

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Abou Bekr Belkaïd de Tlemcen

Faculté des sciences de la nature et de la vie, des sciences de la terre et de l'univers

Département d'Agronomie



MEMOIRE

En vue de l'obtention du diplôme de Master en Agronomie

Option : Protection des Végétaux

Présenté par :

Melle FILALI FATIMA ZOHRA / Melle BARKA HADJER

Thème

**Contribution à l'étude de l'entomofaune des céréales
dans la région de Tlemcen (Chetouane et Mansourah)
Cas du criocère *Oulema Melanopus* (Linnaeus, 1758)**

Soutenu le /09/2023

Devant le jury composé de :

Président : Mr.KAZI TANI Lotfi

MCA Université de Tlemcen

Promoteur :Mr.BOUHRAOUA Rachid T.

Pr Université de Tlemcen

Examinatrice : Me. ADJIM Zouleikha

MCB Université de Tlemcen

Invité : Mr. BELOUT Toufik

Directeur SRPV, Tlemcen

2022-2023

Remerciements

Nous tenons à exprimer notre gratitude la plus profonde envers notre exceptionnel promoteur, Monsieur BOUHRAOUA R. T., éminent Professeur à l'Université Abou Bekr Belkaid. Sa bienveillance et sa générosité ont été d'une valeur inestimable alors qu'il acceptait aimablement de diriger ce travail. Nous le remercions vivement pour ses accompagnements sur le terrain et pour bien d'autres aspects précieux.

Nous tenons à remercier Docteur KAZI TANI Lotfi, Maitre de Conférences « A » pour l'intérêt qu'il a porté à notre étude et pour avoir fait l'honneur d'accepter de présider notre jury et d'examiner notre travail.

Nous tenons à remercier Docteur ADJIM Zouleikha, Maitre de Conférences « B » d'avoir accepté d'examiner ce mémoire, et également pour sa disponibilité à notre égard.

Nous exprimons notre profonde gratitude envers Monsieur BELLOUT Toufik, Directeur émérite de la Station Régionale de l'Institut National de la Protection des Végétaux (SRPV, INPV Tlemcen), pour ses précieux conseils, son écoute active, sa disponibilité sans égale et son aide inestimable. Grâce à lui, nous avons pu bénéficier d'une base de travail solide, sur laquelle nous avons pu mener à bien notre démarche de recherche et d'analyse. Sa contribution exceptionnelle a été d'une valeur incomparable.

Nous exprimons notre sincère gratitude envers la talentueuse Mademoiselle BOURICHA Rim, Ingénieure à l'INPV de Tlemcen, pour son précieux soutien au laboratoire et son expertise inégalée dans l'identification des insectes. Sa contribution exceptionnelle a été d'une aide inestimable. Nous souhaitons également exprimer notre reconnaissance envers tous les membres dévoués qui travaillent au sein de la station INPV. Leur collaboration précieuse a grandement enrichi notre travail.

De même, nous tenons à exprimer notre profonde gratitude envers tous les membres de la chambre d'agriculture pour leur précieuse contribution en fournissant toutes les informations nécessaires sur la région d'étude.

Un remerciement chaleureux est adressé à nos parents pour leurs efforts incommensurables tout au long de notre travail. Leur soutien constant a été d'une valeur inestimable.

Nous souhaitons également adresser nos remerciements sincères à tous les enseignants et au personnel de la faculté des sciences de l'université de Tlemcen, ainsi qu'à nos camarades et collègues. Leur aide, qu'elle ait été directe ou indirecte, nous a été précieuse pour mener à bien ce travail.

Enfin, nous sommes profondément reconnaissants envers le personnel de la Direction des Services Agricoles de Tlemcen pour leur assistance pendant les travaux sur le terrain.

Ces remerciements sincères et empreints de gratitude s'adressent à des individus et des institutions exceptionnelles, dont les contributions ont largement contribué à la réussite de notre travail. Nous leur sommes infiniment reconnaissants pour leur soutien inestimable et leurs actions louables.



Dédicaces

Je tiens tout d'abord à exprimer ma profonde gratitude envers DIEU pour la force et le courage qu'Il m'a accordés pour mener à bien ce travail modeste.

Je dédie humblement ce travail à :

- Ma tendre mère et mon cher père, Abderrahmane, pour leur soutien inestimable.*
- Ma précieuse sœur, Meriem, et ma chère sœur, Hadjer, pour leur amour sans faille.*
- Mes frères bien-aimés, Djamel et Abdalghani, pour leur présence inestimable.*
- Monsieur Bouhraoua R.T., pour son encadrement bienveillant.*
- Les membres de la station de l'INPV de Tlemcen, en particulier Monsieur Bellout Toufik, pour leur contribution précieuse.*
- Mes amis d'enfance et de parcours scolaire et universitaire, pour leur amitié précieuse.*
- Ma famille entière, pour leur amour et leur soutien constants.*
- Tous ceux qui m'aiment et que j'aime, pour leur soutien indéfectible.*

Je suis reconnaissant envers chacune de ces personnes, qui ont joué un rôle essentiel dans la réalisation de ce travail.



Dédicaces

Tout d'abord, je suis profondément reconnaissant envers DIEU pour la force et le courage qu'Il m'a accordés pour mener à bien ce travail modeste.

Je dédie humblement ce travail à :

- Ma tendre mère et mon cher père, LAKHDER, pour leur amour inconditionnel.

- Mes frères bien-aimés, Younes et Mohammed, pour leur soutien constant.

- Ma chère tante, Houda, pour sa présence précieuse.

- Une dédicace spéciale à Monsieur Bouhraoua R.T., pour son soutien exceptionnel.

- Je suis également redevable envers tous les membres de la station de l'INPV, en particulier Monsieur Bellout Toufik, pour leur contribution inestimable.

- À tous mes amis d'enfance et ceux qui ont partagé mon parcours scolaire et universitaire, je vous dédie également ce travail.

- À toute ma famille, je vous exprime ma gratitude sincère pour votre amour et votre soutien.

- J'ai aussi l'honneur de dédier ce travail à ma chère copine, ma binôme, ma sœur Fatima Zohra ainsi qu'à sa famille.

- Enfin, je dédie ce travail à tous ceux qui m'aiment et que j'aime, leur présence est un moteur essentiel dans ma vie.



SOMMAIRE

N°	Titre	page
	Introduction	1
	Chapitre I Données bibliographiques	
I.1.	Généralités sur les céréales.....	3
I.1.2.	Définition des céréales.....	3
I.1.3.	Historique des céréales.....	3
I.1.4.	Les pays producteurs des céréales.....	3
I.1.5.	La production céréalière en Algérie.....	4
I.1.6.	La culture de blé tendre : historique et origine.....	5
I.1.7.	Le blé tendre.....	5
I.1.7.1.	Importance du blé tendre en Algérie.....	6
I.1.7.2.	La classification du blé tendre.....	6
I.1.7.3.	Description botanique du blé.....	6
I.1.7.4.	L'appareil végétatif.....	6
I.1.7.5.	Système aérien.....	6
I.1.7.6.	La tige.....	6
I.1.7.7.	Les feuilles.....	7
I.1.7.8.	Système racinaire.....	7
I.1.7.9.	L'appareil producteur.....	8
I.1.7.10.	Le grain de blé.....	9
I-1.8.	Phénologie du blé.....	10
I-1.8-1.	Période végétative.....	10
I-1.8-1-1.	Phase germination-levé.....	10
I-1.8-1-2.	Phase levée – tallage.....	10
I-1.8-1-3.	Phase tallage-montaison.....	10
I-1.8-2.	La période reproductrice.....	11
I-1.8-2-1.	La montaison-gonflement.....	11
I-1.8-2-2.	La phase épiaison – floraison.....	11
I-1.8-3.	La période de maturation.....	11
I-1.9.	Ravageurs.....	12
I-1.9-1.	Les nématodes.....	12
I-1.9-2.	Les rongeurs.....	13
I-1.9-3.	Les oiseaux.....	13
I-1.9-4.	Les insectes.....	14
I-1.9-4-1.	La mouche de Hesse.....	15
I-1.9-4-2.	La cécidomyie orange du blé.....	16
I-1.9-4-3.	Vers blancs.....	17
I-1.9-4-4.	Taupins.....	17

I-1.9-4-5.	Criocère.....	17
I-1.9-4-6.	Cèphe	17
I-1.9-4-7.	Pucerons	18
I-1.9-4-8.	Punaises	18
I-1.9-4-9.	Criquets	18
I-1.9-4-10.	Noctuelle des céréales	20
Chapitre II	Cadre d'étude	
II.1.	Présentation de la région de Tlemcen	22
II.1.1.	Présentation de la zone d'étude	22
II.2.	Situation agricole	22
II.2.1.	Occupation du sol	23
II.3.	Présentation de la station d'étude	23
II.3.1.	Localisation géographique de la station d'étude	23
II.3.2.	Données climatiques durant la période d'étude	27
Chapitre III	Méthodologie de l'étude	
III.1.	Objectif principal de l'étude.....	32
III.2.	Sur champs	34
III.2.1.	L'échantillonnage	34
III.2.2.	Méthodes de collecte	34
III.3.	Au laboratoire	39
III.3.1.	Triage des spécimens collectés.....	39
III.3.2.	Transcription des données	40
III.3.3.	Identification des insectes	40
III.3.4.	Collection des insectes	41
III.3.5.	Traitements des résultats.....	42
Chapitre IV	Résultats et discussion	
IV.1.	Inventaire d'entomofaune global	44
IV.2.	Comparaison des résultats obtenus dans les deux exploitations, FP Hammadouche et Belaribi, en fonction des insectes inventoriés dans les cultures de blé tendre (variété ARZ).....	52
IV.2.	Cas du criocère <i>Oulema Melanopus</i> (Linnaeus, 1758)....	53
	Conclusion	61
	Références bibliographiques	63
	Annexes	66

Liste des figures

N° figure	Titre	page
Figure 1 :	Diagramme d'une graminée typique.....	8
Figure 2 :	Grain de blé en coupe longitudinale et entier.....	9
Figure 3 :	Le cycle de développement du blé.....	12
Figure 4 :	Femelles d' <i>Heterodera avenae</i> sur les racines du blé.....	13
Figure 5 :	Subdivision géographique de la wilaya de Tlemcen.....	22
Figure 6 :	Occupation du sol par types de cultures dans la wilaya de Tlemcen.....	23
Figure 7 :	Situation géographique de la zone d'étude.....	24
Figure 8 :	Image satellite de la station de la ferme pilote "HAMADOUCHE".....	25
Figure 9 :	Image satellite de la station de l'exploitation Belaribi.....	26
Figure 10 :	Graphique représentant la pluviométrie 2022/2023.....	28
Figure 11 :	Graphique représentant la Température T°C, campagne 2022/2023 au niveau de la zone d'étude.....	28
Figure 12 :	Graphique représentant le nombre de jours de gelées et le nombre de jours de sirocco, campagne 2022/2023 au niveau de la zone d'étude.....	29
Figure 13 :	Criocère à l'état larvaire.....	33
Figure 14 :	Criocère à l'état adulte.....	33
Figure 15 :	Dégâts du criocère sur blé.....	33
Figure 16 :	Mise des insectes chassés dans la boîte à cyanure.....	35
Figure 17 :	Installation d'insectes sur couches entomologique.....	35
Figure 18 :	Manipulation de fauchage avec un Filet fauchoir.....	36
Figure 19 :	Pièges jaunes placé dans les parcelles.....	38
Figure 20 :	Installation des insectes sur les lames pour l'observation.....	39
Figure 21 :	Observation microscopique des insectes.....	40
Figure 22 :	Examen d'insectes sous loupe (10x).....	41
Figure 23 :	Indice d'occurrence des insectes inventoriés sur blé tendre Arz au niveau de la FP Hammadouche.....	45
Figure 24 :	Répartition de l'Indice d'occurrence par ordre des insectes inventoriés sur blé tendre Arz au niveau de la FP Hammadouche..	45
Figure 25 :	Plaque d'insectes collectés sur champ de BT « Arz », FP Hammadouche.....	47
Figure 26 :	Indice d'occurrence des insectes inventoriés sur blé tendre Arz au niveau de la FP Hammadouche.....	49
Figure 27 :	Répartition de l'Indice d'occurrence par ordre des insectes inventoriés sur blé tendre Arz au niveau de l'exploitation Belaribi.	49
Figure 28 :	Plaque d'insectes collectés sur champ de BT « Arz », Exploitation Belaribi.....	51
Figure 29 :	Evolution du criocère au niveau de la FP Hammadouche (Février/Juin 2023).....	54
Figure 30 :	Evolution du criocère au niveau de l'exploitation Belaribi (Février/Juin 2023).....	57

Liste des tableaux

N° Tableau	Titre	page
Tableau 1 :	Principaux pays producteurs et importateurs dans le monde.....	4
Tableau 2 :	Evolution de la production et des superficies emblavées au cours de la décennie 2000-2009.....	5
Tableau 3 :	Position systémique de blé tendre.....	6
Tableau 4 :	Principaux ravageurs inféodés aux céréales.....	15
Tableau 5 :	Conditions climatiques de la campagne agricole 2022/2023 au niveau de la région de Mansourah/Chetouane.....	27
Tableau 6 :	Inventaire taxonomique global des insectes inventoriés dans les cultures de blé tendre (variété ARZ) au niveau de la FP Hammadouche.....	44
Tableau 7 :	Inventaire taxonomique global des insectes inventoriés dans les cultures de blé tendre (variété ARZ) au niveau de l'Exploitation Belaribi.....	48
Tableau 8 :	Résultats des relevés d'observation du criocère - Station : FP Hammadouche – SafSaf, Chetouane (Période : février-juin 2023).....	53
Tableau 9 :	Résultats des relevés d'observation du criocère - Station : Exploitation Belaribi – Mansourah (Période : février-juin 2023).....	56

Liste des abréviations

ANAT :	Agence Nationale d'Aménagement du Territoire
BD	Blé dur
BT	Blé tendre
FP :	Ferme pilote
G4 :	Quatrième génération de semence
INPV :	Institut National de la Protection des Végétaux
IQ% :	Indice d'occurrence
ITGC :	Institut Technique des Grandes Cultures
SAT :	Superficie agricole totale
SAU :	Superficie agricole utile
SRPV :	Station Régionale de la Protection des Végétaux

Introduction générale:

Introduction générale:

L'agriculture en Algérie, constitue un secteur extrêmement important de l'économie nationale. Elle couvre une grande partie du territoire national (**FAO, 2016**). Cependant malgré les énormes progrès réalisés dans l'amélioration des variétés et la fertilisation, les productions agricoles en Algérie, elles demeurent toujours irrégulières et les rendements obtenus à travers les années ont connu peu ou pas d'évolution positive (**MADR, 2006**). Parmi ces causes majeures de mauvaise performance, les problèmes liés au stress abiotique revêtent une importance particulière. Malgré la protection des cultures, une moyenne de 42,54 % de la production est perdue dans le monde, dont près de 13,5 % à cause des maladies. Dans les pays en développement et en Afrique, ces pertes seront encore plus prononcées. L'Algérie a perdu environ 30 % de sa production agricole à cause des ravageurs et des conditions climatiques (**Rastoin et Benabderrazik, 2014**).

La région de Tlemcen, en Algérie, est confrontée à des défis importants en matière de sécurité alimentaire et de durabilité de l'agriculture locale. L'un des principaux ravageurs des cultures de céréales dans cette région est le criocère (*Oulema Melanopus* (Linnaeus, 1758), qui se nourrit des feuilles des plantes et peut entraîner des dommages considérables, réduisant ainsi la qualité et la quantité des récoltes.

Ce présent mémoire vise à approfondir notre compréhension sur les insectes ravageurs des cultures de céréales dans la région de Tlemcen. L'objectif principal de cette étude est d'analyser en détail les différentes espèces d'insectes nuisibles à la culture de blé tendre dans cette zone géographique spécifique, ainsi que leur comportement.

Cette étude vise aussi à examiner l'espèce de criocère présente dans la région de Tlemcen, en se concentrant sur son cycle de vie, son comportement et les facteurs environnementaux qui peuvent influencer sa présence. En comprenant mieux les impacts du criocère sur les cultures de céréales, nous pourrions proposer des solutions efficaces pour le contrôler et le prévenir, contribuant ainsi à garantir la sécurité alimentaire et la durabilité de l'agriculture locale.

La méthodologie utilisée dans cette étude comprendra un échantillonnage sur le terrain, où différentes techniques de collecte seront appliquées, telles que la chasse à vue, l'utilisation de filets fauchoirs et de pièges colorés. Les spécimens collectés seront ensuite triés et identifiés au laboratoire à l'aide de clés d'identification spécifiques.

Les résultats de cette recherche fourniront une base solide pour identifier les principales menaces pour les cultures de céréales dans la région de Tlemcen et proposer des mesures de contrôle et de prévention appropriées. Ces résultats seront également utiles pour les agriculteurs, les agronomes et les décideurs dans le développement de stratégies de gestion intégrée des ravageurs.

Ce présent travail est structuré en trois chapitres. Le premier est consacré aux données bibliographiques sur la culture céréalière (blé tendre en particulier) et ses ennemis animaux. En ce qui concerne, la plante-hôte, nous avons présenté des généralités sur les céréales, leurs aspects botaniques et biologiques, leur importance économique, ect. Nous avons présenté aussi dans ce chapitre, les principaux ennemis des cultures céréalières ainsi que leur groupe zoologique en mettant un accent sur les insectes. Nous avons présenté la région de Tlemcen et sa situation en matière de culture céréalière (évolution de la superficie et de production). En plus, nous avons décrit les deux sites d'étude où les prélèvements et observations ont été effectués au cours de l'année agricole 2022-2023. Il s'agit de la ferme pilote Hammadouche (Saf-saf) et l'exploitation agricole privée sis à Mansourah.

Le second chapitre est réservé au cadre méthodologique du travail où nous avons décrit le matériel et méthode d'étude d'inventaire des insectes ravageurs du blé tendre mais aussi sur les premières connaissances bioécologiques de criocer des blés dans la région de Tlemcen.

Le troisième chapitre est réservé à la présentation des résultats ainsi obtenus sur la liste des insectes ravageurs évoluant au dépens de la culture de blé tendre dans les 2 sites d'étude.

Enfin, nous avons terminé notre travail par une conclusion et perspectives d'avenir sur l'étude des ravageurs des céréales surtout les insectes.

Il convient de signaler que notre travail rentrant dans le cadre de préparation de Mémoire de Master en Protection des végétaux, a coïncidé avec une période de sécheresse sans précédent où la culture de blé a commencé à sécher dès les mois d'avril-mai soit au cours des stades épiaison-montaison voire le stade laiteux. Les prélèvements ont connu donc des perturbations spatio-temporelles.

Chapitre I :
Données bibliographiques

I.1. Généralités sur les céréales :

I.1.1. Définition des céréales :

En agronomie, les céréales désignent un groupe de plantes cultivées principalement pour leurs grains comestibles, riches en amidon.

