
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

Université d'Ain-Temouchent Belhadj Bouchaib – UATBB-
Faculté des sciences et de la technologie
Département Agroalimentaire



Mémoire

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences agronomique

Spécialité : Protection des végétaux

Par :

Mr : Louati Zaoui Mohamed

Thème

**Diagnostic, inventaire et stratégie de lutte contre le ver blanc *Geotrogus
deseticola* sur céréales dans la commune de Ain Tolba wilaya
D'Ain Temouchent**

Devant le jury composé de :

Présidente : Ilias Faiza	« M.C.A »	UAT.B. B (Ain Temouchent)
Examinatrice : Louerrad Yasmina	« M.C.B »	UAT.B. B (Ain Temouchent)
Encadrant : Abdellaoui Hadjira Houria	« M.A.B »	UAT.B. B (Ain Temouchent)
Co Endurant: Belkebir Sabrina	Consultante Privée	Freelance

Année universitaire : 2021-2022

Remerciements :

Notre remerciement est d'abord à Allah le tout puissant et miséricordieux de nous avoir donné la force et la patience pour terminer ce travail.

Je remercie également mes examinateurs, présidente : **Ilias Faiza** et examinatrice **Louerrad Yasmina** d'avoir accepté d'évaluer et d'examiner notre travail et de nous avoir aidé à acquérir un savoir et savoir durant notre Cours universitaire.

Je voudrai tout d'abord adresser tous notre gratitude à notre encadreur de ce mémoire **Hadjira Houria Abdellaoui** et Co Endurant **Belkebir Sabrina** enseignantes à l'université d'Ain Témouchent pour leur patience, leur disponibilité et pour leurs conseils concernant notre projet de fin d'étude et elles ont grandement facilité mon travail.

Je désire aussi remercier **Mr Kadour Hakim**, pour son aide précieuse et son appui ainsi son assistante tout au long de mon étude.

Au Directeur et les responsables de EURL BENTATA Madani « Ex ferme pilote » d'avoir accepté à effectuer l'interview, ainsi que leur expérience personnelle et donne les informations sur vers blanc et les traitements.

A tous les agriculteurs de Ain Tolba qui m'ont aidé de près ou de loin dans ma recherche de ma thématique.

Dédicace :

Je dédie ce mémoire à

*Ma merveilleuse **Mère** qui a toujours été présente, elle a tant œuvré pour*

M'apporter son aide.

*Et mon cher père " **Okacha** " Pour son soutien et la confiance qu'il m'a accordé.*

*A toute ma famille **Louati** et **Bakada**.*

A tous mes amis.

Résumé :

Le ver blanc (*Geotrogus deserticola*) est un insecte ravageur, très polyphage qui s'attaque à toutes les cultures ainsi qu'à de nombreuses plantes spontanées. Des attaques ont été enregistrées à l'échelle nationale dont les plus fortes sont à localisées à l'Ouest. Jusqu'à l'heure actuelle ; les céréales ont été toujours les principales cibles de ce ravageur. Les stades larvaires (L2 & L3) causent le plus de dégâts.

Notre présente étude a été réalisée sur la base des prospections (monitorage) au niveau des parcelles de l'EURL Bentata Madani ex ferme pilote appartenant au bien privé de l'Etat qui est à vocation agricole particulièrement céréalière sise à la commune d'Ain Tolba, localité de Sidi Mohamed de la Wilaya d'Ain Temouchent afin d'approfondir les connaissances sur le diagnostic et l'identification de l'insecte ravageur ver blanc *Geotrogus deserticola* et de connaître aussi la stratégie de lutte utilisée contre ce ravageur et ce via une enquête « interview » de proximité avec les parties prenantes de la zone d'étude.

Des résultats de prospection ont révélé que le ver blanc (*Geotrogus deserticola*) existe bel et bien au niveau des parcelles infestées présentant des symptômes sous forme de plages « espaces vides » de la zone d'étude qui dépasse le seuil de nuisibilité au-delà 9 vers/m² pendant la période de sécheresse. Ceci nous a permis de faire l'inventaire des larves collectées qui a confirmé l'existence d'un nombre important des trois stades larvaires L1, L2 et L3 de *Geotrogus deserticola*. Par contre le deuxième prélèvement effectué après les précipitations a révélé l'existence seulement de deux stades larvaires L2 et L3 de *Geotrogus deserticola* mais le stade L3 est le dominant qui est responsable de dégâts causés sur la culture de céréales. Quant aux résultats de l'enquête « interview » portant sur la stratégie de lutte a été menée auprès des parties prenantes ainsi que les producteurs mitoyens de la zone d'étude ont révélé qu'il n'y a pas eu une stratégie de lutte bien planifiée et spécifique contre l'insecte ravageur. Le délaissement, le pacage illicite ainsi que la monoculture contribuent à la prolifération de l'insecte ravageur ver blanc *Geotrogus deserticola*.

Mots clés : Ver blanc, production agricole, luttés, cultures.

Summary:

The white grub (*Geotrogus deserticola*) is a highly polyphagous insect pest that attacks all crops as well as many spontaneous plants. Attacks have been recorded on a national scale, with the most severe being in the West. Until now, cereals have always been the main target of this pest. The larval stages (L2 & L3) cause the most damage.

Our present study was carried out on the basis of surveys (monitoring) at the level of the plots of the EURL Bentata Madani ex pilot farm belonging to the private property of the State which is with agricultural vocation particularly cereal located at the commune of Ain Tolba, locality of Sidi Mohamed in the Wilaya of Ain Temouchent in order to deepen the knowledge on the diagnosis and identification of the white grub pest *Geotrogus deserticola* and to know also the strategy of fight used against this pest and this via a survey "interview" of proximity with the stakeholders of the study zone.

The results of the survey revealed that white grubs (*Geotrogus deserticola*) do exist in infested plots with symptoms in the form of "empty spaces" in the study area, which exceed the nuisance threshold of 9 grubs/m² during the dry period. This allowed us to make an inventory of the collected larvae which confirmed the existence of a significant number of the three larval stages L1, L2 and L3 of *Geotrogus deserticola*. On the other hand, the second sampling carried out after the rains revealed the existence of only two larval stages L2 and L3 of *Geotrogus deserticola*, but the L3 stage is the dominant one that is responsible for the damage caused on the cereal crop. The results of the interview survey on the control strategy conducted with stakeholders and neighbouring farmers in the study area revealed that there was no well-planned and specific control strategy against the pest. Neglect, illegal grazing and monoculture contribute to the proliferation of the white grub *Geotrogus deserticola*.

Keywords: White grubs, agricultural production, controls, crops.

ملخص

دودة البيضاء *Geotrogus deserticola* هي آفة حشرية متعددة الآفات تهاجم جميع المحاصيل بالإضافة إلى العديد من النباتات العفوية. تم تسجيل الهجمات على نطاق وطني، وتم انتشارها خاصة في الغرب. حتى الآن؛ كانت الحبوب أكثر تعرض لهذه الآفة. مراحل اليرقات (L2 & L3) تسبب أكبر الضرر.

تم إجراء دراستنا الحالية على أساس التنقيب (تشخيص) على مستوى مزرعة بيداغوجية السابقة EURL Bentata Madani التي تنتمي إلى ملكية خاصة للدولة ذات طابع زراعي الواقعة في منطقة دراسة سيد محمد بلدية عين طلبة، بولاية عين تموشنت بهدف تشخيص والتعرف على الآفة الحشرية دودة البيضاء وأيضًا معرفة استراتيجية مكافحة المستخدمة ضد هذه الآفة *Geotrogus deserticola*

أظهرت نتائج التنقيب أن دودة البيضاء *Geotrogus deserticola* موجودة بالفعل في الأراضي المصابة وتظهر عليها أعراض على شكل بقع اي «مساحات فارغة» في منطقة الدراسة والتي تتجاوز عتبة الضرر ب 9 ديدان / م². تم أخذ العينات من هذه دودة على مرحلتين: تم أخذ العينات الأولى خلال شهر مارس، والتي تميزت بفترة جفاف "نقص هطول الأمطار". سمح لنا ذلك بعمل جرد ديدان التي تم جمعها على مستوى المختبر SNV بكلية العلوم والتكنولوجيا والتي أكدت وجود عدد كبير من اليرقات الثلاث اجيل L1 وL2 وL3 من *Geotrogus deserticola*.

من ناحية أخرى، تم أخذ العينة الثانية بعد هطول الأمطار التي امتدت من نهاية شهر مارس حتى نهاية شهر أبريل، ولكن كان التجميع صعبًا لأن التربة كانت مشبعة بالمياه.

بعد ذلك، تم جرد اليرقات المجمعة على مستوى المختبر والتي كشفت عن وجود اثنان من اجيل فقط من ديدان L2 وL3 من *Geotrogus deserticola* ولكن المرحلة L3 هي أكثر وجود والتي تسبب أكثر ضرر لزراعة حبوب. أظهرت نتائج تحقيق «المقابلة» حول إستراتيجية مكافحة مع أصحاب المزرعة وكذلك المنتجين المجاورين في منطقة الدراسة أنه لم تكن هناك اي استراتيجية لمكافحة ومحددة ضد هذه الآفة.

يساهم الإهمال والرعي غير القانوني والزراعة الأحادية في انتشار آفة دودة البيضاء *Geotrogus deserticola*

الكلمات المفتاحية: دودة البيضاء، الإنتاج الزراعي، المحاصيل زراعية، المقاومة.

Table des matières :

Remerciements	I
Dédicaces	II
Résumé	III
Liste de l'abréviation.....	IX
Liste des figures	X
Liste des tableaux	XII
Introduction	1

Chapitre I Synthèse Bibliographique

I.1. Partie de céréales :.....	4
I.1.1. Généralité :	4
I.1.2. Importance économique des céréales	4
I.1.2.1. Dans le monde	4
I.1.2.2. En Algérie.....	5
I.1.3. Répartition géographique de la culture céréalière en Algérie	6
• La zone de la région littorale et sub-littorale.....	6
I.1.4. Morphologie des céréales	7
I.1.4.1. L'appareil végétatif :	7
I.1.4.2. L'appareil reproducteur	8
I.1.5. Cycle de développement des céréales :	9
I.1.5.1. La période végétative :	9
I.1.5.2. La période reproductrice :.....	9
I.1.5.3. La période de maturation	10
I.1.6. Fertilisation des céréales.....	10
I.1.6.1. Fertilisation azotée :.....	10
I.1.6.2. Fertilisation phosphore-potassique :.....	11
I.1.7. Maladies, ravageurs et insectes :	11
I.1.7.1. Les maladies	11
I.1.7.2. Les ravageurs	11
I.1.7.3. Insectes	12
I.1.8. Lutte contre les maladies :	13
I.1.8.1. Lutte culturelle.....	13
I.1.8.2. Lutte chimique.....	13
I.1.8.3. Lutte biologique.....	13
I.1.9. Les adventices :	13
I.1.9.1. Les monocotylédones :	13
I.1.9.2. Les dicotylédones	13

I.1.9.3. Les vivaces :	13
I.1.10. Lutter contre les adventices	14
I.1.10.1. Lutte traditionnelle	14
I.1.10.2. Lutte biologique.....	14
I.1.10.3. Lutte chimique.....	14
I.2. Partie Les vers blancs <i>Geotrogus deserticola</i> :	15
I.2.1. Historique :	15
I.2.2. Généralité sur le ver blanc des céréales <i>Geotrogus deserticola</i>	15
I.2.3. Répartition géographique des vers blancs (<i>Geotrogus deserticola</i>) en Algérie	16
I.2.4. La systématique du ver blanc des céréales <i>Geotrogus deserticola</i>	17
I.2.5. Description morphologique de <i>Geotrogus deserticola</i>	17
I.2.5.1. La tête :	17
I.2.5.2. Le Thorax :	17
I.2.5.2.1. L'Abdomen	17
I.2.6. Cycle biologique des vers blancs Ver blanc des céréales (<i>Geotrogus deserticola</i>).....	18
I.2.7. Stades de développement <i>Geotrogus deserticola</i>	19
I.2.7.1. Œufs.....	19
I.2.7.2. Stade larvaire	20
I.2.7.3. La nymphe	21
I.2.7.4. Adulte	21
I.2.8. Ecologie des vers blancs :	22
I.2.8.1. Facteurs de régulations abiotiques :	22
I.2.8.2. Facteurs de régulation biotiques :	22
I.2.9. Régime alimentaire des vers blancs (<i>Geotrogus deserticola</i>)	23
I.2.9.1. Les phages racinaires :	23
I.2.9.2. Saprophytes :	23
I.2.9.3. Animaux coprophages :	23
I.2.10. Dégâts causés par les vers blancs (<i>Geotrogus deserticola</i>).....	23
I.2.11. Les Moyens de lutte contre les vers blancs (<i>Geotrogus deserticola</i>)	24
I.2.11.1. Lutte chimique.....	24
I.2.11.2. Lutte mécanique :	25
I.2.11.3. Lutte biologique.....	25
Chapitre II Partie Expérimentale	
II.1. Matériel et méthodes	28
II.1.1. Objectif :	28
II.1.2. Présentation de la région d'étude (AIN T'émouchent) :	28

II.1.2.1.	Situation géographique de la Wilaya d’Ain Temouchent :	28
II.1.2.2.	Les données générales du climat :	28
II.1.3.	Présentation des stations d’étude	32
II.1.3.1.	Ain Tolba ;	32
II.1.3.2.	Choix de la zone d’étude EURL Bentata -Madani ex ‘’Ferme-pilote’’ :	34
II.2.	Matériel utilisé.....	36
II.2.1.	Matériel utilisé sur le terrain.....	36
II.2.2.	Matériel utilisé au laboratoire.....	36
II.3.	Méthodes de travail	37
II.3.1.	Sur le terrain	37
II.3.2.	Au laboratoire.....	38
II.1.	Résultats :	40
II.1.1.	Inventaire des vers blancs sur le terrain avant les précipitations :	40
II.1.2.	Identification des différents stades de larves de vers blancs avant les précipitations au laboratoire	42
II.1.3.	Inventaire des vers blancs sur le terrain après les précipitations	44
II.1.4.	Identification des différents stades de larves après les précipitations au niveau du laboratoire :	45
II.1.5.	Morphologie des larves des 3 stades	47
II.1.5.1.	Larve L1 :	47
II.1.5.2.	Larve de L2 :	48
II.1.5.3.	Larve de L3 :	49
II.1.6.	Prospection et visites sur terrain à la fin du mois d’avril et mai.....	50
II.1.7.	Les résultats de l’interview avec les parties prenantes :	51
II.2.	Discutions :	52
II.2.1.	Inventaire et évaluation des dégâts avant les précipitations	52
II.2.2.	Inventaire et évaluation des dégâts Apres les précipitations	55
II.2.3.	L’enquête « interview » avec les parties prenantes	57
Conclusion.....		58
Recommandation.....		61
Références bibliographiques		63
Glossaire		72
Annexe.....		75

LISTE DES ABREVIATIONS :

- ° C : Degré Celsius.
- **Cm** : Centimètres.
- **Cm²** : Symbole du centimètre carré, unité de mesure du Système international.
- **Ha** : Hectare.
- **Hab** : Habitant.
- **I.N.P.V** : Institut National de Protection des Végétaux.
- **Km²** : Le kilomètre carré.
- **L1** : Larve de premier stade
- **L2** : Larve de deuxième stade
- **L3** : Larve de troisième stade.
- **Mm** : Un millimètre.
- **M²** : Symbole international de mètre carré.
- **Mha** : Million par hectares.
- **Mt** : Million de tonne.
- **NE** : nord-est.
- **SAEX** : société d'exploitation.
- **SO** : Sud-ouest.
- **USDA** : United States Département of Agriculture ONFAA.
- **E.P.E / E.U.R.L** : Entreprise unipersonnelle à responsabilité limitée.

Liste de figure :

Figure 1: Distribution de la production céréalière en Algérie de la campagne 2017	6
Figure 2::Système aérien et système racinaire des céréales	8
Figure 3:appareil reproducteur des céréales	9
Figure 4::Cycle de développement des céréales	10
Figure 5:Dégâts des vers blancs sur racines des céréales	12
Figure 6:Répartition du ver blanc à l'Ouest Algérien	16
Figure 7::Larve de scarabéidés	18
Figure 8::Morphologie externe des vers blancs (larve de scarabéidés)	18
Figure 9:Cycle biologique du ver blanc des céréales (<i>Geotrogus deserticola</i>).....	19
Figure 10:Stades de développement vers blanc	19
Figure 11:: Les œufs du ver blanc	20
Figure 12:: Les trois stades larvaires du ver blanc (L1, L2, L3)	20
Figure 13:La nymphe du ver blanc	21
Figure 14:Geotrogus deserticola, à gauche Adulte mâle, à droite Adulte femelle.....	22
Figure 15: Oiseaux prédateurs des vers blancs	25
Figure 16::Températures et précipitations moyennes sûr Ain Témouchent des 30 dernières années	29
Figure 17::Pluviométrie mensuelle moyenne à Ain Temouchent	30
Figure 18:Niveaux de confort selon l'humidité à Ain Temouchent	31
Figure 19:Heures de clarté et crépuscule à Ain Temouchent	31
Figure 20:Localisation de la zone d'étude d'Ain Tolba.	34
Figure 21:: EPE/EURL DE Ferme-pilote Bentata -Madani	35
Figure 22: Carte de localisation et d'altitude de la région d'étude	35
Figure 23:: Les dégâts causés par le ver blanc sur la Culture blé dur dû à Ain Tolba	35
Figure 24: Plage sur céréales causée par les vers blancs avec les outils	36
Figure 25:Des boîtes en plastique (sol avec vers blanc) avec les donnes	37
Figure 26: Lampe loupe	37
Figure 27: Présence des larves de vers blancs sur céréales.....	38
Figure 28: méthode de prélèvement des vers blancs sur terrain	38
Figure 29: Méthodes de travail laboratoire	38
Figure 30:Le nombre vers blanc trouvés sur le terrain avant les précipitations.....	41
Figure 31:Les différents stades de développement des larves trouvés pour chaque échantillon avant les précipitations	42
Figure 32:l'observation des stades larvaires du ver blanc à la lampe loupe	43
Figure 33:: l'observation des différents stades de développement des larves L1, L2 et L3	43
Figure 34: Résultat du nombre vers blanc trouvés sur le terrain après les précipitations.	44
Figure 35:Les différents stades de développement des larves trouvés pour chaque échantillon après les précipitations	45
Figure 36:l'observation des différents stades de développement des larves L2 et L3	46
Figure 37: Observation morphologique de la larve L1	47
Figure 38: Observation morphologique de la tête de la larve L1	47
Figure 39 : Observation morphologie de la larve. L2	48
Figure 40: : Observation morphologique de la tête de la larve L2.....	48
Figure 41:Observation morphologie de vers blanc L3.....	49
Figure 42:Observation morphologique de la tête de la larve L3(.	49

Figure 43:infestation des parcelles touchées par les mauvaises herbes sur céréales Avril 2022	50
Figure 44: Infestation de la culture de céréale par la folle avoine au mois de mai 2022	50
Figure 45:: Présence de plages relatives aux dégâts causés par le ver blanc	52
Figure 46:Prélèvement et recensement de vers blancs par Mètre carré M ²	52
Figure 47: Attaque des racines par les larves du ver blanc	53
Figure 48:Les différents stades de développement des larves trouvés pour chaque échantillon avant les précipitations	54
Figure 49: l'observation des différents stades de développement des larves L1, L2 et L3(...	54
Figure 50:Les différents stades de développement des larves trouvées pour chaque échantillon après les précipitations	56
Figure 51::l'observation des différents stades de développement des larves L2 et L3	56
Figure 52: PYRICAL 5G insecticide du sol micro granule	78
Figure 53: larve de vers blanc attaque une racine	78
Figure 54: larve de vers blanc cachée sur sol solide	78
Figure 55:Alertes agricoles sur les vers blancs sur cultures céréalières	79

Liste de tableau :

Tableau 1:les grands pays producteurs des céréales	5
Tableau 2: Nombre des vers blanc des Echantillon a une profondeur de 20 cm avant la pluie	40
Tableau 3: Résultat des différents stades de développement des larves trouvés	42
Tableau 4: Les différents stades de développement des larves Pour chaque échantillon après les précipitations.....	44
Tableau 5: Les différents stades de développement des larves Pour chaque échantillon après les précipitations.....	45
Tableau 6: Récapitulatif de l'enquête mené avec le gérant de la ferme EPE/EURL.	77

INTRODUCTION

Introduction :

La culture céréalière en Algérie semble remonter autour du 12ème siècle. La production du grain était suffisante pour approvisionner les romains, les génois et les marseillais. L'Algérie était le grenier à blé de la « Rome antique » (**Zabat, 1980**). En revanche, il y a des maladies et ravageurs et insectes qui sont des ennemies naturelles de la culture de céréales. En plus de ces maladies, les céréales d'hiver sont exposées durant ces dernières années aux problèmes d'un coléoptère ravageurs : le ver banc (*Geotrogus deserticola*). Ce coléoptère ; ravageurs très polyphage, s'attaque à toutes les cultures ainsi qu'à de nombreuses plantes spontanées.

En Algérie, les *Melolonthini* et plus particulièrement *Geotrogus deserticola* commet de gros dégâts sur les racines des végétaux les plus variées et notamment sur les céréales (**Mesbah et Boufersaoui, 2002**). Dans la région Ouest et jusqu'à l'heure actuelle, les céréales ont toujours été les principales cibles de ce ravageur. Les stade larvaires (L2 & L3) causent le plus de dégâts. Les zones les plus touchées sont les wilayas de Tlemcen, Sidi Bel Abbès, Ain Timouchant, Mostaganem, Tissemsilt, Chlef, Constantine, Médéa, et Oran (**Anonyme, 2006**).

Les vers blancs sont des larves qui s'attaquant aux racines et à la base des tiges des céréales, les dégâts causés par les vers blancs étant principalement causés par les larves du troisième stade dévorant les racines des plantes (**Duval ,1993**). La végétation (culture) est souvent anéantie sur de grandes surfaces et le sol reste nu aussi longtemps que les larves soient présentes (**Benchabane et Defas, 2009**).

L'Objective de notre travail consiste à établir un diagnostic sur le terrain, évaluation du seuil de nuisibilité et inventaire des stades larvaires au laboratoire ainsi que la stratégie de lutte utilisée contre le ver blanc de *Geotrogus deseticola* sur céréales dans la commune de Ain Tolba wilaya d'Ain Temouchent.

