



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث 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 :

Contribution à la connaissance des insectes inféodés aux céréales dans la région de Constantine

Présenté et soutenu par : *BADER ROUMEISSA*

Le : 27 / 09 /2020

HEMIMOUUD BESMA

Jury d'évaluation :

Encadreur : Mme BENKENANA Naima

MCA Université des frères Mentouri, Constantine 1.

Examineurs : Mme KOHIL Karima

MCA Université des frères Mentouri, Constantine 1.

Mme SAOUACHE Yasmina

MCB Université Salah Boubnider, Constantine 3.

*Année universitaire
2019- 2020*

Remerciements

Au terme de cette étude, nous remercions Allah qui nous a donné le courage et la volonté d'achever ce travail.

*Nous tenons aussi à exprimer nos reconnaissances à notre directrice de mémoire, **Mme Benkanana.N.** Nos la remercions de nous avoir encadré, orienté, aidé et conseillé.*

*Nos remerciements vont également aux membres de Jury **Mme Kohil Karima** et **Mme Saouache Yasmina** qui vont lire et juger ce travail.*

Un grand merci pour tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.

Dédicaces

Je dédie ce travail

A ma grand-mère (Mama Zohra) qui nous a quittés très tôt laissant derrière elle un grand vide que personne ne pourra combler.

À mon cher père (Hocine) et ma chère mère (Karima) je tiens à exprimer ma gratitude et ma reconnaissance. Vous avez su m'inculquer le sens de la responsabilité, de l'optimisme et de la confiance en soi face aux difficultés de la vie. Je vous dois ce que je suis aujourd'hui et ce que je serai demain et je ferai toujours de mon mieux pour rester ta fierté et ne jamais vous décevoir. Que Dieu le tout puissant vos préserve.

A mes chères sœurs Amira, Bouchra et la petite princesse Amina, à qui je souhaite un avenir radieux plein de bonheur et réussite.

A mon neveu "Mohamed Anes" que j'adore.

A mes chères amies d'enfance Ines, Esma et Wafa.

A toute ma famille pour leur soutien.

Merci d'être toujours là pour moi.

Roumeïssa

Dédicaces

Je dédie ce travail

A mon père HEMIMOUUD DAHMENE et ma mère BOUKERZAZA LATIFA.

A mon cher frère ZAKARIA, mes sœurs KHADIDJA et OUMAIMA.

A mon amie TABBI AYA pour leur appui et leur encouragement.

A toute ma famille pour leur soutien tout au long de mon parcours universitaire, Que ce travail soit l'accomplissement de vos vœux tant allégués, et les fruits de votre soutien infallible.

Merci d'être toujours là pour moi.

Besma

Introduction

Chapitre I : Données bibliographiques

I. Généralités sur les céréales.....	01
I.1. Production et importance des céréales.....	02
I.1.1 Dans le monde	02
I.1.2 En Algérie	03
I.2 Généralité sur le blé.....	03
I.2.1 Morphologie du Blé	04
I.2.2 Les variétés du Blé	05
I.2.3 Le cycle de développement	06
I.2.3.1 Période végétative	06
a- La phase semis-levée.....	06
b- La phase levée-début tallage	06
c- La phase début tallage-début montée.....	06
I.2.3.2 Période reproductrice.....	06
a- Une phase montaison – gonflement	06
b- Une phase d'épiaison et de fécondation	06
I.2.3.3 Période de formation et maturation des grains.....	07
a-Phase de grossissement du grain.....	07
b-Phase de Maturation.....	07
I.3. Généralité sur l'orge.....	08
I.3.1 Caractères botaniques	08
I.3.1.1 Appareil végétatif.....	08
I.3.1.2 Inflorescence	09
I.3.1.3 Fruit.....	09
I.3.2 Les variétés de l'orge.....	10
I.3.3 Cycle de développement de l'orge.....	10
II. Les maladies et les ravageurs des céréales	11
II.1. Les maladies	11
II.1.1. Les maladies du blé	11
II.1.1.1. Les maladies bactériennes.....	11
II.1.2. Les maladies de l'orge	13
II.2. Les plantes adventices	14

II.3. Les ravageurs.....	14
II.3.1. Les nématodes	14
II.3.2. Les oiseaux.....	15
II.3.3. Les rongeurs.....	15
II.3.4. Les principaux groupes d'insectes ravageurs des céréales.....	15

Chapitre II : Matériels et méthodes

I. Présentation de la région de Constantine.....	18
I.1 Présentation de la station d'étude	18
II. Méthodes d'échantillonnage des insectes	19
II.1. Pièges barbe.....	20
II.2. Pièges colorés (pièges jaune)	20
II.3. Dispositif d'échantillonnage	21
III. Au laboratoire	21
III.1. Tri et dénombrement des spécimens collectés.....	21
III.2. Identification.....	22
IV. Analyses écologiques	22
IV.1. Fréquences d'occurrence.....	22

Chapitre III : Résultats

I. Inventaire global.....	23
II. La répartition des ordres entre le blé (dur et tendre) et l'orge.....	24
III. Quelques espèces d'insectes ravageurs dans le champ	25
IV. Analyses écologiques	28
IV.1 Les fréquences d'occurrence	28

Discussions et conclusion

Discussion et conclusion	29
Résumé	

Liste des figures

- Figure 01** : Pays producteur de céréale (<https://fr.actualitix.com/>)
- Figure 02** : Bulletin de la FAO sur l'offre et la demande de céréales (FOA, 2020)
- Figure 03** : Blé tendre et blé dur (Joël ,2015 in Ketfi, 2018)
- Figure 04** : Les différents stades de développement du blé (Soltner, 2005).
- Figure 05** : Epi d'orge à deux rangs (a) et à six rangs (b) (Leonard et Martin, 1973)
- Figure 06** : La rouille noire sur une tige de blé (<https://www.alamyimages.fr/>)
- Figure 07** : Symptômes de les helminthosporioses (<http://www.fiches.arvalis-infos.fr/>)
- Figure 08** : Modèles de développement de différentes maladies durant tout le cycle végétatif du blé. (Anonyme, 2011 in Ayadi, 2019)
- Figure 09** : Symptômes de rhynchosporiose sur orge (<https://www.bayer-agri.fr/>)
- Figure 10** : Symptômes de la helminthosporiose sur l'orge (<https://www.bayer-agri.fr/>)
- Figure 11** : Meloidogyne (forme de gourde sphérique) [JB] (Coyne et *al.*, 2010)
- Figure 12** : Heterodera (forme de citron) (Coyne et *al.*, 2010)
- Figure 13** : Adulte de criocère, *Oulema melanopus*
- Figure 14** : La larve de la tordeuse des céréales (<https://www.syngenta.fr/>)
- Figure 15** : L'adulte de la tordeuse des céréales (<https://www.syngenta.fr/>)
- Figure 16** : *Eurygaster integriceps* (Puton, 1881)
- Figure 17** : Situation géographique de la région de Constantine (Benkenana et Harrat, 2009)
- Figure 18** : La localisation de la station de l'ITGC à El Baaraouia –El-Khroub.
- Figure 19** : La localisation des champs d'étude (Google map, 2020)
- Figure 20** : Pièges Barber dans une parcelle de blé (Original).
- Figure 21** : Piège coloré (jaune) (Original).
- Figure 22** : Tris et dénombrement des échantillons au laboratoire
- Figure 23** : Nombre d'individu par ordre dans les champs de blé et de l'orge

Figure 24 : Comparaison entre le blé (dur et tendre) et l'orge par rapport au nombre d'individus

Figure 25 : Ver blanc photo original (x40)

Figure 26 : *Ocneridia volxemii*, (x40)

Figure 27 : Adulte de *Mayetiola destructor*

Figure 28 : *Oulema melanopus*

Figure 29 : *Cephus pygmaeus* (adulte) (x40)

Figure 30 : *Haplothrips tritici* (x40)

Figure 31 : Les fréquences d'occurrences des ordres d'insectes récoltés

Liste des tableaux

Tableau 01 : Les différentes variétés du blé (dur et tendre) (ITGC, 2019)

Tableau 02 : Les différentes variétés d'orge (ITGC 2019)

Tableau 03 : Inventaire taxonomique global des insectes inventoriés dans les cultures de blé (dur et tendre) et l'orge.

Tableau 04 : La répartition des ordres entre le blé (dur et tendre) et l'orge.

Introduction

Les céréales sont des graines alimentaires appartenant à dix (10) espèces végétales, les trois les plus employés actuellement: blé, riz et maïs, à cela s'ajoute l'orge, le seigle, avoine, le sorgho, le méteil (mélange de blé et de seigle), triticales (hybride de blé et de seigle). Le blé est présent partout dans le monde ou deux espèces sont particulièrement cultivées: blé tendre (*Triticum aestivum*) et du blé dur (*Triticum durum*). La production de blé est facile car il s'adapte à des sols et des climats variés (Gharib, 2007). L'existence de variétés adaptées à différents milieux et résistantes à de nombreuses maladies permet de cultiver le blé dans de nombreux pays (Chiboub, 2000).

Les céréales attirent de nombreux ravageurs qui peuvent endommager les cultures et réduire leur rendement. Les dégâts les plus importants sont dus aux insectes, mais d'autres ravageurs peuvent nuire à la bonne santé des plantes (nématodes, limaces, ...). (Anonyme 2020). La production agricole subit annuellement des baisses de rendement estimées à 30 % de la production globale, dues aux maladies et aux ravageurs des cultures (INPV, 2015). Bien que les dégâts dû à l'entomofaune sont très importants, les études portant sur la connaissance de la bio-écologie de ce cortège en Algérie restent insuffisantes et peu nombreuses.

Par ailleurs, nous notons que la faune des céréales en Algérie est mal connue et très peu de travaux ont été réalisés sur ce sujet. A titre d'exemple, les travaux de ; Madaci, 1991 à El-Khroub (Constantine), Maloufi ,1991 à Batna, Kellil, 2010 et 2018 à Sétif et El-Khroub ont porté sur ce thème et en particulier sur l'entomofaune ravageuse des céréales dans les régions citées. La région de Constantine est connue par la pratique des céréales et surtout le blé (dur et tendre), c'est d'ailleurs dans cette perspective que nous avons entrepris l'étude de la faune entomologique de blé et l'orge dans la station d'El-Khroub à Constantine.

Cette étude vise à la connaissance de la composition entomologique des champs de blé et de l'orge. Elle comprend trois chapitres; le premier chapitre regroupe une synthèse des données bibliographiques, sur la céréaliculture en générale et les principaux groupes et espèces d'insectes réputés nuisibles aux céréales. Le deuxième chapitre est consacré à la

présentation de la zone d'étude et au matériel et la méthodologie du travail. La dernière partie s'intéresse aux résultats obtenus. La discussion est suivie par une conclusion générale.