Ce sont des plantes de la famille des poacées (anciennement appelées graminées), et comprennent des cultures telles que le blé, le riz, le maïs, le seigle, l'avoine, le sorgho, le millet et le fonio.

Ces cultures sont généralement cultivées sur de vastes superficies en raison de leur valeur économique et de leur capacité à s'adapter à différents climats et conditions de croissance . (**Charcosset, A., & Roumet, P.2010**).

I.1.2. Historique des céréales :

Les céréales occupent à l'échelle mondiale une place primordiale dans le système agricole. Elles sont considérées comme une principale source de la nutrition humaine et animale (**SIAMA et al, 2005**). Trois céréales blé, riz et maïs constituent la base alimentaire des populations du globe. 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**).

L'orge était la céréale la plus utilisée pour l'alimentation humaine dans les régions du croissant fertile, d'Europe et du bassin méditerranéen. Quant aux pays du Maghreb, son introduction s'est faite depuis le croissant fertile en passant par l'Egypte (**BOULAL et al ,2007**).

I.1.3. Les pays producteurs des céréales :

D'après la statistique mondiale (Tableau 01), les céréales étaient cultivées en 1968 sur 710 millions d'hectares et la production avoisinait 12 milliards de quintaux correspondant à un rendement moyen d'environ 16 qx/ha. Par rapport à 1934-1938, les surfaces étaient en accroissement de 30 mais la production avait

augmenté globalement de 86 %, traduisant l'effort considérable développé par de nombreux pays pour l'accroissement des rendements. 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. (MOULE, 1971).

Tableau 1 : Principaux pays producteurs et importateurs dans le monde. (MOULE, 1971)

Pays producteurs			Pays importateurs		
1	Chine	448 759 449	1	chine	11 000
2	Etats-Unis	385 223 949	2	inde	79 600
3	inde	245 124 138	3	Etats-Unis	380 217
4	Russie	79 589 611	4	Turquie	18 900
5	Indonésie	71 862 688	5	Egypte	17 250
6	brésil	67 760 956	6	Algérie	8000
7	France	64 533 6349	7	Maroc	7600

I.1.4. La production céréalière en Algérie :

L'Algérie est classée le 6ème dans l'importation des céréales dans le monde et le premier en blé tendre, en effet, 80% nos besoins sont importés et 50% du marché mondiale de blé tendre est accaparé par l'Algérie, ce déficit ne cesse de s'aggraver, compte tenu de la croissance démographique et de la faiblesse des rendements. Ainsi, l'Algérie est classée parmi les plus faibles pays producteur au monde d'après les statistiques de la (FAO, 2001). Les rendements restent très bas, puisqu'ils ne tournent qu'autour de 8 à 10 qx/ha (AIT KAKI, 2000). Selon différentes études, la superficie réservée à la céréaliculture en Algérie est, aujourd'hui, de 3,3 millions d'hectares. 40% de ses surfaces sont destinés à la production de blé tendre (AIT KAKI, 2000). En Algérie, la filière des céréales

englobe des activités de production et des activités de transformation en semoulerie, en boulangerie dans l'industrie agro-alimentaire. Elles occupent également une place centrale dans l'alimentation et les habitudes alimentaires des populations aussi bien dans les milieux ruraux qu'urbains. (AMMAR MOHAMMED 2014)

Tableau 2 : Evolution de la production et des superficies emblavées au cours de la décennie 2000-2009. (ITGC 2009).

Année	Superficie emblavé(ha)	Production (qx)
2000	1485.830	4.863.340
2001	1.419.040	12.388.650
2002	1.350.740	9.509.670
2003	1.321.580	18.022.930
2004	1.372.495	20.017.000
2005	1.314.949	15.687.090
2006	1.357.987	17.728.000
2007	1.250.000	18.060.000
2008	1.230.601	09..350.000
2009	1.262.842	24.300.000

I.1.5 .La culture de blé tendre : historique et origine

Le blé tendre est apparu entre 5000 et 6000 ans avant Jésus-Christ dans le croissant fertile puis s'est dispersé à partir de la Grèce en Europe (DOUSSINAULT ET AL., 1992). C'est à partir de cette zone que les blés ont été diffusés vers l'Afrique, l'Asie et l'Europe. La route la plus ancienne de diffusion des céréales vers les pays du Maghreb fut à partir de la péninsule Italienne et de la Sicile (BONJEAN, 2001 IN BOULAL ET AL., 2007).

I.1.6. Le blé Tendre :

Le blé tendre (*Triticumaestivum*) est une espèce de plante appartenant à la famille des Poaceae (graminées). Il s'agit d'une céréale largement cultivée dans le monde entier pour sa production de grains comestibles. (Serna-Saldivar, S.O.(2012)

I.1.6.1. Importance du blé en Algérie :

En Algérie, le blé dur est la première céréale cultivée dans le pays et occupe annuellement plus de 1,3 millions d'hectares (65% de la surface céréalière), ceci durant la période 2000-2010. (MADR, 2011)

I.1.6.2. La classification du blé tendre :

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

Tableau 3 : Position systématique de blé tendre

Règne	Plantae
Embranchement	spermatophyta
Sous-embranchement	angiosperme
Classe	monocotylédones
Ordre	Poales
Famille	poaceae
Genre	Triticum
Espèces	<i>Triticumaestivum</i> (linnaeus,1753)(blétendre)

I.1.7 Description botanique du blé :

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

I.1.7.1 L'appareil végétatif :

I.1.7.1.1. 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.

I-1.7-1-2 La tige :

Elle est formée d'articles ou entre-nœuds séparés par des nœuds, zones méristématiques à partir desquelles s'allongent les entre-nœuds et se

différencient les feuilles. Chaque nœud est donc le point d'attache d'une feuille. **(Moule, 1971)**. Généralement les entre-nœuds sont creux chez les blés tendres et ils sont pleins chez les blés durs **(Belaid, 1996)**.

I-1.7-1-3 Les feuilles :

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

I-1.7-1-4 Système Racinaire :

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)**.

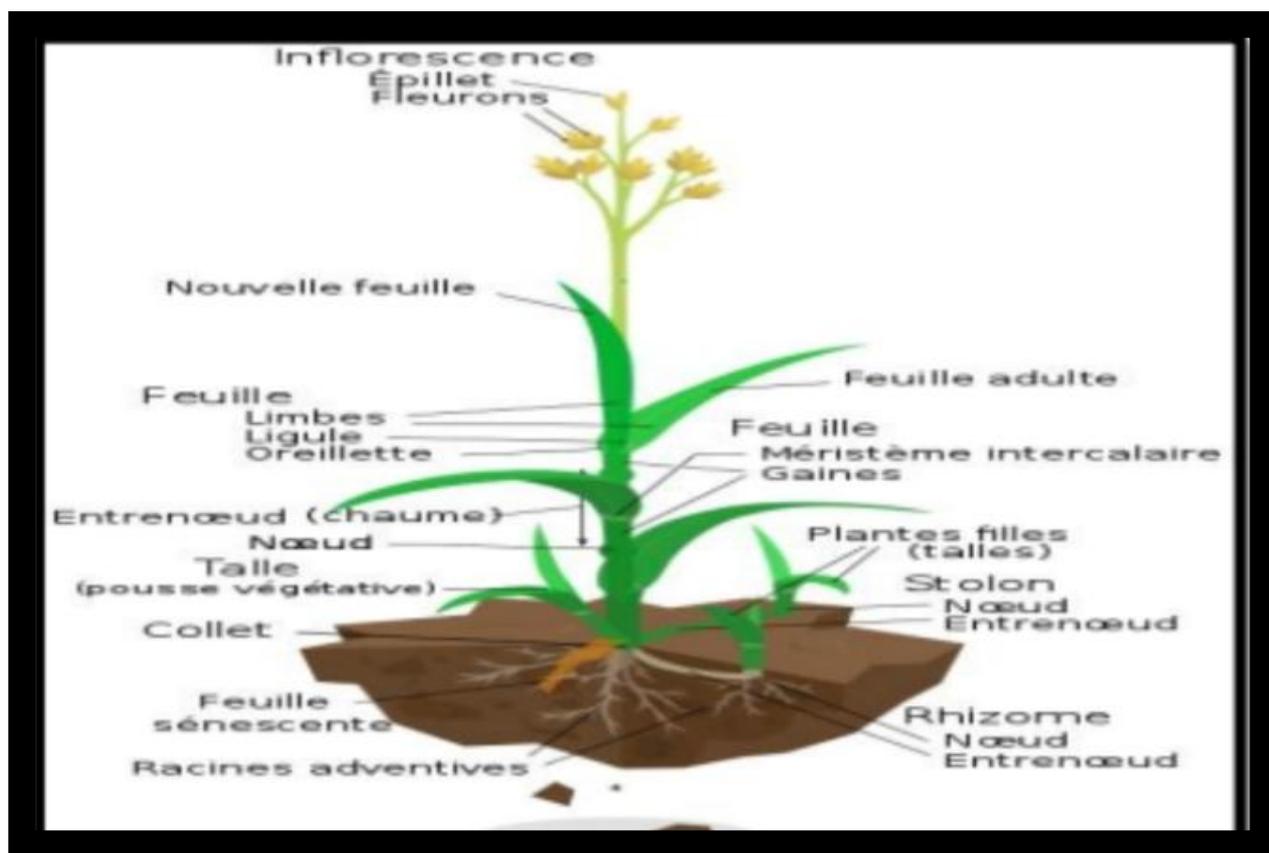


Figure 1 : Diagramme d'une graminée typique (Anonyme, 2019).

I-1-7-2. L'appareil reproducteur :

I-1-7-2.1 L'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).

I-1-7-2-2. 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.

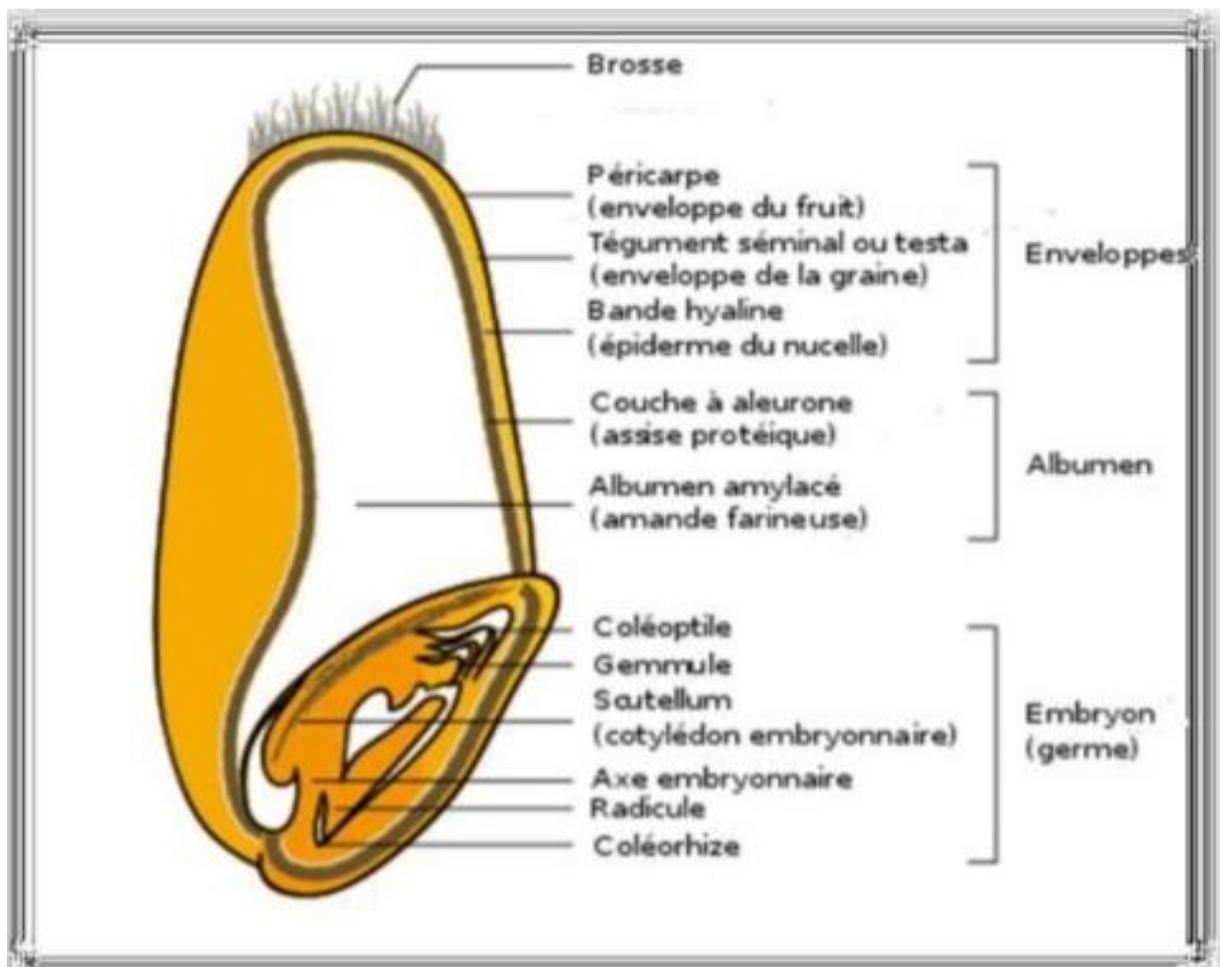


Figure2 : Grain de blé en coupe longitudinale et entier
(Anonyme,2019).

I-8 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.

I-8-1 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 :

I-8-1-1 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).**

I-8-1-2 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).**

I-8-1-3 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).**

I-8-2 La période reproductrice :

I-8-2-1 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 a 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**).

I-8-2-2 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, a 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**).

I-8-3 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 sur maturité, il est devenu cassant : c'est le stade propice au battage immédiat. (Moule, 1971).

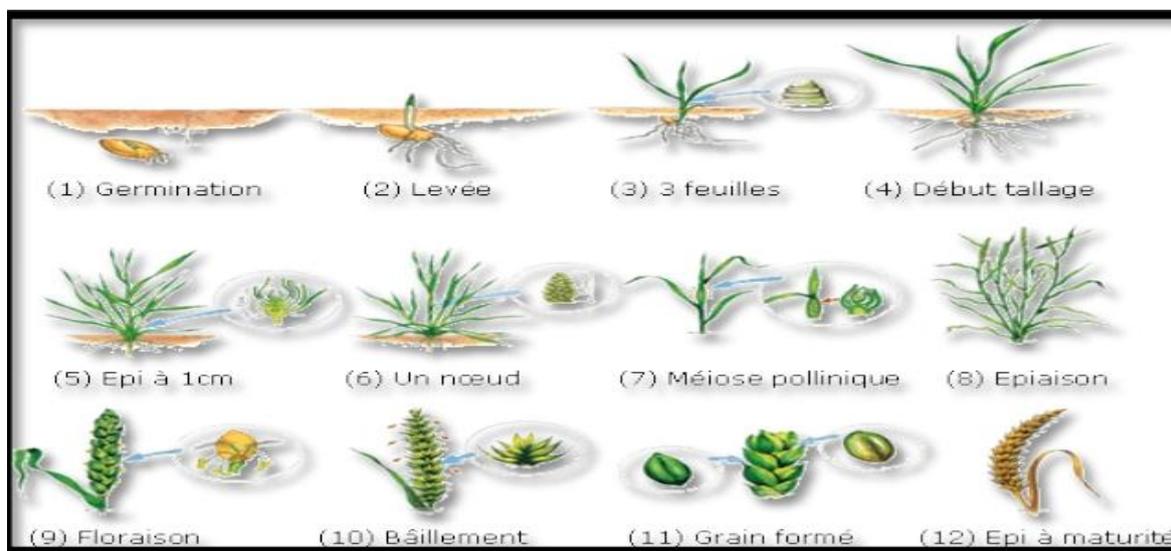


Figure 3: Le cycle de développement du blé (Soltner, 2005)

I-9- Ravageurs :

I-9-1. Les nématodes :

Les nématodes sont des vers ronds invisibles à l'œil 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 asiatica* qui est un nématode à galles, il induit la formation de nombreuses racines supplémentaires et de galles allongées (Coyne et al., 2010).



Figure 4 : Femelles d'*Heteroderaavenae* surles racines du blé.

I-9-2 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 (*Rattusrattus*), le Surmulot (*Rattusnovegicus*), le Mulot (*Apodemussylvaticus*) et la Mérieone de Shaw (*Merionesshawi*).
- 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).

I-9-3 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 : *Passer hispaniolensis* (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**).

I-9-4 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 conséquence des piqûres (transmission de virus, destruction des tissus...) et des excréments (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 on trouve :

Tableau 4 : Principaux ravageurs inféodés aux céréales.

Ordre	Nom commun	Nom scientifique	Partie attaquées	référence	figure
Diptère	La mouche de hesse	<i>Mayetiola destructura</i> (Say, 1817)	grain	Moule, 1971	
Diptère	La cécidomyie orange du blé	<i>Sitodiplosis mosellana</i> (Gehin, 1857).	grains	Roy et al., 2008	
Coléoptères	Vers blancs	<i>Geotrogus Deserticola</i> (Guérin Ménéville, 1842)	racines	Yahiaoui et Bekri, 2014	
Coléoptères	criocères	<i>Oulema Melanopus</i> (Linnaeus, 1758)	feuilles	Abba et al., 2015.	
Coléoptères	Taupin	<i>Agriotes sp</i>	Racines	Arvalis, 2012	
Hyménoptères	Cèphe	<i>Cephus pygmaeus</i> (Linnaeus, 1767)	Tiges et épis	Prescott et al., 1987	

Homoptères	Puceron	<i>Sitobionavenae.</i> (Fabricius, 1794). et <i>Rhopalosiphum padi.</i> (Linnaeus, 1758)	Feuilles et jeunes épis	Moule, 1971.	
Hétéroptères	Punaise	<i>Aeliagemari</i> <i>Eurygaster</i> sp.	epis	Moule, 1971.	
Orthoptères	Criquet	<i>Ocneridia volxemii.</i> (Bolivar, 1878).	Feuilles et tiges	Moule, 1971.	
Lépidoptères	Noctuelle des céréales	<i>Spodoptera</i> sp.	Tiges, épis et feuilles	Soltner, 2005	
Thysanoptères	Thrips	<i>Thripida</i> sp.	Epis	Jacquemin et al., (2009)	

I-9-4-1 La 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**).

I-9-4-2 La cécidomyie orange du blé :

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 (Arvalis, 2012).