La station d'étude a concerné EURL Bentata Madani « Ex ferme pilote » appartenant au bien privé de l'Etat qui est à vocation agricole majoritairement céréalière quant au reste de sa superficie est dédiée à la viticulture et arboriculture. Cette station se trouve dans la localité Sidi Mohamed commune d'Ain Tolba.

Le choix de la zone d'étude a été basé sur la présence des plages « espaces vides visibles » sur les champs de céréales indiquant clairement la présence du ver blanc. Cette culture est dirigée et contrôlée par les responsables (EPE / EURL) commune de Ain Tolba.

C'est dans cette perspective que nous avons effectué notre travail en deux temps à savoir :

En premier temps nous avons fait des prospections de parcelles touchées par des attaques de vers blancs au niveau de la commune d'Ain Tolba Wilaya Ain Temouchent.

Ensuite nous avons effectué des creusés de 20 à 25 cm jusqu'à 40 cm durant deux périodes avant les précipitations printanière marquée par une période de sècheresse au niveau des parcelles présentant des plages pour récupérer les larves de *Geotrogus deserticola*. Par contre la deuxième période a eu lieu après les précipitations où nous avons aussi fait de la prospection et des prélèvements des dites larves au même endroit.

D'autres part, nous avons effectué une investigation « interview » sur le terrain avec des parties prenantes de l'EURL Bentata Madani, localité Sidi Mohamed commune de Ain Tolba.

En deuxième temps, nous avons procédé à l'inventaire et l'identification des stades larvaires (L1, L2, L3) de *Geotrogus deserticola* prélevés durant les deux périodes (avant et après les précipitations) au niveau du laboratoire de Sciences de la vie et la nature de la faculté des sciences et technologie de l'université de Ain Temouchent Belhadj Bouchaib.

Pour cela, notre travail est organisé en deux chapitres :

Le premier chapitre est une synthèse bibliographique sur la culture des céréales et le vers blanc :

Le deuxième chapitre représente la partie expérimentale qui est divisée en trois parties qui sont comme suit :

- Première partie : Présentation de la zone d'étude, le matériel et les méthodes réalisés ;
- Deuxième partie : Présentation des résultats obtenus et discussions
- Troisième partie : conclusion et les perspectives de recherche et développement.

CHAPITRE I

SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I Synthèse Bibliographique

I.1. Partie de céréales :

I.1.1. Généralité :

L'histoire de l'homme est intimement liée à celle des céréales, il a appris très tôt à les cultiver et les sélectionner. Considéré comme la base des cultures de plein champ, elles ont constitué l'une des premières pratiques agricoles fournissant un moyen régulier d'alimentation autour duquel l'activité humaine pouvait s'organiser (**Bonjean et Picard,1991**). Ils ont également joué un rôle important dans le développement humain, la plupart des civilisations se sont développées autour des céréales (**Moule, 1971**).

La culture céréalière en Algérie semble remonter autour du 12ème siècle. La production du grain était suffisante pour approvisionner les romains, les génois et les marseillais). L'Algérie était le grenier à blé de la « Rome antique » (**Zabat, 1980**). Les principales céréales cultivées sont les céréales d'hiver, notamment le blé, l'orge et l'avoine.

I.1.2. Importance économique des céréales

I.1.2.1. Dans le monde

Depuis longtemps, le riz, le blé, le maïs sont les principaux aliments de base dans le monde (**Benahmed, 2018**). 70% des terres, utilisées pour cultiver des cultures vivrières, sont utilisées pour cultiver des cultures de Céréales (**Riley et al. 2009**). Le blé dur (*Triticum durum*) est l'une des principales ressources alimentaires de l'humanité (**Roudart, 2006**) principalement destinée à l'alimentation des hommes (à hauteur de 75% de production), dont il assure 15% des besoins énergétiques, également à l'alimentation des animaux (15% de la production) et 10% à l'usages non alimentaire (**Feillet, 2002**).

Le blé, le maïs et le riz occupent plus de 58% de la récolte annuelle en superficie et en rendement (**Fischer et al, 2009**). Les principaux pays producteurs de céréales (**voir tableau 1**).

Tableau 1: les grands pays producteurs des céréales (USDA, campagne 2010/2011).

Pays	Production (Mt)	Surface Cultivée (Mha)
Chine	435,6	88,9
Etats-Unis	397,9	57,3
Union Européenne	277	56,6
Inde	218,1	98
Russie	58,6	40,6
Brésil	75	19,7

La Chine est le premier producteur de céréales avec 435,6 millions tonnes, suivie par Les États-Unis avec 397,9 millions tonnes. Cependant, l'Inde y consacre une plus grande superficie mais sa production est encore relativement limitée, avec 218,1 millions de tonnes quant à la Russie et le Brésil, leur production est de 58,6 millions tonnes et 75 millions tonnes respectivement.

I.1.2.2. En Algérie

En Algérie, les produits céréaliers représentent plus de 40% de la valeur des importations des produits alimentaires humaine et animale. Les produits céréaliers occupent le premier rang (39,22 %), devant les produits laitiers (20,6%), le sucre et sucreries (10%) et les huiles et corps gras (10%) (Djermoun, 2009).

La céréaliculture occupe en Algérie une superficie territoriale importante par rapport aux autres spécialités agricoles (Ben belkacem, 2003).

Les céréales constituent la base alimentaire algérienne, la majorité des calories proviennent essentiellement des céréales dont chaque algérien consomme en moyen annuellement 207kg de blé sous plusieurs formes (Feliachi, 2002).

L'orge, le blé dur et le blé tendre occupent à eux seuls 97.60 % de la superficie totale consacré aux céréales, alors que 2,40 % seulement représente la surface occupée par l'avoine (MADR, 2006).

I.1.3. Répartition géographique de la culture céréalière en Algérie

En Algérie, les conditions de culture des céréales sont tributaires du climat. La céréaliculture est cultivée sur une superficie équivalente à l'ensemble des zones céréalières du nord de l'Algérie, avec une pluviométrie annuelle moyenne comprise entre 350 et 600 mm. La culture céréalière est principalement localisée dans les régions semi-arides (Boulal et al. 2007).

Les principales zones de production de l'Algérie sont (voir figure n° 1)

- **La zone de la région littorale et sub-littorale** : Tipaza, Skikda, Guelma, ElTaref, Béjaïa, Tizi ousou et Annaba, pluviométrie supérieure à 600 mm.
- **La zone des plaines telliennes** : Constantine, Bouira, Médéa, Tlemcen, Mila, Souk Ahras, Aïn Defla, Chlef, Aïn Tmouchent, Relizane et Sidi Bel-Abbès. Pluviométrie comprise entre 350 et 500 mm avec une distribution irrégulière
- **La zone des hauts plateaux** : Sétif, Saïda, Oum El-Bouaghi, Bordj bou Arréridj, Tiaret, Tissemsilt, caractérisée par une faible pluviométrie (200-350mm).
- **La région du sud** : Adrar, caractérisée par une très faible pluviométrie (<200mm) avec des périmètres irrigués et les cultures oasiennes.

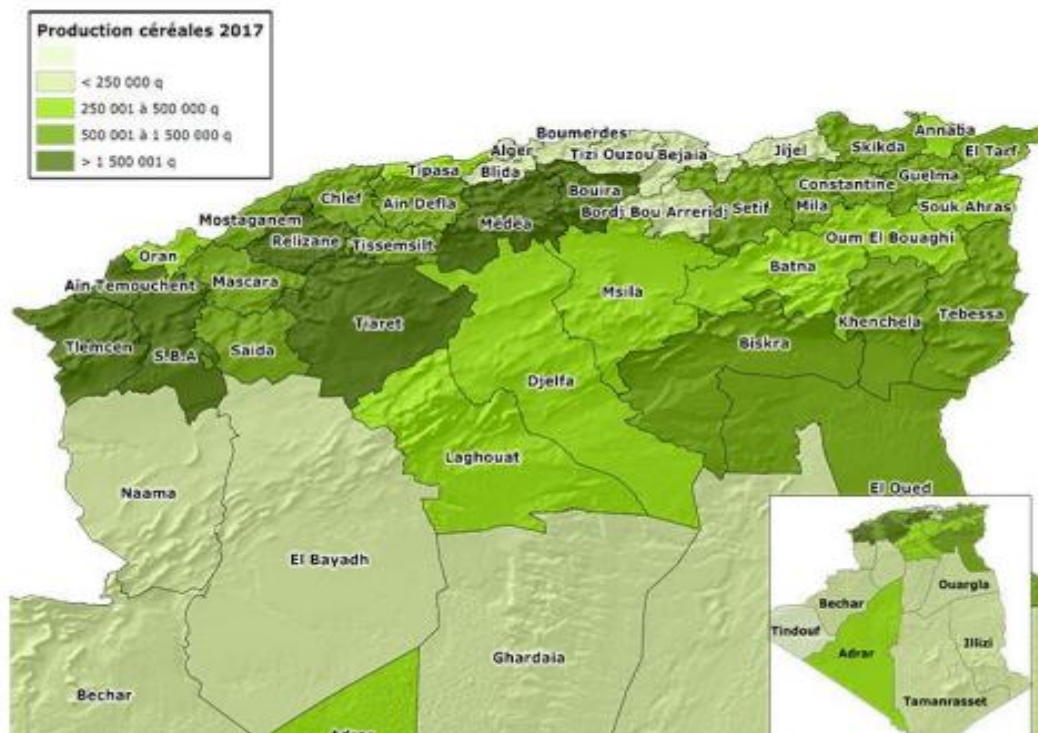


Figure 1 : Distribution de la production céréalière en Algérie de la campagne 2017 (Ministère de l'agriculture 2017).

I.1.4. Morphologie des céréales

I.1.4.1. L'appareil végétatif :

Selon **Soltner D (1998)** l'appareil végétatif se divise en deux parties :

I.1.4.1.1. Système aérien :

L'appareil végétatif est de type herbacé, 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. La plante se développe en formant plusieurs talles. Celle-ci est formée d'une tige ou chaume portant à son extrémité une inflorescence (épi) (**voir figure 2**). La première talle est appelée maître brin (**Soltner D – 1998**).

La tige est formée d'articles ou entre-nœuds séparés par des nœuds. Chaque nœud est le point d'attache d'une feuille. Les entre-nœuds peuvent, chez certaines espèces ou variétés, résorber leur moelle à maturité. On a alors, selon le cas :

- Des pailles creuses : orge, avoine ;
- Des pailles plus ou moins creuses : blé d'hiver (caractère variétal) ;
- Des pailles pleines, lorsque la moelle est persistante : blé dur, maïs, sorgho.

I.1.4.1.2. Système racinaire :

Il est composé de deux systèmes racinaires successifs (**Soltner D – 1998**) :

- **Système racinaire primaire :**

Ou séminales, fonctionnel de la levée au début du tallage. Ce système est constitué d'une racine principale et de deux paires de racines latérales, soit cinq racines ; éventuellement une sixième racine peut éventuellement se développer.

- **Système racinaire secondaire :**

(Ou coronale), apparaissant au moment où la plante émet ses talles. Ce système se substitue progressivement au précédent. Il est de type fasciculé.

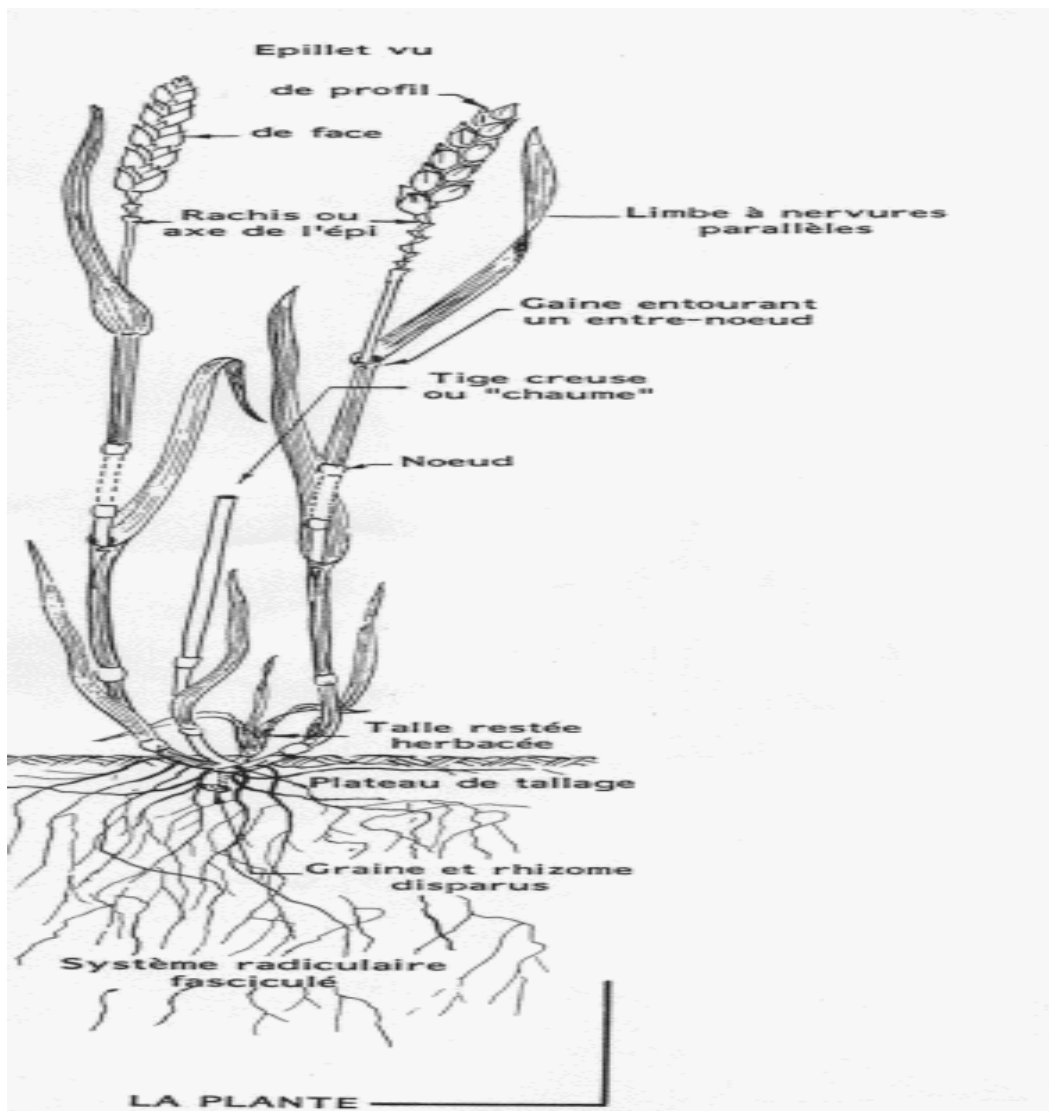


Figure 2::Système aérien et système racinaire des céréales (Soltner D – 1998).

I.1.4.2.L'appareil reproducteur

L'inflorescence est de deux types : épi chez le blé, l'orge, le seigle et panicule chez l'avoine, le riz. Dans les deux cas, l'unité morphologique de base est l'épillet. Le nombre de fleurs fertiles par épillet varie selon l'espèce : chez le blé, de 2 à 4 ; chez l'avoine, de 1 à 3 ; chez l'orge, une seule (Heiser, 1990) (voir figure 3).

Le grain est de section arrondie ou ovale, de poids moyen variable selon les espèces : environ 45 mg pour le blé, l'orge, l'avoine ; environ 25 mg pour le riz, le seigle. Dans le cas de l'orge et de l'avoine, le grain est dit "vêtu" dans la mesure où il reste inséré dans les glumelles au cours de la dissémination. Pour les autres espèces, le grain récolté est dépourvu d'enveloppe (Heiser, 1990).

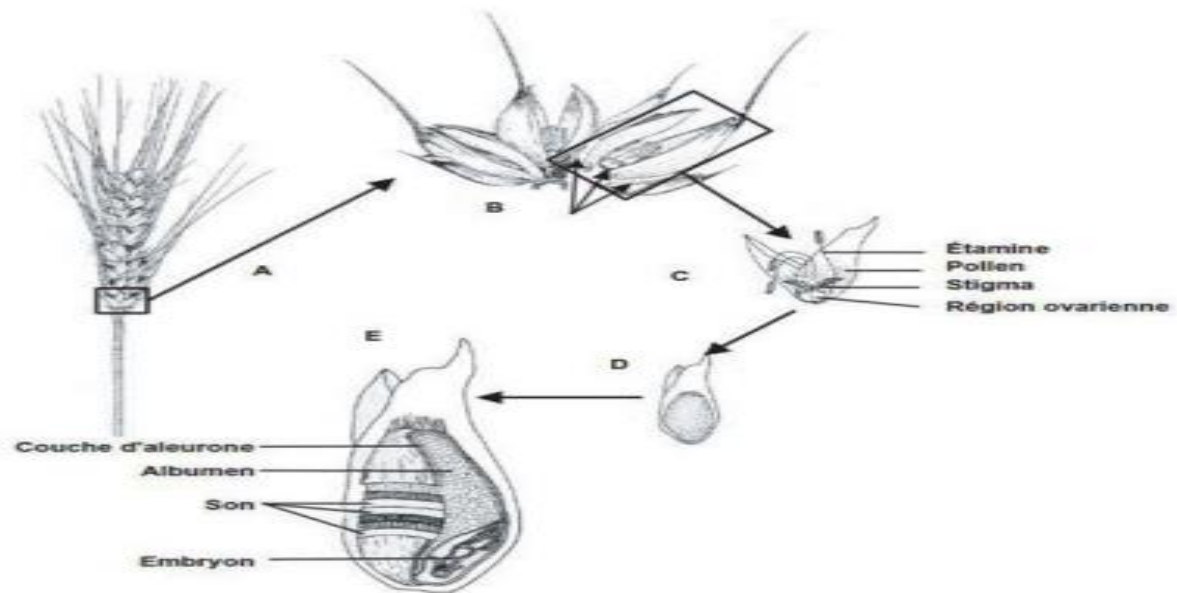


Figure 3: appareil reproducteur des céréales (Heiser, 1990).

A. Epi composé de plusieurs épillets possédant plusieurs fleurs ; B. Epillet à trois fleurs ; C. Composantes d'une fleur ; D. Jeune caryopse ; E. Fruit mature (caryopse)

I.1.5. Cycle de développement des céréales :

Selon Soltner (2005), le développement des céréales est essentiellement basé sur l'évolution de l'aspect externe ou sur les modifications internes des organes producteurs sont représentés dans (voir figure 4). On en distingue :

I.1.5.1. La période végétative :

(Levée – fin tallage), elle se caractérise par l'apparition successive des premières feuilles, imbriquées les unes dans les autres au niveau du plateau de tallage. Dès que la quatrième feuille émerge, la talle primaire apparaît à l'aisselle de la feuille la plus âgée. Le tallage qui commence pendant cette phase est un simple processus de ramification. Le nombre de talles formées est fonction de l'espèce et du génotype (Soltner, 1980).

I.1.5.2. La période reproductrice :

Caractérisée essentiellement par le passage de l'apex ou bourgeon terminal de la période végétative à une ébauche d'inflorescence (ébauche épi). Elle débute au cours du tallage et compte trois stades : la formation de l'ébauche épi, l'initiation florale (montaison- gonflement) et la méiose – fécondation (Hubert, 1998 ; Soltner, 2005).

I.1.5.3. La période de maturation

(Fécondation- maturation complète du grain), elle est caractérisée par l'élongation du dernier entre-nœud qui élève l'épi au-dessus de la dernière feuille et par l'élaboration des substances de réserves (amidon, protéines) grâce à leur migration vers l'albumen du grain. Au cours de cette période, le grain passe successivement par trois stades : grain laiteux, grain pâteux et grain dur (Louis, 2017).

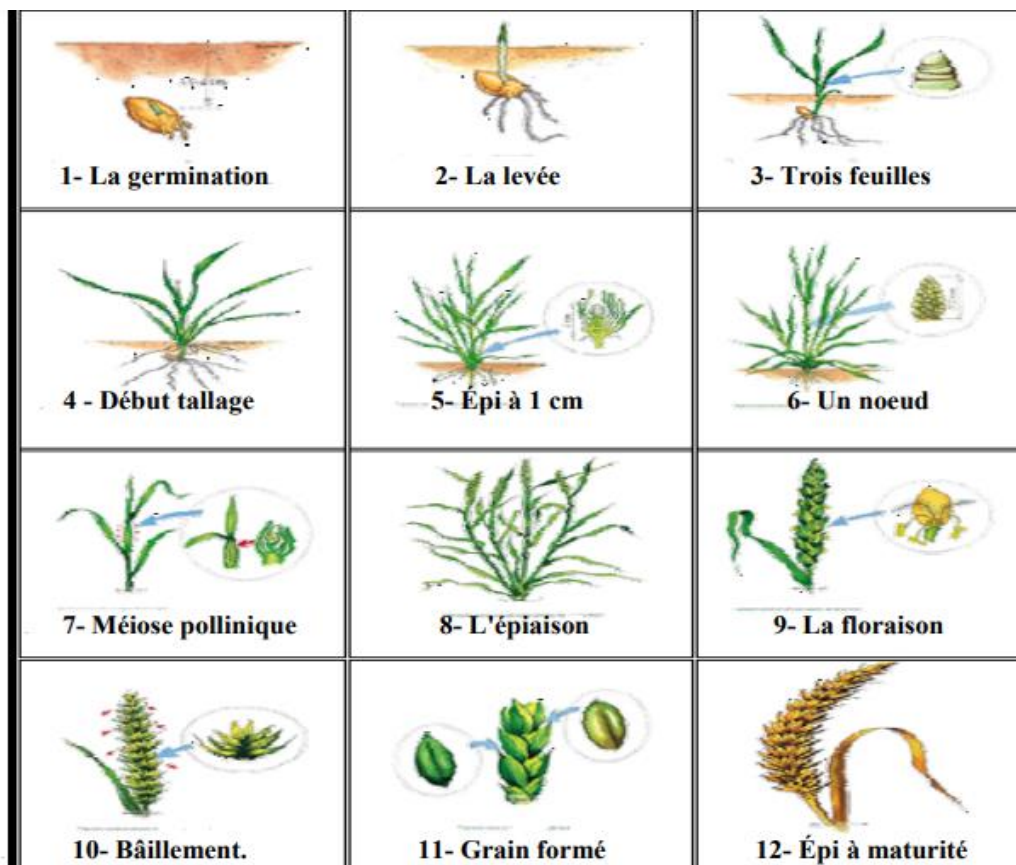


Figure 4::Cycle de développement des céréales (Louis, 2017).