Chapitre I

Données bibliographiques

Chapitre I : Données bibliographiques

I. Généralités sur les céréales

Les céréales sont des espèces généralement cultivées pour leur grain, dont l'album en amylicé, réduit en farine, est consommable par l'homme ou par les animaux domestiques. La plupart des céréales appartiennent à la famille des graminées (ou Poacées). Ce sont le blé, l'orge, l'avoine, le seigle, le maïs, le riz, le millet, le sorgho. Les unes appartiennent à la sous-famille des Festucoïdées : blé, orge, avoine, seigle, les autres à la sous-famille des Panicoïdées : maïs, riz, sorgho, millet. Enfin, une céréale, le sarrasin appartient à une autre Famille, celle des Polygonacées (Moule, 1971).

Les premiers indices d'une agriculture apparaissent il y a 11.000 ans, au Moyen- Orient, au sud de l'Anatolie et au Nord de la Syrie. C'est là que les premiers agriculteurs se fixent et commencent à cultiver les blés que leurs ancêtres récoltaient dans la nature. Les formes sauvages de diverses espèces seraient originaires du Proche et du Moyen-Orient. Après s'être établie au Proche-Orient, la céréaliculture se répand vers l'Europe, l'Asie et la vallée du Nil (Henry et De Buyser, 2001).

Les principales régions productrices de céréales du globe, sont par ordre décroissant : Asie, 2,6 milliards de quintaux (riz principalement); Amérique du Nord et centrale, 2,5 milliards de quintaux (maïs et blé surtout); Europe, 1,9 milliard de quintaux (blé, orge, maïs); U.R.S.S., 1,6 milliard de quintaux (blé surtout) (Moule, 1971).

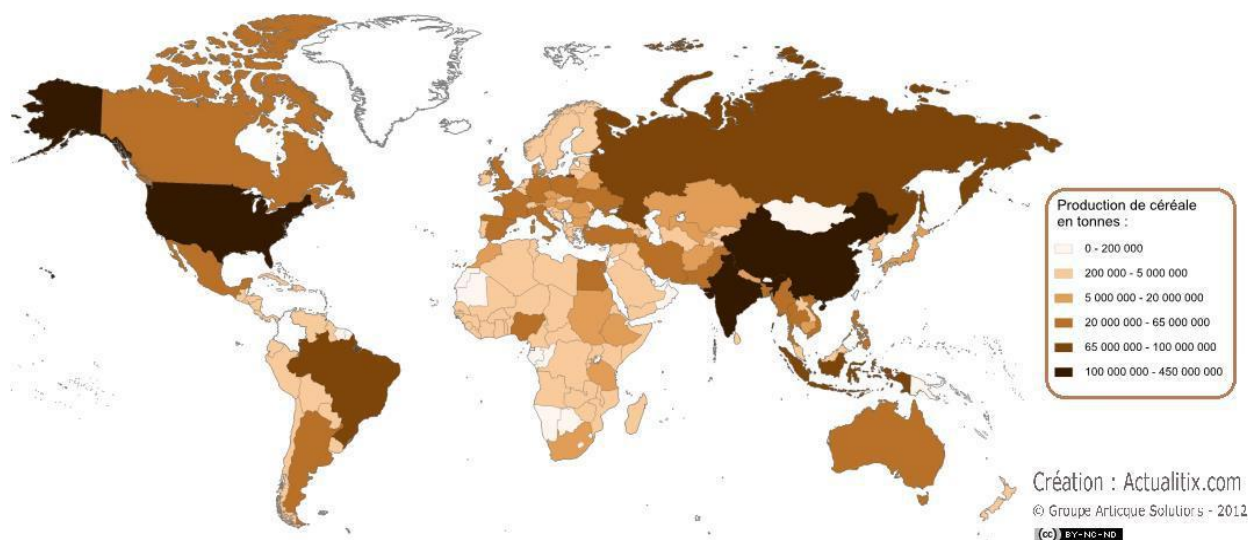


Figure 01 : Pays producteur des céréales (<https://fr.actualitix.com/>)

I. 1. Production et l'importance des céréales

I .1.1 Dans le monde

Les céréales constituent la première ressource alimentaire de l'humanité, et la principale source de protéines. Ils fournissent également une ressource privilégiée pour l'alimentation animale et de multiples applications industrielles. La presque totalité de la nutrition de la population mondiale est fournie par les aliments en grains dont 95% sont produits par les principales cultures céréalières (Bonjean et Picard, 1991).

D'après les prévisions, les marchés mondiaux des céréales devraient rester bien pourvus en 2019-2020 et suffire largement pour faire face à la croissance attendue de la consommation. Les estimations de la FAO (Food and Agriculture Organization) concernant la production céréalière mondiale en 2019 s'élèvent à 2,719 milliards de tonnes, soit près de 62 millions de tonnes (2,3 pour cent) de plus qu'en 2018 et 4,7 millions de tonnes de plus que les valeurs annoncées en février. L'estimation de la production mondiale de céréales secondaires a été relevée de 5 millions de tonnes par rapport à février et ainsi portée à 1,444 milliard de tonnes, soit une augmentation de 2,4 pour cent par rapport à 2018. Cette révision à la hausse tient compte des chiffres officiels publiés récemment, qui prévoient des rendements plus élevés qu'estimé antérieurement en Afrique de l'Ouest et en Ukraine. L'estimation de la production de blé en 2019 est restée pratiquement inchangée par rapport au mois dernier; elle est de 763 millions de tonnes, soit une hausse de 4,2 pour cent par rapport à 2018, et constitue le deuxième volume le plus élevé jamais enregistré. La production mondiale de riz en 2019 reste globalement inchangée, mois après mois, et s'établit à 512 millions de tonnes (en équivalent riz usiné), soit 0,5 pour cent en deçà du record historique enregistré en 2018.

Les prévisions préliminaires de la FAO concernant la production de blé en 2020 s'établissent à 763 millions de tonnes (FOA, 2020).



Figure 02 : Bulletin de la FAO sur l'offre et la demande de céréales (FOA, 2020)

I.1.2. En Algérie

En Algérie, les produits céréaliers occupent une place stratégique dans le système alimentaire et dans l'économie nationale du fait qu'ils occupent plus de 90% des terres cultivées. La consommation des produits céréaliers se situe à un niveau d'environ 205kg/hab/an (Chehat, 2007). Les céréales et leurs dérivés constituent l'épine dorsale du système alimentaire algérien, et elles fournissent plus de 60% de l'apport calorique et 75 à 80% de l'apport protéique de la ration alimentaire (Djermoun, 2009).

La production des céréales occupe environ 80% de la superficie agricole utile (SAU) du pays, la superficie emblavée annuellement en céréales se situe entre 3 et 3.5 million d'ha.

Les superficies annuellement récoltées représentent 63% des emblavures. Elle apparait donc comme une spéculation dominante. Spéculation pratiquée par la majorité des exploitations (60% de l'effectif global), associé à la jachère dans la majorité des exploitations. Spéculation présente dans tous les étages bioclimatiques, y compris dans les zones sahariennes.

En matière d'emploi, plus de 500 000 emplois permanents et saisonniers sont procurés par le système céréalier (ministère de l'Agriculture) (Djermoun, 2009).

I.2. Généralité sur le blé

Durant le développement de la civilisation indo-européenne, le blé est devenu la principale céréale des peuples occidentaux sous climat tempéré (Henry et De Buyser, 2001). Le blé est l'une des principales ressources alimentaires de l'humanité. La saga du blé accompagne celle de l'homme et de l'agriculture ; sa culture précède l'histoire et caractérise l'agriculture

néolithique, née en Europe il y a 8000 ans. La plus ancienne culture semble être le blé dur dans le croissant fertile de la Mésopotamie (Feillet, 2000).

Le blé est une monocotylédone qui appartient au genre de *Triticum* de la famille des Poaceae (Gramineae). C'est une céréale dont le grain est un fruit sec et indéhiscant, appelé caryopse, constitué d'une graine et de téguments (Feillet, 2000).

D'après Feillet (2000) et Henry et De Buyser (2001), les deux espèces des céréales les plus cultivées sont :

- Le blé dur (*Triticum durum*) : AABB ($2n = 4x = 28$) Tétraploïde ;
- Le blé tendre (*Triticum aestivum*) : AABB DD ($2n = 6x = 42$) Hexaploïde.

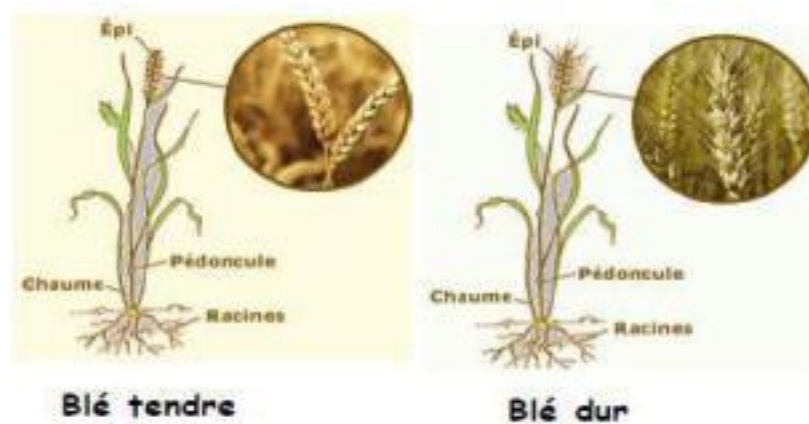


Figure 03 : Blé tendre et blé dur (Joël, 2015 in Ketfi, 2018)

I. 2. 1. Morphologie du blé

Il s'agit d'une graminée de hauteur moyenne dont la structure morphologique générale est la suivante :

- La tige est généralement cylindrique, dressée creuse et cloisonnée par des nœuds pleins et renflés : ce genre de tige a reçu le nom de chaume (Auriau et al, 1992). Vers la base, chaque nœud au contact du sol porte un faisceau de racines adventives et souvent une tige verticale non ramifiée. C'est ainsi qu'un seul grain peut donner naissance à plusieurs tiges. Le phénomène favorisé par les roulages de printemps a reçu le nom de tallage. Les feuilles qui prennent naissance au niveau des nœuds sont disposées en deux rangées opposées autour de la

tige. C'est une plante annuelle, semée à l'automne (blé d'hiver) ou au printemps (blé de printemps).