I-9-4-3 Vers blancs :

Le ver blanc est un coléoptère redoutable et dévastateur de la culture des céréales. Ses attaques peuvent démarrer dès la levée de la culture. c'est un insecte qui mesure jusqu'à 1.7 cm de la longueur avec un cycle de vie qui dure entre deux et trois ans. l'espèce la plus connue en Algérie est *Geotrogus deserticola*. Parmi les trois stades larvaires, la larve du stade L3 est la plus nuisible. la larve s'attaque aux racines engendrant le flétrissement des plantes. les symptômes s'expriment par des plages de sol nu sans végétation (Profert, 2018)

I-9-4-4 Taupins :

Les taupins des céréales sont de petits coléoptères ravageurs des cultures de céréales. Ils ont un corps allongé, de couleur brune à noire, et se nourrissent des racines des plantes. Ils passent la majeure partie de leur vie sous terre et peuvent causer des dommages importants aux cultures de céréales (Profert, 2018)

I-9-4-5 Criocères :

Le criocère est un coléoptère de 5 et 6 mm de taille. Il existe deux espèces en Algérie. Les dégâts sont principalement provoqués par les larves les plus agressives des stades L3 et L4.

Les larves sont de couleur jaune, elles sont recouvertes d'excréments noirs. Elles se nourrissent du limbe de la feuille, causent des décolorations sous forme de stries blanchâtres. En cas de forte attaque, les feuilles peuvent devenir totalement blanches. la criocère affecte l'activité de la photosynthèse. Les dégâts peuvent engendrer 60% de pertes de rendement (Profert, 2018).

I-9-4-6 Cèphe :

Le cèphe ressemble à une petite guêpe avec 2 ailes membraneuses. L'adulte a un prothorax volumineux articulé avec le mésothorax. La femelle pond un œuf dans une très jeune pousse de poirier. Il en sortira une larve blanche et incurvée qui se développera en se nourrissant de sève (Arvalis, 2012).

I-9-4-7 Pucerons :

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 (Profert, 2018)

I-9-4-8 Punaises :

Les punaises des céréales sont des insectes ravageurs, piqueurs suceurs, qui causent d'importants dégâts sur les blés. Cinq espèces sont identifiées, trois seulement ont été répertoriées comme de véritables ravageurs des céréales. Il s'agit *Aelia Germari*, *Eurygastere maurus* et *Dolycoris numidicus*. La plus redoutable de ces trois espèces est *Aelia germari* est représentée un danger permanent dans les régions céréalières.

Elles touchent un stade sensible du blé, le stade laiteux –pâteux. Ces attaques affectent le rendement et la qualité boulangère du blé (taux de panification) les pertes occasionnées peuvent atteindre 100% (Profert, 2018)

I-9-4-9 Criquets :

Le criquet marocain, connu scientifiquement sous le nom de *Dauciostorus maroccanus*, est une espèce d'orthoptère appartenant à la famille des Acrididae. Il est spécifique à la région du Maroc, d'où son nom commun.

Le criquet marocain présente les caractéristiques suivantes :

a. Morphologie : Les adultes ont une taille moyenne, mesurant généralement entre 2 et 3 centimètres de longueur. Ils ont un corps compact et allongé, avec

une tête distincte portant des antennes et des yeux composés. Les ailes sont développées, permettant aux adultes de voler. Les ailes antérieures sont brunâtres, tandis que les ailes postérieures sont généralement plus claires, avec des motifs (INPV, 2012)

b. Coloration : Les criquets marocains ont une coloration variable, mais en général, ils présentent des tons de brun, de beige et de vert. Leur coloration leur permet de se fondre dans leur environnement et de se camoufler.

c. Comportement : Les criquets marocains sont principalement actifs pendant la journée. Ils sont essentiellement herbivores et se nourrissent de diverses plantes, y compris les cultures céréalières. En cas de surpopulation ou de conditions environnementales favorables, ils peuvent se regrouper et former des essaims migratoires, ce qui peut entraîner des dégâts importants aux cultures.

d. Habitat : Cette espèce de criquet est endémique du Maroc, où elle se trouve principalement dans les zones semi-arides et arides. Elle préfère les habitats ouverts tels que les prairies, les steppes et les terres agricoles.

e. Cycle de vie : Comme les autres criquets, le criquet marocain subit une métamorphose incomplète, passant par les stades d'œuf, de nymphe et d'adulte. Les femelles pondent leurs œufs dans le sol, où ils se développent jusqu'à l'éclosion des jeunes nymphes. Les nymphes subissent plusieurs mues avant d'atteindre le stade adulte.

En raison de sa capacité à causer des ravages aux cultures, le criquet marocain peut être considéré comme un ravageur agricole. La surveillance et la gestion appropriées de cette espèce sont donc essentielles pour minimiser les pertes économiques et protéger les cultures.(INPV, 2012)

Decticus albifrons est un criquet de taille moyenne à grande avec un corps robuste et allongé. Il a une coloration variable de brun et de vert. Il est principalement actif la nuit et se repose pendant la journée dans des zones herbeuses ou buissonneuses. Il se nourrit de végétaux et se trouve dans divers habitats, tels que les prairies et les lisières forestières. Les mâles produisent un chant strident en frottant leurs ailes. Cette espèce est courante en Algérie.(INPV, 2017)

Calliptamus barbarus est un criquet de taille moyenne à grande. Il a un corps allongé et robuste, et il mesure généralement entre 3 et 5 centimètres de longueur. Sa coloration varie, mais il est généralement brun avec des taches ou des motifs plus foncés.

Ce criquet est actif pendant la journée et se nourrit principalement de végétaux, notamment d'herbes et de plantes herbacées. Il est capable de voler grâce à ses ailes développées.

Calliptamus barbarus se trouve principalement dans les régions chaudes et arides, notamment dans le pourtour méditerranéen. Il préfère les habitats ouverts tels que les prairies, les steppes et les terres agricoles. (INPV, 2017)

I-9-4-10 Noctuelle des céréales :

Les noctuelles des céréales sont un groupe d'insectes de la famille des Noctuidae qui sont considérés comme des ravageurs des cultures de céréales.

- Morphologie : Les noctuelles des céréales sont des papillons de taille moyenne à grande, mesurant généralement entre 2 et 5 centimètres d'envergure. Leur corps est trapu, avec des ailes antérieures souvent de couleur brunâtre ou grise. La coloration et les motifs peuvent varier selon les espèces (ARVALIS 2012)

- Comportement : Les noctuelles des céréales sont largement nocturnes, actives principalement la nuit. Elles pondent leurs œufs sur les plantes hôtes, notamment les cultures de céréales telles que le blé, l'orge et le maïs. Les larves, appelées chenilles, se nourrissent des feuilles, des tiges et des épis des plantes, causant des dommages importants aux cultures. (ARVALIS 2012)

- Cycle de vie : Les noctuelles des céréales passent par une métamorphose complète, comprenant les stades d'œuf, de larve, de chrysalide et d'adulte. Leur cycle de vie varie en fonction des conditions environnementales, mais en général, il dure plusieurs semaines à quelques mois. (ARVALIS 2012)

- Habitat : Ces insectes se trouvent dans les régions agricoles où les cultures de céréales sont cultivées. Ils peuvent être présents dans différentes parties du monde, en particulier dans les régions tempérées. (ARVALIS 2012)

Chapitre II :

Cadre d'étude

II.1.Présentation de la région de Tlemcen :

II .1.1.Présentation de la zone d'étude :

La wilaya de Tlemcen est située à l'extrême ouest algérien, limitée au Nord par la méditerranée, au Sud par la wilaya de Naâma, à l'Est par la wilaya de Sidi Bellabes, au Nord Ouest par la wilaya d'Ain Temouchent et à l'Ouest on a le Maroc.

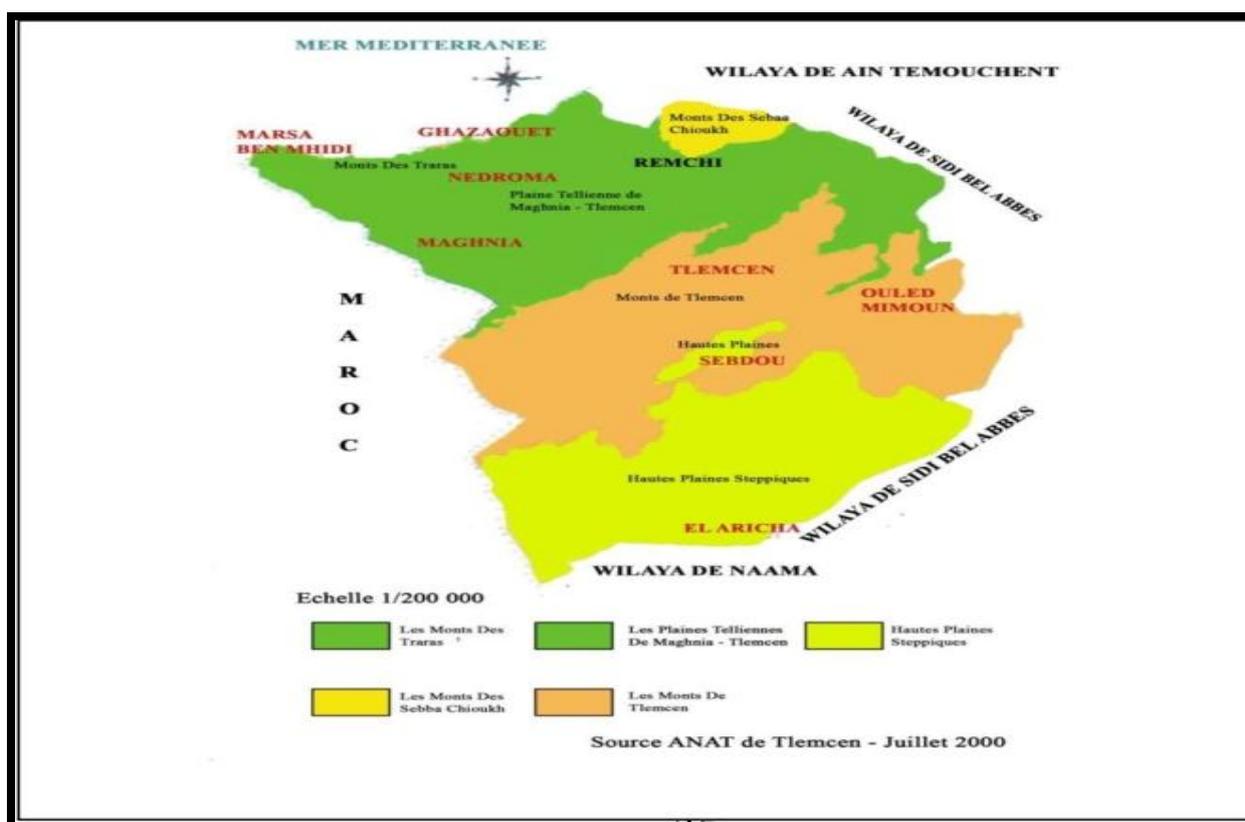


Figure 5 : Subdivision géographique de la wilaya de Tlemcen (ANAT de Tlemcen 2000)

II.2 .Situation agricole :

La wilaya de Tlemcen est considérée comme une région à vocation agricole. En effet, 39% de ses terres sont destinées à l'agriculture, avec une superficie agricole utile (SAU) de 352920 ha. Cette dernière est répartie surtout entre les plaines de Bekhatta, Mezaourou, Maghnia, Hennaya, Remchi, Ain youcef, Zennata, Amieur, Bensekrane, Sidi abdeli, Ouled Mimoun et Ain Nahala.

II.2.1 Occupation du sol :

L'occupation actuelle du sol demeure fortement dominée par un système de culture céréale jachère mené généralement en extensif et qui occupait plus de 69% de la SAU. Cette part importante de céréaliculture ne constitue pas le meilleur choix économique et écologique à la vocation de la région et la qualité agronomique de ces sols.

C'est ainsi que les cultures pérennes à l'exemple de l'arboriculture représentent 17% de la superficie de la SAU principalement, les agrumes et les oliviers sont les espèces fruitières les plus importantes dans la wilaya. L'olivier, espèce rustique méditerranéenne est pratiquement présente à travers tout le territoire de la wilaya notamment au niveau de la plaine de Remchi, Hennaya, Sebra, Mansourah, Chetouane et Bensekrane et les monts de Beni snous (MOHAMMEDI, 2004), les données sont représentées dans la figure 6.

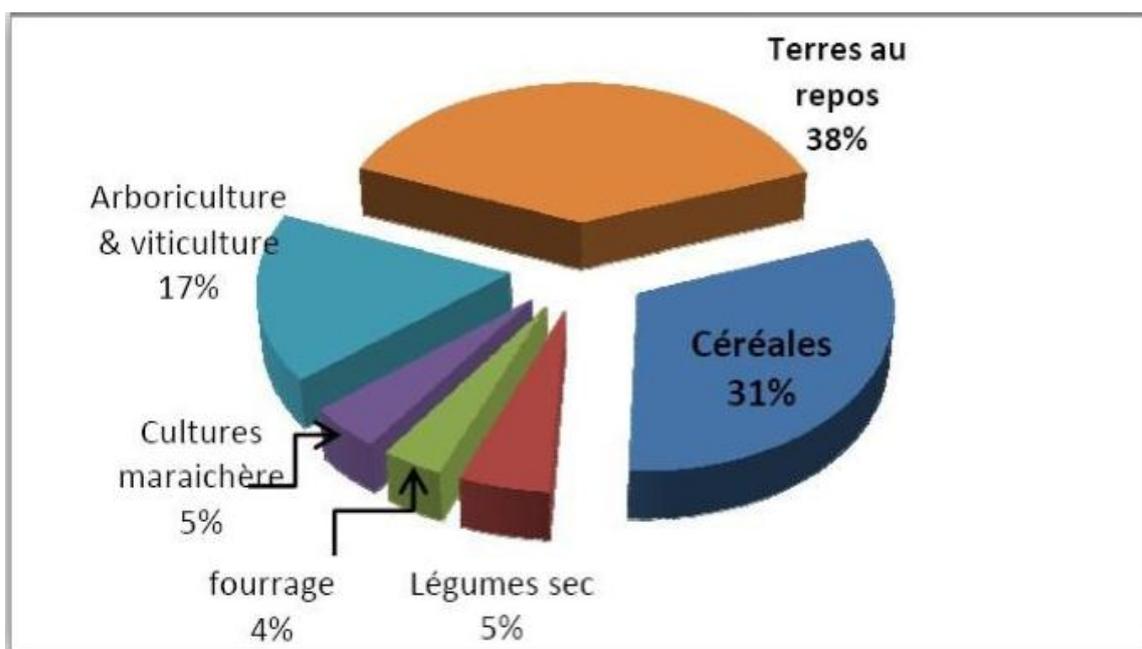


Figure 6 : Occupation du sol par types de cultures dans la wilaya de Tlemcen

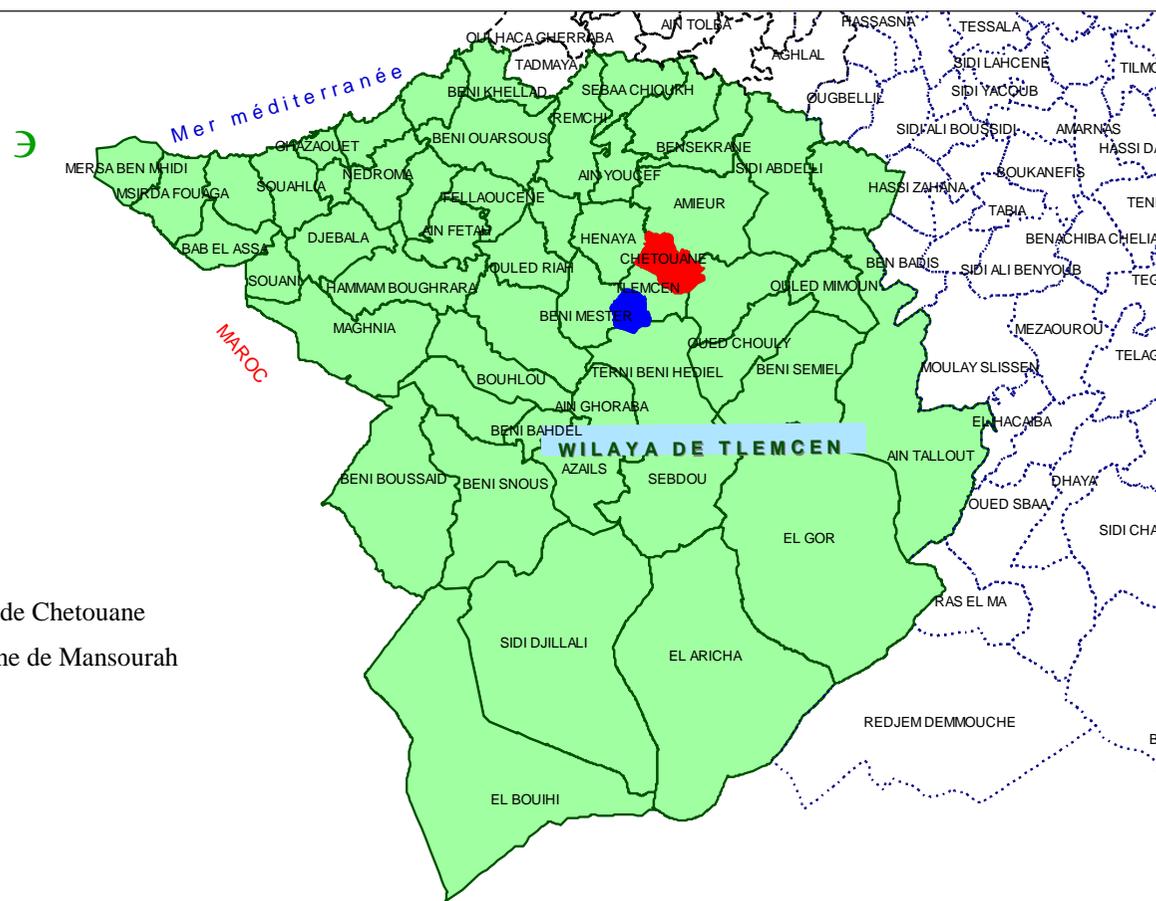
II. 3 . Présentation de la station d'étude :

II. 3.1. Localisation géographique de la station d'étude :

On a choisi deux stations qui appartiennent à la même wilaya (Tlemcen).

Figure n° 7 : Situation géographique de la zone d'étude (W. Tlemcen)

- Station 1 : FP Hammadouche – commune de Chetouane
- Station 2 : Exploitation Belaribi – commune de Mansourah



La première station c'est « la ferme pilote HAMADOUCHE » qui se situe dans la commune de CHETOUANE , l'EURL est à une distance de 05 Km du chef lieu de la wilaya de TLEMCEN .

- Le terrain est caractérisé par un sol de type limono-sableux et la culture installée est le blé tendre de variété Arz G4 (demultiplication).
- a. Superficies agricoles
- S.A.T : 1072 has
- S.A.T : 684 HAS
- SUPERFICIE IRRIGUABLE PAR CANAL : 22 HAS
- b. Milieu naturel et données agro-climatiques
- La ferme se situe dans un milieu naturel d'un fort potentiel agricole dont la topographie est dominée par des terres fertiles et plantes d'une capacité importante.
- Climat : Tempéré, caractérisé par une sécheresse persistante (printemps)
- Altitude : 700 m
- Pluviométrie : 300 mm en 2023
- Sol : riche en fertile



Figure 8 : Image satellite de la station de la ferme pilote "HAMADOUCHE" (googleEarth2023)

La deuxième station c'est l'Exploitation BELARIBI Ali, sise commune de Mansourah, l'exploitation est située à 03 km à l'Ouest de la ville de Tlemcen, délimitée au Nord par la routenationale N°7, à l'Est par les vestiges de Mansourah (Direction de la culture), à l'Ouest par l'INPV (Mansourah) et au Sud par des terres privées de Chiboubet Benyelles, par une station d'essence et par la rocade.