I.1.6. Fertilisation des céréales

I.1.6.1. Fertilisation azotée :

Le blé dur est relativement exigeant en azote, mais il faut cependant se méfier des risques possibles de verse, la plus grande part de ses besoins sont pendant la phase tallage-remplissage du grain.

Les besoins en azote à l'automne sont beaucoup moins importants puisque la croissance du blé est modeste. La quantité nécessaire peut provenir des réserves d'azote du sol ou d'un

engrais de fond. Les faibles températures hivernales ont une bien plus grande influence sur la croissance du blé que tout manque d'azote (Meghli, 2000).


I.1.6.2. Fertilisation phosphore-potassique :

Sachant qu'il faut 1,7 Kg de P et 2,2Kg de K pour produire un quintal de blé, les besoins de la culture dépendent du rendement objectif. Ce dernier varie essentiellement en fonction des disponibilités en eau (Meghli, 2000).

Ces chiffres sont donnés à titre indicatif et ne remplaceront pas une gestion raisonnée tenant compte des résultats d'analyse du sol et les cultures précédentes.

I.1.7. Maladies, ravageurs et insectes :

I.1.7.1. Les maladies	
<u>Les rouilles</u> Trois types de rouille affectent le blé : La rouille brune, la rouille noire des tiges et la rouille jaune (Amrani, 2013).	Selon les enquêtes menées par (Saoud et al., 1996), les rouilles sont essentiellement présentes au niveau des hauts plateaux et les plaines de la Mitidja. Leur identification est relativement facile car l'agent fongique produit des pustules caractéristiques, formées essentiellement de spores qui sont facilement disséminées par le vent (Ouali et Ouali, 2013).
<u>La septoriose</u> est l'une des principales maladies cryptogamiques du blé à travers le monde (Shinto et al., 1971 ; Eyal et al., 1987)	Causée par l'attaque d'un champignon qui peut être présent sous deux formes au champ : la forme sexuée (<i>Shinto graminicola</i>) et la forme asexuée (<i>Septoria tritici</i>) (Farih, 1992), appelé aussi <i>Zymoseptoria tritici</i> (Brunner et al., 2013). En Algérie, il n'y a pas d'hôte alternative et la maladie ne se transmet pas par semence (Aouali et Douici-Khalfi, 2013).
<u>L'oïdium</u> peut attaquer les céréales sur toute la durée de la culture, sur feuille et sur épi.	Causé par l'agent pathogène <i>Erysiphe graminis. Sp. Tritici</i> . On le rencontre essentiellement sur variétés sensibles (Masson, 2012)
<u>Le charbon</u>	Causé par <i>Ustilago segetum var. tritici</i> Les épis charbonnés de blé sont totalement (épillet, glumes, glumelles et grains) transformés en masse poudreuse noire. Cette poudre est finalement emportée par le vent, laissant uniquement le rachis (Nasraoui, 2006).
I.1.7.2. Les ravageurs	
<u>Les nématodes</u>	Nématode du blé : anguillules <i>Anguina tritici</i> Nématode à kystes des céréales : <i>Heterodera avenae</i> Nématode à galle des racines : <i>Meloidogyne spproot knot</i>

	<p>nematode</p> <p>Les dégâts occasionnés par ces nématodes dépendent de la quantité des œufs qui se trouvent dans le sol (Prescott et al.,1987).</p>
<p>Les oiseaux, 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)</p>	<p>Le corbeau freux (<i>Corvus frugilenus</i>) est l'oiseau le plus fréquemment nuisible aux semis des céréales.</p> <p>Il existe aussi en Algérie les moineaux (Passer) (Jacquemin et al, 2009).</p>
<p>Les rongeurs</p>	<p>Lés Muridés :</p> <p>Les rats noirs (<i>Rattus frugales</i>), les rats bruns appartiennent au groupe (<i>Rattus novegicus</i>), campagnols (<i>Apodemus sylvaticus</i>) et hamamélis de Shaw (Merionesave).</p> <p>4.2 Les Microtidés :</p> <p>Ce sont des campagnols, les grains ne sont comestibles que s'ils sont très denses (Clément-Grandcourt et Prat, 1970).</p>
<p>I.1.7.3. Insectes</p>	
<p>Les pucerons, vecteurs de nombreuses maladies virales des plantes, favorisent la prolifération de maladies fongiques soit en transportant des spores, soit en occasionnant une plus forte capture de spores lorsque la plante devient gluante de miellat (Comeau, 1992).</p>	
<p>Les punaises, attaquent les parties aériennes des céréales : tiges, feuilles et épis (grain en formation) par conséquent, la punaise réduit le rendement en quantité et en qualité (Benaoun, 2015).</p>	
<p>Les vers blancs, ils appartiennent à l'ordre des Coléoptères (Balachowsky, 1962). L'espèce la plus couramment observé en Algérie sur céréale c'est <i>Geotrogus deserticola</i>. (Oufroukh et Hamadi,1993). Ils se nourrissent des racines de diverses plantes. On remarque le flétrissement des jeunes plantes et le jaunissement des feuilles inférieures, les racines sont entièrement sectionnées les dégâts sont représentés dans (figure 5).</p>	
	
<p>Figure 5:Dégâts des vers blancs sur racines des céréales (INPV ,2007).</p>	

I.1.8. Lutte contre les maladies :

Les méthodes de lutte peuvent être chimiques, culturales ou génétiques, mais il est préférable d'intégrer ces différentes méthodes dans un seul programme, ce qui reviendra moins cher pour l'agriculteur (Eyal, 1981).

I.1.8.1.Lutte culturale

Cette lutte vise à limiter l'accroissement du taux de l'inoculum dans le sol et consiste à l'utilisation des semences saines et de la fumure azotée de façon rationnelle (Mauleret al.,1997). Aussi, l'utilisation de la solarisation, qui peut réduire les populations pathogènes (Pandey et al., 1996) et l'élimination des résidus de culture contaminés par incinération ou enfouissement profond.

I.1.8.2.Lutte chimique

Le traitement chimique est l'une des méthodes utilisées pour lutter contre ces maladies avec l'utilisation de pesticides, notons que les agricultures ayant accès aux pesticides de synthèse sont rarement victimes d'infections dévastatrices (Khan et al., 2009).

I.1.8.3.Lutte biologique

Plusieurs microorganismes ont montré leur efficacité dans la protection du blé contre les maladies cas des genres *Bacillus* et *Pseudomonas* (agents bactériens les plus étudiés) (Yuen et Schoneweis, 2007).

I.1.9. Les adventices :

Selon Belaid (1996), les mauvaises herbes les plus répandus en Algérie sont

I.1.9.1.Les monocotylédones :

La folle avoine (*Avena sterilis*), l'ivraie (*Lolium multiflorum*) et l'alpiste des Canaries (*Phalaris brachystachys* et *Phalaris paradoxa*), le brome (*Bromus rigid*).

I.1.9.2.Les dicotylédones

Les plus fréquentes en Algérie ; la moutarde des champs (*Sinapis arvensis*), le coquelicot (*Papaver rhoeas*), le souci des champs (*Calendula arvensis*) et le medicago (*Medicago hispida*).

I.1.9.3.Les vivaces :

Le chiendent (*Elymus repens*), Le pissenlit (*Taraxacum*), Le mouron rouge (*Anagallis arvensis*).

I.1.10. Lutter contre les adventices

La lutte contre les adventices nécessite une parfaite connaissance des espèces ciblées (**Laffont, 1985**). On en distingue :

I.1.10.1. Lutte traditionnelle

Dans une agriculture traditionnelle, le désherbage manuel absorbe couramment de 20 à 50% du travail total, de la préparation du terrain à la récolte (**Scalla, 1991**). Cette technique, qui nécessite une main d'œuvre nombreuse et soigneuse, perd de son intérêt avec le développement des fourrages.

I.1.10.2. Lutte biologique

Il semble séduisant d'envisager une lutte biologique contre les mauvaises herbes en utilisant différents organismes : insectes, vertébrés et champignons qui provoquent des maladies pouvant réduire la densité des adventices à des niveaux tolérables. Cette méthode ne semble pouvoir s'appliquer que dans des cas très particuliers : cultures peu productives, destruction d'une adventice spécifique. Au surplus, ce procédé ne doit être retenu qu'à la condition d'avoir la certitude que les organismes dont on envisage l'utilisation ne s'attaquent pas aux végétaux utiles (**Maurin, 1999**).

I.1.10.3. Lutte chimique

Le désherbage chimique est une opération sélective qui impose le choix d'un herbicide n'exerçant aucune action dépressive sur la plante cultivée tout en assurant la destruction suffisante des mauvaises herbes (**Khoury, 1992**). Malgré le désherbage chimique des céréales effectué en Algérie, ce dernier reste encore peu développé. La superficie désherbée chimiquement chaque année est de moins de 100 000ha soit moins de 3% de la superficie emblavée (**Fenni, 2003**).

I.2. Partie Les vers blancs *Geotrogus deserticola* :

I.2.1. Historique :

Dans le monde Le nombre d'espèces d'insectes décrites actuellement avoisine 1,3 millions d'espèces (et près de 10 000 nouvelles espèces inventoriées par an). Ils constituent la plus grande part de la biodiversité animale et représentent plus de 80% de différentes formes de vie animale (NA Mawdsley et NE Stork ; 1995). Les insectes sont parmi les grands prédateurs des cultures, les plus importants sont les lépidoptères, les coléoptères, les homoptères, les orthoptères.

L'ordre des coléoptères (*Coleoptera*) rassemble le plus grand nombre d'espèce (plus de 300 000). Au sein de ce grand groupe de ravageurs ; Il existe plusieurs espèces de vers blancs. L'identification correcte des espèces est importante en raison des différences dans les cycles de vie et le degré de dommages causés aux cultures (*hanneton européen* et *hanneton commun* et *Scarabée japonais* et *Geotrogus deserticola*). Les vers blancs des céréales *Geotrogus deseticola* est un des plus grands fléaux de la céréaliculture algérienne (INPV, 2016).

I.2.2. Généralité sur le ver blanc des céréales *Geotrogus deserticola*

Les vers blancs sont des larves en forme de « C » appartenant à la famille des scarabéidés (*coléoptères*). Ils mesurent 4 mm à l'éclosion des œufs et peuvent atteindre 4 cm à la fin du stade larvaire. Ils aiment particulièrement se nourrir de racines de plantes graminées (pelouse), horticoles (arbres et arbustes) et agricoles (fruits et légumes) et céréales culture (Anonyme,2015).

En Algérie, les cultures céréalières subissent chaque année d'importants dégâts causés par les larves de différents Coléoptères Scarabéidés appelés par les agriculteurs « Chahmt Lardh » (littéralement : graisse de la terre). Les agriculteurs observent des manques de végétation de différents cultures (céréales, cultures maraîchères, etc...) (Khalfi et Robert ,1997).

Par ailleurs, les agriculteurs ont observé l'existence de vers blancs sur différentes cultures (céréales, cultures maraîchères, canne à sucre). Lors de l'inspection, il a été constaté que les cultures touchées étaient de couleur jaune et avaient tendance à se coucher et leur système racinaire était endommagé (Amine et Bekkouche, 2016).

Le ver blanc des céréales *Geotrogus deseticola* c'est l'espèce la plus rencontrée sur les céréales en Algérie. C'est un redoutable ravageur qui s'attaque à toutes les espèces végétales

notamment les cultures maraîchères, la vigne et surtout les céréales qui sont considérées comme les plantes favorites (INPV, 2015).

Le coléoptère *Geotrogus deserticola* c'est l'ordre des insectes qui comporte le plus grand nombre d'espèce qui causent des dégâts considérables en céréaliculture, ce sont des ravageurs polyphages qui s'attaquent pratiquement à toutes les cultures. Les dommages occasionnés sur céréales sont localisés sur les racines qui sont rongées ou sectionnées complètement. Les plants endommagés se fanent puis se dessèchent (Ochieng et al, 2002).

I.2.3. Répartition géographique des vers blancs (*Geotrogus deserticola*) en Algérie

En Afrique du Nord, l'aire de répartition de la plupart des espèces de vers blancs est également limitée à des zones géographiques relativement limitées ou à des biomes spécifiques. Le centre du groupe est l'Algérie, mais certaines espèces vivent également au Maroc et en Tunisie (Amine Khodja et Bekkouche, 2016).

En Algérie, Melolonthini et surtout *Geotrogus deserticola* dans le sud-ouest (voir figure 6).ont causé de gros dégâts aux racines des plantes les plus diverses, notamment des céréales. Ils habitent principalement la Tyr et le Plateau et la frontière sud au nord du Sahara (Mesbah et Boufersaoui, 2002).

C'est un ravageur principalement dépendant des cultures céréalières, il est considéré comme un ravageur redoutable s'attaquant à toutes les espèces végétales, cultures maraîchères, vignes la nuit, en particulier les céréales, considérées comme des plantes prioritaires (Benchabane et deffas, 2009)

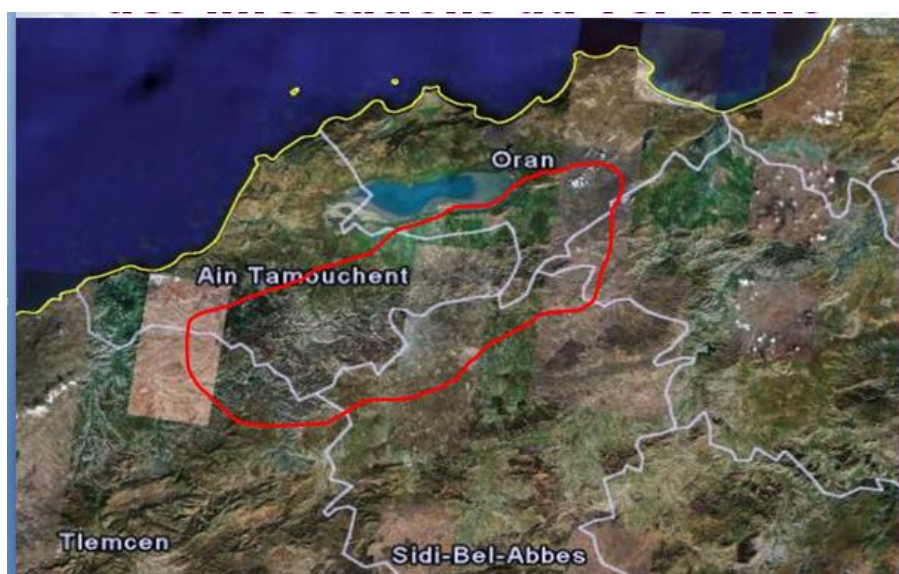


Figure 6: Répartition du ver blanc à l'Ouest Algérien (INPV, 2007)

I.2.4. La systématique du ver blanc des céréales *Geotrogus deserticola*

Les vers blancs appartiennent à :

Règne : Animal

Embranchement : Mandibulates.

Super-embranchement : Arthropodes.

Classe : Insectes.

Ordre : des coléoptères (est plus riche en espèces, il regroupe environ 360 000 espèces décrites) (Sipek. p.2012)

Super famille : *Scarabaeoidea* (qui compte dans le monde plus de 30 000 espèces d'écrites probablement même près de 35000) (Randriamanantsoa. R et Al, 2010).

Famille : Scarabaeidae qui constitue une des plus importantes familles de l'ordre des Coléoptera, environ 4000 espèces d'écrites dans environ 200 genres de coléoptère. (Ahrens. D, 2005)

Genre : *Geotrogus*

Espèce : *Geotrogus deserticola* (Baraud, 1985)

I.2.5. Description morphologique de *Geotrogus deserticola*

Les vers blancs possèdent trois parties (tête, thorax, abdomen) (voir figure 7 et 8) par (Belbel et Smaili, 2015)

I.2.5.1. La tête :

La tête est grosse de couleur brune et contient des antennes et une bouche de type broyeur avec mandibules développées.

I.2.5.2. Le Thorax :

Cette partie thoracique présente six pattes bien développées pour assurer le déplacement.

I.2.5.2.1. L'Abdomen :

L'abdomen c'est la plus grande partie de la larve, contient 10 segments abdominaux, on distingue latéralement les orifices, et extrémité abdominale anordie (anus).



Figure 7::Larve de scarabéidés (Belbel ; Smaili 2015).

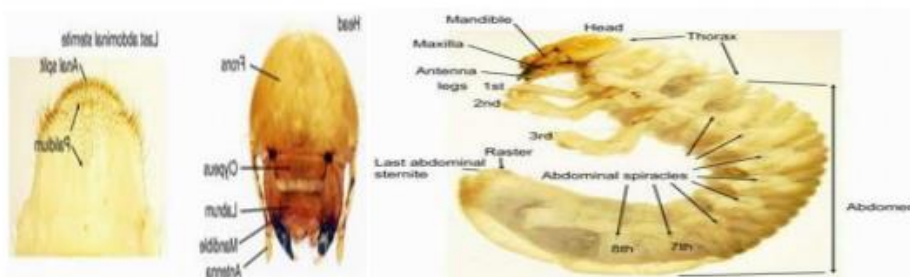


Figure 8::Morphologie externe des vers blancs (larve de scarabéidés) (Belbel ; Smaili 2015).

I.2.6. Cycle biologique des vers blancs Ver blanc des céréales (*Geotrogus deserticola*)

Les vers blancs hibernent au stade larvaire dans le sol à une profondeur variant entre 30 et 100 cm. Au printemps, lorsque le sol se réchauffe, ils s'activent et remontent en surface pour se nourrir, à une profondeur de 5 à 15 cm. Cette profondeur varie en fonction du type de sol, de l'humidité ainsi que de l'âge de la larve. En effet, la survie des larves est optimale dans les sols légers avec une humidité modérée. À l'inverse, les fortes pluies saturant le sol en eau sont néfastes pour la survie des larves et pour l'ovipositeur des adultes (Labrie. Et Voynaud ; 2013).

La durée du cycle évolutif dépend beaucoup du climat, elle est en fonction d'une part du nombre et de la durée des phases d'arrêt du développement pendant la vie larvaire, d'autre part de la température et de l'humidité pendant les périodes d'activité (Houadeg, 1996).

Selon INPV (2015). L'accouplement se fait à la surface du sol, ensuite les femelles retournent dans les terres cultivées et les prairies avoisinantes pour pondre leurs œufs. Les larves effectuent leur développement dans les sols à des différentes profondeurs, Le développement larvaire se caractérise par 03 stades larvaires : L1 dure environ 6 mois, L2 dure environ de 12 à 15 mois, L3 dure plus de trois mois, le cycle évolutif du ver blanc dure deux ans et demi à trois années (voir figure 9).

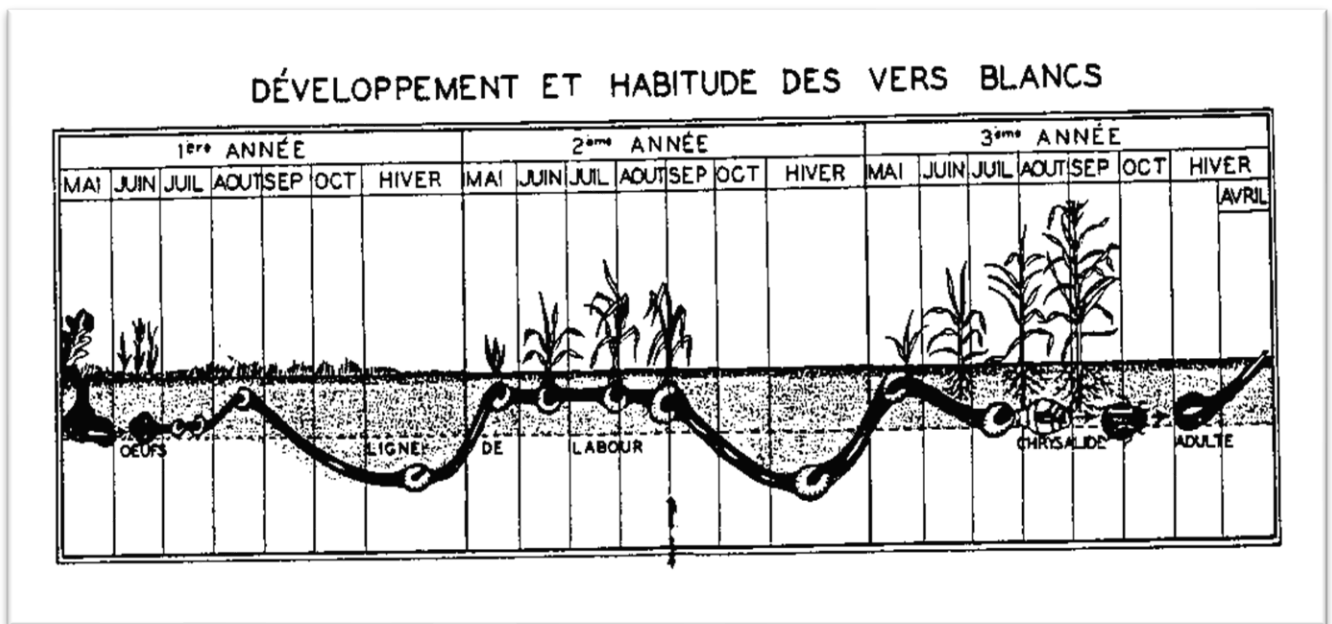


Figure 9: Cycle biologique du ver blanc des céréales (*Geotrogus deserticola*)
(Yahiaoui et Bekri, 2014).

I.2.7. Stades de développement *Geotrogus deserticola*

Les espèces de vers blancs ont un développement de type holométabole, un cycle de vie complexe, ils passent de l'état d'œuf à trois stades larvaires : L1, L2 et L3 à nymphe jusqu'à forme finale adulte (Scholtz et Holm et al, 1996). Pendant chaque étape, la tête, le thorax, l'abdomen. Augmentent de taille pouvant durer jusqu'à plusieurs années (voir figure 10).