- L'épi est composé de petits épis ou épillets. Chaque épillet est enveloppé de deux bractées protectrices appelées glumes. Il est composé de trois, quatre, cinq fleurs avec une fleur terminale stérile (Bozzini, 1988). Chaque fleur est elle-même entourée de deux petites bractées protectrices ou glumelles.

- La fleur est verdâtre et dépourvue de corolle : il n'y a pas de pétales colorés. Le calice est formé de deux minuscules écailles ou glumellules jouant le rôle de sépales (Bozzini, 1988).

-Le grain de blé est un fruit sec et indéhiscant, appelé caryopse, constitué d'une graine et de téguments et formé principalement de trois régions (Feillet 2000 et Clerget, 2011).

I. 2.2. Les variétés du blé

Les principales variétés du blé tendre et dur sélectionnées par Institut Technique des Grandes Cultures (l'ITGC, 2019) sont les suivants :

Tableau 01 : Les différents variétés du blé (dur et tendre).

Variétés	Caractéristiques
Waha "s "(blé Dur)	Tolérante au froid, à la rouille et à la septoriose. Sensible à la sécheresse, aux gelées et au piétin verse. Bonne valeur semoulière, indice de jaune variable, teneur en protéines suffisante. Qualité pastière médiocre, les pâtes ne supportent pas la surcuisson.
Hedba 3 (blé Dur)	Tolérante au froid et à la sécheresse, sensible aux rouilles, septoriose et oïdium. Bonne valeur semoulière, indice de jaune faible, teneur en protéines élevée, qualité pastière médiocre.
Gta dur (blé Dur)	Tolérante à la verse, à la rouille brune et à l'oïdium. Productivité moyenne à bonne.
HD 1220 (Hiddab) (blé tendre)	Paille moyenne, cycle végétatif précoce, tallage moyen à fort, modérément tolérante aux rouilles, PMG moyen, blé correcteur, bonne productivité, adaptée au littoral, plaines intérieures, Hauts-Plateaux et zone saharienne, modérément résistante à la verse, à semer de mi-novembre à mi-décembre.
Arz (blé Tendre)	Paille moyenne, cycle végétatif précoce, tallage fort, assez sensible à la rouille brune, jaune et carie, tolérante à la rouille noire fusariose et septoriose, PMG moyen, blé correcteur, bonne productivité, adaptée au littoral, plaines intérieures, résistante à la verse, à semer de mi-novembre à mi-décembre.

I. 2.3. Le cycle de développement

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 (Moule, 1971).

I.2.3.1. Période végétative

a- La phase semis-levée : La germination d'une céréale se traduit par la sortie des racines séminales de la coléorhize et à l'opposé par la croissance d'une préfeuille. Celui-ci sert de manchon protecteur et perforateur du sol pour la première feuille qui sera fonctionnelle et percera le sommet de la coléoptile peu après l'apparition de ce dernier au niveau du sol (Moule, 1971).

b- La phase levée-début tallage : Dès que la première feuille a percé l'extrémité de la coléoptile, celui-ci s'arrête de croître et peu à peu se dessèche.

Cette première feuille fonctionnelle s'allonge, puis apparaît une deuxième, puis une troisième, puis une quatrième feuille (Moule, 1971).

c- La phase début tallage-début montée : Le tallage est caractérisé par l'entrée en croissance de bourgeons différenciés à l'aisselle de chacune des premières feuilles : il s'agit donc d'un simple processus de ramification (Moule, 1971).

I.2.3.2. Période reproductrice

a- Une phase montaison – gonflement : La montaison débute à la fin du tallage. Elle est caractérisée par l'allongement des entre-nœuds et la différenciation des pièces florales. A cette phase, un certain nombre de talles herbacées commence à régresser alors que, d'autres se trouvent couronnées par des épis. Pendant cette phase de croissance active, les besoins en éléments nutritifs notamment en azote sont accrus (Clement – Grancourt et Prats, 1971). 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 gaine.

b- Une phase d'épiaison et de fécondation : Elle est marquée par la méiose pollinique, l'éclatement de la gaine avec l'émergence de l'épi. C'est au cours de cette phase que s'achève la formation des organes floraux (l'anthèse) et s'effectue la fécondation. Cette phase est atteinte quand 50 % des épis sont à moitié sortis de la gaine de la dernière feuille (Gate,

1995). Elle correspond au maximum de la croissance de la plante qui aura élaboré les trois quarts de la matière sèche totale et dépend étroitement de la nutrition minérale et de la transpiration qui influencent le nombre final de grains par épi (Masle, 1980).

I.2.3.3. Période de formation et maturation des grains

a-Phase de grossissement du grain : Durant cette phase, l'embryon se développe et ainsi l'albumen se remplit par des substances de réserve, c'est la phase laiteux dont le grain s'écrase facilement (Bouffenaar et *al*, 2006).

b-Phase de maturation : la maturation correspond à l'accumulation de l'amidon dans les grains puis à leur perte d'humidité (Soltner, 2005). Le poids des grains continue d'augmenter contrairement au poids des tiges et feuilles. Elle se termine par le stade pâteux des grains (l'écrasement du grain à ce stade formant une pâte) (Bouffenaar et *al*, 2006), et enfin le stade de maturité physiologique dont le grain devient dur et accepte leur couleur jaunâtre.

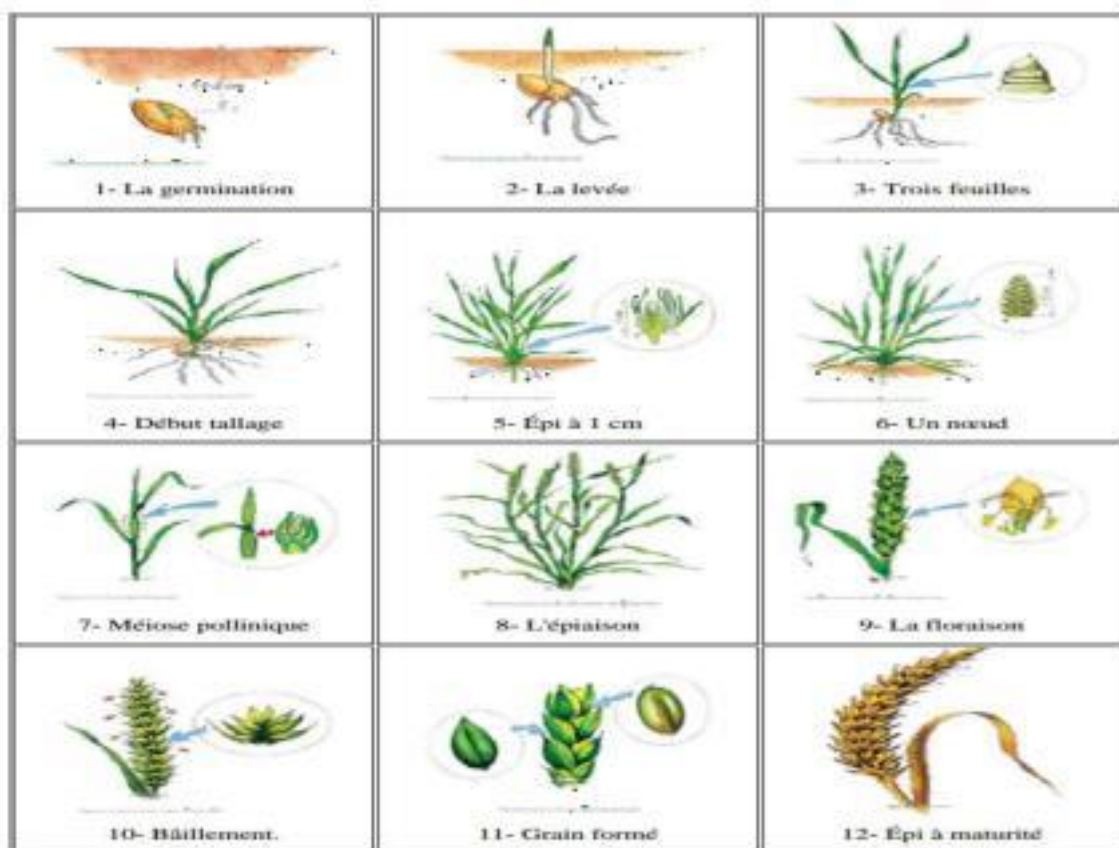


Figure 04 : Les différents stades de développement du blé (Soltner, 2005).

I.3. Généralité sur l'orge

L'orge est une monocotylédone, c'est une plante annuelle à paille dont le grain même moins est utilisé en alimentation animale et en alimentation humaine. Espèce *Hordeum vulgare*, famille des graminées. au cycle végétatif court 130 à 150 jours ou (Soltner, 2005).

Le genre *Hordeum* comporte 34 espèces, qui sont généralement diploïdes à $2n = 14$ chromosomes, mais il existe des espèces sauvages tétra-ou hexaploïdes (Doré, 2006).

L'orge est classée selon les types printemps ou hiver (sensible au gel ou au contraire résistant au froid environ jusqu'à -15°C), sa classification est basée sur la fertilité des épillets latéraux, la densité de l'épi et la présence ou l'absence des barbes. On y distingue deux types selon la forme de leur épi :

- L'orge à deux rangs ou l'orge distique: a un épi aplati Composé de 2 rangées d'épillets fertiles, un sur chaque axe du rachis, entouré de 4 épillets stériles. Dans ce type existent surtout des variétés de printemps.

- L'orge à six rangs ou orge hexastique : encore appelé exourgeon, à une section rectangulaire, sur chaque axe du rachis les 3 épillets sont fertiles. Dans ce type n'existent pratiquement que des variétés d'hivers (Soltner., 2005).



Figure 05 : Epi d'orge à deux rangs (a) et à six rangs (b) (Leonard et Martin, 1963)

I.3.1. Caractères botaniques

I.3.1.1. Appareil végétatif

Les racines ; Le système racinaire fasciculé assez développé, au cours du développement de la plante deux systèmes se forment :

- Un système primaire ou système de racines séminales qui fonctionnent de la germination au tallage. Un système secondaire ou système de racines coronaires qui apparaît au moment où la plante se ramifie (Bouras, 1990).

La tige : La tige est creuse et formée d'entre-nœuds, séparées par des nœuds, zones méristématiques à partir desquelles s'allongent les entre-nœuds et se différencient les feuilles. Chaque nœud est le point d'attache d'une feuille. La hauteur de la tige varie selon les espèces, les variétés, et les conditions de culture. L'orge (*Hordeum vulgare* L.) s'étend entre 60 cm à 150 cm (Souilah, 2009).