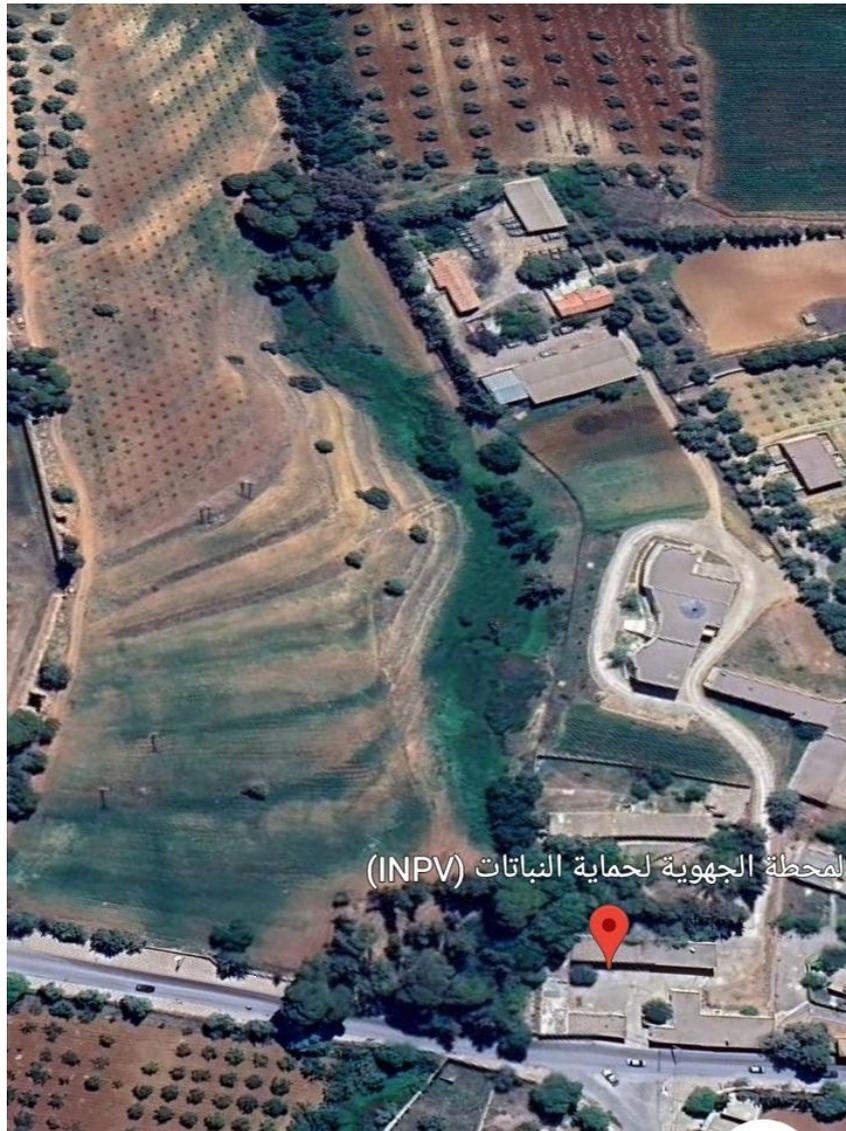


Figure 9 : Image satellite de l'exploitation Belaribi Ali –Mansourah

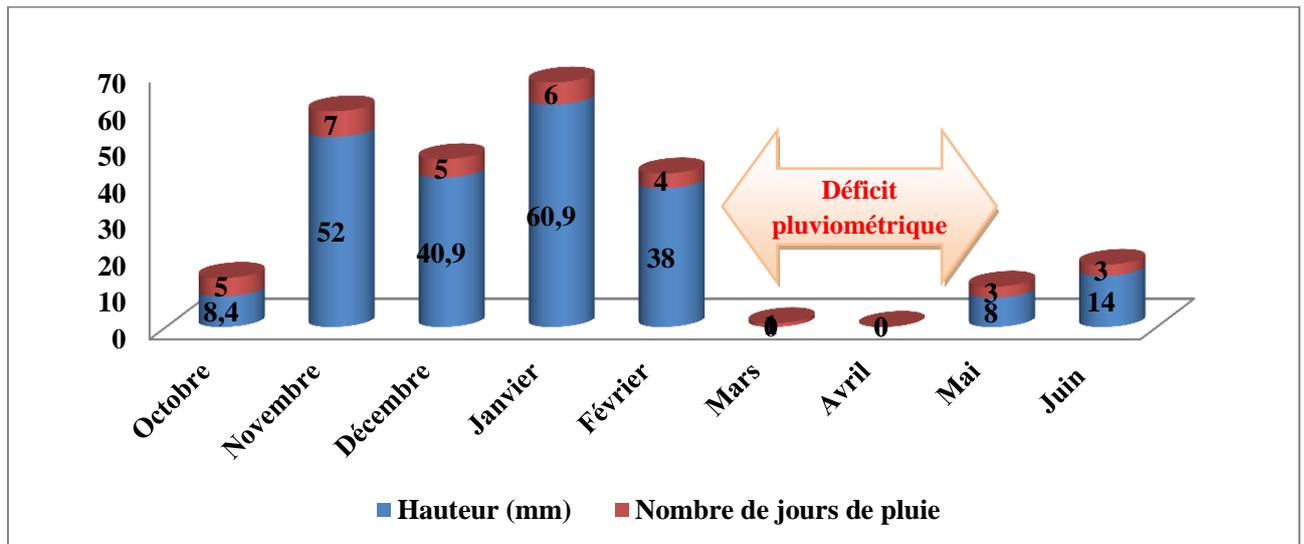
II.3.2. Données climatiques durant la période d'étude :

Pour caractériser l'état climatique de la région de TLEMCCEN nous avons pris en considération les données climatiques mensuelles de janvier jusqu'à juin 2023 sur les localités Mansourah et de Chetouane qui se distant d'environ sept (07) Km, les données sont présentées dans le tableau et graphe ci-dessous :

Tableau 5 : Conditions climatiques de la campagne agricole 2022/2023 au niveau de la région de Mansourah/Chetouane.

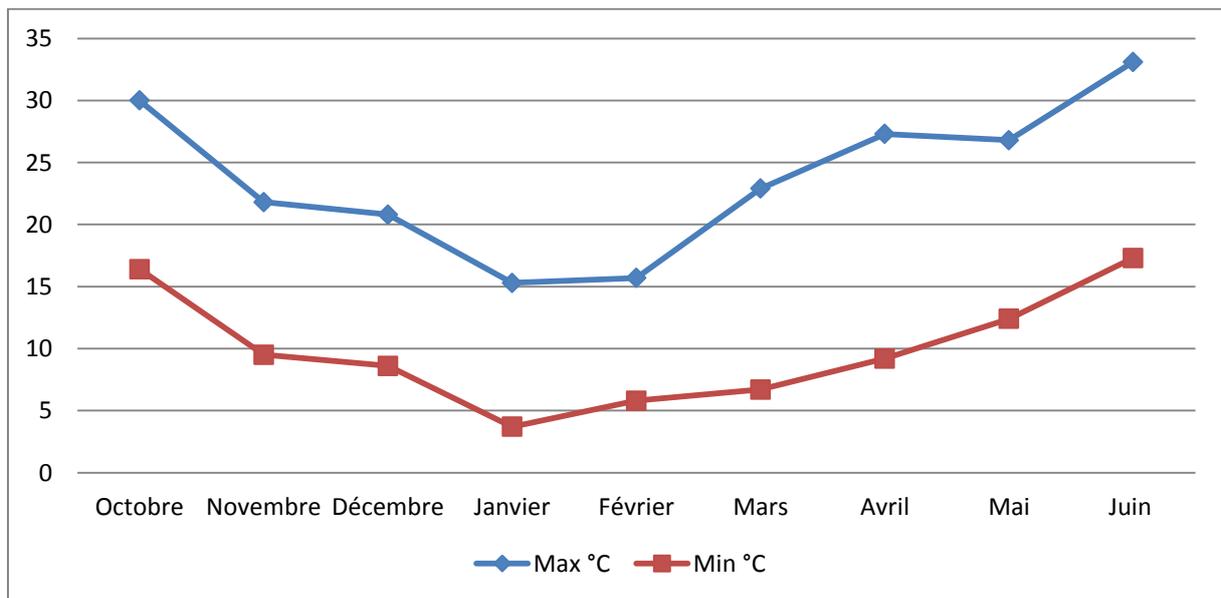
Mois	Pluviométrie		Températures moyenne		Nbre de jours de gelées	Nbre de jours de sirocco
	Hauteur mm	Nbre de jours	Max °C	Min °C		
Septembre	/	/	/	/	/	/
Octobre	08.4	05	30 (pic 35.6)	16.4 (pic 7.8)	00	18
Novembre	52	07	21.8 (pic 29.7)	9.5 (pic -0.3°C)	01	00
Décembre	40.9	05	20.8 (pic 25.7)	8.6 (pic - 0.9)	05	00
Janvier	60.9	06	15.3 (pic 22.3)	3.7 (pic -3.9°C)	07	00
Février	38	04	15.7 (pic 24.9°C)	5.8 (pic -3.7°C)	04	00
Mars	00	01	22.9 (pic 31.5°C)	6.7 (pic -0.9°C)	01	02
Avril	00	00	27.3 (pic 40.1°C)	9.2 (pic 2°C)	00	09
Mai	08	03	26.8 (pic 32.6°C)	12.4 (pic 8.3°C)	00	07
Juin	14	03	33.1 (pic 41.5°C)	17.3 (pic 12°C)	00	22
Total	222.2	34	/	/	18	58

Source : SRPV de Tlemcen



Source : SRPV Tlemcen

Figure 10 : Graphique représentant la pluviométrie, campagne 2022/2023 au niveau de la zone d'étude



Source : SRPV Tlemcen

Figure 11 : Graphique représentant la Température T°C, campagne 2022/2023 au niveau de la zone d'étude

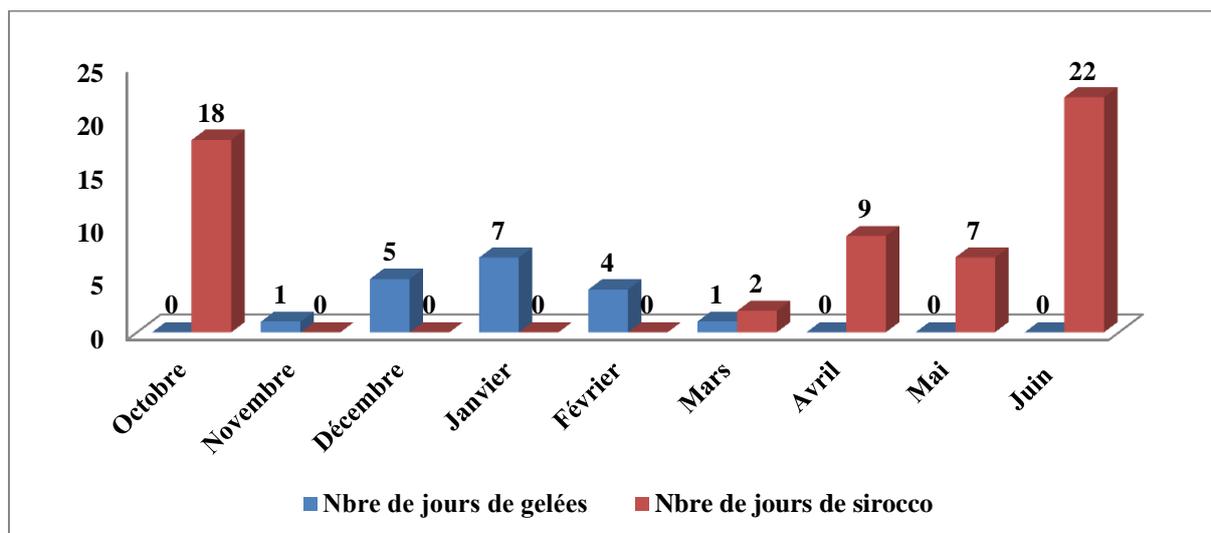


Figure 12 : Graphique représentant le nombre de jours de gelées et le nombre de jours de sirocco, campagne 2022/2023 au niveau de la zone d'étude

La synthèse technique des paramètres météorologiques présentés dans le Tableau 04 et les figure 10, 11 et 12, concernant les zones de Mansourah et de Chetouane dans la wilaya de Tlemcen, permet de comprendre en détail l'impact de ces conditions climatiques sur la céréaliculture dans la région.

a. Pluviométrie :

La pluviométrie indique la quantité de précipitations reçue au cours de chaque mois. Les mois d'octobre, novembre et décembre enregistrent une pluviométrie significative, ce qui a favorisé une bonne disponibilité en eau pour les cultures céréalières. Cependant, les mois de mars et avril ont une pluviométrie nulle, ce qui a entraîné des périodes de sécheresse et affecté négativement la croissance et le rendement des cultures.

b. Températures :

Les températures moyennes mensuelles sont un facteur clé pour la céréaliculture. Les températures moyennes maximales varient de 15,3°C à 33,1°C, tandis que les températures minimales varient de 3,7°C à 17,3°C. Ces variations de température peuvent influencer les processus de croissance et de développement des cultures céréalières, ainsi que leur adaptation au stress thermique. Les températures plus élevées en mars, avril et mai ont augmenté le

risque de stress thermique, nécessitant une gestion appropriée de l'irrigation et des techniques d'adaptation pour minimiser les impacts négatifs sur les cultures.

c. Jours de gelées :

Les jours de gelées ont également eu un impact important sur les cultures céréalières sensibles au froid. Les mois de novembre, décembre et janvier enregistrent de 1 à 7 jours de gelées. Ces périodes de gel ont participé à endommager les tissus des plantes et réduire leur croissance et leur rendement. D'où l'importance du concours à l'irrigation d'appoint.

d. Jours de sirocco :

Le sirocco est un vent chaud et sec qui peut souffler dans la région méditerranéenne. Les mois d'octobre et de juin ont enregistré respectivement 18 et 22 jours de sirocco. Ce vent a provoqué un dessèchement rapide des cultures et a augmenté les risques de stress hydrique. La gestion de l'irrigation et la protection des cultures contre l'évaporation excessive de l'eau sont essentielles pendant ces périodes pour maintenir une disponibilité adéquate en eau pour les cultures céréalières.

En conclusion, les régions de Mansourah et de Chetouane dans la wilaya de Tlemcen présente des variations significatives des paramètres météorologiques tout au long de la campagne agricole. Les mois d'octobre, novembre et décembre offrent des conditions favorables avec une pluviométrie adéquate, des températures modérées et peu de jours de gelées. Cependant, les périodes de sécheresse en mars et avril, les températures élevées en juin et les jours de sirocco peuvent représenter des défis pour la céréaliculture. Une gestion appropriée de l'irrigation, des techniques de protection des cultures et des mesures d'adaptation au stress thermique sont nécessaires pour optimiser les rendements et réduire les risques associés aux conditions climatiques.

Chapitre III :

Matériels et méthodes

III.1.Objectif principal de l'étude :

Ce mémoire de fin d'études ayant pour thème (Contribution à l'étude de l'entomophone des céréales dans la région de Tlemcen), a pour objectif de réaliser une analyse approfondie de l'insecte ravageur des cultures de céréales dans cette zone géographique spécifique.

Le mémoire vise à étudier les différentes espèces d'insectes nuisibles aux cultures de céréales dans la région de Tlemcen, ainsi que leur comportement.

Les résultats de l'étude permettront d'identifier les principales menaces pour les cultures de céréales dans cette région et de proposer des solutions pour les contrôler et les prévenir, afin de garantir la sécurité alimentaire et la durabilité de l'agriculture locale.

Le criocère (*Oulemaspp*) est un insecte ravageur des cultures de céréales dans la région de Tlemcen ,en Algérie .le présent mémoire met particulièrement l'accent sur l'étude du criocère et de ses impact sur les cultures de céréales .Cette espèce d'insecte peut causer des dommages importants aux cultures des céréales en se nourrissant des feuilles des plantes, ce qui peut entraîner une diminution de la qualité et la quantité des récoltes .

Cette étude vise donc à étudier les différentes espèces de criocères présentes dans la région de Tlemcen , ainsi que leur cycle de vie , leur comportement et les facteurs environnementaux qui peuvent influencer leur présence .les résultats de l'étude permettront de mieux comprendre les impacts du criocère sur les cultures de céréales dans la région de Tlemcen et de proposer des solutions pour le contrôler et le prévenir , afin de garantir la sécurité alimentaire et la durabilité de l'agriculture locale.

En outre, le mémoire mettra en évidence l'importance de la recherche scientifique pour la lutte contre les ravageurs des cultures et son rôle dans le développement agricole de la région.



Figure 13 : Criocère à l'état larvaire (Original)



Figure 14 : Criocère à l'état adulte (original)



Figure 15 : Dégat de criocère sur blé (original)

III .2.Sur champs :

III.2.1. L'échantillonnage :

Un plan d'échantillonnage est un protocole de sélection des éléments de la population statistique 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**).

Selon **BARBAULT (1981)**, de nombreuses méthodes, à partir d'observations effectuées dans des conditions précises le long d'un transect, permettent d'estimer la densité de populations d'animaux ou de plantes. Selon **FAURIE ET AL. (1984)**, cette méthode consiste à étudier le milieu non plus sur une surface donnée mais selon une ligne droite, dans un milieu cultivé, elle est très pratiquée. Les techniques varient selon le groupe et le milieu considérés : technique de la ligne interceptée, transect de largeur fixée, transect à largeur indéfinie.

La stratégie d'échantillonnage des organismes vivants est fondée sur la réalisation d'un dénombrement visuel, ou de prélèvements, effectués au hasard dans un espace uniforme, mais en tenant compte du mode de répartition des individus constituant la population dans l'espace considéré (**RAMADE, 2003**).

Selon **BENKHELIL (1991)**, la méthode idéale de dénombrement des populations d'insectes d'un milieu serait celle qui donnerait, à un moment donné, une image fidèle du peuplement occupant une surface définie. Il existe bien sûr de très nombreux types de piégeage, chacun d'eux étant plus ou moins adapté à l'écosystème analysé. D'une façon plus générale retenons que le piégeage doit être : économique, rapide et facile d'emploi.

Étant donné que la technique de transect serait la meilleure des méthodes utilisées pour l'échantillonnage des insectes en milieux cultivés et vu que les dimensions de nos parcelles d'étude sont de forme variable. Nous avons opté pour la technique de transect à largeur indéfinie où nous avons utilisé une méthode de collecte.