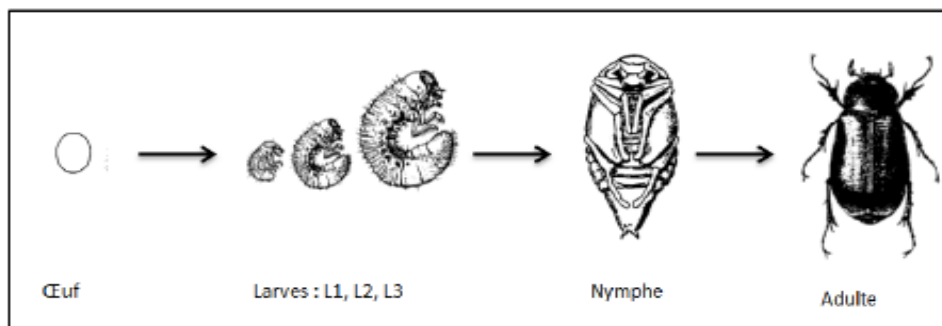


Figure 10: Stades de développement vers blanc (Chebira. A. Boucetta.F, 1998).

I.2.7.1. Œufs

La ponte commence durant la période hivernale mais peut s'étaler du mois de novembre jusqu'à la fin du mois de février. Elle se produit à 10 cm sous terre auprès du système racinaire de la plante hôte. L'incubation des œufs dure de 10 à 20 jours. Les œufs sont de

couleur blanche ou crème (**voir figure 11**), de forme ovoïde et de 2 à 4 mm de longueur (**Simard et al. 2009**).



Figure 11:: Les œufs du ver blanc (**Amin. Bekkouche, 2016**).

I.2.7.2. Stade larvaire

Les larves sont translucides à l'éclosion et tournent au blanc par la suite ; leur corps est mou et enroulé en demi-cercle. Après l'éclosion, les larves passent par trois stades de développement L1, L2, L3 dont la première cause moins de dégât (**Labrie. Et Voynaud ; 2013**).

La taille des larves est variable selon leurs stades de développement. Il existe 3 stades larvaires (**voir figure 12**).

- Le premier stade larvaire L1 dure de 6 mois. La larve s'enfonce dans le sol aussitôt après l'éclosion et se nourrit de matière végétale morte. Sa longueur est 1 cm environ,
- Le deuxième stade L2 a une durée de 12 à 15 mois, lequel les larves sont très agressives et manifestent une tendance au cannibalisme. Leur taille est 2 cm de longueur environ,
- Le troisième stade L3 dure plus de trois mois. Ce sont des larves de Coléoptères de forme arquée, c'est-à-dire en forme de C, à la tête fortement chitinisée. Ces larves sont molles, de couleur blanche et ont un mode de vie endogé. Leur taille est de 3 à 4 cm de longueur environ.

C'est la larve du troisième stade qui est la plus vorace car de dimension plus importante et préparant sa mue pour accéder au stade adulte. Le cycle évolutif du ver blanc dure deux ans et demi à trois années.



Figure 12:: Les trois stades larvaires du ver blanc (L1, L2, L3) (**Amine, Bekkouche .2016**).

I.2.7.3.La nymphe

Pour préparer sa nymphose qui sont représentés dans (**figure 13**), la larve âgée de troisième stade ne s'alimente plus. Elle vide son intestin et se forme une loge aux parois lisses grâce à ses mouvements de rotation. Bien à l'abri, le prénymphe va subir sa dernière mue qui apparaît sous forme d'une peau recroquevillée (ou exuvie) à l'extrémité d'une momie jaune immobile couverte d'une nouvelle cuticule cirée. La nymphose dure de 15 à 21 jours à 25°C. Elle est le lieu de profondes transformations des organes. Les premiers adultes issus de cette mue imaginable apparaissent généralement chaque année en octobre après les premières pluies (**Launois, M et al ;2008**).



Figure 13:La nymphe du ver blanc (**Fraival, 1997**).

I.2.7.4.Adulte

La sortie de terre des adultes a lieu à partir des mois d'octobre et novembre. Les adultes ressemblent à des scarabées. Leur forme de hanneton ne rappelle plus rien de celle des vers blancs dont ils sont issus. A l'émergence, la proportion de males et de femelles est sensiblement la même (**voir figure 14**).

L'état adulte, c'est un coléoptère appelé communément petit hanneton ; de couleur brun pâle ou brun foncé au corps légèrement allongé de 1 à 1,7 cm de longueur. Un accouplement se produit en début de vie imaginaire et dure de 8 à 15 minutes. L'accouplement se produit car le mâle est attiré par les odeurs ou phéromones émis par la femelle. Ce premier accouplement est suivi un mois après par un deuxième accouplement. Les femelles fécondées tombent sur le sol et s'y enfoncent pour pondre 10 à 60 œufs en plusieurs fois à une profondeur de 2 à 8 cm.

Les adultes se nourrissent peu, à peine 1 à 2 cm² chaque jour de feuilles de leur hôte végétal. (**Launois, M et al ;2008**).

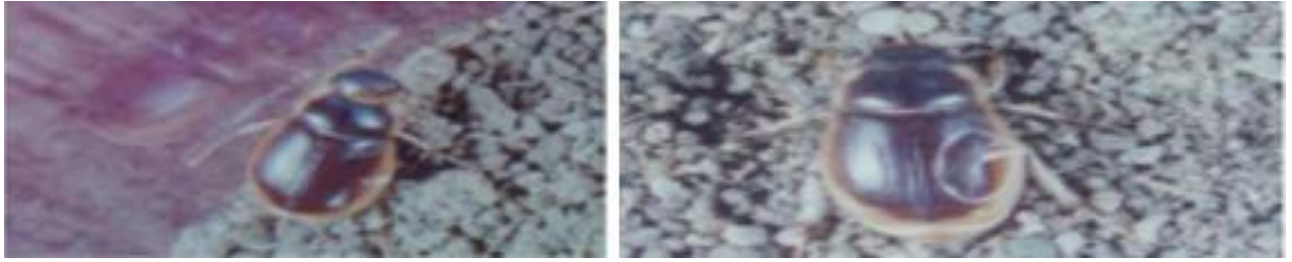


Figure 14: *Geotrogus deserticola*, à gauche Adulte mâle, à droite Adulte femelle

(Aïcha .2002).

I.2.8. Ecologie des vers blancs :

I.2.8.1. Facteurs de régulations abiotiques :

Les larves du premier et du deuxième stade sont très sensibles aux températures supérieures à 25° (Couturier et Hurpin 1957, Hurpin 1962). Aussi les périodes de chaleur et de sécheresse sont très défavorables aux populations de vers blancs. L'état physique du sol va jouer un rôle important dans la survie. Pareillement, les sécheresses printanières sont très défavorables à la survie des pontes dans les sols à faible réserve utile. En été, la combinaison chaleur et sécheresse entraînent la mortalité des jeunes larves.

De même pour les sols saturés en eau sont également défavorables au développement larvaire. Le froid peut aussi causer des mortalités sur les œufs ou les premiers stades larvaires (gelée tardive du mois de Mai). En revanche le froid des saisons d'automne et d'hiver sont évités par l'enfouissement profond des vers blancs dans le sol qui peuvent aller à 1 m selon sa texture. (Régnier R,1952).

I.2.8.2. Facteurs de régulation biotiques :

Les vers blancs font l'objet d'une prédation active par les oiseaux (étourneaux, corvidés...), les sangliers, les blaireaux ou les hérissons mais aussi par des petits mammifères tels que les musaraignes, les taupes ou les campagnols tant au niveau des larves (campagnol des champs, campagnol terrestre) que des adultes (campagnol roussâtre). Divers insectes parmi les carabes ou les fourmis sont également des prédateurs actifs. Il faut également noter un certain cannibalisme est observé entre larves de hanneton en particulier entre larves de cohortes différentes, celles du régime majoritaire éliminant les autres. Par ailleurs, les hannetons, notamment au cours de la longue phase de développement dans le sol, sont soumis aux attaques des parasites présents.

Parmi les insectes ce sont essentiellement des hyménoptères ou des diptères (*tachinaires*) qui s'attaquent aux larves et aux nymphes. Mais ce sont les micro-organismes qui jouent le principal rôle de régulation par parasitisme. Des nématodes, des protozoaires, des bactéries et des champignons entomopathogènes ont été recherchés et identifiés depuis la fin du 19 -ème siècle dans le but de mener une lutte biologique contre les vers blancs (**Régnier R,1952**).

I.2.9. Régime alimentaire des vers blancs (*Geotrogus deserticola*)

Selon **Richter, (1958)**, la végétation est souvent anéantie sur de grandes surfaces et le sol reste nu tant que les larves sont présentes. Les vers blancs ont trois modes de vie :

I.2.9.1.Les phages racinaires :

Se nourrissent des racines et des graminées.

I.2.9.2.Saprophytes :

Espèces qui vivent dans le bois mort, les débris organiques, les feuilles pourries ou les excréments.

I.2.9.3.Animaux coprophages :

Se nourrissent et vivent de bouse de vache. Selon leur mode d'alimentation, les vers blancs peuvent être répartis dans les catégories suivantes :

- Des espèces qui mangent des plantes saines.
- Adultes qui se nourrissent de feuilles, de fleurs ou de jeunes fruits. D'autres se nourrissent de tiges ou de racines et en sucent la sève. Ils sont enterrés sous terre. Les larves se nourrissent principalement de plantes en décomposition.

I.2.10. Dégâts causés par les vers blancs (*Geotrogus deserticola*)

Les vers blancs sont des larves qui s'attaquant aux racines et à la base des tiges des céréales (**duval ,1993**). Cette condition provoque le jaunissement de la plante affectée, puis son flétrissement complet. Les attaques au sol peuvent être identifiées par l'apparition de grosses taches noires qui s'étendent et se propagent sans aucun traitement particulier.

La végétation est souvent anéantie sur de grandes surfaces et le sol reste nu tant que les larves sont présentes. (**Benchabane et Defas, 2009**).

Bien que les vers blancs soient un problème annuel, les pires dommages surviennent au cours des cycles réguliers de trois ans Par ailleurs, les plus grands dommages aux cultures se produisent l'année qui suit l'apparition des adultes, les dégâts causés par les vers blancs étant

principalement causés par les larves du troisième stade dévorant les racines des plantes **(Duval, 1993)**.

Les plantes deviennent incapables d'absorber correctement l'eau et les nutriments nécessaires à la croissance dans le sol. La croissance des plantes s'arrête, les feuilles se fanent et le déclin général. Les symptômes sont des feuilles complètement sèches de même pour les tiges lorsque le système racinaire est complètement détruit. Les blessures causées par les vers blancs sont également une voie de propagation de maladies secondaires **(Coccinelles, Japon et Castner 2022)**.

I.2.11. Les Moyens de lutte contre les vers blancs (*Geotrogus deserticola*)

I.2.11.1. Lutte chimique

Il existe plusieurs méthodes de traitements chimiques contre les vers blancs, mais leur efficacité est différente suivant le type de sol, le climat, les spéculations, la gestion du sol, la modalité ainsi que la période du traitement **(Vercambre et al, 2001)**.

I.2.11.1.1. Traitement automnal

En période automnale, les techniques culturales sont les plus indiquées pour limiter les dégâts que peuvent causer les déprédateurs « ver blanc ». Il faut, de ce fait, commencer par un labour profond en été juste après les moissons. Ce labour permet de retourner l'horizon enfoui vers le sol pour exposer les vers blancs au soleil et aux oiseaux (réduction jusqu'à 50% des populations larvaires). Ensuite, procéder à l'épandage du produit insecticide qui sera suivi d'une cover croopage afin d'enfouir le produit. Il existe encore une autre méthode de lutte qui consiste à l'enrobage de la semence de céréales par un insecticide approprié. C'est une opération qui permet d'éloigner les vers blancs du système racinaire. **(Mekkari et Boubaaya ; 2021)**

I.2.11.1.2. Traitement printanier

Le traitement est localisé au niveau des parcelles de céréales (pourtour des taches). Cette méthode est à appliquer pour les parcelles des céréales infestées de 5 à 9 larves/m². La quantité de produit utilisé est la moitié de celle recommandée pour le traitement intégral. Il est recommandé d'effectuer ce traitement de préférence 10 à 15 jour avant les semis. Il faut maintenir les traitements engagés durant une période d'au moins deux années successives pour parvenir à rompre le cycle biologique du ver blanc et de juguler (stopper) sa multiplication **(INPV, 2015)**.

I.2.11.2. Lutte mécanique :

Les larves sont très sensibles aux chocs, ainsi qu'à la déshydratation. Durant l'été les vers blancs se trouvent dans la couche superficielle du sol où ils dévorent les racines. Avant la mi-septembre, le traitement mécanique à l'aide d'outils à dents, fixes ou animées, ou à disques est le plus efficace. La pratique du labour profond du sol fait remonter les larves en surface et les expose au soleil et aux oiseaux (**Abgrall, 1991**).

I.2.11.3. Lutte biologique

Afin d'assurer une protection phytosanitaire et un rendement soutenu de la productivité agricole, il est important de développer des approches à risque réduit pour l'environnement afin de lutter contre les populations d'insectes nuisibles. Plusieurs solutions sont proposées pour remplacer l'emploi des produits chimiques. La lutte biologique représente toute forme d'utilisation d'organismes vivants ayant pour but de limiter ou contrôler la pullulation et/ou la nocivité des divers ennemis des cultures. Les nichoirs à oiseaux attirent les prédateurs naturels (étourneaux sansonnets, carouges) des vers blancs (**Coderre et Vincent, 1992**). Aussi l'utilisation de microorganismes pathogènes (virus, bactéries, champignons) a connu un certain succès dans le contrôle des vers blancs (**Razafindrakoto, 1997**).

Parmi les ennemis naturels utilisés en lutte biologique sont :

I.2.11.3.1. Parasitoïdes :

Mouches (ex. *Tachinidae*), hyménoptères (ex. *Tiphiidae peleciniidae*), staphylins.

I.2.11.3.2. Prédateurs :

Carabes, oiseaux (ex. étourneaux, carouges, merles) qui sont représentés dans (**figure 15**), mammifères (ex. moufettes, ratons laveurs).



Figure 15: Oiseaux prédateurs des vers blancs (**Bousnane et Ghani, 2017**).

I.2.11.3.3. Pathogènes :

Nématodes, champignons, bactéries (**Geneviève et Louise ; 2013**).

Le hanneton est particulièrement sensible aux maladies fongiques. Parmi les principaux champignons responsables de ces infections, sont identifiés des *Beauveria*, en particulier l'espèce *Beauveria brognartii*. Le champignon infeste les hannetons selon le mode d'action classique des champignons entomopathogènes : après avoir perforé la cuticule de la larve, le mycélium entre et colonise l'intérieur de l'insecte puis il synthétise des protéines qui entraînent la mort de la larve. La phase souterraine, très longue chez les hannetons, est particulièrement propice à de telles infections (**Régnier R. 1952**).

CHAPITRE II

PARTIE EXPÉRIMENTALE

CHAPITRE II Chapitre Expérimentale

II.1. Matériel et méthodes

II.1.1. Objectif :

L'Objectif de notre travail consiste à établir un diagnostic sur le terrain, évaluation du seuil de nuisibilité et inventaire des stades larvaires au laboratoire ainsi que la stratégie de lutte utilisée contre le ver blanc de *Geotrogus deseticola* sur céréales dans la commune de Ain Tolba wilaya d'Ain Temouchent.

II.1.2. Présentation de la région d'étude (AIN T'émouchent) :

II.1.2.1. Situation géographique de la Wilaya d'Ain Temouchent :

La wilaya de Ain Temouchent Il se trouve à 504 km à nord-ouest d'Alger située à l'extrémité occidentale de la haute plaine du sahel oranais, elle est limitée par : La mer méditerranée au Nord, la Wilaya de Sidi Belabes à 63 km à l'ouest, la wilaya d'Oran à 72 km au sud-ouest, la wilaya de Tlemcen à 69 km au nord .et au nord-ouest par la mer Méditerranée qui la borde sur une distance de 80 km environ. Elle s'étale sur une surface de 237.689 Ha, superficie de 2630 (km²), avec une population de 405116 habitants soit une densité de 170 hab. /km².

Cette willaya est constituée de 04 daïras : Béni Saf, El Maleh, Hammam Bou Hadjar, Ain Kihal. Englobant ainsi 28 communes dites aussi principales localités, et on cite : Aghlal, Ain El Arbaa, Ain Kihal, Ain Tolba, Aoubellil, Beni Saf, Bou Zedjar, Chaabet El Ham, Chentouf, El Amria, El Emir Abdelkader, El Malah, El Messaid, Hammam Bouhadjar, Hassasna, Hassi El Ghella, Oued Berkeches, Oued Sabah, Ouled Boudjema, Ouled Kihal, Oulhaca El Gheraba, Sidi Ben Adda, Sidi Boumedienne, Sidi Safi, Tadmaya, Tamzoura, Terga.

Cette région est une plaine le long du littoral et piémonts plus au sud, ses coordonnées géographiques sont 35° 18' 45 N Latitude, Longitude de 1° 8' 43 W, puis 248 m d'altitude. (Mohammed ET Samir, 2020).

II.1.2.2. Les données générales du climat :

Le climat est du type semi-aride caractérisé par des précipitations plus ou moins faibles et irrégulières, un été chaud et humide et un hiver relativement froid à doux.

II.1.2.2.1. Températures et précipitations moyennes :

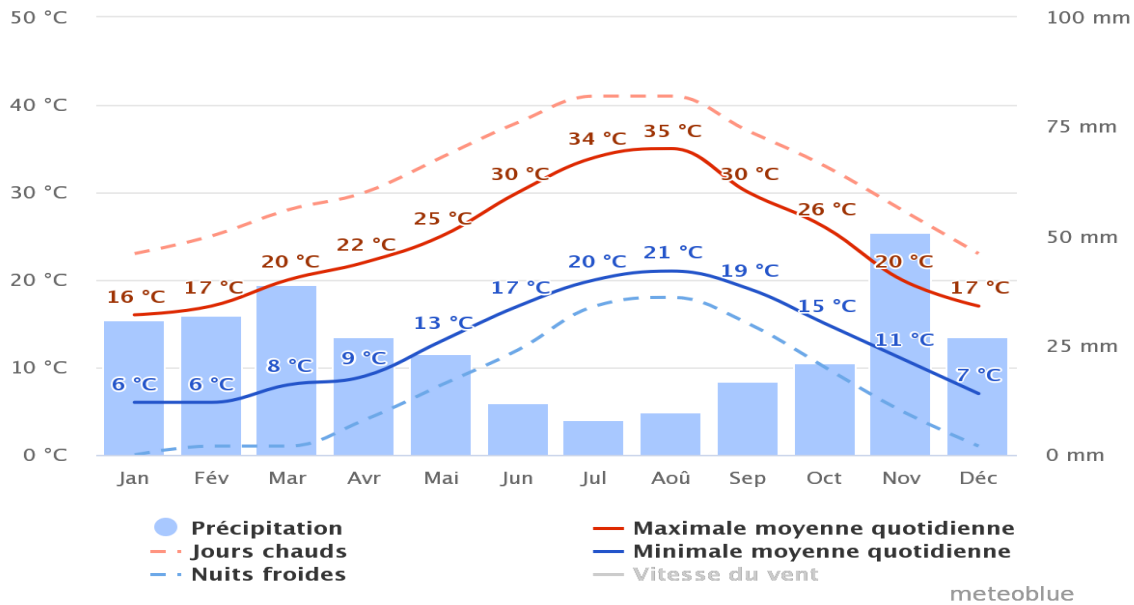


Figure 16: Températures et précipitations moyennes à Ain Témouchent des 30 dernières années (Meteoblue, 2022).

La température maximale moyenne quotidienne de chaque mois de la Wilaya est tracée en (ligne rouge continue) (voir figure 16). De même la moyenne de la température minimale tracée en (ligne bleue continue) dans la figure ci-dessus. Les jours chauds et les nuits froides sont dessinés en (lignes bleues et rouges en pointillé) qui indiquent la moyenne de la plus chaude journée et de la plus froide nuit de chaque mois des 30 dernières années. La vitesse du vent n'est normalement pas affichée, mais peut être ajustée en bas du graphique. (Meteoblue, 2022).

II.1.2.2.2. La Pluviométrie

Aïn Témouchent connaît des variations saisonnières considérables en ce qui concerne les précipitations de pluie mensuelles. La période pluvieuse de l'année dure 9 mois, du 7 septembre au 5 juin, avec une chute de pluie d'au moins 13 millimètres sur une période glissante de 31 jours. Le mois le plus pluvieux à Aïn Témouchent est le mois de novembre, avec une chute de pluie moyenne de 53 millimètres (Meteoblue, 2022).

La période sèche de l'année dure 3 mois, du 5 juin au 7 septembre. Le mois le moins pluvieux à Aïn Temouchent est le mois juillet, avec une chute de pluie moyenne de 2 millimètres (**voir figure 17**).

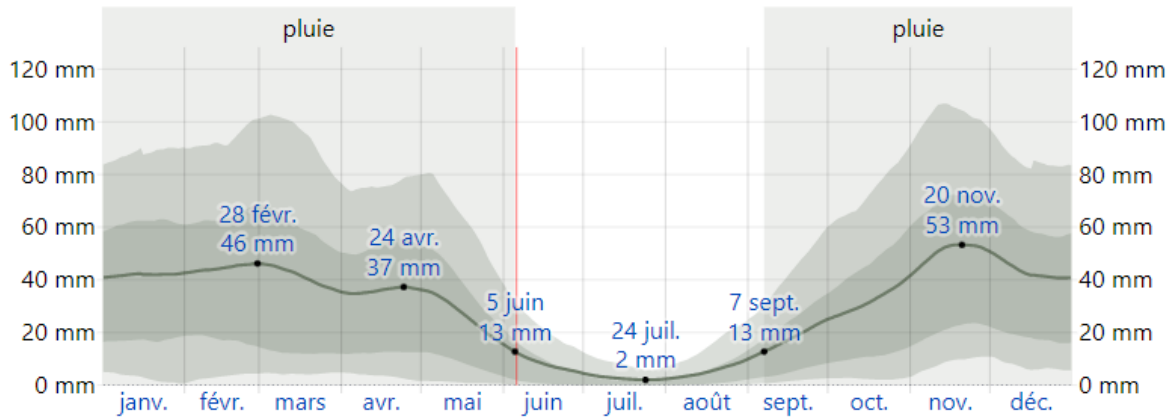


Figure 17::Pluviométrie mensuelle moyenne à Aïn Temouchent (**Meteoblue,2022**).