Les feuilles ; Les feuilles sont alternes, longues, étroites et à nervures parallèles. Chaque feuille comprend deux parties : une portion inférieure enveloppant l'entre-noeud correspondant à la graine, et une portion supérieure, le limbe (Soltner, 1990).

I.3.1.2. Inflorescence

Le type d'inflorescence est un épi, constitué d'un ensemble d'unités appelées : épillets. Chaque épillet est une petite grappe de une à cinq fleurs, enveloppées chacune par deux glumelles (inférieures et supérieures). Les fleurs sont attachées sur le rachillet (rameau partant de l'axe principal de l'inflorescence) (Boulal et *al.*, 2007).

I.3.1.3. Fruit

Le fruit des graminées (Poacées), le caryopse est comme son appareil végétatif, son inflorescence et sa fleur, tout à fait remarquable parmi les angiospermes (Doré, 2006). Ce fruit est un akène (un petit fruit sec à maturité, indéhiscent, issu d'un carpelle unique et libre, et ne contenant qu'une seule graine non soudée au péricarpe), mais un akène particulier dans lequel la paroi mince du fruit (péricarpe) est intimement soudée à la paroi de la graine (tégument). La graine n'est pas libre et c'est donc le fruit qui est utilisé comme semence. Il s'agit de deux types de grains ;

Grains vêtus ; S'entend des variétés d'orge dont les grains sont toujours attachés à la glume extérieure après la moisson. Les variétés d'orge à grains vêtus peuvent compter deux ou six rangs.

Grains nus : S'entend des variétés d'orge dont les grains ne sont pas solidement attachés à la glume extérieure. La glume extérieure des variétés d'orge à grains nus est très lâche, et elle se détache normalement durant la moisson. Les transformateurs désignent souvent ce type d'orge comme de l'orge « nue ». Les variétés d'orge à grains nus peuvent compter deux ou six rangs (CCG, 2013).

I.3.2. Les variétés de l'orge

Quelques variétés d'orge, sélectionnées par (l'ITGC, 2019) sont cultivées en Algérie. Le choix de la variété à utiliser dépend de ses caractéristiques agronomiques et de la zone de culture.

Tableau 02: Les différentes variétés de l'orge

Variétés	Caractéristiques
Jaidor (Dahbia)	à paille courte, précoce, fort tallage, bonne productivité, tolérante aux maladies et à la verse, sensible au gel et à l'égrenage.
Rihane 03	à paille courte, précoce, fort tallage, bonne productivité, à double exploitation.
ACSAD 68 (Remada)	Précoce, à fort tallage et bonne productivité. Elle est tolérante aux rouilles et à la verse, adaptée aux zones de plaines intérieures.
Barberousse (Hamra)	à paille moyenne, précoce, tallage moyen, bonne productivité, tolérante à la verse, à la sécheresse et au froid.
Saida 183	Variété locale, semi-tardive, à paille moyenne et creuse, tallage moyen, bonne productivité, sensible aux maladies.

I.3.3. Cycle de développement de l'orge

Cette plante offre l'opportunité d'observer chacune de ces étapes tout commence par :

Le semis : Les graines sont semées en automne dans un sillon puis recouvertes de terre ; Au contact de l'humidité du sol, la graine germe c'est : **La germination :** Une radicule se développe dans le sol pour former les racines. Puis la coléoptile sort de la graine pour se diriger vers la surface du sol après quelques jours, une plantule sort du sol c'est : **La levée :** pendant l'automne et l'hiver, c'est la période du tallage, les pousses vont se développer pour former des touffes au printemps, la plante commence à grandir c'est : **La montaison :** au sommet de la plante apparaît aux mois d'avril–mai la fleur de l'orge c'est : **L'épiaison :** après avoir été polonisées, les fleurs vont donner naissance à des grains de juin à juillet, les grains vont grossir pour arriver à maturité. C'est alors le temps de la moisson (Khallouf et Rouabhia, 2015).

II. Les maladies et les ravageurs des

céréales II.1. Les maladies

Les céréales peuvent être attaquées par de multiples maladies durant leur cycle de développement, et subir des pertes de rendement importantes, surtout lorsque la variété utilisée est sensible et que les conditions de l'environnement sont favorables au développement des agents pathogènes et particulièrement les agents cryptogamiques qui causent des dégâts importants (Aouali et Douici-Khalfi, 2009).

II.1.1. Les maladies du blé

Les principaux agents biologiques causant les maladies du blé sont : les champignons, les virus, les bactéries et les nématodes ; ces agents sont des parasites provoquant des maladies infectieuses transmissibles d'une plante à une autre (Ouffroukh, 2014).

II.1.1.1. Les maladies bactériennes

Les bactéries phytopathogènes sont le plus souvent disséminées par le vent, l'eau et les insectes. Elles se conservent dans la semence, les débris végétaux et dans le sol (Zillinsky, 1983). Le blé peut être également sujet à l'attaque de certaines maladies bactériennes, parmi lesquelles, nous citerons principalement : la rayure bactérienne « *Xanthomonas translucens* » ; Bactériose des glumes « *Pseudomonas atrofaciens* » ; Brûlure bactérienne des feuilles « *Pseudomonas syringae* » et Brûlure bactérienne de l'épi « *Clavibacter tritici* » (Zillinsky, 1983).

- La rouille noire : les pustules sont plus longues que celles de la rouille brune, elles sont de couleur rouge-brique à marron foncé. Elles se développent sur les feuilles, les tiges et les épis.



Figure 6 : La rouille noire sur une tige de blé (<https://www.alamyimages.fr/>)

- La septoriose du blé est une maladie fongique causée par le champignon *Zymoseptoria tritici*. Deux espèces de septoriose s'attaquent au blé :
 - *Septoria tritici*, responsable de la septoriose des feuilles, connue aussi sous le nom de la tache septorienne
 - *Septoria nodorum*, responsable de la septoriose des feuilles et des épis. Les attaques sont surtout observées dans les zones humides.
- La maladie des helminthosporioses apparaît sous forme de taches chlorotiques au niveau de limbe des feuilles et des nécroses sont aussi observées sous forme de losanges bordés par des zones chlorotiques (Aouali et Douici-Khalfi,2009).

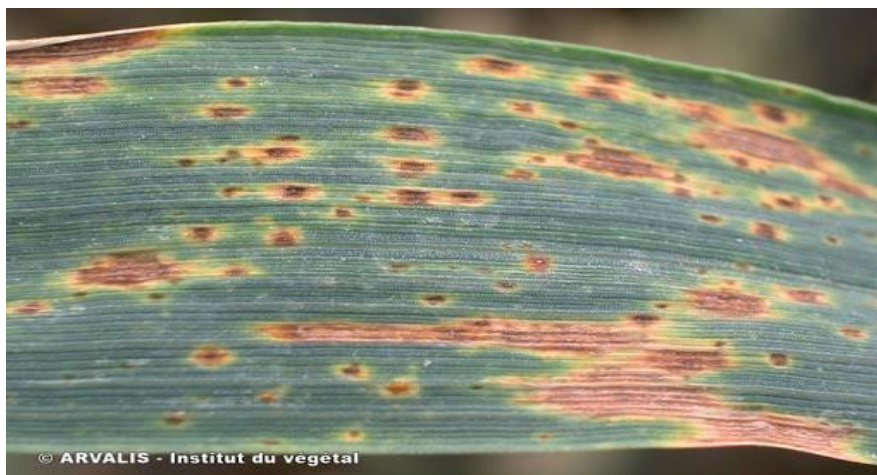


Figure 07 : Symptôme de les helminthosporioses (<http://www.fiches.arvalis-infos.fr/>)

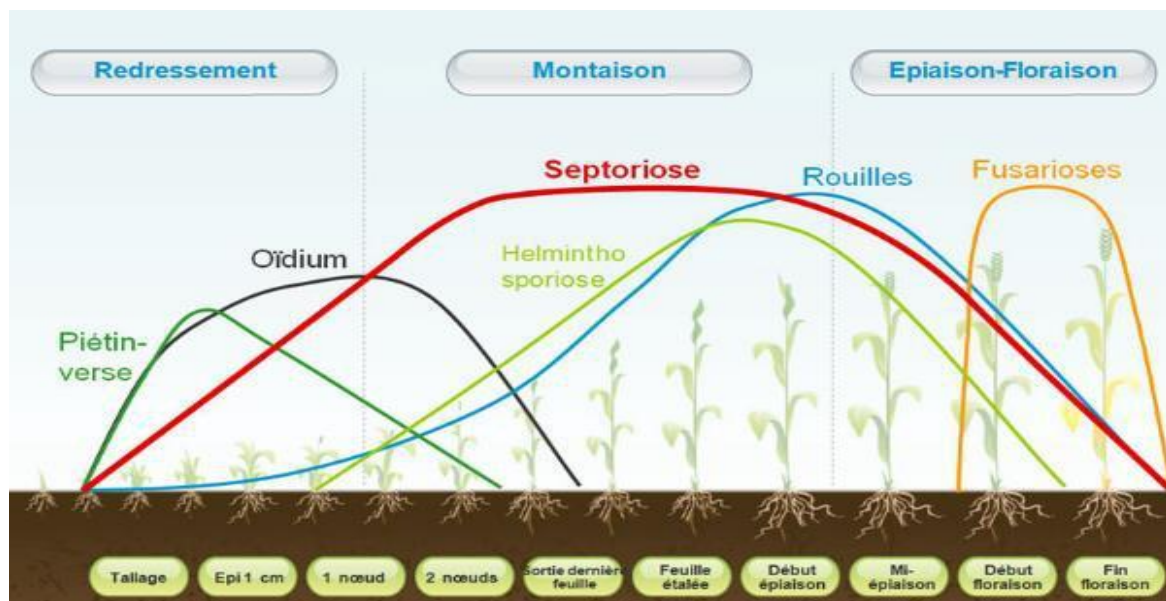


Figure 08 : Modèles de développement de différentes maladies durant tout le Cycle végétatif du blé. (Anonyme, 2011 in Ayadi, 2019)

II.1.2. Les maladies de l'orge

Rhynchosporiose

La maladie apparaît sur les feuilles et la gaine sous forme de taches elliptiques, grisâtres avec une marge brun foncé dont la longueur varie 10 et 15mm. le centre de ces tache se dessèche et se décolore. Utilisation de variétés tolérantes est le meilleur moyen lorsque celles-ci sont disponibles.