III.2.2. Méthodes de collecte :

Dans les parcelles de prélèvement, on a utilisé les méthodes de capture active [chasse à vue, filet fauchoir, Pièges colorés (pièges jaunes)]

- **Chasse à vue :**

La chasse à vue de jour est la technique de chasse la plus facile et nécessite très peu de matériel. Elle a cependant l'inconvénient d'endommager l'insecte destiné au montage dans la collection (ANONYME, 2004). Afin d'obtenir un inventaire riche et de donner une idée réelle sur la diversité entomologique des stations d'étude, nous avons pratiqué cette technique d'échantillonnage. En réalisant des captures de tout individu vu au sol et sur toutes les parties des végétaux en place, que ce soit sur les céréales ou sur les adventices.



Figure 16 : Mise des insectes chassés dans la boîte à cyanure. (Original)



Figure 17 : Installation d'insectes sur couches entomologique. (Original)

• Filet fauchoir :

Le filet fauchoir est l'outil de l'entomologiste professionnel, du chercheur endynamique des peuplements des champs, du technicien de la protection des végétaux en mission de surveillance de telle ou telle espèce. Méthode de dénombrement «par interception» et «par unité d'effort», elle ne vaut que par le respect de la standardisation de son application qui permet de comparer entre eux les résultats (FRAVAL, 2003).

Le filet fauchoir permet de récolter les insectes peu mobiles, cantonnés dans les herbes ou buissons. Cette méthode consiste à animer le filet par des mouvements de va-et-vient, proche de l'horizontale, tout en maintenant le plan perpendiculaire au sol. Les manœuvres doivent être très rapides et violentes afin que les insectes surpris par le choc, tombent dans la poche (BENKHELIL, 1991).



Figure 18 : Manipulation de fauchage avec un Filet fauchoir(original)

• 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 d'écarter plusieurs espèces ailées, notamment des coléoptères 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 et une petite pierre disposée au centre du piège afin d'éviter leur déplacement.



Figure 19 : Pièges jaunes placé dans les parcelles (Original)

III .3. Au laboratoire :

III.3.1.Triage des spécimens collectés :

Après la collecte des insectes sur champs, pour chaque sortie, les échantillons sont analysés au laboratoire en commençant par le triage des spécimens récoltés. Chaque boîte contient au départ des spécimens mélangés (Diptera, Coleoptera, Hymenoptera,...) étiqueté. Les échantillons mise dans la boîte sont ensuite installés sur des couches entomologiques (Figure 13) pour ne pas endommager les insectes. Ces derniers sont ensuite examinés sous une loupe binoculaire et à l'aide de clés d'identification, nous avons trié les insectes récoltés en procédant par plusieurs étapes : le triage par ordre, par famille ensuite par espèce.

Un individu ou plus de chaque espèce est ensuite mise dans un pilulier. Le pilulier est une petite boîte transparente dont laquelle on glisse un papier collant avec mention du numéro code de l'espèce. Tous d'abord on doit remplir cette boîte avec du coton de manière à protéger l'insecte contre les chocs physiques.

La codification des espèces sert à éviter le chevauchement des identifications lors de l'envoi des spécimens au spécialistes pour la confirmation et/ou la détermination. Souvent, un autre code est attribué pour le traitement statistique



Figure 20 :Installation des insectes sur les lames pour l'observation (original)

III.3.2. Transcription des données :

Après avoir finalisé le triage et préparé les échantillons d'espèce de chaque sortie et pour chaque parcelle, on a établi une matrice d'espèces (insecte / relevé). Chaque relevé correspond à une parcelle où il est mentionné la présence ou l'absence de l'espèce.

III.3.3. Identification des insectes :

L'identification est parfois réalisée sur le terrain, mais elle souvent l'utilisation d'une loupe binoculaire et des ouvrages de déterminations spécifiques. La qualité des identifications assure la qualité de l'étude. C'est pourquoi il est souvent indispensable de faire appel à des spécialistes pour les groupes particulièrement difficiles à donner un nom voire une famille.

Les seuls insectes qui peuvent être identifiés directement sur le terrain sont relâchés. Beaucoup nécessite des identifications dont on cite la plupart des Lépidoptères Rhopalocères, quelques grosses espèces de Coléoptères (Carabes, Lucanides et Scarabéoides, Cerambycides), quelques Orthoptères Ensifères, les mantes et la plupart des Odonates (Meriget, Zagatti, 2002).

Les sources bibliographiques utilisées pour les identifications sont les suivants : **LeGuellec (2008) ; Laplanche (2008) ; Haupt J.(1993) ; Leraut P. (2003)**. La liste des espèces présentées dans le chapitre suivant suit la nomenclature qui nous soit accessible.



Figure 21 : Observation microscopique des insectes (original)

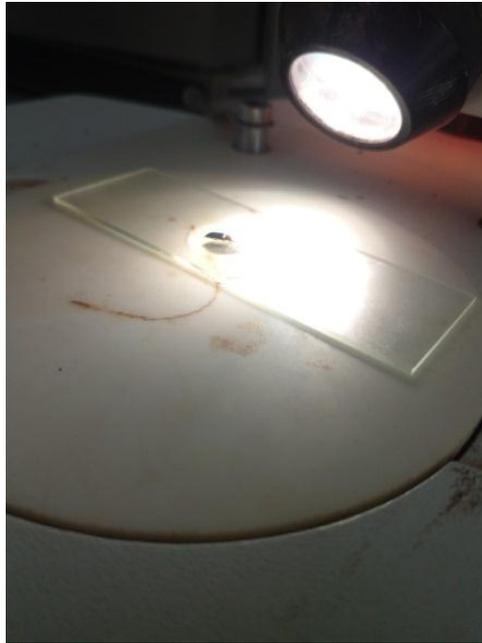


Figure 22 : Examen d'insectes sous loupe (10x)

III.3.4. Collection des insectes :

Il est indispensable de préparer une collection d'insectes pour les conserver et laisser une trace des échantillons observés, dont l'identité pourra toujours être vérifiée a posteriori par un spécialiste (**Meriget B., Zagatti P., 2002**).

Les larves, nymphes et adultes à corps mou sont ordinairement gardés dans un liquide, car ils deviennent rabougris s'ils sont séchés. Le meilleur milieu est une solution d'alcool éthylique 70°. Chaque spécimen porte une étiquette où sont inscrits le lieu et la date de capture et le nom de la personne qui l'a capturé l'insecte dans certains cas. Les données sur l'habitat ou la nourriture de l'insecte sont parfois utiles (**Borror et White, 1999**). Dans notre cas, on a conservé dans l'alcool tous les spécimens de criocère.

III.3.5. Traitements des résultats: L'indices d'occurrence (I.O) ou la fréquence d'occurrence est la constance d'une espèce est le rapport entre le nombre de relevés renfermant l'espèce i (n_a) et le nombre total des relevés effectués (N_t) (LEJEUNE, 1990).

$$I.O\% = n_a * 100 / N_t$$

I.O : Fréquence d'occurrence exprimée en %

n_a : Nombre d'apparition de l'espèce sur l'ensemble des relevés.

N_t : Nombre total des relevés.

Nous retenons six classes et on constate une espèce est :

Omniprésente si : $I.O = 100\%$

Constante si $75 \leq I.O < 100\%$

Régulière si $50 \leq I.O < 75\%$

Accessoire si $25 \leq I.O < 50\%$

Accidentelle si $5 \leq I.O < 25\%$

Rare si $I.O < 5\%$

Chapitre IV :

Résultats et discussion

IV .1. Inventaire d'entomofaune global :

A l'issu des résultats que nous avons obtenu le long de neuf (09) sorties, étalées sur la période allant de la fin du mois de février 2023 jusqu'au mois de juin 2023, où l'échantillonnage fut réalisé dans les deux stations d'étude, à savoir la FP Hammadouche de Chetouane et l'Exploitation Belaribi à Mansourah, suivi par une identification réalisée au niveau du Laboratoire d'entomologie de l'Institut National de la Protection des Végétaux de Tlemcen (INPV), nous avons trouvés plusieurs types des insectes (nuisibles, prédateurs).

Nous avons par la suite calculé l'Indice d'occurrence I.Q %

Les résultats obtenus sont mentionnés dans le tableau 07.

Tableau 6 : Inventaire taxonomique global des insectes inventoriés dans les cultures de blé tendre (variété ARZ) au niveau de la FP Hammadouche :

Ordre	Nom commun	Nom scientifique	Nt	I.Q%	Classe
Diptère	La cécidomyie orange du blé	<i>Sitodiplosis mosellana</i> (Gehin, 1857).	1	11.2	Accidentelle
Coléoptères	Ver blanc	<i>Geotrogus deserticola</i> (GuérinMénéville, 1842)	7	77.8	Constante
Coléoptères	Taupin	<i>Agriotes sp</i>	3	33.3	Accessoire
Hyménoptères	Cèphe	<i>Cephuspygmaeus</i> (Linnaeus, 1767)	2	22.2	Accidentelle
Homoptères	Puceron des épis	<i>Sitobion avenae</i> . (Fabricius, 1794).	9	100	Omniprésente
	Pucerons bicolore	<i>Rhopalosiphum padi</i> (Linnaeus, 1758)	7	77.8	Constante
Hétéroptères	Punaise	<i>Aelia germari</i>	4	44.4	Accessoire
	Punaise	<i>Eurygaster sp.</i>	2	22.2	Accidentelle
Orthoptères	Criquet <i>Dauciostorus maroccanus</i>	<i>Dauciostorus maroccanus</i>	6	66.7	Régulière
	Sautériaux <i>Calliptamus barbarus</i>	<i>Calliptamus barbarus</i>	5	55.5	Régulière
	Sautériaux <i>Decticus albifrons</i>	<i>Decticus albifrons</i>	5	55.5	Régulière
Thysanoptères	Thrips	<i>Thripidae sp.</i>	4	44.4	Accessoire

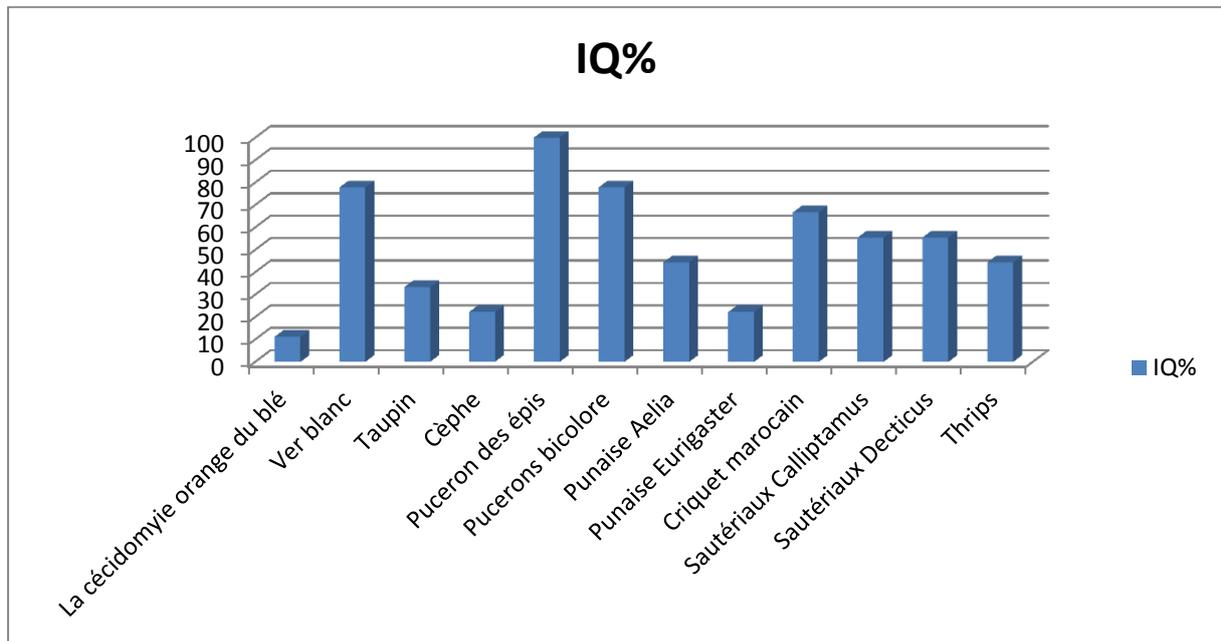


Figure 23 : Indice d’occurrence des insectes inventoriés sur blé tendre Arz au niveau de la FP Hammadouche

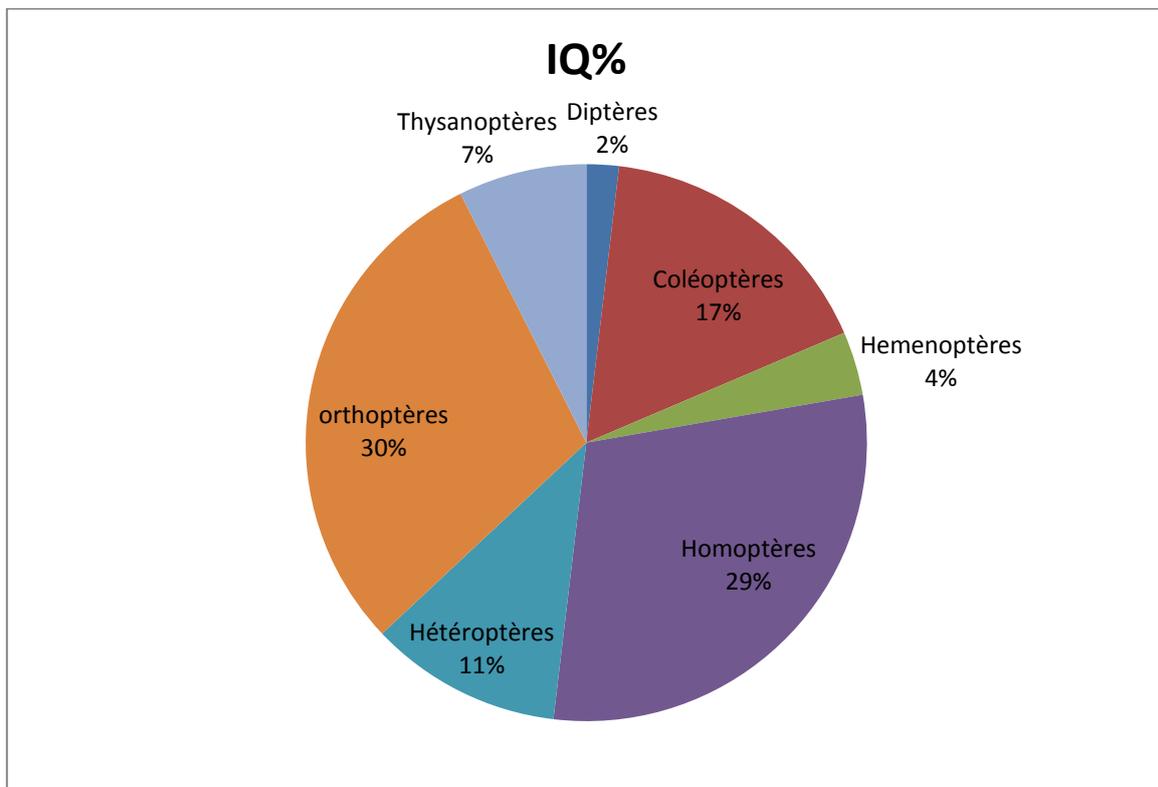


Figure 24 : Répartition de l’Indice d’occurrence par ordre des insectes inventoriés sur blé tendre Arz au niveau de la FP Hammadouche.

Les résultats obtenus à partir des diagrammes (Figure 21 et figure 22) fournissent des informations sur la présence et la quantité d'insectes inventoriés sur le blé tendre à Arz, au niveau de la FP Hammadouche. Il s'agit de :

a. Groupes d'insectes les plus fréquents :

- Les Homoptères (puceron des épis et pucerons bicolores) sont les groupes les plus fréquents, présents à un niveau élevé avec des IQ de 100 et 77.8% respectivement.

- Les Coléoptères notamment le ver blanc (*Geotrogus deserticola*) sont également présents de manière constante avec un IQ de 77.7%.

b. Groupes d'insectes présents de manière régulière :

- Les Orthoptères (criquet marocain *Dauciostorus maroccanus*) et les sauteriaux (*Calliptamus barbarus* et *Decticus albifrons*) sont présents de manière régulière avec des IQ% de 66.7 et 55.5 respectivement.

c. Groupes d'insectes présents de manière accessoire :

- Les Diptères (cécidomyie orange du blé), les Coléoptères taupins (*Agriotes sp.*), les Hyménoptères (cèphe *Cephus pygmaeus*), les Hétéroptères (punaise *Aelia germari*) et les Thysanoptères (thrips de la famille Thripidae) sont présents de manière accessoire avec des IQ% allant de 11.1 à 44.4%.

Ces résultats suggèrent une diversité d'insectes présents sur le blé tendre Arz, avec certains groupes d'insectes étant plus fréquents ou réguliers que d'autres. La présence de certains insectes, tels que les pucerons, les coléoptères et les orthoptères, peut avoir un impact significatif sur la culture du blé tendre et nécessiter des mesures de gestion appropriées pour minimiser les risques pour les rendements.