II.1.2.2.3. Humidité

Nous estimons le niveau de confort selon l'humidité basée sur le point de rosée, car il détermine si la transpiration s'évaporerait de la peau, causant ainsi un rafraîchissement de l'organisme. Les points de rosée plus bas sont ressentis comme un environnement plus sec et les points de rosée plus haut comme un environnement plus humide. Contrairement à la température, qui varie d'une manière générale, considérablement entre le jour et la nuit, les points de rosée varient plus lentement. Ainsi, bien que la température puisse chuter la nuit, une journée lourde est généralement suivie d'une nuit lourde. La Wilaya d'Aïn Temouchent connaît des variations saisonnières extrêmes en ce qui concerne l'humidité perçue (**Meteoblue,2022**).

Il a été estimé que la période la plus lourde de l'année dure 3,6 mois, du 17 juin au 5 octobre, avec une sensation de lourdeur, oppressante ou étouffante au moins 13 % du temps. Le mois ayant le plus grand nombre de jours lourds à Aïn Temouchent est le mois d'Aout, avec 15,4 jours lourds ou plus accablants. Le jour le moins lourd de l'année est le 14 février, avec un climat lourd quasiment inexistant (**voir figure 18**).

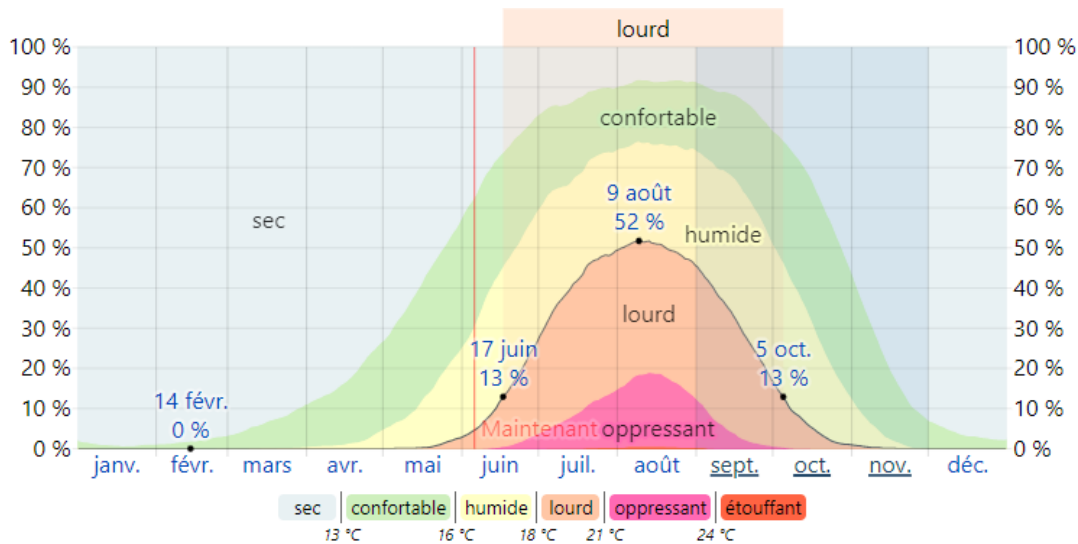


Figure 18: Niveaux de confort selon l'humidité à Ain Temouchent (Meteoblue,2022).

II.1.2.2.4. L'enseillement ou insolation

La longueur du jour à Ain Temouchent varie considérablement au cours de l'année. Pour cette Année, le jour le plus court est le 21 décembre, avec 9 heures et 47 minutes de jour ; le jour le plus long est le 21 juin, avec 14 heures et 33 minutes de jour (voir figure 19).

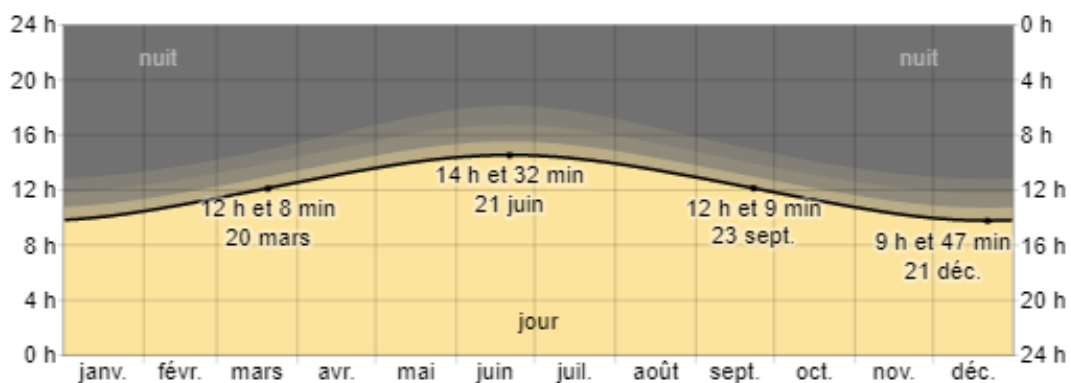


Figure 19: Heures de clarté et crépuscule à Ain Temouchent (Meteoblue,2022).

Le nombre d'heures durant lesquelles le Soleil est visible (ligne noire). De bas en haut (jaune à gris), les bandes de couleur indiquent : jour total, crépuscule (civil, nautique et astronomique) et nuit totale.

Le lever de soleil le plus tôt a lieu à 05 :49 le 12 juin et le lever de soleil le plus tardif a lieu à 08 :13 au mois de janvier. Le coucher de soleil le plus tôt a lieu à 17 :51 le mois de décembre et le coucher de soleil le plus tardif à la fin du mois de juin (Meteoblue,2022).

II.1.2.2.5. La végétation dans la région Ain Témouchent :

La Wilaya d'Aïn Témouchent est connue pour être une wilaya à vocation agricole. Elle dispose d'une superficie agricole utile (S.A.U) de 180.184 Ha couvrant plus de 76 % de la superficie totale qui représente 237.689 Ha, elle est répartie sur 8.090 exploitations agricoles. Néanmoins, la superficie en irrigué demeure négligeable avec un taux de 3,52 % de la S.A.U, soit 6.343 Ha (**Monographie de la Wilaya 2015**).

La superficie forestière d'Aïn Temouchent est estimée à 29 556 hectares, soit environ 0,65 12,6% de la superficie totale de la wilaya, repartis en Forêts et reboisement : 7.763 Hectares et Maquis et terrains nus : 22.387 Hectares (**Bentayeb, 2019**).

La zone d'étude est principalement occupée par des terres agricoles plantées de céréales, de vignes et d'autres arbres fruitiers (**Meteoblue,2022**).

II.1.3. Présentation des stations d'étude

II.1.3.1. Ain Tolba ;

Aïn Tolba (anciennement Guiard) est une commune située dans la wilaya de Ain Temouchent 25km à l'ouest de la Wilaya (**voir figure 20**), siège à vocation agricole constituée principalement de cultures de céréales, de l'arboriculture « vigne et olivier » ainsi que les cultures maraichères.

Selon **DSA (2022)** nous avons obtenu des informations a commune de Ain Tolba qui sont comme suit :

Superficie Totale : (HA)	7563 Ha
Dont : SAT :	6603.80 Ha
Forêt	204 Ha
SAU :	5669.80 Ha
Dont : Superficie en Irrigué :	606

Population Totale (PT) :	14921
Dont Pop. Rurale :	1409

• **Potentialité agricole de la commune**

Blé dur (Ha)	2850 Ha
Blé tendre (Ha)	250 Ha
Orge (Ha)	570 Ha
Fourrages	170 Ha
Légumes secs	913 Ha
Dont pois chiches	400 Ha
Maraichages	374 Ha
Dont Pomme de terre	19 Ha
Dont Oignon	57 Ha
Dont Ail	20 Ha
Oléiculture (Ha)	142.58 Ha
Noyaux et Pépins (Ha)	63.5 Ha
Viticulture Totale (Ha)	153 Ha
Dont : vigne de cuve :	145 Ha
Vigne de table :	8 Ha
Rustique (Ha) (amandier-figuier) :	43 Ha
Agrumes (Ha) :	8 Ha

• **Potentialité de la production animale (en têtes)**

Bovin dont :	269
Vaches Laitières :	111
Bovin Laitier Moderne :	20
Bovin laitier traditionnel :	138
Ovin dont :	6 982

Brebis :	5 769
Caprin dont :	938
Chèvres :	399
Poules Pondeuses/ sujet.	-
Poulet Chair / sujet.	80 000
Ruches	260

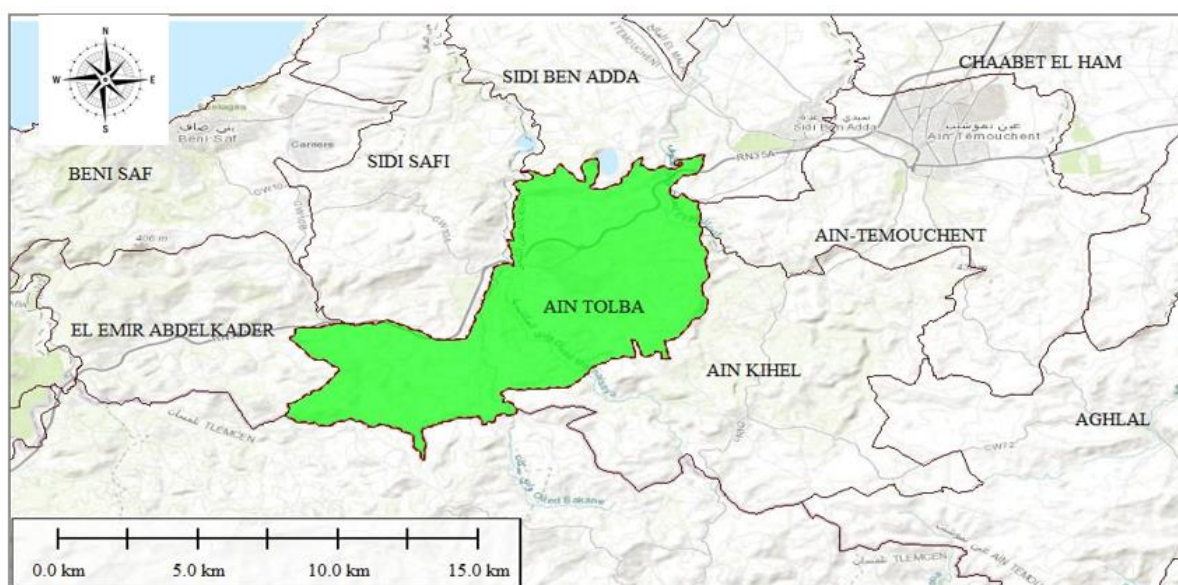


Figure 20: Localisation de la zone d'étude d'Ain Tolba. (Photo originale).

II.1.3.2. Choix de la zone d'étude EURL Bentata -Madani ex "Ferme-pilote" :

La zone d'étude concerne EURL BENTATA Madani « Ex ferme pilote » appartenant au bien privé de l'Etat qui est à vocation agricole majoritairement céréalière et une partie de sa superficie est destinée à la viticulture et autres plantations (voir figure 21), Les coordonnées de la géolocalisation de EURL Bentata -Madani ex" Ferme-pilote" commune de Ain Tolba sont 35°13'48"N 1°13'26"W, est situé sur la route qui mené vers Ain Kihal, Cette EURL dépend de la SAEX Ouest-Oran filiale de l'ONCV.,

EURL Bentata Madani est une entreprise unipersonnelle à responsabilité connue sous le nom de ferme pilote. Elle occupe une superficie de 980 Ha repartis en plusieurs cultures à savoir : céréale, viticulture et arboriculture fruitière et la production animale.



Figure 21:: EPE/EURL DE Ferme-pilote Bentata -Madani (**Photo originale**).

Cette zone se trouve dans la localité de Sidi Mohamed commune d'Ain Tolba (**voir figure 22**),

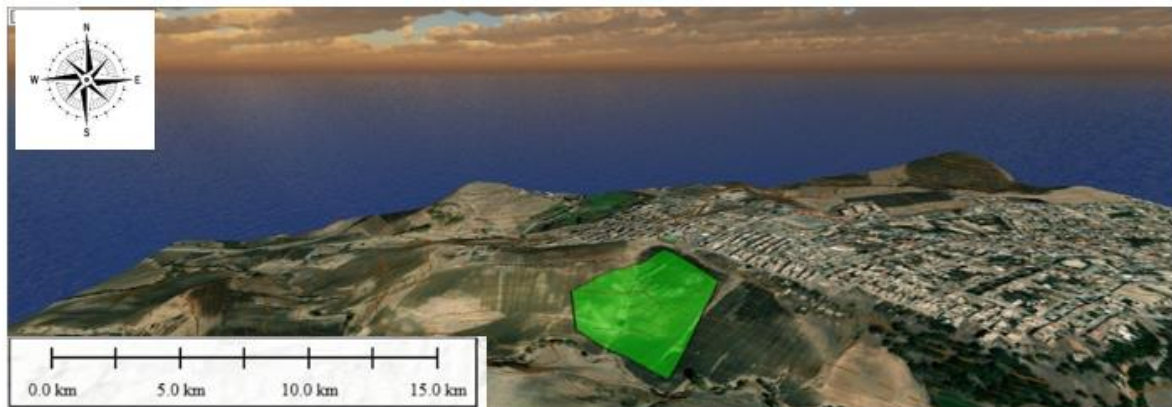


Figure 22: Carte de localisation et d'altitude de la région d'étude (**Photo originale**).

Le choix de la zone d'étude est basé sur la présence des plages « espaces vides visibles » sur les champs de céréales indiquant clairement la présence de ver blanc. Cette culture est dirigée et contrôlée par (EPE / EURL) commune de Ain Tolba (**voir figure 23**),



Figure 23:: Les dégâts causés par le ver blanc sur la Culture blé dur dû à Ain Tolba (**Photo originale**).

II.2. Matériel utilisé

II.2.1. Matériel utilisé sur le terrain

Le travail sur terrain a nécessité un matériel afin d'effectuer l'échantillonnage (voir figure 24), qui est composé de : une pelle pour creuser le sol , des boites en plastique pour la collecte et le stockage des vers blancs , GPS du téléphone pour des relevés Coordonnes Géo localisation du site, un mètre ruban pour la détermination de la surface de la zone infestée et Date de, de la ficelle pour la délimitation des plages et un carnet pour la prise de notes afin de mentionner toutes les observations et les informations concernant les vers blancs dans leur environnement.



Figure 24: Plage sur céréales causée par les vers blancs avec les outils (**Photo originale**).

II.2.2. Matériel utilisé au laboratoire

La détermination des stades du ver blanc a été faite avec la lampe loupe afin de distinguer la différence morphologique, et la disposition des larves *Geotrogus deserticola* à différents stades (Stade L1, Stade L2 et Stade L3), le mètre ruban pour mesurer sa longueur voire sa taille ainsi qu'une pince pour procéder aux déplacements des vers blancs. Quelques spécimens ont été photographiés au laboratoire avec un appareil photo du téléphone à haute résolution posé sur l'objectif de la lampe loupe, au niveau du laboratoire SNV de la faculté des sciences et technologie. Le matériel utilisé au laboratoire sont représentés dans (**figure 25 et 26**),



Figure 25: Des boîtes en plastique (sol avec vers blancs) avec les données (**Photo originale**).

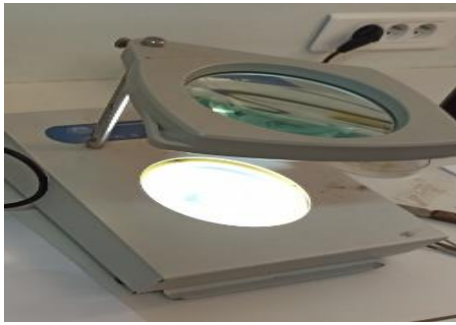


Figure 26: Lampe loupe (**Photo originale**).

II.3. Méthodes de travail

II.3.1. Sur le terrain

Suite aux informations recueillies auprès des producteurs de céréales de la zone d'étude d'Ain Tolba sur l'infestation des vers blancs *Geotrogus deserticola*. De ce fait, la collecte des vers blancs a été faite sur la base des indices telle que les plages « espaces vides non herbacé » qui indiquent l'existence des vers blancs. Avant de creuser le sol au niveau de la zone infestée (plage), délimitée à un mètre carré « 01 m² » par une ficelle blanche fixée par 04 bâtons. On a creusé à l'aide d'une pelle à une profondeur de 20-40 cm afin de collecter les vers blancs recherchés méthodes de travail sur terrain sont représentés dans (**figure 27 et 28**).

Il est important de signaler que nous avons ramassé au total 08 échantillons sur différents endroits de la zone d'étude répartis comme suit :

- 04 échantillons avant la tombée des pluies les 16 et 25 mars.
- 04 autres après les précipitations le 26 mars.

On a mentionné sur chaque boîte : la date de collecte et les coordonnées GPS de la station.

Le présent travail a été réalisé durant 3 depuis le mois de Mars jusqu'au mois de Mai.



Figure 27: Présence des larves de vers blancs sur céréales (**Photo originale**).



Figure 28: méthode de prélèvement des vers blancs sur terrain (**Photo originale**).

II.3.2. Au laboratoire

Au niveau du laboratoire SNV de la faculté des sciences et technologie, la première des choses, nous avons rangé les boîtes et les outils appropriés. On a commencé par vider chaque boîte séparément sur des centaines tout en cherchant les vers blancs *Geotrogus deserticola* vivants pour mesurer manuellement chaque larve trouvée. Ensuite nous avons prélevé à l'aide d'une pince chaque ver blanc et déposé sur une grande boîte de pétrie afin de procéder à des observations à l'aide d'une loupe loupe. Ces observations nous ont permis d'inventorier des vers et faire le classement de chacun d'eux selon les stades (L1, L2, L3). Quelques spécimens sont photographiés au laboratoire avec un appareil photo. Méthodes de travail au laboratoire sont représentés dans (**figure 29**),

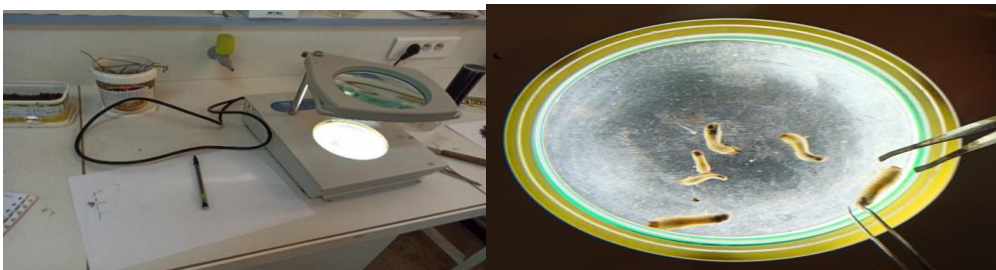


Figure 29: Méthodes de travail laboratoire (**Photo originale**).

RÉSULTATS ET DISCUSSION

II.1.Résultats :

II.1.1. Inventaire des vers blancs sur le terrain avant les précipitations :

Après une visite de prospection sur le terrain au niveau de la zone d'étude EURL Bentata Madani situé dans localité Sidi Mohamed, commune d'Ain Tolba. Nous avons trouvé plus de 105 vers blancs à une profondeur de 20 cm à 40 cm sur les plages répartis au niveau de zone d'étude et cet avant et après les précipitations voir (**figure 30**)..

Les prélèvements des échantillons de vers blancs ont été effectués au niveau des parcelles infestées de la zone d'étude à une profondeur de 20 cm et ce avant les précipitations (**voir tableau 2**) :

Tableau 2: Nombre des vers blanc des Echantillon a une profondeur de 20 cm avant la pluie(**tableaux originale**).

Echantillons	Localité	Cordonné GPS	Nombre de vers blanc par m2	Date de prélèvement
Echantillons 01	Sidi Mohamed commune de Ain Tolba	35°14'84'' N 1°16'14''W	14 vers/ m2	16 mars 2022
Echantillons 02	Sidi Mohamed commune de Ain Tolba	35°15'03'' N 1°15'35''W	26 vers / m2	16 mars 2022
Echantillons 03	Sidi Mohamed commune de Ain Tolba	35°15'04'' N 1°15'33''W	13 vers / m2	16 mars 2022
Echantillons 04	Sidi Mohamed commune de Ain Tolba	35°14'59'' N 1°15'35''W	19 vers / m2	25 mars 2022



Figure 30:Le nombre vers blanc trouvés sur le terrain avant les précipitations (**Photo originale**).

II.1.2. Identification des différents stades de larves de vers blancs avant les précipitations au laboratoire

Tableau 3: Résultat des différents stades de développement des larves trouvés
Pour chaque échantillon (tableaux originale).

Echantillons	Nombre de larves collectées	Les stades de développements		
		L1 ≥ 1 cm	L2 ≥ 2 cm	L3 ≥ 2.5cm à 3 cm
Echantillons 01	(14 vers/m ²)	08	03	03
Echantillons 02	(26, vers / m ²)	10	04	12
Echantillons 03	(13, vers / m ²)	10	01	02
Echantillons 04	(19, vers/ m ²)	09	03	07

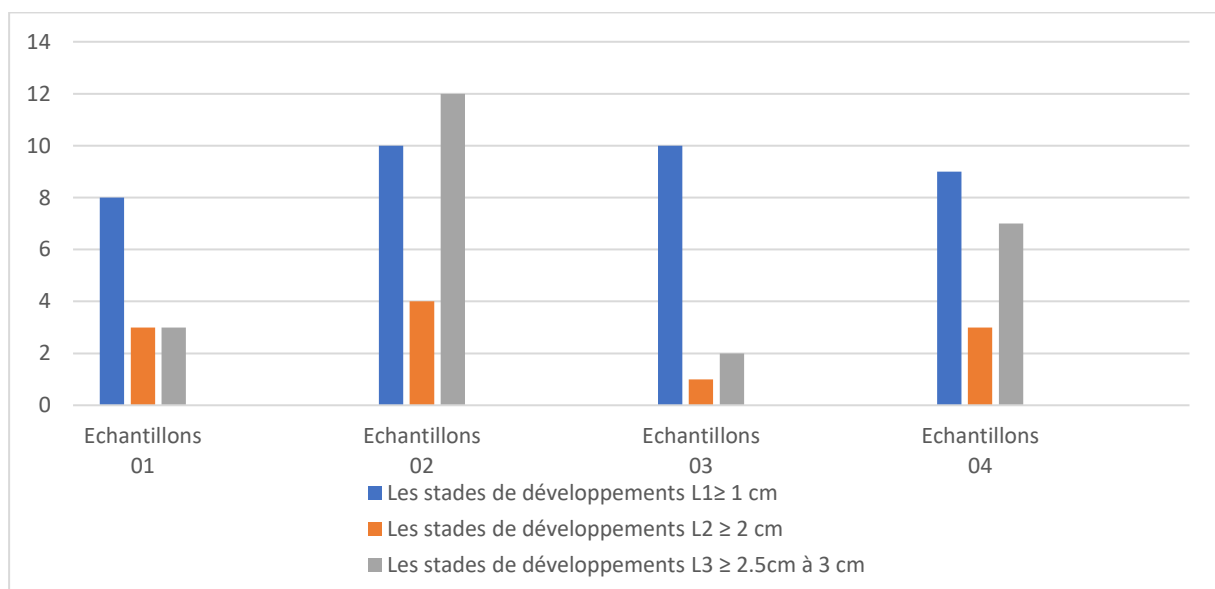


Figure 31: Les différents stades de développement des larves trouvés pour chaque échantillon avant les précipitations (Photo originale).