Figure 09 : Symptômes de rhynchosporiose sur orge (<https://www.bayer-agri.fr/>)

Helminthosporioses de l'orge

C'est une maladie transmise uniquement par semence. En Algérie elle considérée comme étant la maladie la plus répandue avec une incidence atteignant jusqu'à 80%. Les premiers symptômes apparaissent sur les feuilles, sous forme de stries, un à deux mois après la levée. Les stries parallèles entre elles et aux nervures sont de couleur vert pâle et s'étendent progressivement tout au long du limbe de la feuille. Les conditions optimales de l'infection correspondent à un stade précoce du développement du grain et à des températures comprises entre 10°C et 33°C. (Aouali et Douici-Khalfi, 2009).



Figure 10 : Symptômes de la helminthosporiose sur l'orge (<https://www.bayer-agri.fr/>)

II.2. Les plantes adventices

D'après (Oufroukh et Hamadi, 1993), 20 % des pertes de rendements en céréaliculture sont dues aux mauvaises herbes.

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).

II.3. Les ravageurs

II.3.1. Les nématodes

Les céréales sont confrontées à de nombreux ravageurs entre autres les nématodes à Kystes. Parmi les plus dangereux, (*Heterodera avenae*) est considéré actuellement comme étant l'espèce la plus dommageable en raison de sa large distribution géographique et ses spécificités aux granunees (Rivoal, 1975).

Les céréales sont aussi attaquées par d'autres nématodes tels que *Meloidogyne naasi* qui est un nématodes à galles, il induit la formation de nombreuses racines supplémentaires et de galles allongées (Coyne et al., 2010).

Les prospections menées dans quelques régions d'Algérie ont montré qu'il peut exister un mélange d'espèces de nématodes à Kystes des céréales à savoir (*H. avenae*, *H. latipons* et *H. mani*) , *H.avenae* a été découverte pour la première fois à Birtouta, Sidi bel abbes et Ain Defla (Ritter, 1982).

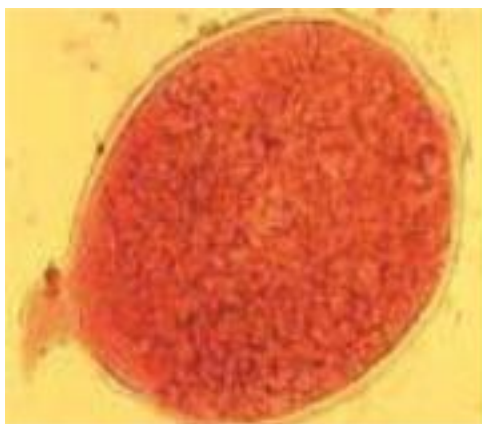


Figure 11 : Meloidogyne (forme de gourde sphérique) [JB] (Coyne et al., 2010).



Figure 12 : Heterodera (forme de citron) (Coyne et al., 2010).

II.3.2. 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). On compte par exemple, le moineau, l'étourneau, le corbeau, le pigeon ramier.

En Algérie, de nombreuses cultures subissent chaque année des déprédations sérieuses de la part des oiseaux ravageurs qui provoquent des dégâts importants sur céréales à différents stades.

D'après Bellatrèche (1983), les principaux prédateurs aviaires de céréales sont les moineaux : *Passer hispaniolensis* (moineau espagnol), *Passer domesticus* (moineau domestique) et le moineau hybride (*Passer domesticus* X *passer hispaniolensis*).

II.3.3. Les rongeurs

Les céréales constituent l'essentiel de l'alimentation des rongeurs. De ce fait, d'importantes populations de rongeurs peuvent compromettre tout ou une partie d'une récolte. La principale espèce de rongeurs nuisibles aux céréales est la merione de shaw (*Meriones shawi*). (Adamou-Djerbaoui et al, 2010).

II.3.4. Les principaux groupes d'insectes ravageurs des céréales

De nombreuses espèces d'insectes sont des prédateurs des céréales, s'attaquant soit à la plante en phase de culture, aux divers stades de croissance de la plante, soit aux grains entreposés.

***Oulema melanopus* (Criocère de l'orge)**

Coléoptère à corps allongé, 6 à 8 mm de longueur ; élytres bleus, verts, rarement noirs, recouverts de rangées de points clairement reconnaissables. Scutellum, fémurs et tibias de couleur rouge orangée, tête et tarsi noirs ; antennes de 11 articles, mesurant la moitié de la longueur du corps (Perrier, 1971).

Ce coléoptère s'attaque en particulier aux céréales, en particulier le blé, l'orge, le seigle, l'avoine et parfois le maïs, mais aussi d'autres graminées comme le Ray-grass.

Les dégâts sont essentiellement causés par les larves qui rangent le limbe de la céréale et peuvent transmettre la mosaïque du blé, contrairement aux adultes qui sont peu nuisibles (Chambon, 1977).



Figure 13 : Adulte de criocère, *Oulema melanopus*

***Mayetiola destructor* Say (Cécidomyie ou mouche de Hesse)**

Mayetiola destructor Say (Diptera ; Cecidomyiidae), connue sous le nom de la Mouche de Hesse, est considérée comme le plus important ravageur des céréales y compris le blé tendre et le blé dur dans les régions les plus productives du monde citant les Etats Unis, l'Asie, la Nouvelle Zélande, l'Europe et l'Afrique du Nord (Ratcliffe et Hatchett, 1997).

Elle possède trois stades larvaires. Le nombre de générations varie de 2 à 6 par an. Les larves de troisième stade (L3) de la génération estivale passent l'été en diapause collées aux chaumes de la campagne précédente. Celle-ci n'est levée qu'avec les premières pluies significatives de l'automne et la baisse des températures. Les larves se métamorphosent en pupes et au bout de dix jours, les adultes de la génération estivale émergent pendant l'automne (Elimem et al, 2018).

***Cnephasia pumicana* (Tordeuse des céréales)**

C'est un petit papillon gris de 13 à 19 mm d'envergure, La larve mesure 1 mm de long au stade jeune, de couleur orangée avec tête brune, 15 mm de long aux stades développés, de couleur ocre.

Cette espèce attaque toutes les céréales, au printemps, la chenille s'attaque à la tige ou à l'épi. Pendant la mi-avril, on peut voir la mine dans le parenchyme foliaire. A la mi-mai, la chenille confectionne un abri soyeux en pinçant le bord d'une feuille haute. Fin mai, la chenille gagne la tige ou l'épi. Les larves creusent des mines parallèles aux nervures, respectant les deux épidermes (première phase de l'attaque), puis pincement sur le bord des feuilles qui se déforment. Elles consomment aussi l'intérieur des épillets et sectionnent les tiges qui blanchissent (Soltner, 1999 et Giban, 2001). Selon Giban (2001), cette espèce provoque trois types de dégâts :

- Epi blanc dû au sectionnement de la tige par la chenille dégât très caractéristique;
- Grains atrophiés dans le cas où la chenille n'a pas sectionné complètement la tige;
- Epi en partie rongé par la chenille.



Figure 14 : La larve de la tordeuse des céréales (<https://www.syngenta.fr/>)



Figure 15 : L'adulte de la tordeuse des céréales (<https://www.syngenta.fr/>)

Eurygaster integriceps

C'est l'un des parasites les plus économiquement importants du blé dans le monde. La ponte commence dans le courant du mois de mai. La femelle pond 50 à 100 œufs, déposés en groupe de 14-15 environ sur les feuilles et les épis des céréales. Les larves éclosent au bout d'une à deux semaines à 20 °C. Le développement larvaire se fait en 40-45 jours. Les adultes hivernent dans le sol ou dans des abris à proximité des parcelles de culture (Bar et *al*, 1995). Selon Critchely (1998) in Genc et *al*. (2008), le parasite accomplit son développement sur le blé, l'orge et le seigle; les dégâts causés par ce parasite se manifestent sur les feuilles, les tiges et les grains.



Figure 16 : *Eurygaster integriceps* Puton, 1881.

Chapitre II

Matériels et Méthodes

Chapitre II : Matériels et Méthodes

I. Présentation de la région de Constantine

Constantine se situe entre latitude $36^{\circ} 17'$ et la longitude $6^{\circ} 37'$ en plein centre de l'Est algérien, elle s'étend sur une superficie de l'ordre de 2297,20 Km². 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 (Andi, 2013).

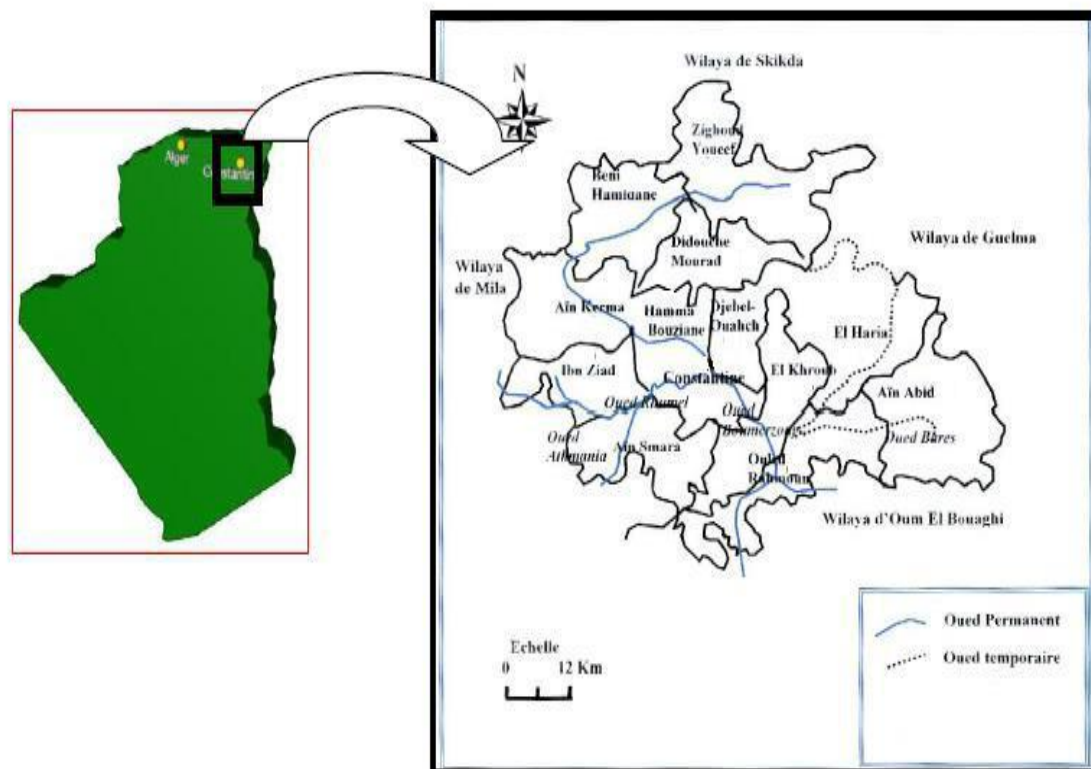


Figure 17 : Situation géographique de la région de Constantine (Benkenana et Harrat, 2009)

I.1 Présentation de la station d'étude

Ce travail a été réalisé dans la station de l'ITGC (Institut Technique des Grandes Cultures) d'E IKhroub, localisée au Sud-est à environ 15 Km à vol d'oiseau de Constantine. Latitude ; $6^{\circ} 67'$ Est, longitude ; $36^{\circ} 55'$ Nord, altitude moyenne de 640m. La pluviométrie annuelle est de 400 à 450 mm (ITGC, 2020).