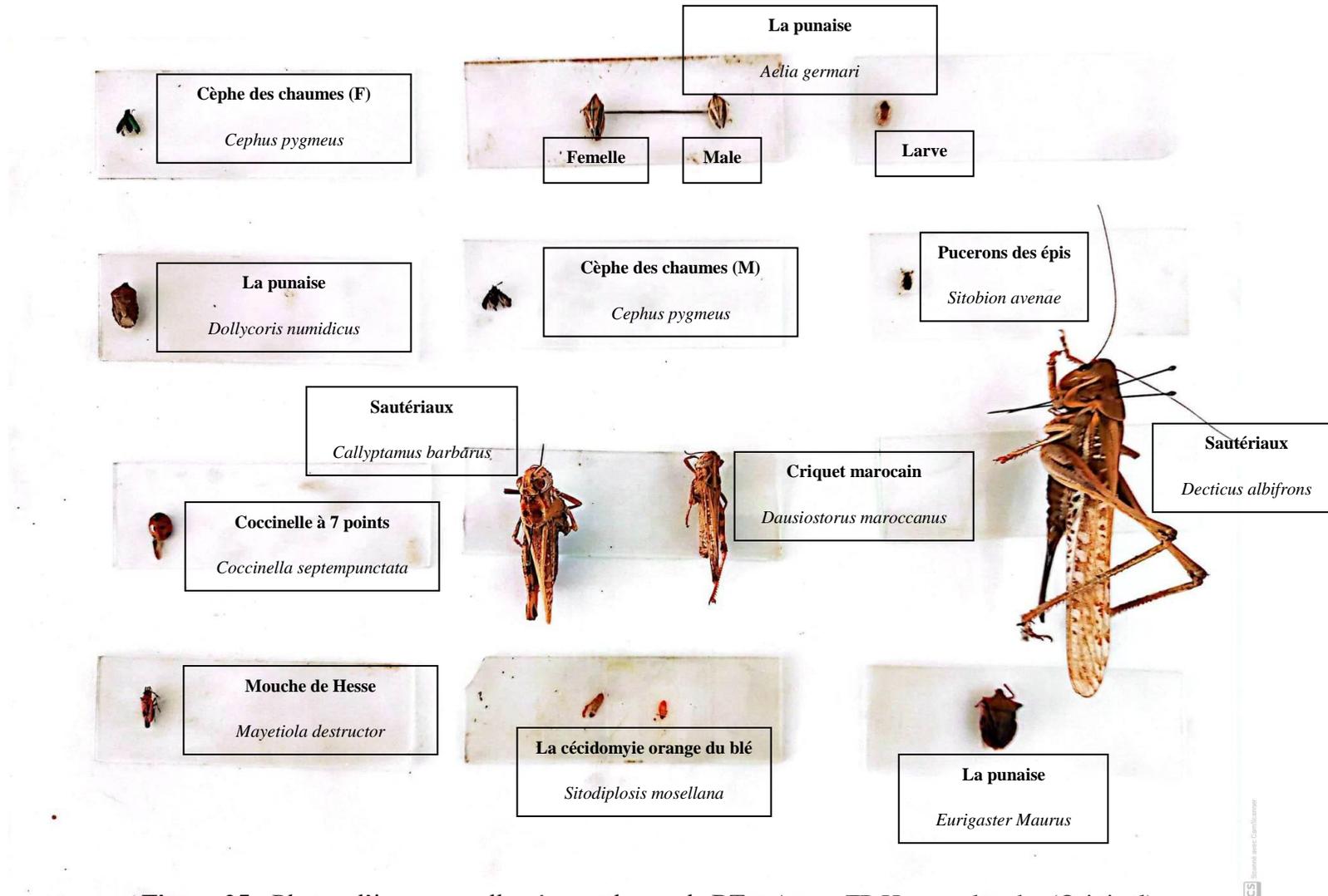


Figure 25 : Plaque d'insectes collectés sur champ de BT « Arz », FP Hammadouche.(Original)

Tableau 7 : Inventaire taxonomique global des insectes inventoriés dans les cultures de blé tendre (variété ARZ) au niveau de l'Exploitation Belaribi :

Ordre	Nom commun	Nom scientifique	Nt	I.Q%	Classe
Diptère	La cécidomyie orange du blé	<i>Sitodiplosis mosellana</i> (Gehin, 1857).	0	0	Rare
Coléoptères	Ver blanc	<i>Geotrogus deserticola</i> (GuérinMénéville, 1842)	2	22.2	Accidentelle
Coléoptères	Taupin	<i>Agriotes sp</i>	0	0	Rare
Hyménoptères	Cèphe	<i>Cephuspygmaeus</i> (Linnaeus, 1767)	0	0	Rare
Homoptères	Puceron des épis	<i>Sitobion avenae</i> . (Fabricius, 1794).	7	77.8	Constante
	Pucerons bicolore	<i>Rhopalosiphum padi</i> (Linnaeus, 1758)	6	66.7	Régulière
Hétéroptères	Punaise	<i>Aelia germari</i>	2	22.2	Accidentelle
	Punaise	<i>Eurygaster sp.</i>	1	11.1	Accidentelle
Orthoptères	Criquet <i>Dauciostorus maroccanus</i>	<i>Dauciostorus maroccanus</i>	2	22.2	Accidentelle
	Sautériaux <i>Calliptamus barbarus</i>	<i>Calliptamus barbarus</i>	1	11.1	Accidentelle
	Sautériaux <i>Decticus albifrons</i>	<i>Decticus albifrons</i>	0	0	Rare
Thysanoptères	Thrips	<i>Thripidae sp.</i>	1	11.1	Accidentelle

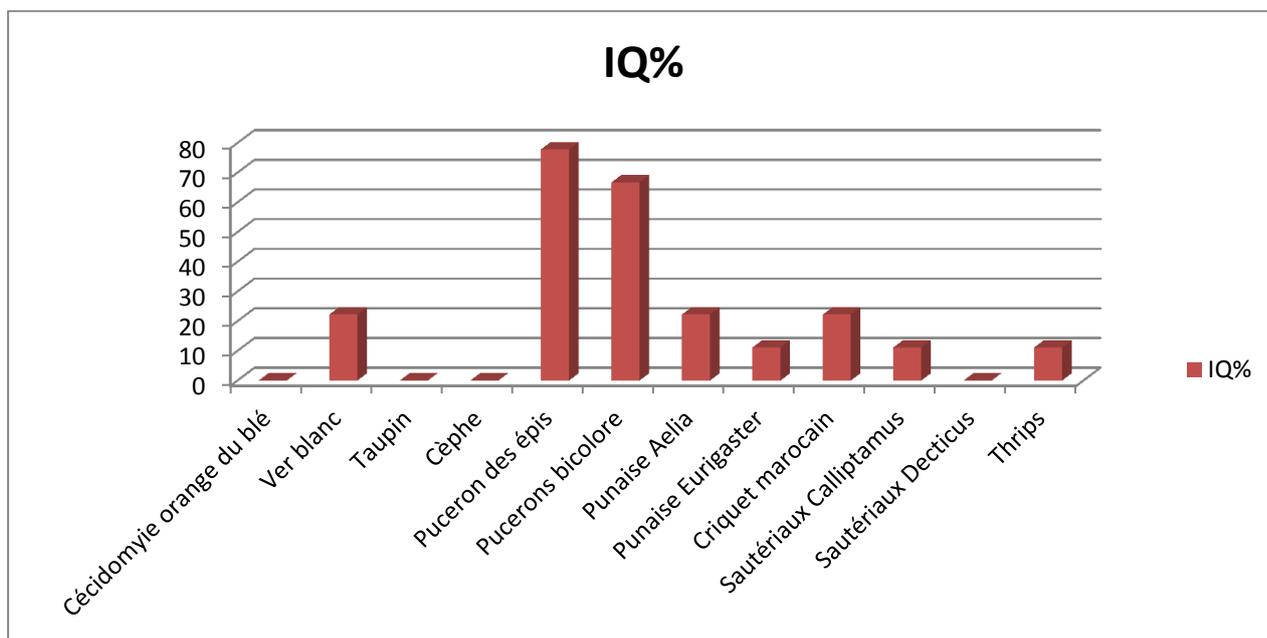


Figure 26 : Indice d’occurrence des insectes inventoriés sur blé tendre Arz au niveau de l’exploitation Belaribi

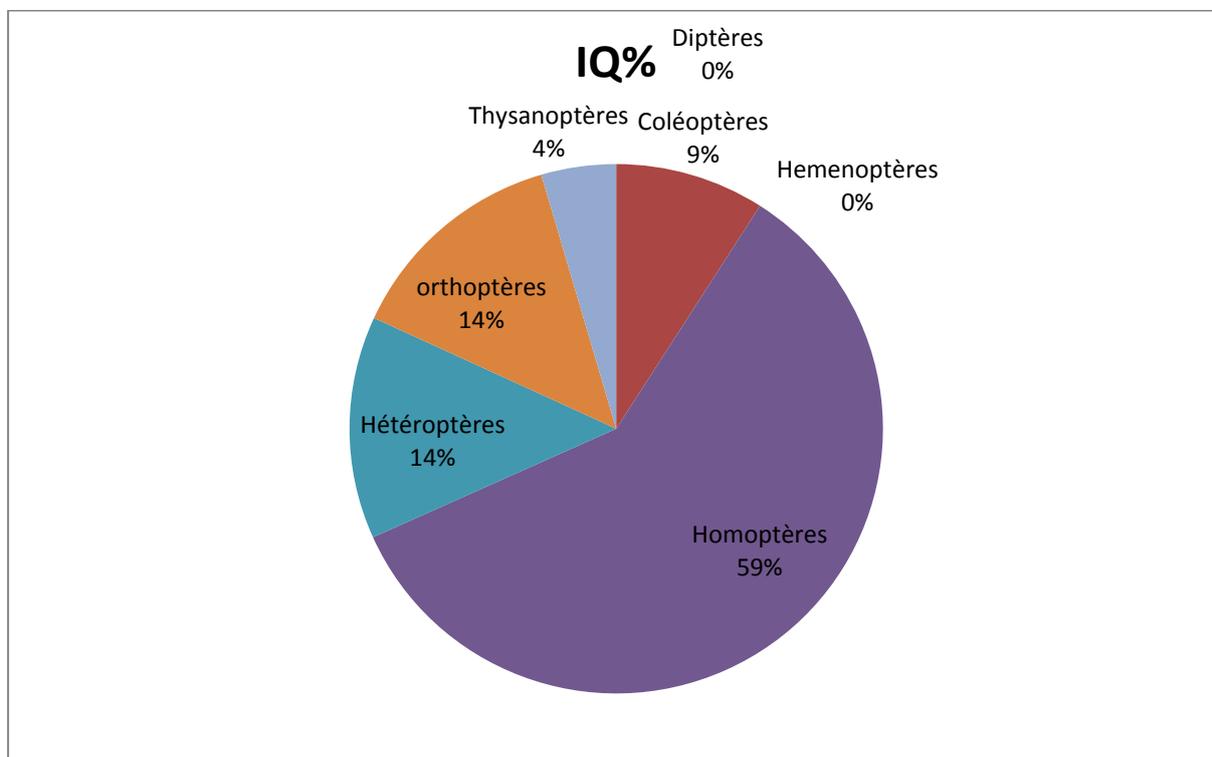


Figure 27 : Répartition de l’Indice d’occurrence par ordre des insectes inventoriés sur blé tendre Arz au niveau de l’exploitation Belaribi

Les résultats obtenus à partir des diagrammes (figure 23 et figure 24) fournissent des informations sur l'inventaire taxonomique des insectes présents dans les cultures de blé tendre (variété ARZ) avec leurs indices d'occurrence, et ce au niveau de l'Exploitation Belaribi. Voici une interprétation des résultats :

a. Groupes d'insectes les plus fréquents :

- Les pucerons des épis (genre *Sitobion avenae*) sont le groupe le plus fréquent, présents de manière constante avec un indice quantitatif (I.Q%) de 77,8.

- Les pucerons bicolores (*Rhopalosiphum padi*) sont également présents de manière régulière avec un I.Q% de 66,7.

b. Groupes d'insectes présents de manière régulière :

- Les homoptères, y compris le puceron des épis, sont présents de manière constante avec un I.Q% de 77,8.

- Les orthoptères, tels que le criquet *Dauciostorus maroccanus*, et les sauteriaux, tels que *Calliptamus barbarus* et *Decticus albifrons*, sont présents de manière accidentelle avec un I.Q% de 22,2.

c. Groupes d'insectes présents de manière accessoire ou rare :

- Les coléoptères tel que le blanc blanc (*Geotrogus deserticola*) sont présents de manière accidentelle avec un I.Q% de 22,2.

- Les diptères, tels que la cécidomyie orange du blé (*Sitodiplosis mosellana*), sont présents de manière rare avec un I.Q% de 0.

- Les coléoptères taupins (*Agriotes sp.*), les punaises (*Aelia germari* et *Eurygaster sp.*), les cèphes (*Cephus pygmaeus*) et les thrips de la famille Thripidae sont également présents de manière rare ou accidentelle.

Ces résultats suggèrent une diversité d'insectes présents dans les cultures de blé tendre à l'Exploitation Belaribi, avec certains groupes d'insectes étant plus fréquents ou réguliers que d'autres. La présence de certains insectes, tels que les pucerons, peut avoir un impact sur la santé des cultures et nécessiter une surveillance et une gestion appropriées pour minimiser les dommages potentiels aux récoltes.

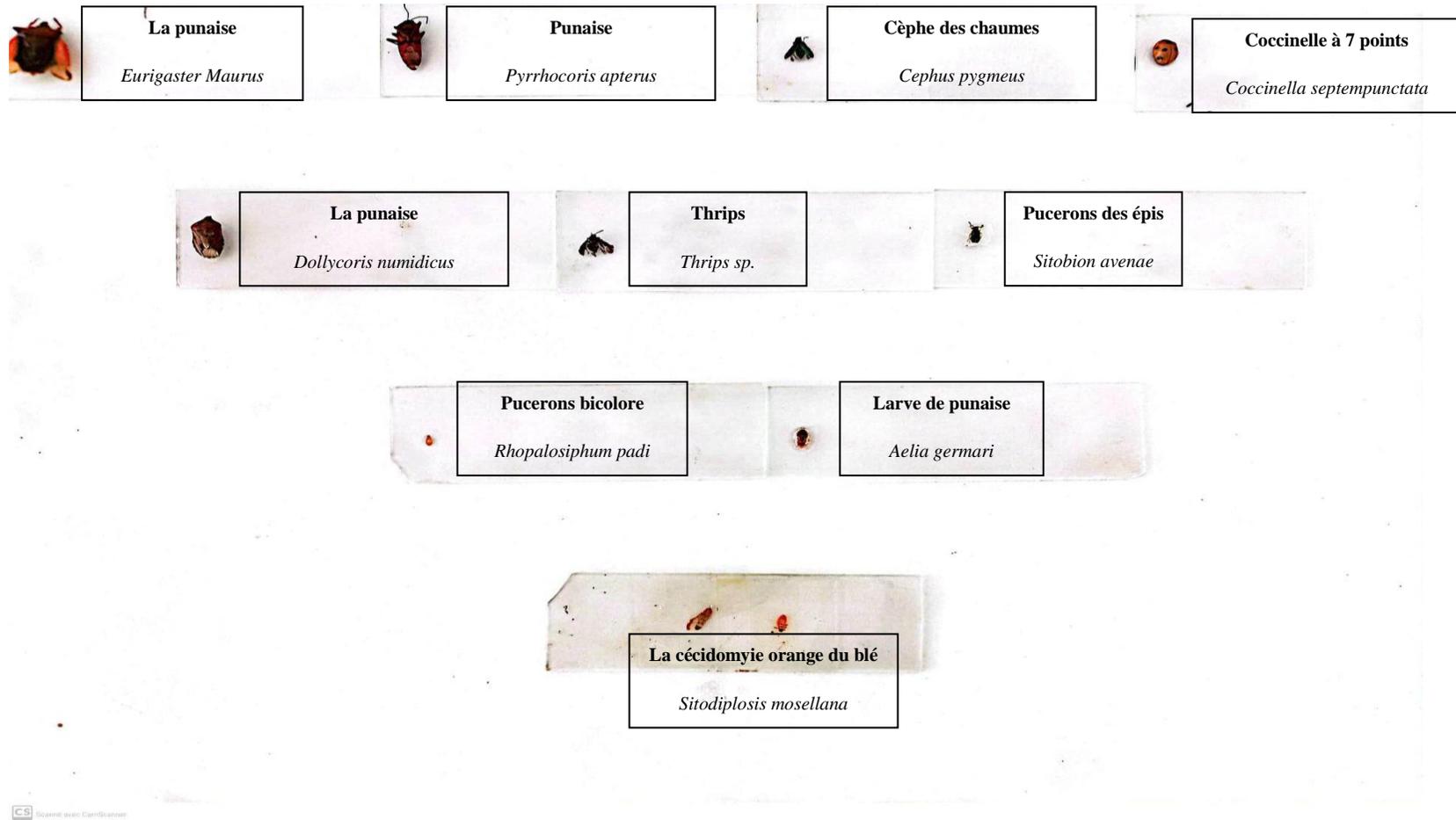


Figure 28 : Plaque d'insectes collectés sur champ de BT « Arz », Exploitation Belaribi.(Original)

IV .1.Comparaison des résultats obtenus dans les deux exploitations, FP Hammadouche et Belaribi, en fonction des insectes inventoriés dans les cultures de blé tendre (variété ARZ) :

En comparant les résultats obtenus, on constate que des différences significatives entre les deux exploitations en termes de présence d'insectes dans les cultures de blé tendre. Certaines espèces sont communes aux deux exploitations, comme le puceron des épis (*Sitobion avenae*) et la punaise (*Aelia germari*), tandis que d'autres sont spécifiques à chaque exploitation, telles que le criquet (*Dauciostorus maroccanus*) dans l'exploitation FP Hammadouche, et le ver blanc (*Geotrogus deserticola*) dans l'exploitation Belaribi. De plus, la classe de présence des insectes varie également, avec des classes telles que Accidentelle, Constante, Accessoire, Régulière et Rare.

Il est important de noter que l'exploitation FP Hammadouche présente une plus grande diversité d'insectes, avec la présence de différentes espèces appartenant à plusieurs ordres, tels que les diptères, les coléoptères, les hyménoptères, les homoptères, les hétéroptères, les orthoptères et les thysanoptères. En revanche, l'exploitation Belaribi montre une présence moins importante d'insectes, avec une diversité réduite.

Ces résultats suggèrent que les conditions environnementales, les pratiques culturales et d'autres facteurs peuvent avoir une influence sur la présence et la diversité des insectes dans les cultures de blé tendre. Il est recommandé de prendre en compte ces différences lors de la mise en place de mesures de gestion des insectes et de surveillance des cultures dans chaque exploitation.

IV. 2. Cas du criocère *OulemaMelanopus* (Linnaeus, 1758)

Tableau 8 : Résultats des relevés d'observation du criocère - Station : FP Hammadouche – SafSaf, Chetouane (Période : février-juin 2023)

Date de relevé	27/02/2023	13/03/2023	28/03/2023	10/04/2023	25/04/2023	11/05/2023	23/05/2023	07/06/2023	20/06/2023
Nombre de criocère adulte capturé #	2	4	4	8	11	14	13	16	17
Nombre de larve de criocère trouvées sur feuilles /m ² *	3	5	13	17	12	7	4	2	0

: Nombre d'adultes de criocère capturé suite à cinq (5) balayages aléatoires de filet fauchoir dans un champs de blé tendre d'une surface de 600 m².

* : Nombre moyen de larves trouvées sur feuilles dans cinq parcellettes de 1 m² chacune sur le même champ de blé tendre d'une surface de 600 m².