Nous avons procédé à l'identification des stades de développement des larves du ver blanc *Geotrogus deserticola* trouvés sur le terrain infesté au sein de la zone d'étude avant les précipitations au niveau du laboratoire SNV de la faculté des sciences et technologie.

Le résultat obtenu nous a permis d'observer la taille des vers blancs recherchés et ce à l'aide de la lampe loupe afin de voir les différents stades de développement larvaire. Il a été constaté l'existence de trois stades à savoir : L1, L2 et L3 dont le premier stade est presque dominant (voir figure 31),



Figure 32:l'observation des stades larvaires du ver blanc à la lampe loupe (Photo originale).



Figure 33:: l'observation des différents stades de développement des larves L1, L2 et L3(Photo originale).

II.1.3. Inventaire des vers blancs sur le terrain après les précipitations

Après les précipitations enregistrées durant le mois de mars soit le 26 mars 2022, nous avons réalisé une autre visite de prospection au niveau de la zone d'étude infestée par les larves de vers blanc *Geotrogus deserticola*. Nous avons trouvé un nombre moins important de vers blancs à une profondeur de 40 cm sur les plages répartis au niveau de zone d'étude comparativement à celles trouvées avant les précipitations autrement dit durant les conditions de sécheresse (voir figure 34).

Tableau 4: Les différents stades de développement des larves Pour chaque échantillon après les précipitations(tableaux originale).

Echantillons	Localité	Cordonné GPS	Nombre de vers blanc par m2	Date de prélèvement
Echantillons 01	Sidi Mohamed commune de Ain Tolba	35°15'05'' N 1°15'31''W	09 vers / m2	26 mars 2022
Echantillons 02	Sidi Mohamed commune de Ain Tolba	35°14'59'' N 1°15'34''W	10 vers / m2	26 mars 2022
Echantillons 03	Sidi Mohamed commune de Ain Tolba	35°14'55'' N 1°15'37''W	09 vers / m2	26 mars 2022
Echantillons 04	Sidi Mohamed commune de Ain Tolba	35°14'59'' N 1°15'37''W	05 vers / m2	26 mars 2022



Figure 34: Résultat du nombre vers blanc trouvés sur le terrain après les précipitations.

(Photo originale).

II.1.4. Identification des différents stades de larves après les précipitations au niveau du laboratoire :

Tableau 5: Les différents stades de développement des larves Pour chaque échantillon après les précipitations (**tableaux originale**).

Echantillons	Nombre de larves collectées	Les stades de développements		
		L1 ≥ 1 cm	L2 ≥ 2 cm	L3 ≥ 2.5cm à 3 cm
Echantillons 01	(09vers/m ²)	00	02	07
Echantillons 02	(10, vers m ²)	00	02	08
Echantillons 03	(09, vers m ²)	01	01	07
Echantillons 04	(05, vers m ²)	00	01	04

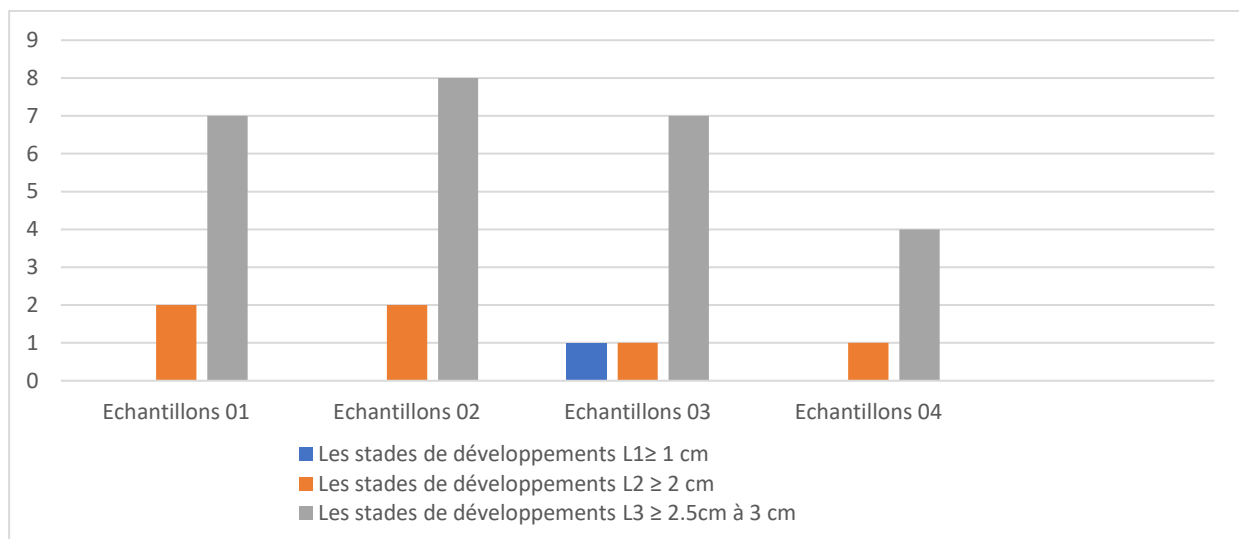


Figure 35:Les différents stades de développement des larves trouvés pour chaque échantillon après les précipitations (**Photo originale**).

Le résultat obtenu nous a permis d'observer la taille des vers blancs recherchés et ce à l'aide de la lampe loupe afin de voir les différents stades de développement larvaire après les précipitations. Il a été constaté l'existence seulement de deux stades à savoir : L2 et L3 dont le dernier stade est le plus dominant (**voir figure 35**).



Figure 36: l'observation des différents stades de développement des larves L2 et L3 (**Photo originale**).

Après avoir fait des relevés des larves de vers blanc sur les parcelles infestées de la zone d'étude avant et après les précipitations. Nous avons procédé à des observations de larves à la lampe loupe. Cette observation nous a permis de distinguer les trois stades selon leur taille et selon leur les constituants du corps (**voir figure 36**),

II.1.5. Morphologie des larves des 3 stades

II.1.5.1. Larve L1 :

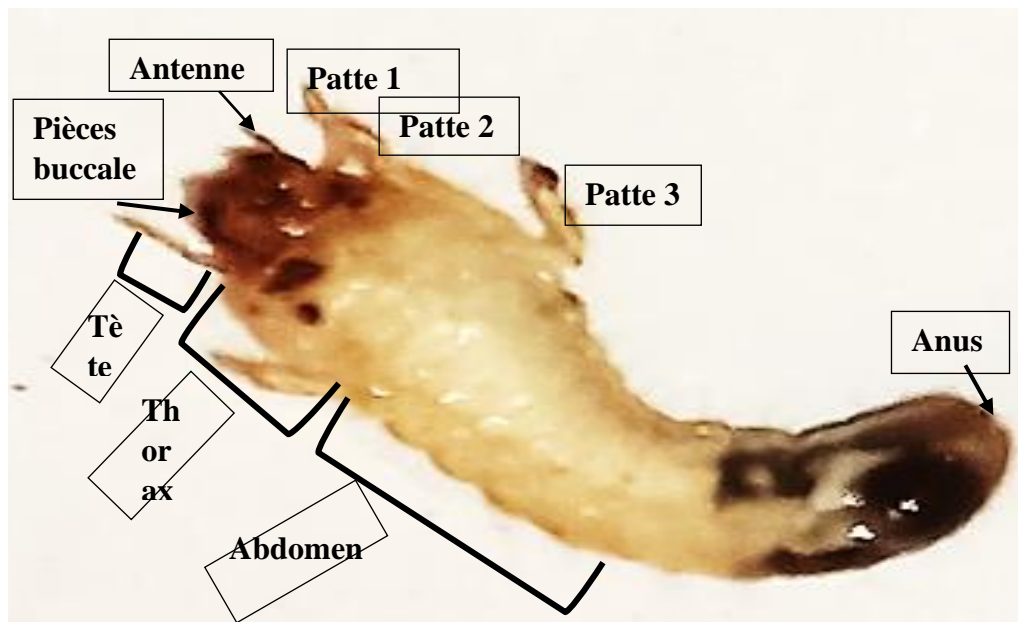


Figure 37: Observation morphologique de la larve L1(Photo originale).

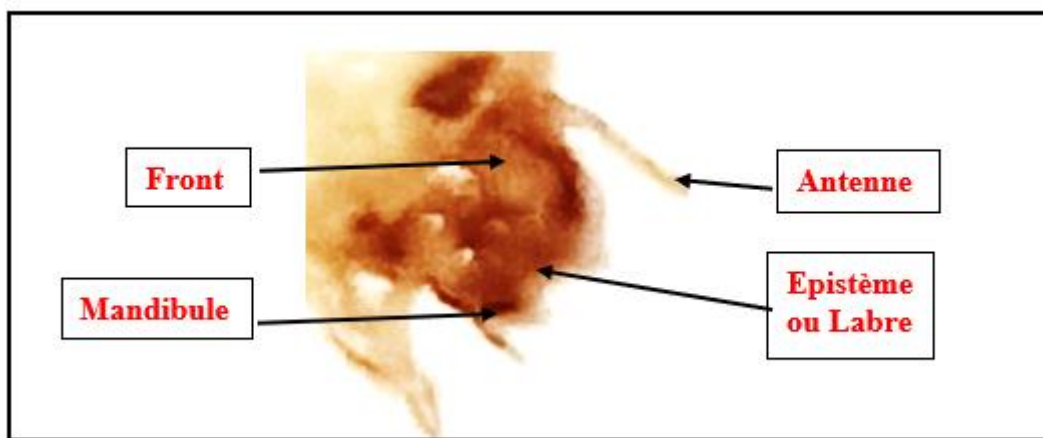


Figure 38: Observation morphologique de la tête de la larve L1(Photo originale).

II.1.5.2. Larve de L2 :

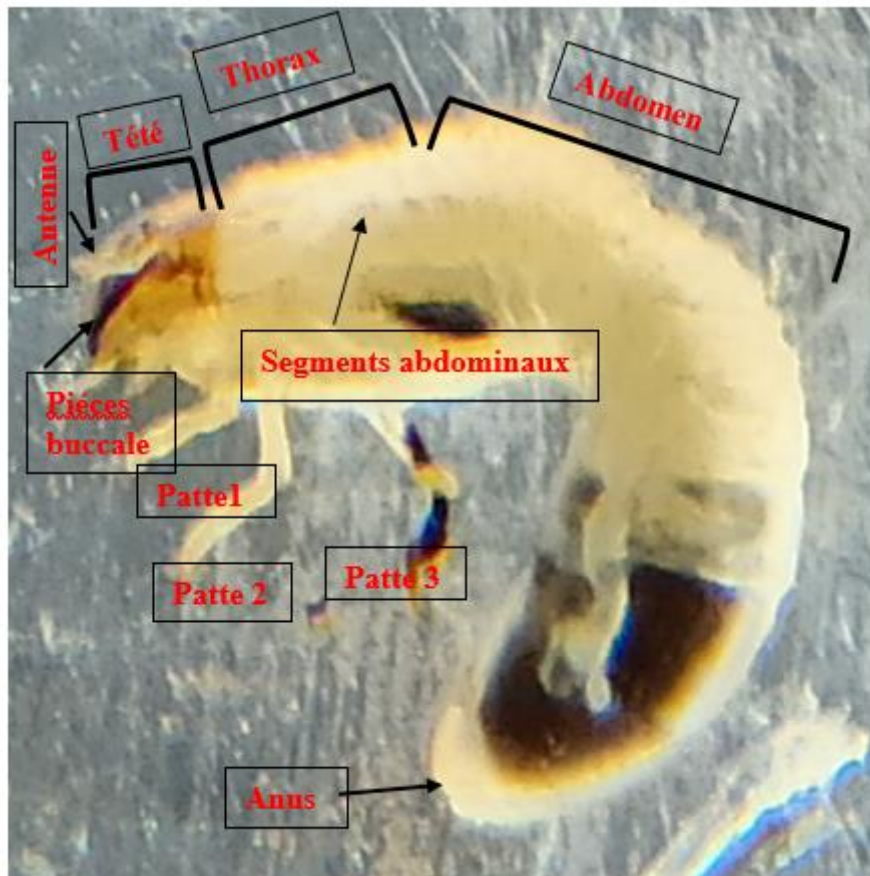


Figure 39 : Observation morphologie de la larve. L2(Photo originale).

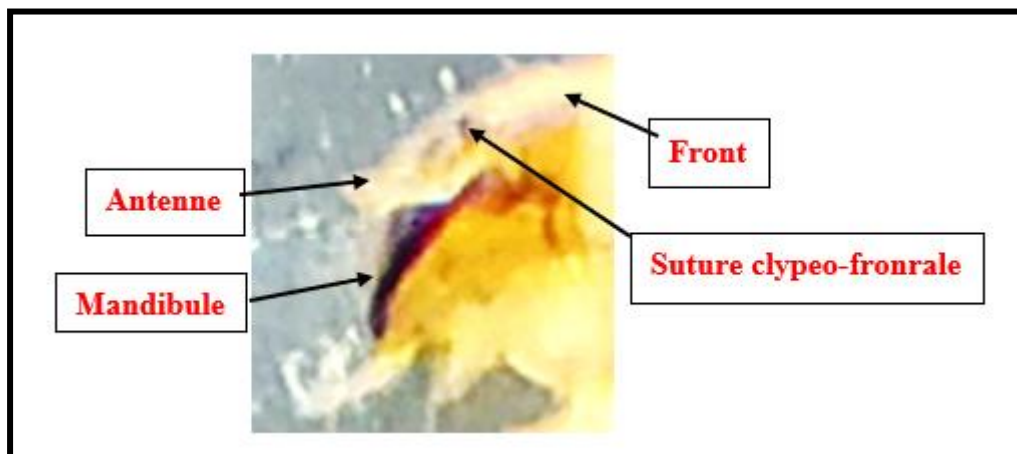


Figure 40: : Observation morphologique de la tête de la larve L2(Photo originale).

II.1.5.3. Larve de L3 :

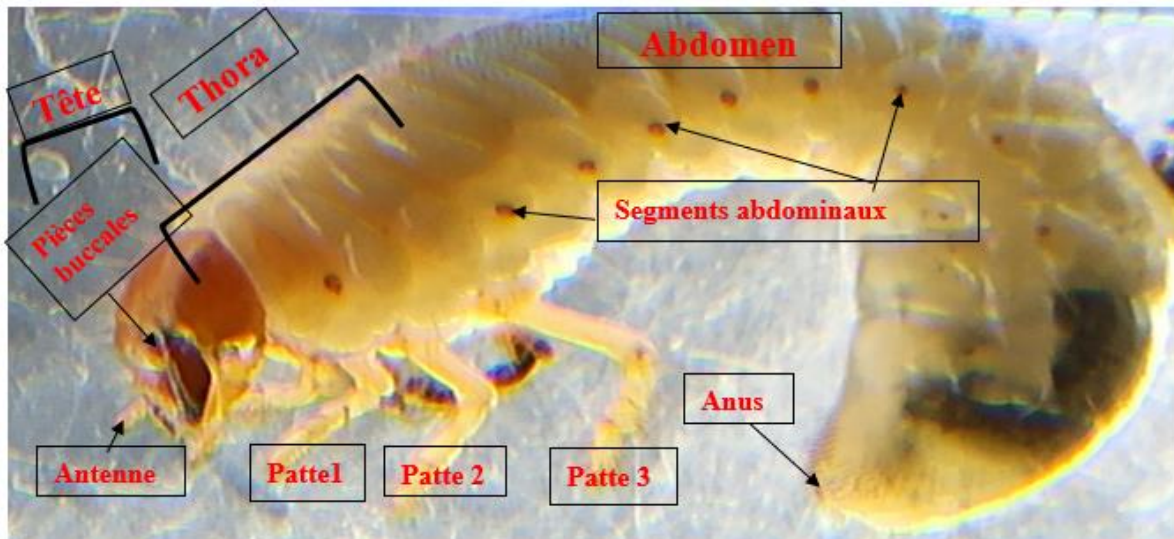


Figure 41: Observation morphologie de vers blanc L3 (Photo originale).

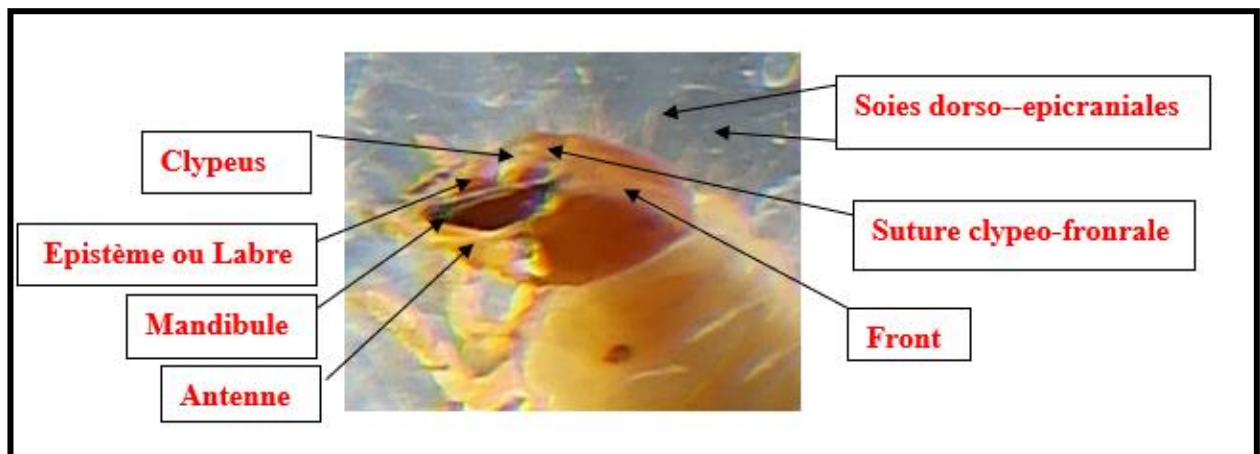


Figure 42: Observation morphologique de la tête de la larve L3 (Photo originale).

II.1.6. Prospection et visites sur terrain à la fin du mois d'avril et mai

Le mois d'avril a été marqué par une bonne précipitation au niveau de la commune de Ain Tolba ce qui a rendu la recherche prospection de vers blanc sur le terrain difficile et ce à cause de la boue, sol saturé en eau.

Après un mois de Pluie, nous avons effectué des visites de prospection au niveau des parcelles touchées par les attaques de larve *Geotrogus deserticola* la zone d'étude. Nous avons constaté que les plages « vides » trouvées durant le mois de mars ont disparus et elles ont été totalement couvertes par des adventices telles que la moutarde des champs « *Sinapis arvensis* » (voir figure 43).

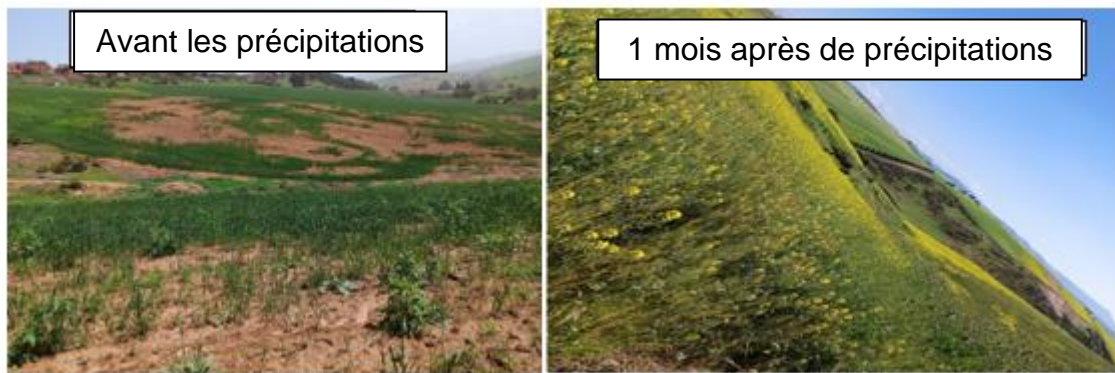


Figure 43:infestation des parcelles touchées par les mauvaises herbes sur céréales Avril 2022(Photo originale).

Une dernière visite a été faite durant le mois de Mai afin d'explorer les parcelles de céréales touchées par les attaques de ver blanc et nous avons remarqué que lesdites parcelles avaient envahies par d'autres types de mauvaises herbes telles que la folle avoine « *Avena fatua* » (voir figure 44).

Nous avons creusé au-delà de 40 cm et nous n'avons trouvé aucun ver blanc durant les périodes de sécheresse.



Figure 44: Infestation de la culture de céréale par la folle avoine au mois de mai 2022(Photo originale).

II.1.7. Les résultats de l'interview avec les parties prenantes :

Suite aux résultats de l'interview menée auprès des parties prenantes soit les responsables de l'EURL Bentata Madani qui ont affirmé avoir délaissé la zone d'étude « Sidi Mohamed » et qu'ils se contentaient seulement du semis de céréales sans avoir procédé à un traitement approprié contre le ver blanc (**voir Annex 2**).

Les agriculteurs riverains avaient été aussi interviewés et ils ont signalé la menace du vers blanc pour leur cultures de céréales qui est une culture dominante. Ils avaient aussi mis l'accent sur des campagnes de sensibilisation et d'information envers les agriculteurs afin de mener une campagne de lutte contre ce fléau.

II.2. Discussions :

II.2.1. Inventaire et évaluation des dégâts avant les précipitations

Dans cette étude, nous avons fait des relevés de larves de vers blancs durant 3 périodes, une avant la pluie en date du 16 au 25 mars 2022, la 2^e période a eu lieu le 26 mars 2022 après les précipitations et la 3^e période a duré du 26 Avril jusqu'à la fin du mois de Mai de l'année afin de faire le Diagnostic ainsi que l'inventaire des larves de ver blanc.