L'échantillonnage a été réalisé dans trois champs ; blé dur, tendre et l'orge (Figure 19).



Figure 18 : La localisation de la station de l'ITGC à El Baaraouia – El-Khroub. (google map, 2020)



Figure 19 : La localisation des champs d'étude (Google map, 2020)

II. Méthodes d'échantillonnage des insectes

Notre échantillonnage a été réalisé dans un biotope agricole cultivé (blé dur, tendre et l'orge). Nous avons choisis deux méthodes d'échantillonnage: pièges barbers et pièges jaunes.

II.1. Pièges barbers

L'emploi de pièges d'interception, encore connus sous le nom de « pièges Barber ; pièges à fosse ou pitfall traps » est un piège fréquemment utilisé pour l'échantillonnage des arthropodes de la faune du sol (Barber 1931).

Ces pièges sont constitués des pots de tomate, de diamètre 7 à 10cm enterré au ras du sol de façon à créer un puit dans lequel les individus marcheurs vont tomber. Les pots sont remplis au 2/3 de leurs hauteurs avec un liquide conservateur (eau salé avec le savon liquide) afin de tuer et fixer les insectes qui y tombent (Saouache, 2014).

Chaque semaine le contenu de chaque pot est relevé et étiqueté (date, lieu, variété du blé et l'orge). 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 20 : Pièges Barber dans une parcelle de blé (Original).

II.2. 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 et par sa couleur, le jaune citron étant beaucoup plus efficace. (Figure 21).



Figure 21 : Piège coloré (jaune) (Original).

II. 3. Dispositif d'échantillonnage

Notre champ a une superficie approximative de trois hectares. Nous avons installé les pièges le mois de Mars 2020, une unité de piégeage située à 20 m au moins des bords, c'est-à-dire au sein de la culture. Cette unité est composée de 40 pièges barbers et de 6 pièges colorés. Les 40 pièges barbers sont disposés sur 11 lignes espacées de 5 m et sont distants d'environ 12 m sur le rang. Alors que les pièges colorés sont situées au milieu du champ (1 pièges pour 2 lignes).

III. Au laboratoire

III.1 Tri et dénombrement des spécimens collectés

Après la collecte des insectes sur champs, les échantillons sont conservés dans des flacons contenant de l'alcool 70% (éthanol) et étiqueté avec les renseignements suivants : date, station, type de culture (blé dure, tender, l'orge), type d'échantillonnage.

Sous une loupe binoculaire (Zeiss x 10, x 4), nous avons trié les insectes récoltés en procédant par plusieurs étapes ; consiste à trier les insectes par ordres pour chaque : date, chaque station, chaque type de culture et chaque type de piège.

III.2. Identification

Avec la loupe binoculaire et à l'aide des clés d'identification (Bedel 1895 ; Jeannel, 1941 ; Antoine, 1955 ; Trautner et Geigenmüller, 1987; Chopard, 1943; Perrier, 1927 ; Perrier, 1932 ; Sary, 1979 ; Bouchery et Jacky, 1982 ; Carter et Hargreaves, 1987), nous avons trié les insectes récoltés par ordres. Nous avons pu identifier quelques espèces ravageuse connues.



Figures 22 : Tris et dénombrement des échantillons au laboratoire

IV. Analyses écologiques

IV.1. Fréquence d'occurrence

La fréquence d'occurrence de l'espèce i (C), appelée aussi fréquence d'apparition ou indice de constance est le pourcentage du rapport du nombre de relevés contenant l'espèce i (R_i) au total des relevés réalisés (R) (Dajoz, 1985). La constance est calculée selon la formule suivante :

$$C = \frac{R_i \times 100}{R}$$

Chapitre III

Résultats

Chapitre III : Résultats

I. L'inventaire global

L'échantillonnage des insectes appliqué dans la station d'étude (ITGC d'El-Khroub), durant une période comprise entre (le 05 mars 2020 au 05 avril 2020) nous avons capturé 1014 individus, appartenant à sept (7) ordres, les résultats obtenus sont mentionnés dans le tableau (03).

D'après le tableau (03), parmi les ordres les plus fréquents, nous citons ; les coléoptères qui occupent la première place avec le nombre de 659 individus, les diptères avec 150 individus et les hyménoptères avec 83 individus.

Tableau 03 : Inventaire des insectes dans les cultures de blé (dur et tendre) et l'orge.

Ordres	Nombre d'individus
Coleoptera	659
Diptera	150
Hymenoptera	83
Thysanoptera	67
Homoptera	33
Hemiptera	16
Orthoptera	6
Total	1014

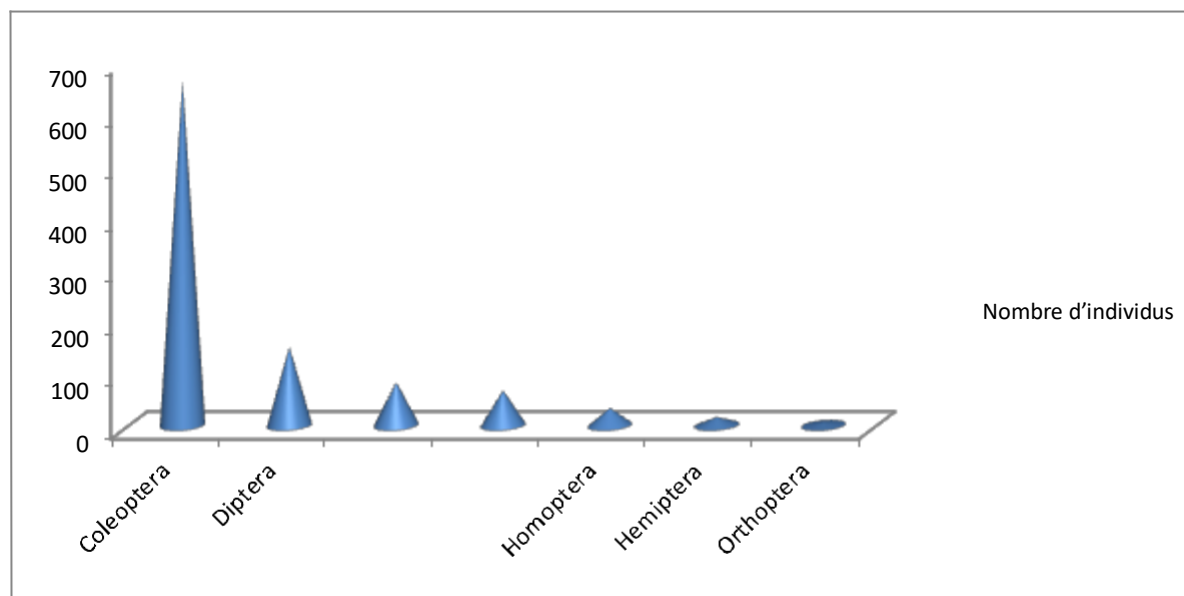


Figure 23 : Nombre d'individu par ordre dans les champs de blé et de l'orge

II. Répartition des ordres entre le blé (dur et tendre) et l'orge

La répartition des ordres dans les cultures de blé et de l'orge est mentionnée dans le tableau (04). Les résultats montrent qu'il n'y a pas une grande différence entre le blé dur (309 individus) et tendre (352 individus) et également dans le champ de l'orge (354 individus) par rapport au nombre d'effectifs par ordre. Les Coléoptères sont les plus représentés dans les trois cultures par contre, les Hémiptères et les Orthoptères sont les groupes les moins présents.

Tableau 04 : Répartition des ordres entre le blé (dur et tendre) et l'orge par nombre d'individus

Ordres	Blé		Orge
	Dur	Tendre	
Coleoptera	156	330	173
Diptera	69	9	72
Hymenoptera	39	0	44
Thysanoptera	19	1	48
Homoptera	21	0	12
Hemiptera	1	10	5
Orthoptera	4	2	0
Total	309	352	354

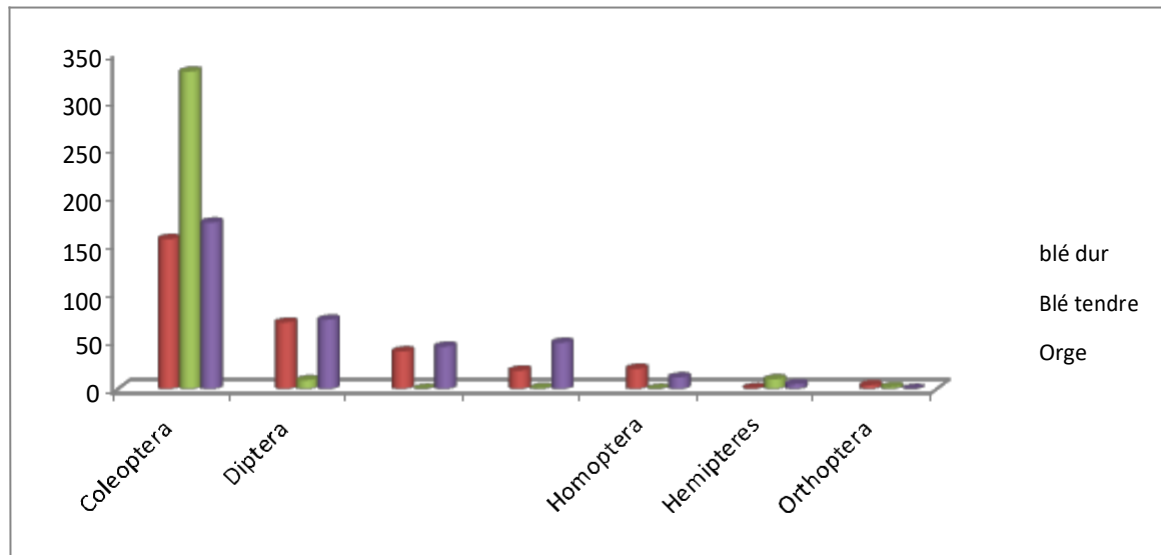


Figure 24 : Comparaison entre le blé (dur et tendre) et l'orge par rapport au nombre d'individus

III. Quelques espèces d'insectes ravageurs dans le champ

Les vers blancs : Nous avons récolté les vers blancs vers le mois de février. Ces derniers sont caractérisés par une forme recourbée et de couleur blanc pâle à tête brune avec équation anale de forme parenthèse **Figure (25)**. Ce sont des larves des coléoptères.