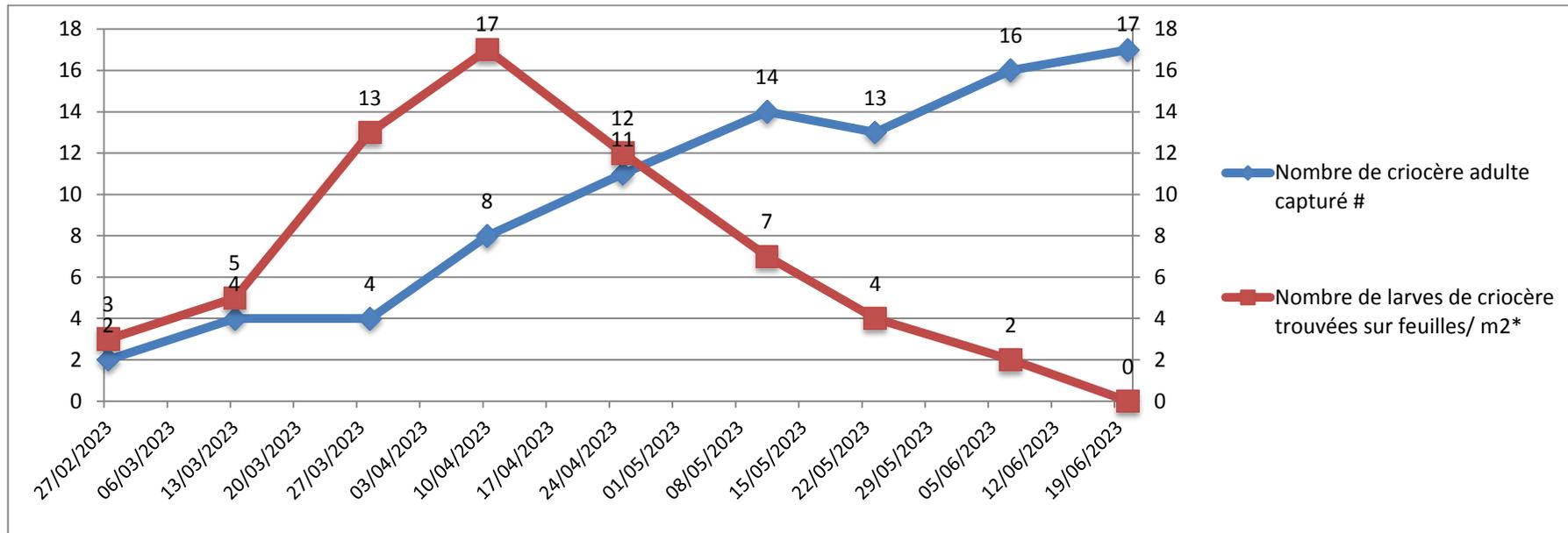


Figure 29 : Evolution du criocère au niveau de la FP Hammadouche (Février/Juin 2023)

D'après les résultats des relevés d'observation du criocère dans la station FP Hammadouche pendant la période de février à juin 2023, on constate ce qui suit :

1. Nombre d'adultes de criocère capturés :

- Le 27/02/2023, 2 adultes ont été capturés.
- Le 13/03/2023, 4 adultes ont été capturés.
- Le nombre d'adultes capturés a augmenté progressivement au fil du temps, atteignant un maximum de 17 le 20/06/2023.

2. Nombre de larves de criocère trouvées sur les feuilles par mètre carré :

- Le 28/03/2023, le nombre de larves était de 13 par mètre carré.
- Le 10/04/2023, le nombre de larves a augmenté à 17 par mètre carré.
- Par la suite, le nombre de larves a fluctué, atteignant son niveau le plus bas (0) le 20/06/2023.

Ces résultats suggèrent une augmentation progressive de la population d'adultes de criocère au fil du temps, atteignant un pic en juin. En ce qui concerne les larves, leur nombre a également augmenté jusqu'à un certain point, puis a commencé à diminuer, pour finalement atteindre zéro à la fin de la période d'observation.

Les données sur le nombre d'adultes de criocère capturés et de larves trouvées sur les feuilles a permis de fournir des informations précieuses sur la dynamique de la population de criocère dans la région de SafSaf.

Aussi, en examinant ces mêmes données, on a pu déterminer les périodes critiques de l'infestation. Ces périodes critiques nous ont servi de repère pour planifier des actions de contrôle plus ciblées.

Malheureusement, et en absence de toutes stratégies de contrôle (notamment la lutte chimique) et ce suite aux conditions de stress hydrique aigu qu'a connu la région au cours de cette campagne : nos résultats n'ont pas permis d'évaluer si cette éventuelle lutte a réussi à réduire l'infestation.

Tableau 9 : Résultats des relevés d'observation du criocère - Station : Exploitation Belaribi – Mansourah (Période : février-juin 2023)

Date de relevé	27/02/2023	13/03/2023	28/03/2023	10/04/2023	25/04/2023	11/05/2023	23/05/2023	07/06/2023	20/06/2023
Nombre de criocère adulte capturé #	0	0	0	1	2	4	3	5	6
Nombre de larves de criocère trouvées sur feuilles/ m2*	0	1	1	2	5	4	2	0	0

: Nombre d'adultes de criocère capturé suite à cinq (5) balayages aléatoires de filet fauchoir dans un champs de blé tendre d'une surface de 600 m².

* : Nombre moyen de larves trouvées sur feuilles dans cinq parcellettes de 1 m² chacune sur le même champ de blé tendre d'une surface de 600 m².

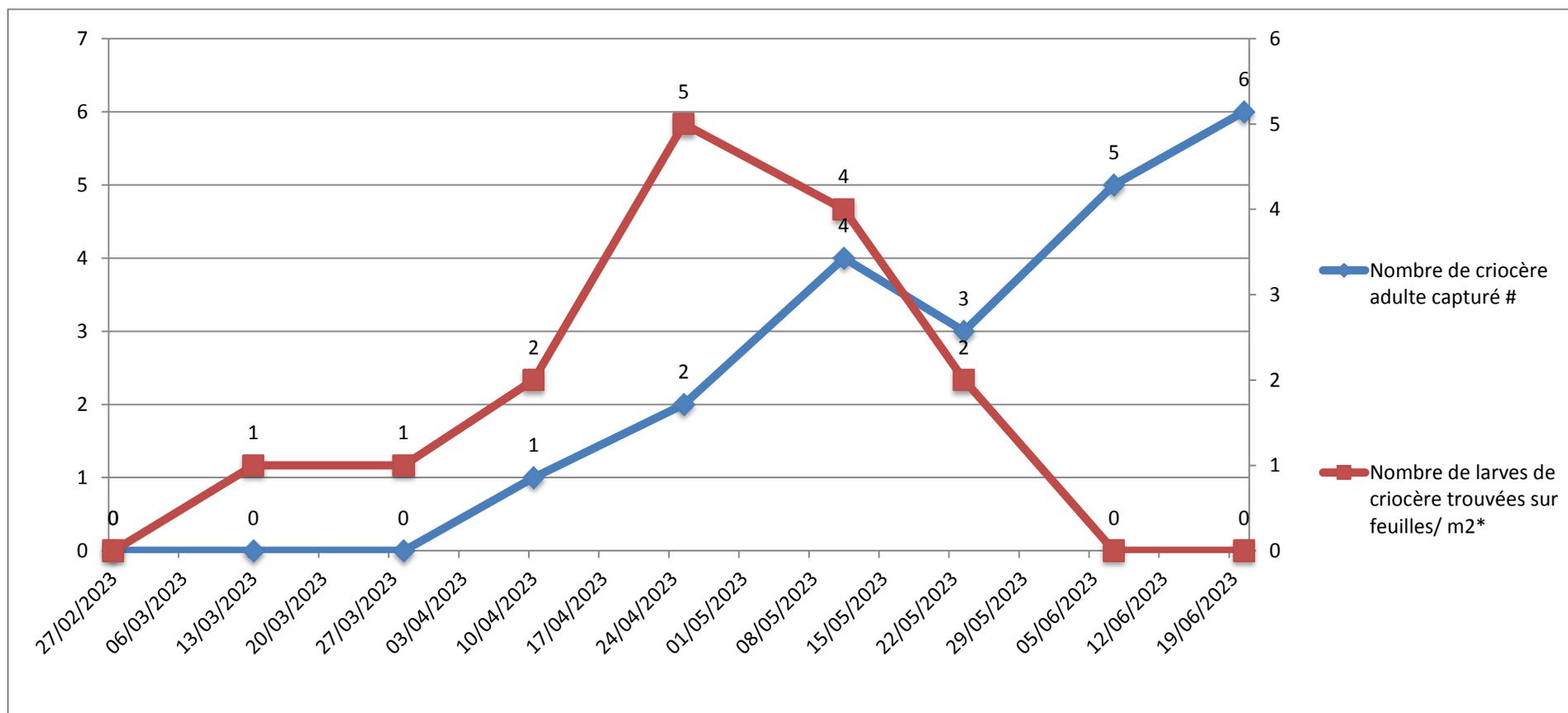


Figure 30 : Evolution du criocère au niveau de l'exploitation Belaribi (Février/Juin 2023)

D'après les résultats des relevés d'observation du criocère dans la station Exploitation BELARIBI Ali pendant la période de février à juin 2023, on constate ce qui suit :

1. Nombre d'adultes de criocère capturés :

- Jusqu'au 10/04/2023, aucun adulte de criocère n'a été capturé.
- À partir du 25/04/2023, le nombre d'adultes capturés a augmenté progressivement, atteignant un maximum de 6 le 20/06/2023.

2. Nombre de larves de criocère trouvées sur les feuilles par mètre carré :

- Jusqu'au 13/03/2023, aucune larve de criocère n'a été trouvée sur les feuilles.
- À partir du 28/03/2023, le nombre de larves a augmenté progressivement, atteignant un maximum de 5 le 25/04/2023. Par la suite, le nombre de larves a diminué, atteignant zéro à la fin de la période d'observation.

Ces résultats suggèrent une infestation relativement faible de criocère dans l'exploitation BELARIBI Ali - Mansourah pendant la période étudiée. Les captures d'adultes et la présence de larves sont généralement faibles, avec une augmentation notable à partir d'avril pour les deux catégories. Cependant, les niveaux d'infestation restent relativement bas par rapport à d'autres périodes et stations.

Il est important de noter que ces résultats sont spécifiques à l'exploitation BELARIBI Ali - Mansourah et à la parcelle qui a été historiquement emblavée pour la première fois en de blé tendre. En effet, la parcelle en question a été mise en valeur en 2018 ensuite plantée par quelques espèces maraichères.

Les données obtenues ont permis de prendre des décisions concernant les mesures de gestion et de contrôle des populations du criocère, qui se reposent principalement sur la lutte mécanique qui consiste au ramassage et destruction des adultes ainsi que l'élimination des feuilles infestées par les larves.

C . Synthèse comparative des deux stations, FP Hammadouche - SafSaf, Chetouane et Exploitation BELARIBI Ali - Mansourah, basée sur les résultats des relevés d'observation du criocère pendant la période de février à juin 2023 :

1. Nombre d'adultes de criocère capturés :

- Station FP Hammadouche - SafSaf, Chetouane : Le nombre d'adultes capturés varie de 2 au début de la période à 17 à la fin de la période.

- Exploitation BELARIBI Ali - Mansourah : Le nombre d'adultes capturés est globalement inférieur, allant de 0 au début de la période à 6 à la fin de la période.

2. Nombre de larves de criocère trouvées sur les feuilles par mètre carré :

- Station FP Hammadouche - SafSaf, Chetouane : Le nombre de larves varie de 3 au début de la période à 0 à la fin de la période. Il y a une augmentation significative du nombre de larves jusqu'au 10/04/2023, puis une diminution progressive jusqu'à l'élimination complète des larves.

- Exploitation BELARIBI Ali - Mansourah : Le nombre de larves varie de 0 au début de la période à 5 à mi-chemin, puis diminue progressivement jusqu'à zéro à la fin de la période.

En comparant ces deux stations, on observe que la station FP Hammadouche – SafSaf, Chetouane présente un niveau d'infestation plus élevé que l'Exploitation Belaribi Ali - Mansourah. Cela se reflète par des captures plus élevées d'adultes de criocère et un nombre de larves plus important dans la station FP Hammadouche – SafSaf, Chetouane.

Enfin, il est important de noter que la parcelle de la FP Hammadouche est une parcelle dédiée depuis toujours à la céréaliculture en rotation avec des cultures maraichères, légumineuses et fourragères, par contre, la parcelle au niveau de l'exploitation Belaribi Ali, a été pour sa première année cultivée en céréales après sa mise en valeur récente, en plus elle se trouve incrustée dans une zones plutôt arboricole et urbaine.

Conclusion générale

Conclusion générale :

Le présent mémoire de fin d'études avait pour objectif d'étudier l'entomofaune des cultures de céréales dans la région de Tlemcen, en mettant particulièrement l'accent sur l'étude du criocère (*Ouléma* spp) et de ses impacts sur les cultures de céréales. Nous avons cherché à comprendre les différentes espèces d'insectes nuisibles aux cultures de céréales dans la région, leur comportement, leur cycle de vie, ainsi que les facteurs environnementaux qui peuvent influencer leur présence.

Les résultats de notre étude ont permis d'identifier les principales menaces pour les cultures de céréales dans la région de Tlemcen, en mettant en évidence l'importance du criocère en tant qu'insecte ravageur. Nous avons constaté que le criocère peut causer des dommages importants aux cultures en se nourrissant des feuilles des plantes, entraînant ainsi une diminution de la qualité et de la quantité des récoltes.

Grâce à notre échantillonnage sur le terrain, nous avons pu collecter des spécimens d'insectes à l'aide de différentes méthodes, telles que la chasse à vue, le filet fauchoir et les pièges colorés. Ces échantillons ont été triés et analysés au laboratoire, ce qui nous a permis d'identifier les différentes espèces présentes dans la région et de les classer par ordre, famille et espèce. Cette étape de triage a été cruciale pour une meilleure compréhension de la diversité entomologique et de son impact sur les cultures de céréales.

Il est important de souligner que la recherche scientifique joue un rôle fondamental dans la lutte contre les ravageurs des cultures. Notre étude a mis en évidence l'importance de la recherche pour le développement agricole de la région de Tlemcen, en fournissant des données précieuses qui peuvent orienter les décisions et les actions des agriculteurs, des chercheurs et des décideurs.

Cependant, il convient de mentionner que notre étude présente quelques limitations. Les résultats ne peuvent être généralisés à d'autres régions sans une étude plus approfondie. De plus, d'autres facteurs non pris en compte dans notre recherche peuvent également influencer la présence et le comportement des insectes ravageurs.

Dans l'avenir, il serait intéressant de mener des études complémentaires pour approfondir notre compréhension de l'entomofaune des céréales dans la région de Tlemcen, en se concentrant sur d'autres aspects tels que les méthodes de lutte intégrée, les impacts des changements climatiques et les pratiques agricoles durables.

En conclusion, ce mémoire a permis d'apporter des connaissances précieuses sur les insectes nuisibles aux cultures de céréales dans la région de Tlemcen. Il constitue une base solide pour la mise en place de mesures de prévention et de contrôle visant à assurer la sécurité alimentaire et la durabilité de l'agriculture locale. La lutte contre les ravageurs des cultures est un enjeu majeur pour le développement agricole, et la recherche scientifique continue à jouer un rôle essentiel dans cette entreprise.

Références bibliographiques

Bibliographie :

- ABDELLAOUI Z., 2007** - Etude de l'effet de la fertilisation azotée sur les propriétés technofonctionnelles des protéines de blé. Mém. Magister, Inst. Nat. Agro., El-Harrach, Alger, 132 p.
- ADAMOU-DJERBAOUI M., 1993** - Bio-écologie de la punaise des céréales *Aelia germani* Kust. (Heteroptera: Pentatomidae) dans la région de Tiaret. Mém. Magister, Inst. Nat. Agro., El-Harrach, Alger, 112 p.
- ADDAR A., 2003** – Analyse de la dynamique de la végétation et biodiversité du massif oriental et occidental du Djurdjura. Mém. Mag. Ecol. Envir. Univ. sci. tech. Houari Boumediene (USTHB), Alger, 243p, annexes.
- ADJIM Z., 2011** - Contribution à l'étude de la diversité floristique et entomologique dans les champs de céréales dans la région de Tlemcen, Mém. Magister, Univ. Tlemcen : pp : 1-42.
- ALCARAZ C., (1983)** - La Tétracline sur terra rossa en sous-étage subhumide inférieur chaud en Oranie (Ouest algérien). *Ecologia Mediterranea*, T. IX : 109-135.
- ALIOUAT D. et BENSLIMANE F., 2021** - L'effet des mauvaises herbes sur le blé dur dans la région de Tlemcen, Mém. Master, Univ. Tlemcen : pp : 6-21.
- ALLA S., MOREAU J.P. AND FREROT B., 2001** - Effects of the aphid *Rhopalosiphum padi* on the leafhopper *Psammotettix alienus* under laboratory conditions. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 98 (2): 203-209.
- A.N.A.T, 2010** - Plan d'Aménagement du Territoire de la Wilaya de Tlemcen. Phase 1 Evaluation Territoriale. 257p.
- ANONYME (2008)** - Pest Risk Analysis. EPPO, Paris, France. <http://archives.eppo.org/EPPOStandards/prah.htm>.
- ANONYME, 2002** - EPPO Standards Good plant protection practice. Bull. OEPP/EPPO, 32, pp : 367–369.
- APPERT J. ET DEUSE J., 1982** - Les ravageurs des cultures vivrières et maraîchères sous les tropiques. Ed. Maisonneuve et Larose, Paris, 413 p.
- ARVALIS, 2012** – Diagnostic des accidents du blé tendre, Ed. Lavoisier, Cachan, pp : 61-100
- AUBER L., 1999** - Atlas des Coléoptères de France, Belgique et Suisse. Tome I. Ed. Boubée, Paris, 250 p.

BAR CH., BEAUX M-F., BELLY J.M., BOCQUET A., BRIS V., DELPANCKE D., FISCHER J., FOUCHERCH., GABILLARD M., HOFFMANN D., KERN F., LEBANC M-P., LEBRAS A., MAHAUT B. ET MARTIN G., 1995 - Contrôle de la qualité des céréales et desprotéagineux. Ed. ITCF, ONIC, Paris, 253 p.

BARBAULT R., 1981 - Ecologie des populations et des peuplements. ed. Masson, Paris, 200p.

BARKA F., 2006 - Caractéristique des deux espèces d'Erica dans la région de Tlemcen (Ericaarborea et Erica multiflora). Mém. Ing. Eco., univ. Tlemcen, 194p.89

BARKA F., 2009 - Contribution à l'étude de la biodiversité végétale dans le parc national deTlemcen et la stratégie de préservation pour un développement durable. Mém. Mag. For., univ.Tlemcen, 201p.

BATAILLE B., WALOT T., LE ROI A., 2008 - Les Oiseaux Des Plaines De Cultures.Collection agri nature n°3. Ed. Direction générale de l'Agriculture, Louvain, 135p.

BAUDRY O., BOURGERY C., GUYOT G., RIEUX R., 2000 - Haies composites,réservoirsd'auxiliaires. Ed. Hortipratic, 166 p. In : RONZON B., 2006 - Biodiversité et lutte biologique, extraitd'un mémoire de fin d'étude sur les bandes fleuries. CES Agriculture Biologique, ENITA de ClermontFerrand, 25p.

BELAID D., 1996 - Aspects de la céréaliculture Algérienne. Ed. Office des publicationsuniversitaires, Ben-Aknoun (Alger), 206 p.

BELHEBIB B. ET OUKACI G., 2007 - Les rongeurs arvicoles en Algérie. Moyens de lutte.Journées Internationales sur la Zoologie Agricole et Forestière, 8 au 10 Avril 2007, Inst. Nat.Agro.,El-Harrach, Alger.

BENKHELLIL M., 1991 - Les techniques de récoltes et de piégeage utilisées en entomologieterrestre. Ed. Office des publications universitaires, Alger, 57 p.