La prospection sur le terrain portant sur le diagnostic des larves de vers blancs a été faite avant les précipitations et sur la base de la présence de plages « parties nues de parcelle » (voir figure 45), c'est à dire absence de la culture de céréales ce qui a confirmé réellement la présence de larves *Geotrogus deserticola*.

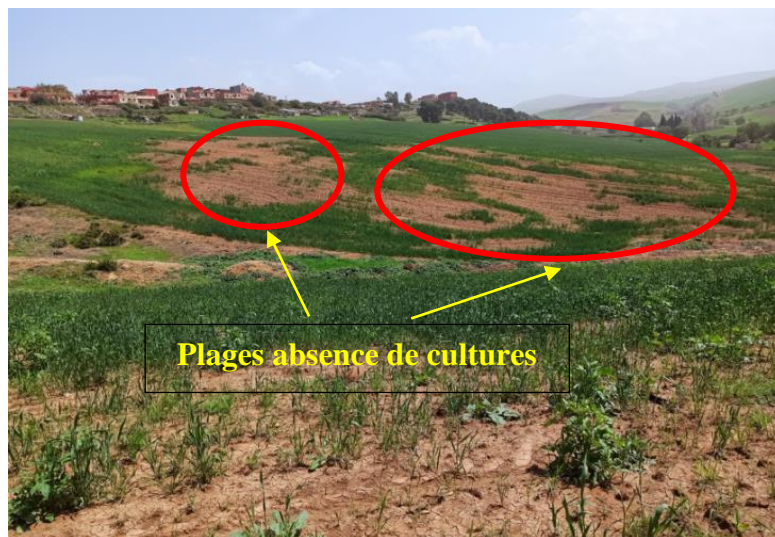


Figure 45:: Présence de plages relatives aux dégâts causés par le ver blanc (**Photo originale**).



Figure 46:Prélèvement et recensement de vers blancs par Mètre carré M² (**Photo originale**).

D'après le nombre de larves de ver blanc trouvé par mètre carré de la parcelle infestée de la zone d'étude était plus de 5 larves qui a dépassé largement le seuil de nuisibilité fixé par l'Institut National de la Protection des végétaux (INPV) qui est de l'ordre de 5 à 9 larves/M².

Duval, (1993) affirme que les dégâts causés par les larves de ver blanc correspondent aux résultats trouvés affirmant que les larves s'attaquent aux racines et à la base des tiges des céréales et provoquent le jaunissement des plantes affectées (**voir figure 47**)



Figure 47: Attaque des racines par les larves du ver blanc (**Photo originale**).

Les dégâts observés sur la culture de céréales au niveau des parcelles de la zone d'étude ont été causés par les larves du troisième stade du vers blancs qui dévorent les racines des plantes, affirmé par (**Duval, 1993**).

Les résultats trouvés attestent que les vers blancs collectés ont hiverné au stade larvaire dans le sol à une profondeur 25 à 40 cm durant le mois de mars « saison printemps » sans pluie (sécheresse printanière). Durant cette saison la température du sol était élevée avec un taux d'humidité faible ce qui a permis aux, larves de ver blanc à être plus actifs et à remonter en surface pour se nourrir de la culture de céréales. Ces résultats sont en adéquation avec les déclarations des chercheurs (**Labrie. Et Voynaud ; 2013**).

Suite à l'inventaire effectué au niveau du laboratoire de la faculté des sciences et technologie, nous avons pu distinguer les différents stades des larves à savoir : L1, L2 et L3 au niveau des parcelles de la zone d'étude.

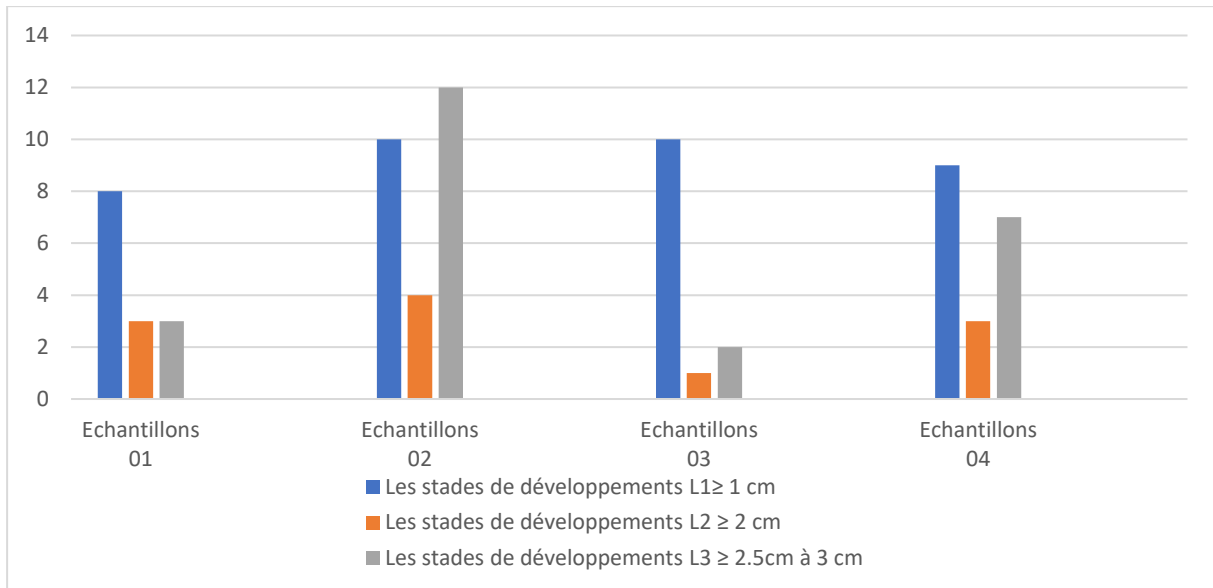


Figure 48: Les différents stades de développement des larves trouvés pour chaque échantillon avant les précipitations (**Photo originale**).

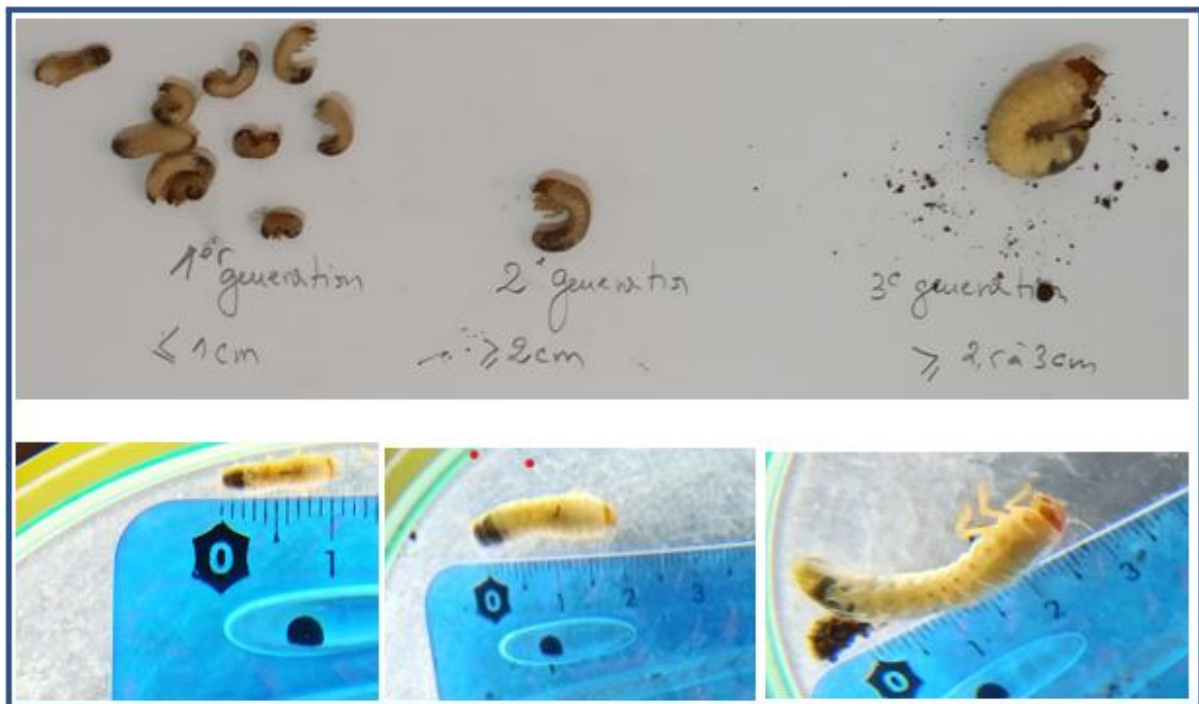


Figure 49: l'observation des différents stades de développement des larves L1, L2 et L3 (**Photo originale**).

:

Le résultat de l'inventaire obtenu au laboratoire a confirmé l'existence des 3 stades larvaires et la taille des larves est variable en fonction de leur stade de développement conformément aux mesures arrêtées par (**Labrie et Goyaud ; 2013**).

- Le premier stade larvaire L1 : 1 cm de long environ,
- Le deuxième stade larvaire L2 : 2 cm de long environ,
- Le troisième stade : 3 à 4 cm de long environ

Selon les affirmations de (**Labrie et Goyaud ; 2013**) c'est la larve du troisième stade qui est la plus vorace car elle possède une dimension plus importante et préparant sa mue pour accéder au stade adulte. Le cycle évolutif du ver blanc dure deux ans et demi à trois années.

L'abondance de différents stades larvaires (L1.L2.L3) ramassés au niveau des parcelles de céréales de la zone d'étude confirment les dégâts trouvés sous forme « de plages vides » causés par les Larves de *Geotrogus Deserticola* (**voir figure 49**).

La présence importante de vers blancs au niveau des parcelles de la zone d'étude a démontré qu'il n'y a jamais eu de traitement chimique de la part de l'EURL Bentata Madani.

II.2.2. Inventaire et évaluation des dégâts Apres les précipitations

Il est important de signaler les précipitations qui ont duré longuement durant période du 26 mars jusqu'à la fin du mois d'avril de l'année en cours ce qui a rendu la visite de prospection sur le terrain difficile.

Au début de la période de pluies, on a pu ramasser un nombre réduit des larves de *Geotrogus deserticola* au niveau des plages des parcelles de la zone d'étude qui sont illustrés dans la figure 53, mentionnant seulement l'existence de deux stades larvaires L2 et L3 (**figure 51**). **Alors** que les stades larvaires L1 sont presque inexistantes à cause de leur sensibilité à l'eau (sol saturé en eau) confirmés par **Couturier & Hurpin 1957 et Hurpin .1962**. Nous avons aussi recensé sur les lieux le nombre important de larves stade L3 comparativement aux larves stade L2 (**voir figure 50**).

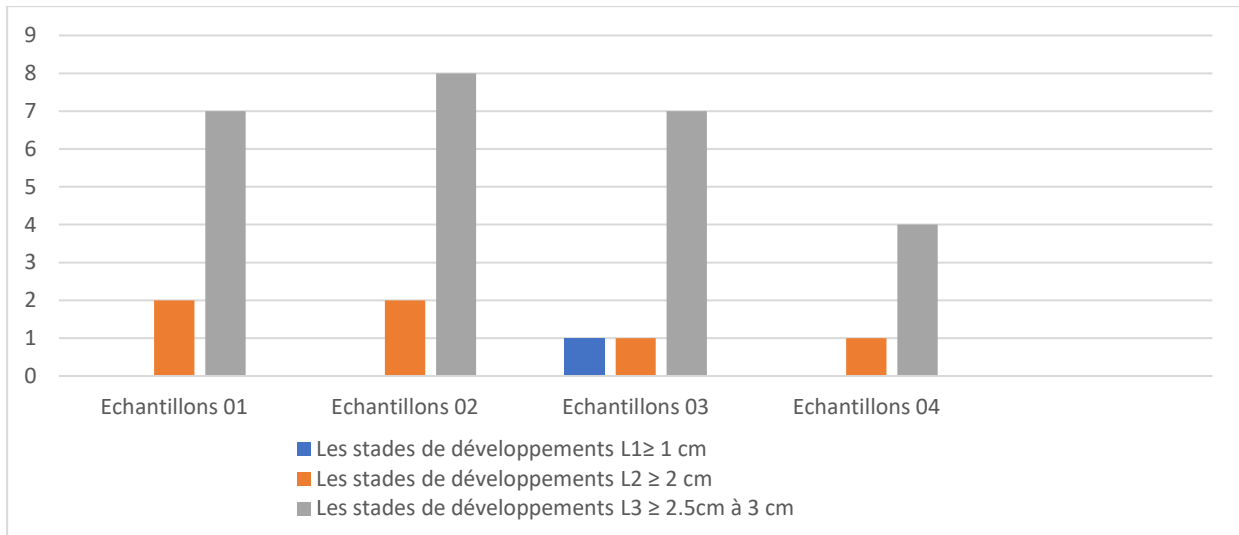


Figure 50: Les différents stades de développement des larves trouvées pour chaque échantillon après les précipitations (**Photo originale**).



Figure 51: l'observation des différents stades de développement des larves L2 et L3 (**Photo originale**).

Le nombre de plages observées sur les parcelles de la zone d'étude ont été très importantes ce qui indiquent l'existence de larves stade L3 de ver blanc ce qui a occasionné la perte de la culture et le sol reste nu ce qui corroborent les résultats obtenus par de **(Duval, 1993 et Benchabane et Defas 2009)**.

Nous avons constaté que le mois de Mai a été marqué par des épisodes de chaleurs accompagnées parfois par des températures élevées et des journées ensoleillées au niveau de la Zone d'étude. Néanmoins, nous avons constaté pendant cette période l'absence totale de larves de *Geotrogus deserticola* due aux conditions de sécheresse printanière défavorable à la survie des vers blancs.

Un mois plus tard au niveau de la zone d'étude, nous avons observé l'absence totale des plages qui avaient été enherbées totalement par les adventices.

II.2.3. L'enquête « interview » avec les parties prenantes

Vu la richesse en individus (larves) dans les parcelles affectées de la zone d'étude (apparition des plages) prouve que ces parcelles aient besoin d'un traitement contre les vers blancs. Ceci est confirmé par l'abondance et l'existence des larves des différents stades (L1.L2.L3).

A cet effet, la question de traitement a été traitée sous forme d'interviews avec les responsables de la gestion des cultures au niveau EURL Bentata Madani ainsi que les agriculteurs riverains **(Voire l'interview de l'Annexe N° 2)** qui ont confirmé l'absence total d'un programme de lutte intégrée contre le ver blanc « *Geotrogus derserticola* » soit par un traitement chimique et mécanique au niveau des parcelles de céréales.

Cette interview à mis en reliefs certaines défaillances tels que le manque de suivi et l'absence de monitoring sur le terrain ainsi que le traitement chimique aléatoire inefficace utilisé (sans résultats).

Il est aussi important de signaler une des causes majeures de l'infestation du ver blanc sur ces parcelle est dû au système de monoculture utilisé autrement dit céréales sur céréales, absence de l'application de la rotation culturale ainsi que le pacage illicite.

Ce délaissement a permis la prolifération des larves de *Géotrogus deserticola* ce qui nécessite une stratégie de lutte basée sur des traitements chimiques : Printanier et automnal selon **(Vercambre et al 2001)**. De plus, Une lutte mécanique est aussi bénéfique et permet la destruction des larves de vers blancs **(Abgrall, 1991)**.

CONCLUSION

Conclusion :

En Algérie, les *Melolonthin* et plus particulièrement *Géotrogus deserticola* commet de gros dégâts sur les racines des cultures et plus particulièrement celle des céréales au Sud-Ouest.

De par son histoire, les productions agricoles de la wilaya d'Ain Témouchent ont été sujettes chaque année à des attaques de ver blanc notamment dans la plaine de la M'léta, située à l'intersection des Wilayates d'Oran et de Sidi Bel abbés qui a eu un impact négatif sur la production et productivité. Ce redoutable ravageur n'a cessé de prendre de l'ampleur d'année en année, du fait de sa voracité et son aptitude à la migration ce qui a causé des pertes considérables en mettant en péril l'économie de la région et le revenu des exploitants agricoles.

A cet effet, le Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural a mis en œuvre un programme de lutte contre le ver blanc au niveau des zones touchées du territoire national. Il est vrai que cette campagne nationale de lutte contre ce ravageur a donné des résultats probants durant cette période mais cette année nous avons remarqué la réapparition des plages sur les cultures céréalières de la Wilaya d'Ain Temouchent.

En vue de ce constat, notre travail s'est intéressé à la commune d'Ain Tolba Daïra de Ain Kihal Wilaya d'Ain Temouchent et qui a consisté à faire des prospections, diagnostic au niveau des parcelle de L'EURL Bentata Madani afin l d'identifier et d'évaluer le seuil de nuisibilité du ver blanc et comprendre la stratégie de lutte appliquée contre ce ravageur.

Cette étude, nous a confirmé la présence des différents stades larvaires L1, L2 et L3 du *Géotrogus deserticola* dans les parcelles de la zone d'étude avant et après les précipitations qui est à l'origine des dégâts causés sur les céréales et ce, par l'apparition de nombreuses plages ainsi que son seuil élevé de nuisibilité.

Nous concluons par ailleurs, la présence des larves de *Géotrogus deserticola* L3 qui sont à l'origine des dommages causés sur la culture de céréales et ce du fait de sa nocivité et de sa mobilité vers les profondeurs en cas de précipitations et son apparition en surface dans des conditions favorables.

Par contre les stades larvaires L1 et L2 de *Géotrogus deserticola* évolueront et auront la capacité de migrer dans le sol et qui pourront provoquer d'éventuels préjudices aux cultures céréalières et autres à l'avenir si les mesures nécessaires de luttes ne seraient pas appliquées.

Ce qu'on peut retenir que le stade L1 du ver blanc *Geotrogus deserticola* est très sensible aux précipitations « sol saturé en eau » ce qui a provoqué sa désamination dans notre zone d'étude.

Tandis que les stades L2 et L3 ont survécu après les précipitations en continuant à commettre des dégâts sur céréales mais avec un nombre de larves réduit comparativement aux larves trouvées avant les précipitations. Nous pouvons dire aussi que le stade trois feuilles des céréales jusqu'au début de tallage est susceptible aux attaques du ver blanc *Geotrogus deserticola* car les racines sont très tendres et riches en sucre.

Enfin nous pourrions dire que la cause de la prolifération des vers blancs au niveau de la zone d'étude est due principalement au délaissement et à l'absence d'un programme mixte de lutte contre ce ravageur ainsi que le pâturage illicite sur ces parcelles.

RECOMMENDATIONS

Recommandation :

A la fin de ce travail, il nous paraît important de mettre en relief certaines recommandations nécessaires à la lutte contre le ravageur *Géotrogus deserticola* :

- Faire des enquêtes régulières au niveau des zones infestées par le ver blanc suivre son évolution,
- Poursuivre des recherches épidémiologiques et évaluer l'impact sur le rendement et la culture.
- Faire des études avancées sur les solutions pratiques (date de semis des cultivars) à l'instar aux changements climatiques,
- Contrôler les cultures durant les premiers stades de développement de céréale (stade 3 feuille jusqu'au stade début tallage).
- Contrôler le nombre de vers blanc par mètre carré (Nbre/m²) et se référer au seuil de nuisibilité arrêté par l'INPV qui est compris entre 5 et 9 larves /M² qui est l'indicateur de lutte
- Appliquer la rotation raisonnée sur la parcelle infestée par des cultures non appréciées par les vers blanc tel que l'avoine, le maïs et le trèfle décourageront le développement dudit ravageur.
- Faire le contrôle par compaction par des outils lourds permet de tasser le sol et de décourager la ponte des hannetons (adultes).
- Il faut éviter de faire de la monoculture « céréales sur céréales ».
- Travailler la jachère via des outils à disque par des labours profonds en été durant les stades sensibles du développement de l'insecte.
- Elaborer un programme de lutte intégrée (chimique, mécanique et biologique) avec la coopération de l'institut national de la protection des végétaux et l'université
- Faire des campagnes de sensibilisation et d'information envers les agriculteurs afin de mener une campagne de lutte contre ce fléau afin d'éviter sa prolifération.