Figure 25 : Ver blanc photo original (x40)

L'espèce *Ocneridia volxemii* (Bolívar, 1878).

Cette sauterelle est de couleur brune ou verdâtre tachetée de blanchâtre. Carènes latérales du pronotum irrégulières. Tegmina cachés ou dépassants à peine du pronotum **Figure (26)**.



Figure 26 : *Ocnieridia volxemii*, (x40)

L'espèce *Mayetiola destructor* (Say, 1817) (la mouche de Hesse)

Cette espèce de diptère appartient à la famille des Cecidomyiidae. Les parties buccales sont réduites, les antennes sont particulièrement longues, avec 12-14 articles. Les jambes sont longues et minces, sans poils apicaux (**Figure 27**).



Figure 27 : Adulte de *Mayetiola destructor* (Say, 1817)

L'espèce *Oulema melanopus* (Linnaeus, 1758)

C'est une espèce d'insectes coléoptères phytophages de la famille des Chrysomelidae et de la sous-famille des Criocerinae. L'adulte présente un corps allongé, de 5 à 6 mm de longueur, facile à reconnaître par un thorax rougeâtre et élytres bleus, verts métalliques, la tête et les tarses sont noirs ; les antennes de 11 articles (**Figure 28**).



Figure 28 : *Oulema melanopus* (Linnaeus, 1758)

L'espèce Cephus pygmaeus (Linnaeus, 1767)

Cette espèce hyménoptère appartient à la famille Cephidae. L'adulte est une petite guêpe noire brillant, de 8 à 13 mm de longueur. Il présente deux bandes jaunes sur l'abdomen (**Figure 29**).



Figure 29 : *Cephus pygmaeus* (adulte) (x40)

L'espèce Haplothrips tritici

C'est une espèce d'insectes thysanoptères de la famille des Phlaeothripidae . Petit insecte aplati à fascié caractéristique, ailes (elles sont rarement réduites ou absentes), linéaires, étroites, frangées et repliées sur le dos au repos (**Figure 30**).



Figure 30 : *Haplothrips tritici* (x40)

IV. Analyses écologiques

IV.1. Les fréquences d'occurrences

L'ordre des Coléoptères couvre à lui seul un pourcentage de 64 % du total des espèces recensées. Les Diptères avec 15 %. Les Hyménoptères avec 8 %, les Thysanoptères sont assez bien représentés avec 7 %. Les Homoptères avec 3 %. Par contre les ordres des Hémiptères et des Orthoptères sont faiblement présents avec presque le même taux 1%.

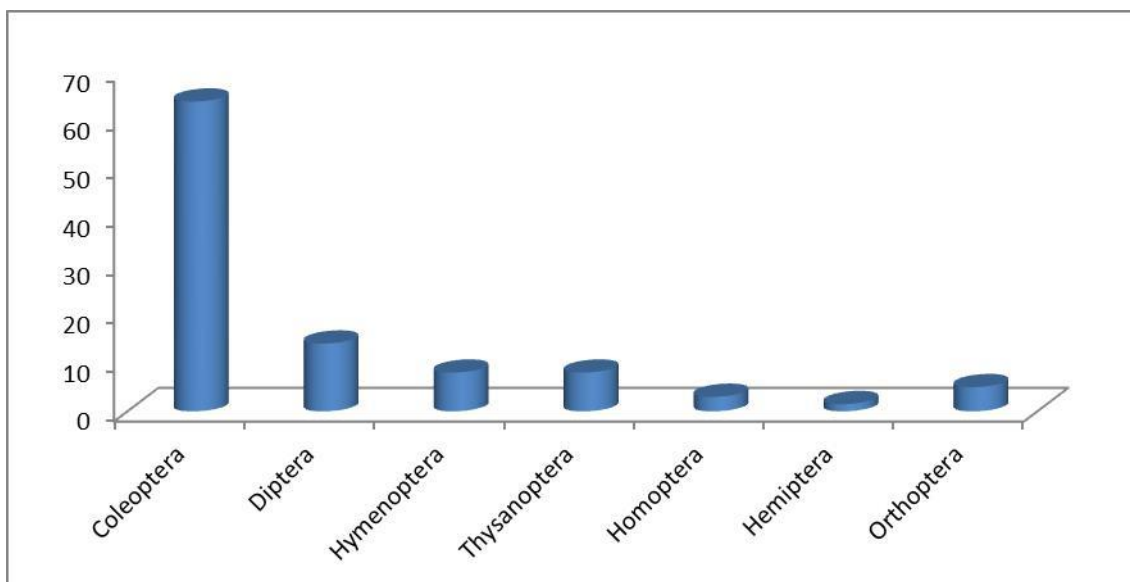


Figure 31 : Les fréquences d'occurrences des ordres d'insectes récoltés

Discussion et Conclusion

Discussion et Conclusion

L'inventaire de l'entomofaune des blés (dur et tendre) et l'orge effectué durant la période (05 mars- 05 Avril 2020) au sein de la station expérimentale de L'Institut Technique des Grandes Culture d'El Khroub, Constantine, nous avons pu recenser un total de 1014 individus. Cet inventaire englobe sept (07) ordres.

Les ordres les plus fréquents nous citons: les Coléoptères qui occupant la première place dans notre étude avec 659 individus ; les Diptères avec 150 et les Hyménoptères 83. Les coléoptères constituent l'ordre le plus important de la classe Insecta et même du règne animal. Les Diptères également occupent une place important.

Les Thysanoptères et les Homoptères sont également assez bien représentés par contre les ordres Orthoptères et Hémiptères nous sont mentionnés que par quelques espèces.

Nous étions obligées d'arrêter notre étude et nos identifications au niveau des ordres pour la plus part des espèces, à cause de la pandémie et le confinement qui a touché le pays (covid-19).

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 nôtre 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), nos résultats sont insuffisant. La dominance des insectes phytophages a toujours été signalée dans les cultures de céréales (Kellil, 2010, Ketfi, 2018).

Nous avons travaillé sur deux variétés de blé : « blé tendre HD, blé dur WAHBI » et une variété de l'orge « SAIDA ». Selon nos résultats, il n'y a pas une grande différence entre le blé dur, le blé tendre et l'orge par rapport au nombre d'effectifs et d'espèces, cela est probablement dû parce que les parcelles des trois cultures (blé dur, tendre et l'orge) sont très proches l'une à l'autre.

Les espèces *Oulema melanopus*, *Haplothrips tritici*, *Ocneridia volxemii*, *Mayetiola destructor*, sont des espèces signalées comme ravageurs importants des céréales dans la région de Constantine.

Notre travail n'est qu'une piste d'investigation que nous venons de faire connaître, nous souhaiterions que d'autres approches viennent mettre en exploitation nos résultats afin de fournir au milieu producteur plus d'informations sur les ravageurs et les dégâts qu'ils seraient en mesure d'occasionner.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- **Adamou-Djerbaoui M., Djelaila Y., Baziz B., Nicolas V. et Denys C., 2010.** Préférence édaphique et pullulation chez Merions shawi (mammalia, rodentia) dans la région de tiaret (Algérie). *Rev. écol. (terre et vie)*, 65, pp 63 – 72.
- **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.
- **Auriau P., Doussinault G., Jahier J., Lecomte C., Pierre J., Pluchard P., Rousset M., Saur J. et Trottet M., 1992.** Le blé tendre. *In* : Gallais A. et Bannerot H. (eds) *Amélioration des espèces végétales cultivées*. INRA Paris : 22- 38.
- **Ayadi S., 2019.** Bioécologie des insectes ravageurs inféodés au blé dur et tendre (*Triticum l*) dans la région de constantine, Algérie. Mém master. Université des Frères Mentouri Constantine Faculté des sciences de la Nature et de la vie. 48 p.
- **Bar Ch., Beaux M-F., Belly J.M., Bocquet A., Bris V., Delpancke D., Fischer J., Foucher Ch., Gabillard M., Hoffmann D., Kern F., Lebanc M-P., Lebras A., Mahaut B. et Martin G., 1995.** Contrôle de la qualité des céréales et des protéagineux. Ed. ITCF, ONIC, Paris, 253 p.
- **Barber H.S., 1931.** Traps for cave-inhabiting insects. *Journal Elisha Mitchell Scientific Society*, 46: 259-266.
- **Belaid D., 1990.** Eléments de phytotechnie générale Ed. O.P.U, Alger, 157 p.
- **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.
- **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 écoéthologie, impacts agronomiques et économiques, examen critique des techniques de lutte. Mém. Magister. Sci.agro.inst. nat. Agro, El Harrach. 140 p.
- **Benkhellil M., 1991.** Les techniques de récoltes et de piégeage utilisées en entomologie terrestre. Ed. Office des publications universitaires, Alger, 57 p.
- **Benkenana N. et Harrat A., 2009.** Contribution to systematic study of grasshopper fauna (Orthoptera, Caelifera) and some bioecological aspects of economic importance species in the Constantine region (Eastern Algeria). *Emir. J. Foud Agric.*
- **Bonjean A., Picard E., 1991.** Les céréales à paille. Origine-histoire-économie-sélection. Ligugé; Poitiers : *Aubin imprimeur*. 36p.

