Burnett P.A., Saari E.E., Ransom J., Bowman J., de Milliano W., Singh R.P., Bekele G., 1987** - Maladies et ravageurs du blé guide d'identification au champ. " International Maize and Wheat improvement center centro internacional de Mejoramiento de Maiz V Trigo Lisboa 27, Apdo. Postal 6-641, 06600 Mexico, D.F., Mexico. 135 p.
 57. **Ramade F., 1984** - Eléments d'écologie : écologie fondamentale. Ed. McGraw et Hill, Paris, 576 p.
 58. **Rivol R., 1975** – Le nématode à kystes des céréales, *Heterodera avenae* Woll., en France : nuisibilité, caractéristiques biologiques et perspectives de lutte. Bulletin OEPP, vol.5, issue 4, 425-435 p.
 59. **Roy M., Langevin F., Légaré J. PH., Duval B., 2008** - LA CÉCIDOMYIE ORANGÉE DU BLÉ *Sitodiplosis mosellana* Gehin (Diptera : Cecidomyiidae). Laboratoire de diagnostic en phytoprotection, MAPAQ. 6 p.
 60. **Saidouni- Ain Alouane L., 2012** – Diversité de l'entomofaune des céréales et dynamique des populations de la mouche de Hesse (*Mayetiola destructor*) (Diptera- Cecidomyiidae) dans la région de la Mitidja occidentale. Mém de magister. Ecole Nationale Supérieure Agronomique El Harrach. 73 p.
 61. **Soltner D., 1999** - Les grandes productions végétales.19 éme édition, Ed. Collection sciences et techniques agricoles, France, 464 p.
 62. **Soltner D., 2005** - Les grandes productions végétales, 20éme édition, collection des sciences et techniques agricoles. 245p.
 63. **Sutherst W., Cuddy W., Yonow T., Beddow J., Kriticos D et Duveiller E., 2015** – *Puccinia striiformis* (wheat stripe Rust) (N°. 882-2016-64513).
 64. **Wiese M .v., 1987** - Compendium of wheat diseases; APS PRESS , the American phytopathological society. 112 p.
 65. **Yahiaoui D et Bekri N., 2014** - Etude des méthodes de luttés contre le ver blanc des céréales (*Geotrogus deserticola* blanch) dans la région d'oran. Station Régionale de la Protection des Végétaux Misserghin – Oran – ALGERIE. 8 p.
 66. **Zahri., J. Appl. Biosci., 2014** - Statut des principales maladies cryptogamiques foliaires du blé au Maroc en 2003.
 67. **Zilinsiky F.J., 1983** - Maladies des céréales à paille : guide d'identification :CIMMYT, Mexico.

Autres références :

- 1- **Anonyme., 2016** - <https://www.planetoscope.com/cereales/190-production-mondiale-de-cereales.html>.
- 2- **Anonyme., 2018** - <http://www.agrimaroc.ma/cereales-adventices/>.
- 3- **Anonyme., 2018** - <http://www.agrimaroc.ma/record-production-mondiale-cereales/>.
- 4- **Anonyme., 2019** - <http://www.biotech-ecolo.net/polyploidie-haploidie-plantes.html>.
- 5- **Anonyme., 2019** - <https://fr.wikipedia.org/wiki/Poaceae>.
- 6- **Anonyme., 2019** - <https://naturealpha.skyrock.com/3285667282-Le-Ble.html>.
- 7- **Anonyme., 2019** - https://www.bayer-agri.fr/cultures/septoriose-du-ble-tendre_1162/.
- 8- **Anonyme.,2019** - <http://svt.ac-dijon.fr/schemassvt/IMG/ble2.gif>.

Anonyme.,2019-

https://www.agro.basf.fr/fr/cultures/ble/maladies_du_ble/oidium_du_ble.html.

**Bioecology of insect pests subservient to durum wheat
and tender in the region of constantine.**

Abstract

An entomological inventory is carried out on the durum wheat (WAHA and WAHBI) and soft wheat (HD and AKHAMOKH) cultures in the ITGC experimental station, El-Khroub, during the period from March 2019 to the month. from June 2019.