BORROR D-J. ET WHITE R.E., 1999 - Les insectes de l'Amérique du Nord (au nord duMexique).Ed. Broquet Inc, Québec, 408 p.

BOUDY P., 1955 - Economie forestière nord-africaine “ description forestière de l'Algérie etde la Tunisie“. Ed. Larousse, Paris, 483p.

BOUHRAOUA R.T., 2003 - Situation sanitaire de quelques forets de chêne liège de l'ouestalgérien : étude particulière des problèmes posés par les insectes. Th. Doct. Univ Tlemcen,

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.

- CHAMBON J.P. ET HAUCOURT A., 1977** - Les Agromyza mineurs de feuilles decéréales. Lutte contre les maladies et les ravageurs des céréales (Journée d'étude 26 janvier 1977), Ed. ITCF, INRA, Paris, 281-288.
- COMEAU A., 1992** - La résistance aux pucerons : Aspects théoriques et pratiques. In: Vincent Ch. et Coderre D. (Eds.), La lutte biologique. Ed. Lavoisier Tec & Doc, Québec, pp. 433- 449.
- COURTIN R., 1977** - Les cécidomyies des fleurs et des épis de blé et des céréales, Contarinia tritici (Kirby), Sitodiplosis mosellana (Gehin). Lutte contre les maladies et les ravageurs des céréales (Journée d'étude 26 janvier 1977), Ed. ITCF, INRA, Paris, pp. :255-259.
- DODGE Y., 2007** – Statistique, dictionnaire encyclopédique. Ed. Springer, Paris, 613p.
- DOUSSINAULT G., KAAAN F., LECOMTE C. ET MONNEVEUX P., 1992** - Les céréales à paille : présentation générale. In : Gallais A. et Bannerot H. (Eds.), Amélioration des espèces végétales cultivées. Ed. INRA, Paris, pp. 13-21.
- DUBOIS G. ET FLODROPS B., 1987** - La protection des semences : un concept nouveau d'intensification. Encyclopédie Agricole Pratique. Ed. La nouvelle librairie, Paris, 96 p.
- FEILLET P., 2000** - Le grain de blé, composition et utilisation. Ed. INRA, Paris, 308 p.
- FELIACHI K., 2000** - Programme de développement de la céréaliculture en Algérie ITGC, ElHarrach : Actes du premier Symposium International sur la filière Blé 2000 : Enjeux et Stratégies/Alger 7-9 février 2000 : 21-27.
- FRAVAL A., 2003** - Les filets. Insectes, n ° 1 2 8, 1 p.
- FRONTIER S., 1983** - Stratégies d'échantillonnage en écologie. Ed. Masson, Paris, 494 p.
- GATE P. ET GIBAN M., 2003** - Stades du blé. Ed. ITCF, Paris, 68 p.
- GIBAN M., 2001** - Diagnostic des accidents du blé tendre. Ed. ITCF, France, 159 p.
- GODON B., 1991** - Les constituants des céréales : nature, propriétés et teneurs. Ed. Biotransformation des produits céréaliers. Ed. Lavoisier Tec & Doc, Paris, pp. 1-22.
- GONDE R. ET JUSSIAUX M., 1980** - Cours d'agriculture moderne. 9ème édition, Ed. Maison Rustique, Paris, 628 p.
- HAMROUN W., 2006** - Etat d'infestation de quelques régions céréalières d'Algérie. Mém. Mag. Sci. Agr., INA, Alger, 125p.

- HAUPT J., 1993** – Guide des Mille-pattes Arachnides et insectes de La Région Méditerranéenne. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris. p357.
- 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.
- HOELMER K. A. AND SHANOWER T.G., 2004** - Foreign Exploration for Natural Enemies of Cephid Sawflies. Past and Future J. Agric. Urban Entomol., 21(4): 223–238.
- INPV, 2012** – Brochure Criquet marocain, Ed. INVA
- INPV, 2012** – Brochure Punaise des céréales, Ed. INVA
- INPV, 2017** – Brochure Principaux sautériaux en Algérie, Ed. INVA
- KAID SLIMANE L., 2000** - Etude de la relation sol-végétation dans la région nord des Monts de Tlemcen (Algérie). Thèse. Mag. Dpt. Bio. Fac. Sc. Univ. Tlemcen. 120 p
- KAZI TANI C., 2011** – Contribution à l'étude des communautés d'adventices des cultures du secteur phytogéographique oranais (Nord-Ouest algérien) : Aspects botanique, agronomique et phytoécologique. Thèse Doc. En Sc., Univ. Tlemcen, Algérie, p227 + Annexes.
- KHELLIL H., 2010** - Contribution à l'étude du complexe entomologique des céréales dans la région des hautes plaines de l'Est algérien. Thèse Magistère, Université Hadj Lakhdar, Batna, Algérie, p 188.
- LE GUELLEC G., 2008** – Insectes de Méditerranée Arachnides et Myriapodes. Ed. Edisud,
- LAPLANCHE G. ET CORGE A., 2008** – Papillons de Méditerranée. Ed. Edisud, Marseille, p207.
- LECLANT F., 1982** - Les effets nuisibles des pucerons sur les cultures. Les pucerons des cultures (Journées d'étude et d'information 2, 3 et 4 mars 1982), Ed. INRA, Paris, 37-56.
- LERAUT P., 2003** - Le Guide Entomologique. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris. p527.
- LERY F., 1982** - L'agriculture au Maghreb ou pour une agronomie méditerranéenne. Ed. Maisonneuve et Larose, Paris, 338 p.
- LESAGE L. A, DOBESBERGER E.J. AND MAJKA CH.G. 2007** - Introduced leaf beetles of the maritime province provinces: the cereal leaf beetle *Oulema melanopus* (Linnaeus) (Coleoptera: Chrysomelidae). Proc. Entomol. Soc. Wash, 109(2): 286–294.
- LEVEQUE C., MOUNOLOU J. C., 2008** – Biodiversité, dynamique biologique et conservation. Ed Dunod, Paris, 274p.

MACIEJEWSKI J., 1991 - Semences et plants. Ed. Lavoisier Tec & Doc, Paris, 233 p.94

MADACI B., 1991 - Contribution à l'étude de l'entomofaune des céréales et particulièrement quelques aspects de la bio-écologie d'*Oulema hoffmannseggii* Lac. (Coleoptera, hysomelidae) dans la région d'El-Khroub (Algérie). Mém. Magister, Bio. Anil. Dép. scie. de la Natu. et de vie. Univ. Mentouri, Constantine, 89 p.

MADR, 2003 - Statistiques agricoles du ministère de l'agriculture et du développement rural. Algérie.

MERIGET B. ET ZAGATTI P., 2002 – Inventaire Entomologique au Marais de Stors. In Rev. Office Pour Les Insectes Et Leur Environnement. 12p.

MESLI L., 2007 - Contribution à l'étude bio-écologique et régime alimentaire des principales espèces d'orthoptères dans la wilaya de Tlemcen. Th. Doc. Sciences, univ, Aboubekr Belkaid, Tlemcen, 102p+ annexes.

MOKABLI A., 2002 - Biologie des nématodes à Kystes (Heterodera) des céréales en Algérie. Virulence de quelques populations à l'égard de diverses variétés et lignées de céréales. Thèses Doctorat d'Etat, Int. Nat. Agro., El-Harrach, Alger, 66 p.

MOREAU J.P., 1993 - Jachères, pucerons et viroses. Les dossiers de l'environnement de l'INRA. Ed. INRA, Paris, pp. 123-127.

RAMADE F., 2005 - Eléments d'écologie, écologie appliquée. Ed. Dunod - 6eme édition, Paris, 867p.

RAMADE F., 2008 - Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de la biodiversité. Ed Dunod, Paris, 737p.

REMAUDIERE G., AUTRIQUE A., AYMONIN G., EASTOP V.F., KAFURERA J.,

STARY P. ET DEDONDER R., 1985 - Contribution à l'étude des aphides Africains. Ed. FAO, Rome, 214 p.

ROY M., LANGEVIN F. ET LEGARE J-PH., 2008 - La Cécidomyie Orangée du blé *Sitodiplosis mosellana* Gehin (Diptera : Cecidomyiidae). Laboratoire de diagnostic en phytoprotection, MAPAQ, Québec, 6p. S.E.P., 605 p.

SAMAHA D., 1998 - Etude de la biologie du nématode à kystes des céréales *Heterodera avenae* Wollenweber, 1924. Essai de comportement de 6 variétés de blé dur vis-à-vis de deux populations de ce parasite. Mém. Magister, Inst. Nat. Agro., El-Harrach, Alger, 150 p.

SAYOUD R., EZZAHIRI B. BOUZNAD Z. 1999 – Guide pratique des maladies des céréales et des légumineuses alimentaires au Maghreb, Ed. PNUD, pp : 16-21

SARTHOU J.P., 2006 - Dossier : la biodiversité dans tous ses états. *Alter Agri* n°76, p 4-14.

VILAIN M., 1989 - La production végétale. Volume 2 : La maîtrise technique de la production. 1^{ère} édition, Ed. Lavoisier Tec & Doc, Paris, 361p.

VILLIERS A., 1946 - Coléoptères Cérambycides de l'Afrique du nord. Faune de l'Empire Français, Tome 5. Off. Sci. col., Paris, 152 p.

WEAVER D.K., NANSEN C., RUNYON J.B., SING S.E. and MORRILL W.L., 2005 - Spatial distributions of *Cephus cinctus* Norton (Hymenoptera: Cephidae) and its braconid parasitoid in Montana wheat Wolds. *BiolControl* 34: 1-11.

Annexes

Itinéraire technique cultural suivi - Station n° 01 :

- Lieu dit : Ferme pilote HAMMADOUCHE Boumediene
- Commune de CHETOUANE - Wilaya de TLEMCEM
- Coordonnées géographiques : 34° 54' 43,4'' N 01° 16' 20,9'' O
- Thème de la plateforme : Densité de semis et évolution du criocère en culture de blé tendre.
- Rendement cible : 35 quintaux/ha
- 04 parcelles (12 m x 50 m)
- Analyse du sol avant mise en place effectuée.
- Labour profond (à l'aide de Charrue à socs) le 05 novembre 2022.
- Préparation du lit de semence (à l'aide de Couver-Crop) le 04 décembre 2022
- Date de semis (à l'aide de semoir mécanique) : 05 décembre 2022
- Densité de semis : 1,4 - 1,6 - 1,8 - 2,0 quintaux/ha
- Variété de blé tendre utilisée : Arz
- Fertilisation en profondeur le 05 décembre 2022 (épandeur d'engrais) : 3 quintaux/ha de Fosfactyl (NPK3-22-0 18% So₃) + Northweat (N10% P₂O₅30% K₂O10% SO₃9%)
- Germination le 02 février 2023 et tallage le 18 février 2023.
- Désherbage chimique le 07 mars 2023 à l'aide d'un désherbant à double action TARZEC (Pyroxsulam + Halauxiten-methyl).
- Fertilisation foliaire azotée : Urée 46, le 14 mars 2023
- Traitement fongique ou insecticide : Aucun (stress hydrique accentué)
- Début montaison le 28 février 2023.
- Irrigation d'appoint : deux apports le 05 mars (10mm) et le 15 mars (10 mm)
- Floraison depuis le 23 mars 2023.
- Stade laiteux à partir du 13 avril 2023.
- Stade pâteux à partir du 04 mai 2023.
- Maturation le 02 juin 2023
- Moisson-battage le 07 juin 2023.
- Rendements obtenus : 19 qtx/ha (parcelle à densité 1.4) - 17 qtx/ha (parcelle à densité 1.6) - 16 qtx/ha (parcelle à densité 1.8) - 14 qtx/ha (parcelle à densité 02).

Itinéraire technique cultural suivi - Station n° 02 :

- Lieu dit : Exploitation BELARIBI Ali, Vestiges de MANSOURAH
- Commune de MANSOURAH - Wilaya de TLEMCEM
- Coordonnées géographiques : 34° 52' 12'' N 01° 20' 28'' O
- Thème de la plateforme : Evolution du criocère en culture de blé tendre.
- Rendement cible : 30 quintaux/ha
- 01 parcelle (50 m x 100 m)
- Analyse du sol avant mise en place non effectuée.
- Labour profond (à l'aide de Charrue à socs) le 15 novembre 2022.
- Préparation du lit de semence (à l'aide de Couver-Crop) le 05 janvier 2023
- Date de semis (à l'aide de semoir mécanique) le 06 janvier 2023
- Densité de semis : 1,6 quintaux/ha
- Variété de blé tendre utilisée : Arz
- Fertilisation en profondeur le 06 janvier 2023 (épandeur d'engrais) : 1.5 quintaux/ha de Fosfacyl (NPK3-22-0 18% So3)
- Germination le 08 février 2023 et tallage le 29 février 2023.
- Désherbage chimique le 13 mars 2023 à l'aide d'un désherbant anti-dicos Zoom (Dicamba + Triasulfuron)
- Fertilisation foliaire azotée : Urée 46, le 17 mars 2023
- Traitement fongique ou insecticide : Aucun (stress hydrique accentué)
- Début montaison le 06 mars 2023.
- Irrigation d'appoint : aucune
- Floraison depuis le 05 avril 2023.
- Stade laiteux à partir du 24 avril 2023.
- Stade pâteux à partir du 12 mai 2023.
- Maturation le 19 juin 2023
- Moisson-battage : prévu pour début juillet 2023.
- Rendements obtenus : 15 qtx/ha (estimation)

**Analyse physico-chimique de la parcelle d'étude de la FP Hammadouche, commune de Chetouane,
W. Tlemcen, Novembre 2022 :**



GETALAB SARL

Global Etudes Techniques Analyses et Laboratoire

Analyses physico-chimiques & microbiologiques dans les domaines de la chimie, des eaux et de l'agroalimentaire.

13/01-0263934 B 09 du 14-02-2011 & Agrément : N° 05 du 21-04-2022

RAPPORT D'ANALYSE PHYSICOCHIMIQUE N°:601/2022

Dénomination du produit: Terre végétal Ech 01 EPE. HAMMADOUCHE	Nom / Nom du demandeur : Chambre de l'agriculture Tlemcen
Référence du produit : 419/2022	Adresse : route de saf saf tlemcen
Reçu le : 06-11-2022	Conditions ambiantes :
Date de fabrication : /	➤ Humidité : /
Date limite de consommation : /	➤ Température : /
Lot N° : /	Objet d'essai : Auto contrôle
Conditionnement de l'échantillon : /	

Paramètres	Résultats	Méthodes	Spécification (Valeurs souhaitées)
pH à 10 %	6,44	NA.751/1990	5,50 – 7,50
Conductivité électrique à 20%	120 us/cm	EC-500	/
Teneur en Azote totale échangeable	2.22 %	NF ISO 13878/1994	0.15 % Min
Teneur en Phosphore (P2O5)	164.30 mg/kg	Méthode d'Olsen	170 – 220 mg/kg
Teneur en Potassium (K2O)	385.50 mg/kg	NF EN 14082/2003	150 -200 mg/kg
Teneur en matière organique	2.63 %	Méthode de Walkley	3 % Min

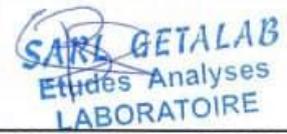
Interprétation et Conclusion :

- Selon les normes de (Doucet, 2006), nous constatons que le sol analysé présente une teneur élevée en potassium échangeable.
- Le teneur en Azote totale est correcte.
- Selon les normes d'interprétations de (Doucet, 2006) et (CRAAQ, 2003), le sol analysé présente une teneur acceptable en phosphore échangeable.
- Teneur en Matière organique est acceptable.

Ces résultats ne concernent que l'échantillon reçu par le laboratoire.

Analyse réalisée par Bellout Akram

Bulletin établi le : 27-11-2022


 Chef service du laboratoire
 Chimiste Mr BOUDJEMA Faris


781, les oliviers El Kiffane Tlemcen Tél : 043.26.63.84 Tél/fax : 043.26.61.28 Mob : 0555.20.69.89
sarigetabtlm@yahoo.com

ملخص :

يتناول هذا البحث آفات حشرات الحبوب في منطقة تلمسان بالجزائر. الهدف الرئيسي هو دراسة هذه الآفات، مع التركيز على خنفس الكريوسير. سمحت النتائج بتحديد التهديدات الرئيسية واقتراح التدابير الوقائية والمكافحة. تمت دراسة ديناميكية حشرة الكريوسير الموجودة، بالإضافة إلى دورة حياتها وسلوكها والعوامل البيئية المؤثرة. تتضمن طرق أخذ العينات المستخدمة في الميدان المراقبة المباشرة، وشباك الصيد، والفخاخ الملونة. في المختبر، يتم فرز وتحديد العينات، مما يؤدي إلى توصيات للمكافحة. يساهم هذا البحث في التنمية الزراعية وضمان الأمن الغذائي من خلال تقديم استراتيجيات فعالة لإدارة آفات الحبوب في منطقة تلمسان.

الكلمات المفتاحية

:حشرات الحبوب، تلمسان، آفات حشرية، خنفس الكريوسير، محاصيل الحبوب، تهديدات، مكافحة، وقاية، أمن غذائي، استدامة، دورة حياة، سلوك، إداراة الآفات، تنمية زراعية.

Abstract :

This thesis examines cereal insect pests in Tlemcen region, Algeria. The goal is to study these pests, with a focus on the crioceris beetle. Results will identify threats and propose control measures. The study investigates different crioceris species, their life cycle, behavior, and environmental factors. Field sampling methods include visual observation, sweep nets, and colored traps. In the lab, specimens are sorted and identified, leading to control recommendations. This research contributes to agricultural development and food security by offering effective pest management strategies for cereal crops in Tlemcen region.

Keywords: cereal insect pests, Tlemcen, harmful insects, crioceris beetle, cereal crops, threats, control, prevention, food security, sustainability, life cycle, behavior, pest management, agricultural development.

Résumé :

Ce mémoire de fin d'études examine l'entomofaune des céréales dans la région de Tlemcen, en Algérie. L'objectif est d'étudier les insectes nuisibles aux cultures de céréales, en mettant l'accent sur le criocère. Les résultats permettront d'identifier les menaces principales et de proposer des solutions de contrôle. L'étude porte sur les espèces de criocères, leur cycle de vie, leur comportement et les facteurs environnementaux qui les influencent. Des méthodes d'échantillonnage telles que la chasse à vue, le filet fauchoir et les pièges colorés sont utilisées pour collecter les insectes. Des analyses en laboratoire sont réalisées pour identifier les spécimens et des mesures de contrôle sont proposées. Cette recherche contribue au développement agricole de la région et à la sécurité alimentaire en proposant des solutions efficaces contre les ravageurs des cultures de céréales.

Mots-clés : Entomofaune des céréales, Tlemcen, insectes nuisibles, criocère, cultures de céréales, menaces, contrôle, prévention, sécurité alimentaire, durabilité, cycle de vie, comportement, lutte contre les ravageurs, développement agricole.