- **Boufenar - zeghouene F., et ZAGHOUANE O., 2006.** « Guide des principales variétés de céréales à paille en Algérie (blé dur, blé tendre, orge et avoine) », ITGC ICARDA. 1ère édition ITGC. Algérie, 154 p.
- **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, 93p.
- **Bouras F., 1990.** « Contribution à l'étude écologique de l'entomofaune des céréales (orge-blé dur) au niveau de la station ITGC de Sétif ». Mémoire de fin d'étude, institut national des sciences biologiques de Sétif, 94p.
- **Bozzini A., 1988.** Origin, distribution and production of durum wheat in the world. *In*: Fabiani G et Lintas C. (éd) Durum: *Chemistry and Technology*. AACC (Minnesota). Etats-Unis: 1-16.
- **CCG., 2013.** Guide officiel du classement des grains. Fiche technique ; ISSN 1704-5118, Commission canadienne des grains. Canada, 3-4p.
- **Chambon J P., 1977.** La tordeuse ; les mineuses des feuilles et les Criocères perspectives agricoles. N°4, I N R A, 11-24p.
- **Chehat F., 2007.** *Analyse macroéconomique des filières, la filière blés en Algérie.* Projet PAMLIM « Perspectives agricoles et agroalimentaires Maghrébines Libéralisation et Mondialisation » Alger : 7-9 avril 2007.
- **Chiboub D., 2000.** Contribution à l'étude d'une entreprise de transformation des céréales. Cas de la Semoulerie Industrielle de la Mitidja. Mémoire d'ingénieur d'Etat: Institut National Agronomique Alger. P: 230.
- **Clément Grandcourt M. et Prats J., 1971.** « Les céréales ». J B-Baillière et fils, 351p.
- **Clerget Y., 2011.** Biodiversité des céréales : Origine et évolution. Montbéliard d'accompagnement des Critères d'évaluation du risque environnemental. Agencedans.
- **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.
- **Dajoz R., 1985.** Précis d'écologie. 5 ème édition, Ed. Dunod, Paris, 505 p.
- **Djermoun A., 2009.** La production céréalière en Algérie. les principales caractéristiques. *Revue Nature et Technologie*01: 45-53.
- **Doré C., 2006.** Histoire et amélioration de cinquante plantes cultivées. Editions Quae, 817p.

- **Duval J., 1993.** Le hanneton commun et les vers blancs. Ecological agriculture project. Mc Gill University. Canada. 6 p.
- **Elimem M, Lahfef C, Mtmati M, Limem-Sellemi E, MLIKI Y., 2018.** Dynamique des populations des cécidomyies des céréales *Mayetiola destructor* Say (1817) et *Mayetiola hordei* Kieffer (1909) (Diptera ; Cecidomyiidae) sur orge dans la région de Mograne à Zaghouan. Journal of new sciences, Agriculture and Biotechnology, 49(6), 2992-3001.
- **FAO., 2020.** Situation alimentaire mondiale, Bulletin de la FAO sur l'offre et la demande de céréales.
- **Feillet P., 2000.** Le grain de blé composition et utilisation. Ed. INRA, Paris, 308 p.
- **Gate P., 1995.** Ecophysiologie du blé- de la plante à la culture. Ed.Lavoisier.Tec et Doc.429 p.
- **Genc H.,Genc L., Turhan H., Smith S. E. and Nation J. L., 2008.** Vegetation indices as indicators of damage by the sunn pest (*Hemiptera: Scutelleridae*) to field grown wheat. *African Journal of Biotechnology*, 7 (2):173-180.
- **Gharib., 2007.** Les céréales dans le monde. 67. p 1.
- **Giban M., 2001.** Diagnostic des accidents du blé tendre. Ed. ITCF, France, 159 p.
- **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, pp. 69-72.
- **ITGC, 2019.** Les principales variétés de céréales cultivées en Algérie ; Institut technique des grandes cultures (fiche technique). Constantine, 50p.
- **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.
- **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.
- **Khalloufi S et Rouabhia M., 2015.** Etude de la biodiversité de certains auxiliaires et ravageurs de cultures appartenant à l'ordre des coléoptères dans la région de Guelma, Algérie.Mém master.Université 8 Mai 1945 Guelma Faculté des sciences de la Nature et de la vie et sciences de la Terre et de L'Univers. 4p.
- **Leonard, W. H. & J. H. Martin., 1963.** Cereal Crops. The MacMillan Company, New York. Orge: pp. 478-543.
- **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.

- **Masle- Meynard J., 1980.** L'élaboration du nombre d'épi chez le blé d'hiver. Influences de différentes caractéristiques de la structure du peuplement sur l'utilisation de l'azote et de la lumière. Thèse. Doc. Ing. INA Paris Grignon, 274 p.
- **Moule C., 1971.** Phytotechnie spéciale II céréales. Ed. La maison rustique –Paris, 94 p.
- **Ouffroukh A., 2014.** Contribution à la connaissance des stress biotiques affectant les céréales d'hiver : Identification et approche à l'étude épidémiologique du virus de la jaunisse nanisante de L'Orge (VJNO) ou (BYDV) sévissant dans les cultures des céréales dans les zones Est de l'Algérie. Thèse Présentée en vue de l'obtention du diplôme de doctorat en sciences option : phytopathologie et amélioration des plantes.
- **Oufroukh F. et Hamadi M., 1993.** Maladies et ravageur des céréales. In benchabane K.D. et Ould-Mekgloufi L. 1998. Evaluation phénologique de quelques variétés d'orge (*hordeum vulgare L.*) et leur sensibilité vis-à-vis de *drechslera graminea* Rab. Mém. Ing Agro. INA. El-harrach. PP59-62.
- **Perrier R., 1971.** La faune de la France; coléoptères deuxième partie. Librairie Delagrave, paris, 123p.
- **Ratcliffe RH, Hatchett JH., 1997.** Biology and genetics of the Hessian fly and resistance in wheat. New developments in Entomology. In: K. Bondari (ed.). Research Singpost, Scientific Information Guild. pp. 47–56. Triv andram, India.
- **Ritter M., 1982.** Importance des nématodes à kystes des céréales. Bulletin OEPP, vol.12, issue 4, pp 307-316.
- **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.
- **Saouache Y. et Doumandji S.E., 2014.** Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) assemblages in two agricultural landscapes in North-Eastern Algeria. *ecologia mediterranea*, 40 (2) :5-16.
- **Soltner D., 1990.** Les grandes productions végétales ; Céréales, plantes sarclées, prairies. Sciences et Technique Agricoles éd., 244p.
- **Soltner D., 1999.** Les grandes productions végétales. 19^{ème} édition, Ed. Collection sciences et techniques agricoles, France, 464 p.
- **Soltner D., 2005.** Les grandes productions végétales, 20^{ème} édition, collection des sciences et techniques agricoles. 245p.

- **Souilah N., 2009.** Diversité de 13 géotypes d'orge (*Hordeum vulgare* L.) et de 13 géotypes de blé tendre (*Triticum aestivum* L.): Etude des caractères de production et d'adaptation. Magister en biologie végétale, Option : biodiversité et production végétale, 153p.
- **Zillinsky FJ., 1983.** Maladies communes des céréales à paille : Guide d'identification. Mexico, CIMMYT. 141 pages.

Webographie

Andi., 2013. <http://monographies.caci.dz/index.php?id=1634>.

Anonyme., 2020. www.bayer-agri.fr/dossiers/4241/ravageurs-des-cereales.

www.inpv.edu.dz/

www.google-map.com

<https://fr.actualitix.com/>

<https://www.alamyimages.fr/>

<http://www.fiches.arvalis-infos.fr/>

<https://www.bayer-agri.fr/>

<https://www.syngenta.fr/>

Contribution à la connaissance des insectes inféodés aux céréales dans la région de Constantine

Résumé

L'inventaire de l'entomofaune a été effectué sur les cultures de Blé dur (WAHBI), le Blé tendre (HD), et l'Orge (SAIDA), au sein de la station expérimentale de L'Institut Technique des Grandes Culture d'El-Khroub (Constantine), durant la période allant de mois de mars 2020 jusqu'au mois d'avril 2020, nous avons pu recenser un total de 1014 individus cet inventaire englobe sept (07) ordres.

Les ordres les plus fréquents, nous citons les Coléoptères qui occupant la première place avec 659 individus ; Suivi par Diptères avec 150 individus et les Hyménoptères avec 83 individus.

Les Thysanoptères et les Homoptères sont également assez bien représentés par contre les ordres des Orthoptères et des Hémiptères nous sont mentionnés que par quelques espèces.

Les espèces *Oulema melanopus*, *Mayetiola destructor*, *Ocneridia volxemii*, *Haplothrips tritici*, sont des insectes signalés comme ravageurs importants des céréales et semblent avoir une importance économique dans la région de Constantine.

Mots clés : Entomofaune, Blé, Orge, ITGC, Ravageurs, *Oulema melanopus*.

Contribution to the knowledge of insects subservient to cereals in the region of Constantine

Summary

The entomofauna inventory was carried out on durum wheat (WAHBI), soft wheat (HD), and barley (SAIDA) crops, within the experimental station of the Institut Technic of Culture in El-Khroub (Constantine), during the period from March 2020 to April 2020, we were able to identify a total of 1014 individuals this inventory includes seven (07) orders.

The most frequent orders, we quote the Coleoptera which occupy the first place with 659 individuals; Followed by Diptera with 150 individuals and Hymenoptera with 83 individuals.

The Thysanoptera and Homoptera are also fairly well represented, but the orders Orthoptera and Hemiptera are mentioned to us only by a few species.

The species *Oulema melanopus*, *Mayetiola destructor*, *Ocneridia volxemii*, *Haplothrips tritici*, are insects reported as major pests of cereals and appear to be of economic importance in the Constantine region.

Key words: Entomofauna, Wheat, Barley, ITGC, Pests, *Oulema melanopus*

Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master

Option : Biologie et Contrôle des Populations d'insectes

Contribution à la connaissance des insectes inféodés aux céréales dans la région de Constantine

Résumé

L'inventaire de l'entomofaune a été effectué sur les cultures de Blé dur (WAHBI), le Blé tendre (HD), et l'Orge (SAIDA), au sein de la station expérimentale de L'Institut Technique des Grandes Culture d'El-Khroub (Constantine), durant la période allant de mois de mars 2020 jusqu'au mois d'avril 2020, nous avons pu recenser un total de 1014 individus cet inventaire englobe sept (07) ordres.

Les ordres les plus fréquents, nous citons les Coléoptères qui occupant la première place avec 659 individus ; Suivi par Diptères avec 150 individus et les Hyménoptères avec 83 individus.

Les Thysanoptères et les Homoptères sont également assez bien représentés par contre les ordres des Orthoptères et des Hémiptères nous sont mentionnés que par quelques espèces.

Les espèces *Oulema melanopus*, *Mayetiola destructor*, *Ocneridia volxemii*, *Haplothrips tritici*, sont des insectes signalés comme ravageurs importants des céréales et semblent avoir une importance économique dans la région de Constantine.

Mots clés : Entomofaune, Blé, Orge, ITGC, Ravageurs, *Oulema melanopus*.

Jury d'évaluation :

Encadreur : Mme BENKENANA Naima

MCA Université des frères Mentouri, Constantine 1.

Examineurs : Mme KOHIL Karima

MCA Université des frères Mentouri, Constantine 1.

Mme SAOUACHE Yasmina

MCB Université Salah Boubnider, Constantine 3.