Sampling using hunting, Barber traps and colored traps examined a total of 6386 individuals, resulting in 79 species in 08 orders and 45 families.

Our results are treated by ecological analyzes namely the total richness, the average richness and the frequencies of occurrence of the ravaging species.

Rhopalosiphum padi, *Sitobion avenae*, *Ocneridia volxemi*, *Oulema melanopus*, *Geotrogus deserticola*, *Rhizotrogus sp.* and a *Cecidomyiidae sp.* which is not yet identified, are insects reported as important pests of wheat and seem to be of economic importance in the region of Constantine.

Key words: wheat, pests, varieties, El-Khroub ITGC, bio ecology, *Cecidomyiidae sp.*

ملخص :

يتم إجراء جرد حشري على أصناف القمح الصلب (WAHA و WAHBI) والقمح الطري (HD) و AKHAMOKH) في محطة ITGC التجريبية ، الخروب ، خلال الفترة من مارس 2019 إلى شهر جوان 2019.

الطرق المستعملة في هذه الدراسة: الصيد بالنظر مصائد أرضية، مصائد ملونة. من خلال هذه الطرق تم الحصول على 6386 فردا موزعة على 08 أصناف و 45 عائلة مدرجين ضمن 79 نوع من الحشرات.

يتم التعامل مع هذه النتائج من خلال التحليلات البيئية وهي الثراء الكلي ومتوسط وتواتر الحشرات المدمرة.

Oulema ، *Ocneridia volxemi* ، *Sitobion avenae* ، *Rhopalosiphum padi* ، *Cecidomyiidae sp* ، *Rhizotrogus sp* ، *Geotrogus deserticola* ، *melanopus* التي لم يتم تحديدها بعد ، تعتبر من الحشرات المدمرة المهمة للقمح ويبدو أنها ذات أهمية اقتصادية في منطقة قسنطينة.

الكلمات المفتاحية: قمح ، الآفات الحشرية، صنف ، ITGC الخروب، بيوايكولوجيا ، *Cecidomyiidae* ، *sp..*

Année universitaire : 2018/2019

Présenté par : Ayadi Sara

Bioécologie des insectes ravageurs inféodés au blé dur et tendre (*Triticum*) dans la région de Constantine

Mémoire de fin de cycle pour l'obtention du diplôme de Master en biologie et contrôle des populations des insectes

Résumé

Un inventaire entomologique est effectué sur les cultures de Blé dur (WAHA et WAHBI), et de Blé tendre (HD et AKHAMOKH), dans la station expérimentale ITGC, El-Khroub, durant la période allant de mois de mars 2019 jusqu'au mois de juin 2019.

L'échantillonnage réalisé grâce à l'utilisation de la chasse à vue, des pièges Barber et des pièges colorés a permis d'examiner un total de 6386 individus ayant abouti à d'inventorier 79 espèces réparties en 08 ordres et 45 familles.

Nos résultats sont traités par des analyses écologiques à savoir la richesse totale, la richesse moyenne et les fréquences d'occurrence des espèces ravageuses.

Les espèces *Rhopalosiphum padi*, *Sitobion avenae*, *Ocneridia volxemi*, *Oulema melanopus*, *Geotrogus deserticola*, *Rhizotrogus sp.* et un *Cecidomyiidae sp.* qui n'est pas encore identifier, sont des insectes signalés comme ravageurs importants du blé et semblent avoir une importance économique dans la région de Constantine.

Mots clés : blé, ravageurs, variétés, ITGC d'El-Khroub, bio écologie, *Cecidomyiidae sp.*

Laboratoire de recherche : Biosystématique et écologie des arthropodes.

Jury d'évaluation :

Président du jury : Mme. KOHIL K	MCA (Université des frères Mentouri, Constantine1) .
Encadreur : M. MADACI B	MCB (Université des frères Mentouri, Constantine1).
Co- encadreur : Mme. BENKENANA N	MCA (Université des frères Mentouri, Constantine1).
Examineurs : Mme. Saouache Y	MCB (Université des frères Mentouri, Constantine1).

Date de soutenance : 21/07/2019