RÉFÉRENCE
BIBLIOGRAPHIQUE

Référence Bibliographique :

1. **ABAD et MUGNIERY, 2000-** Pathologie végétale Le monde végétal : du génome à la plante entière. Académie des Sciences, Rapport sur la science et la technologie n° 10. Paris, France : Editions Tec & Doc. 144p.
2. **Abgrall J.-F. 1991.** Observations biologiques et essais de lutte contre le hanneton commun.
3. **Abgrall, J. F., & Soutrenon, A. 1991.** La forêt et ses ennemis (p. 399). Cemagref Edition.
4. **Ahrens. D, 2005** - The phylogeny of Sericini and their position within the Scarabaeidae based on morphological characters (Coleoptera: Scarabaeidae). Systematic Entomology (2005), 31, 113–144.
5. **Aïcha MESBAH, 2002.** Contribution à l'étude de l'écobiologie et de la physiologie de la nutrition de *Geotrogus deseticola* (Blanchard), insecte coléoptère ravageur des céréales en Algérie.P25.
6. **Aidani ,2015.** Effet des attaques de Capucin des grains (*Rhizopertha dominica*) sur les céréales stockées. « Estimation sur la perte pondérale et le pouvoir germinatif Cas de blé dur dans la région de Tlemcen » thèse de magister page 82.p13, 15.
7. **Amine khodja,M., Bekkouche, S., 2016.** Étude bio écologique et systématique des vers blancs (Melolonthinae, Rhizotrogini) dans deux stations (Ain Smara et el Meridj Constantine –Est Algérien), mémoire de master II : Université des Frères Mentouri, Constantine.
8. **Amrani B., 2013** : Maladie : Méthode et échelle de notation des maladies et accidents divers. Bulletin des grandes cultures. ITGC. 02. P5.
9. **Anonyme (2005)** : profile de la culture du blé au canada. Programme de réduction des Risques liés aux pesticides, Centre de lutte antiparasitaire Agriculture et Agroalimentaire Canada .36p.
10. **ANONYME 2011-**Le ver blanc des céréales Note technique Institut National de la protection des Végétaux. Note Technique
11. **ANONYME, 1995-** Cereal Leaf Beetle. Factshe et Plant Protection & Quarantine, 2p.
12. **Anonyme, 2006.** Notice technique de Syngenta : Vers blancs sur céréales. N° 02. P4

13. **Aouali S. et Douici-Khalfi A., 2013** : Recueil des principales maladies fongiques des céréales en Algérie : symptômes, développement et moyens de lutte. ITGC. 8-36.
14. **Balachowsky, 1962** Traité d'entomologie appliquée à l'agriculture, publié sous la direction d'A - S Balachowsky, Tome 1, 1er v, 547 p.
15. **Baraud, J., 1985.** - Coléoptères Scarabaeidae. Faune du Nord et de l'Afrique du Maroc au Sinai. Ed. Lechevalier, Paris, 652p.
16. **Belaid, D. 1986** : Aspect de la céréaliculture algérienne. Collection le cours d'agronomie office des publications universitaires. 207 p.
17. **Belbel Chahrazed et Smaili Anissa, 2015.** Etude bio écologique des vers blancs (Scarabeidae, rhizotrogini) dans la région de Mila. Université des Frères Mentouri Constantine Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie Département de Biologie Animale. 20 pp.
18. **Belbel Chahrazed Smaili Anissa ,2015.** Etude bio écologique des vers blancs (Scarabeidae, rhizotrogini) dans la région de Mila. Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master, Université des Frères Mentouri Constantine Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Département de Biologie Animale (73 pp).
19. **BEN AHMED.M, 2018,** étude comparative de la céréaliculture sous pivotsentre les wilayas de ouargla et ghardaïa, mémoire de master, université Kasidi Merbah-Ouargla.p101.
20. **Ben Belkacem A., 2003.**la recherche variétale sur les blés en Algérie ITGC KHROUB, Céréalicultures N ° 20 mai 1993.
21. **Benaoun, F., Petit, E., Gardarin, C., ... & El Hadj, M. D. O. 2015.** Mediterranean semi-arid plant *Astragalus armatus* as a source of bioactive galactomannan. *Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre*, 5(1), 10-18.
22. **Benbelkacem A, 1993,** La recherche variétale sur les blés en Algérie, 26, p 1-28.
23. **Benchabane hiba, deffas Yamina. 2009** Contribution a étude de méthode de lutte en protection des végétaux Mémoire de Fin d'Etudes en vue de L 'Obtention du Diplôme d'études supérieur (D.E.S) Université de Jijel, Faculté des Sciences Exactes et Sciences de la Nature et de la Vie. Département d'écologie et environnement.
24. **Bentayeb A. 2019.** Le Reboisement.Rapport de fin de stage – conservation des forêts d'Ain Temouchent.

25. **BONJEAN A, PICARD E., 1991.** Les céréales à paille. Origine-histoire-économie- sélection. Ligugé ; Poitiers : aubin imprimeur pp 8-12.
26. **BONJEAN et PICARD, 1990 :** Les céréales à paille : origine, histoire, économie, sélection. Softword – Groupe ITM, Paris, 208p.
27. **Boulal H., El Mourid M., Rezgui S., Zeghouane O. 2007.** Guide pratique de la Conduite des céréales d'automne (blés et orge) dans le Maghreb (Algérie, Maroc, Tunisie). Edition : ITGC, INRA Algérie et ICARDA : 176 p.
28. **Boulal, H, Z ,2007.** Guide de conduite des céréales d'automne (blés et orges).
29. **Brunner P.C., Torriani S.F.F., Croll D., Stukenbrock E.H., et McDonald B.A., (2013):** Coevolution and Life Cycle Specialization of Plant Cell Wall Degrading Enzymes in a Hemibiotrophic Pathogen. Mol. Biol. Evol. p1.
30. **Chebira. A ; Boucetta. F et Madaci. B, 1998-**Effet des insecticides sur les vers blancs. Mémoire en vue de l'obtention d'étude supérieur en biologie animale. Université de Const- antine.
31. **Clement -Grandcourt et Pait., 1970-** Les céréales. Collection d'enseignement agricole. 2ème Ed. PP351-360.
32. **Coderre, D. et Vincent, C. 1992.** La lutte biologique : toile de fond de la situation. La lutte biologique (chap. 1, p. 3-16). Boucherville (Québec), Gaëtan Morin Éditeur.
33. **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.
34. **Couturier A., Hurpin. 1957.** Les Hannetons et l'agriculture. — Cahiers des Ingénieurs agronomes, vol. 112, 1957, pp. 23-29.
35. **Djermoun A., 2009.** La production céréalière en Algérie : les principales caractéristiques. Natureet Technologie, (1), 45-53.
36. **Duval j 1993** le hanneton Commun et les vers blancs. Ecological agriculture project. Mc Gill University. Canada.6p.
37. **Eyal Z., 1981.** Integrated control of Septoria diseases of wheat. Plant Disease. 65: 763- 768.
38. **Eyal Z., 1981.** Integrated control of Septoria diseases of wheat. Plant Disease. 65:763-768.

39. **Farih A., 1992.** Components of partial resistance, mode of inheritance of resistance to *Septoria tritici* blotch, and status of septoria diseases in Morocco. PhD Thèse, Oklahoma State Univ, Stillwater, USA. 89 p.
40. **Feillet P, 2002.** Le grain de blé. Composition, utilisation. Ed, INRA, paris, 308p.
41. **Feillet. 2000.** « Le grain de blé composition et utilisation ». INRA. Paris 308p
42. **Feliachi K., 2002.** PNDA, Intensification et développement des filières, cas de la céréaliculture. Acte des 3 iemes Journées Scientifiques sur le Blé, 12 et 13 février 2002.
43. **Fenni M., 2003.** Etude des mauvaises herbes des céréales d'hiver des hautes plaines constantinoises. Ecologie, Dynamique, phénologie et biologie des bromes. Thèse Doc. En Sciences. Univ. Ferhat abbas, Sétif, 165p.
44. **Fischer R.A, Beyeleee D. ET Edmeads G.O., 2009:** Can technology deliver on the yield challenge to 2015, paper prepared for expert meeting on «How to Feed the World in 2050". FAO, Roma, June 2009: 24 -26
45. **-Fritas, S .2012.** Etude bioécologique du complexe des insectes liés aux cultures céréalières dans la région de Batna -Algérie- mémoire de magestèr université de Telmcen,115p.
46. **Geneviève Labrie, et Louise Voynaud, 2013.** Guide des ravageurs de sol en grandes cultures. Biologiste-entomologiste, Centre de recherche sur les grains inc. (CÉROM), Ennemis naturels : 37 p.
47. **GNIS. 2016.** Groupement National Interprofessionnel des Semences et plants. Statistique annuelle et séries chronologiques Semences et plants, 85 pages.
48. **Hamlet, AF ,2013.** Elsner, MMG. Mauger, GS. Lee, SY. An overview of the Columbia Basin Climate Change Scenarios Project: Approach, methods, and summary of key results Atmosphere.
49. **Hammadache A., Abdellaoui Z. et Aknine M., 2002.** Facteurs agrotechniques d'amélioration de la productivité du blé dur en Algérie. Cas de la zone sub-humide. Revue Recherche agronomique, 10 : 05 R 18.
50. **Heiser C. B, 1990.** Seeds to civilization: the story of man's food. Freeman, SanFrancisco.67-79p.
51. **Hubert, P.,1998-** Recueil de fiches techniques d'Agriculture Spéciale 17 : 23-27.
52. **Hurpin. 1962.** Super-famille des Scaraboidea. In : Entomologie appliquée à l'agriculture. Tome I – Coléoptère / A.-S. Balachowsky. — Paris: Masson Ed., 1962. — pp. 24-204.

53. **Husson, O. ; Charpentier H. ; Michellon, R. ; Razafintsalama, H. ; Moussa, N. ; Enjalric, F. ; Naudin, K. ; Rakotondramanana ; Seguy, L., 2012.** Eleusine coracana. Fiches techniques plantes de couverture : Graminées annuelles, Manuel pratique du semis direct à Madagascar. Volume III. Chapitre 3. § 2.2.
54. **I.N.P.V, 2015.** Le ver blanc des céréales : comment y faire face ? L'institut national de la protection des végétaux INPV [En ligne] (Page consultée le 23/06/2019) <http://www.inpv.edu.dz>.
55. **I.N.P.V , 2007.** La Station Régionale de la Protection des Végétaux Misserghin – Oran. Problématique du ver blanc *Geotrogus deserticola* (blanch) ,P16.
56. **I.N.P.V, 2021 .** <http://www.inpv.edu.dz/institut/wp-content/uploads/2021/01/4.png>
57. **Jacquemin.G, Mahieu.A, Berger.A, Vancutsem.F et De Proft.M.2009.**Livre blanc « céréales ». F.U.S.A. Gx et CRA-W Gembloux. -Jlibene, M.
58. **Khalfi 0. Et Robert P., 1995 -** Enquête sanitaire sur un ravageur des cultures céréalières en Algérie *Geotrogus deserticola* Blanchard, (Goleoptera - MeZoZonthinae) Ann. Agron. I.N.A., Vol. 16, No 1 et 2, pp.138 -146.
59. **Khan H., Zeb A., Ali Z., Shah S.M., 2009.** Impact of five insecticides on chickpea (*Cicer arietinum* L.) nodulation, yield and nitrogen fixing rhizospheric bacteria. *Soil & Environment* 28: 56-59.
60. **Khouri R., 1992.** Méthodes de lutte contre les adventices. *Rev. El Ardh*, 19 : 15-18.
61. **Klann E, Seatt JD (2008)** Altered protein synthesis is a trigger for long-term memory formation. *Neurobiol Learn Mem* 89:247–259.
62. **Labrie G. & Voynaud L. (2013).** Guide des ravageurs de sol en grandes cultures. Centre de recherche sur les grains (CÉROM), Québec, Canada, 78 pp.
63. **LAFFONT.J, (1985b) ;** le désherbage des céréales. *AGRI-NAHAN*.96p.
64. **LAUNOIS, M. & VERCAMBRE, B.CIRAD, (2008).** Le ver blanc au paradis vert, ou l'histoire vécue d'un bio-envahisseur de la canne à sucre en milieu insulaire: Enquête scientifique. (CIRAD, 2008).
65. **LOUNIS KHODJA Ahmed ,2017.** L'effet de fractionnement d'une seule dose d'azote sur la production de blé dur (*Triticum durum*) variété Simeto dans la zone d'Ouarizane. *RELIZANE* PP 22.
66. **Madr. (2006).** Données statistiques du Ministère de l'agriculture. Bureau des statistiques Maghreb (Algérie, Maroc, Tunisie) ICARDA, INRA, 176p.

67. **Masson E., (2012)** : Diagnostic des accidents du blé tendre. ARVALIS-Institut du végétal. 36-40.
68. **Mauler-Machnlk A. et Suty A. (1997)**. New finding of the epidemiology, importance and control of Fusarium ear blight on wheat. Cereal Research Community 25, 705-711.
69. **Maurin G., 1999**. Guide pratique de défense des cultures. 5^{ème} édition, ACTA, pp 50-59.
70. **Mekkari Nahla, Boubaaya Faiza ;2021**. Contribution à l'étude de la bio écologie du ver blanc *Geotrogus deseticola* (Coleoptera, Scarabaeidae).
71. **Mesbah, A., Boufersaoui, A., & Moumen, A. (2002)**. Contrôle du cycle biologique de *Geotrogus deserticola*(Blanch.), insecte coléoptère ravageur des céréales en Algérie. Bulletin de la Société zoologique de France, 127(2), 137-148.
72. **Meteoblue,2022**.https://www.meteoblue.com/fr/meteo/historyclimate/climatemodelled/a%C3%AFn-temouchent_alg%C3%A9rie_2507901#.
73. **Mohammed FERHOUNE ET Samir BENABOUD, Samir .2020**. Étude et diagnostic d'une structure dégradée et méthode de réhabilitation, université Larbi Ben m'hidi, Oum Elbouaghi .16 ,17P.
74. **Moughli, L., (2000)** : Transfert de technologie en agriculture : Les engrais minéraux caractéristiques et utilisation, N 72.1p 1-3-4.
75. **MOULE, C. (1971)** : Céréales, Phytotechnique Spéciale. La Maison Rustique 46.
76. **NA Mawdsley & NE Stork, 1995** « Species extinctions in insects: ecological and biogeographical consideration», in Insects in a changing environment p. 321–369.
77. **Nasraoui B., (2006)** : Les Champignons Parasites Des Plantes Cultivées, Biologie, Systématique, Pathologie, Maladies. Chapitre 4 : Maladies. 363-427. Centre de Publication Universitaire, Tunis.
78. **OUFFROUKH A... HAMADI A. 1993**-Maladies et ravageurs des céréales. Brochure inst nat. agro. El Harrach.13p.
79. **OUFROUKH F. et HAMADI M., 1988** Maladies et ravageur des céréales. In benchabane K.D. et Ould-Mekgloufi L. 1998. Evaluation phénologique de quelques variétés d'orge (*hordeum vulgare* L.) et leur sensibilité vis-à-vis de *drechslera graminea* Rab. Mém. Ing Agro. INA. El-harrach, pp 59.
80. **OUFROUKH F. et HAMADI M., 1993**- Maladies et ravageur des céréales. In benchabaneK.D. et Ould- Mekgloufi L. 1998. Evaluation phénologique de

- quelques variétés d'orge (*hordeumvulgare* L.) et leur sensibilité vis-à-vis de drechsle ragraminea Rab.Mém. IngAgro.INA.El-harrach. PP59-62.
81. **Pandy AK., Arora DK., Pandey RR., et Srivastava AK. (1996).** Integrated control of fusarium wilt of chickpea by solar heating of soil amendes with oilseed meals and fungicides. *Indian Phytopathology* 49, 247-253.
 82. **-Prescott.J.M, Burnett.P. A, Saari.E. E, Ransom.J, Bowman.J, De milliano. W, Singh.R. P, Bekele.G, (1987).** Maladies et ravageurs du blé. Guide identification au champ. CIMMYT, Mexico. 135p.
 83. **Randriamanantsoa Richard, Aberlenc Henri-Pierre, Ratnadass Alain, Vercambre Bernard (2010).** Morphologie comparative des larves d'*Heteronychus* spp (Coleoptera, Dynastidae) en riziculture pluviale dans les Hautes Terres centrales de Madagascar. In : Actes du Forum de la recherche, Antsiranana, 3- 5 décembre 2008 "Recherche valorisée : enjeux de développement régional" Madagascar-MESRS-Direction générale de la recherche et du partenariat. Antananarivo : Direction de la recherche [Madagascar], 31-36.
 84. **Razafindrakoto C. 1997** — Rapport d'activités, Entomologie, Campagne 1996-97. Fofifa, Centre Régional du Moyen-Est, Madagascar.
 85. **Regnier, R. 1952.** Importance des dégâts de la mineuse du cambium du peuplier pour l'industrie du deroulage [The importance of damage by a cambium borer in puplar to the venner) *Trans. 9th Int. Congre. Enta, Amsterdam 1951 (1) : 711-4. 7* refus. [Fe.].
 86. **Richter P.O. 1958.** Biology of *Scarabaeidae*. *Annual Review of Entomology*. Vol. 3, (pp 311-334).
 87. **Rodriguez del Bosque, L. A. 1982.** Susceptibility of corn varieties to attack by the white grub, *Phylloph- aga crinita* Burmeister. M.S. thesis, Instituto Tecnol- ogico y de Estudios Superiores de Monterrey, Division de Ciencias Agropecuarias y Maritimas. (in Spanish).
 88. **ROUDART L, 2006.** Terres cultivées et terres cultivables dans le monde. *Paleohistoria* n°48, Pp.150 – 156.
 89. **Sayoud R. et Benbelkacem A., 1996.** Situation des maladies des céréales en Algérie. In proceeding du symposium régional sur les maladies des céréales et des légumineuses alimentaires. 11-14 novembre (1996). Rabat, Maroc. 69-70.
 90. **Scalla R., 1991.** Les herbicides. Mode d'action et principes d'utilisation. Edi. INRA, France, 450p.

91. **Shipton W.A., Boyd W.R.J., Rosielle A.A., Shearer B.L., (1971):** The common Septoria diseases of wheat. *Botanical Review* 37: 231-262.
92. **Simard L., Belair G. et Dionne J. (2009).** Bien connaître les vers blancs : un pas vers un meilleur contrôle. *Québec Vert* (43-50 pp).
93. **Šípek. P; Pricchiardi. E and Perissino. R, 2012 -** Immature stages and ecology of two species of the South African genus *Stripsipher* Gory and Percheron, 1833 (*Coleoptera, Scarabaeidae, Cetoniinae, Trichiini*). *ZooKeys*. Vol 180. P 19 - 40. 56-Steffey.
94. **Smaili Anissa (2015).** Etude bio écologique des vers blancs (*Scarabeidae, rhizotrogini*) dans la région de Mila. Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master, Université des Frères Mentouri Constantine Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Département de Biologie Animale (73 pp).
95. **Soltner D. (1998) :** les grandes productions végétales. Sciences et Techniques Agricoles. Paris. P : 464.
96. **SOLTNER, D, (2005).** Les grandes productions végétales. 20ème.Ed. CCTA. Pp20-140.
97. **Soltner, D.,1980-** Les grande production végétal. Edi. Collection des sciences et des techniques agricol : 15-55.
98. **TIZIOUALOU, G. (2009).** Recherche de marqueurs de la spécialisation parasitaires de pyrenophoratritici-repentis (died) Drechs, agent de la tache bronzée sur blé dur *triticumdurum* Desf) et blé tendre (*triticumaestivum* L.). Mémoire de Magister, Ecole EL Harech National Supérieure Agronomique d'EL Harech.
99. **Veeresh G.K., (1977).** Studies on the root grub in Karnataka, UAS Monograph Series No. 2, University of Agricultural Science, Hebbal, Bangalore: 87. W.H.O.
100. **Vercambre, B. & Rochat, J., Goebel, R., Tabone, E., Begue, L. J. M., Fernandez, E., Tibere, R., (2001).** Integrated control of the sugarcane spotted stalk borer *Chilo sacchariphagus* (Lep: Pyralidae) in Réunion Island. In Proc S Afr Sug Technol Ass (Vol. 75, pp. 253-254).
101. **Yuen, G.Y.and schonewers, S. D (2007).** **Strategies** for managing fusarium head blight and deoxynivalenol accumulation in wheat. *International journal for food microbiology* 199,126-130.
102. **ZABAT R, 1980 :** Evolution de la production céréalière en Algérie. Thèse Ing. Sei., 323p.

GLOSSAIRE

GLOSSAIRE :

- **Adulte** : définit d'abord l'adulte comme celui ou celle qui "parvient au terme de sa croissance, à son plein développement".
- **Antiquité** : Temps très ancien, très reculé.
- **Coléoptère** : ordre d'insectes holométaboles, ayant une pièce buccale broyeuse, caractérisé par une paire d'ailes antérieures cornées et parfois très dures appelées élytres.
- **Cultures céréalières** : Les céréales sont des plantes qui sont cultivées pour leurs graines dans le monde entier.
- **Endogé** : Les endogés sont des vers de terre qui vivent en permanence dans le sol.
- **Guemah** : c'est nom local de blé dur.
- **La plante hôte** : on l'appelle la plante-hôte de l'insecte, c'est une espèce des plantes qui les insectes sont liées et ils pondent les œufs sur les plante et larve nourrissent sur cette plante.
- **Larve** : Premier stade de développement de l'individu après l'éclosion de l'œuf ou la naissance chez les espèces animales ayant un développement post-embryonnaire appelé « indirect ».
- **Le labour** : une méthode qui consiste à retourner la terre arable pour l'ameublir et enfouir ce qu'il porte à la surface.
- **Les homoptères** : Nom d'ordre donné à des insectes hémiptéroïdes tels que les fulgores, les cigales, les membracides, les pucerons, les coccidés.
- **Les Lépidoptères** : (*Lepidoptera*) sont un ordre d'insectes holométaboles dont la forme adulte est communément appelée papillon.
- **Les orthoptères** : Les orthoptères sont donc des insectes à ailes droites.
- **Pelouse** : Partie d'un champ de courses, généralement gazonnée, ouverte au public.
- **Plage** : c'est le vide sur culture qui a attaqué par les vers blanc.
- **Prédateur** : Organisme vivant qui se nourrit de proies qu'il chasse pour lui ou sa progéniture. En entomologie c'est principalement le cas des coccinelles (pas le cas des coccinelles phytophages) et des araignées.
- **Ravageur** : Le ravageur ou insecte ravageur est un insecte nuisible pour les cultures agricoles, et la végétation en générale.

- **Ravageur redoutable** : c'est des ravageurs des cultures (oiseaux, rongeurs, insectes, parasites...) qui ferres des gros dégâts sure culture.
- **Saex Ouest** : est une société à responsabilité limitée qui a été créée en 1999 à Oran, en Algérie. Détails de l'organisation.
- **Semi-aride** : Se dit des zones bioclimatiques au sein desquelles l'alimentation en eau est insuffisante. (La steppe est la végétation dominante sous climat chaud ; la toundra, sous climat froid.).
- **Type holométabole** : insectes dont le développement passe par un stade de nymphe immobile. Ce type de développement est dit à métamorphose complète : l'adulte est très différent de la larve.

ANNEXES

Annexe 1

LOCALISATION : **Ain Tolba**

- NATURE JURIDIQUE : EURL
- SUPERFICIE TOTALE : 985 Ha ,dont SAU : 844 Ha

1. INFASTRUCTURES

- 01 bergerie : 190 m²
- 01 retenue collinaire : 500.000 m³

1. EQUIPEMENTS

- 10 tracteurs
- 17 matériel arratoire
- 11 matériel de semis et d'épandage
- 05 remorques + 6 citernes
- 02 véhicules

3. ARBORICULTURE

- Prunier : 01 Ha
- Amandier : 29 Ha
- Olivier : 30 Ha

4. VITICULTURE

- Vigne de table : 08,00 Ha
- Vigne de cuve : 137,50 Ha
- C.P.M : 11,00 Ha

5. ELEVAGE OVIN : : 563 têtes, dont 276 brebis

Annexe 2

Tableau 6: Récapitulatif de l'enquête mené avec le gérant de la ferme EPE/EURL.

<u>Questions</u>	<u>Réponses</u>
Avez-vous été, auparavant attaquer par le vers blanc ?	Oui, plusieurs fois.
Comment avez-vous solutionné le problème ?	Nous avons utilisé des pesticides.
Quelles sont les cultures précédentes au niveau de la parcelle ?	Les principales cultures de l'exploitation sont les céréales et les légumineuses.
Nous avons observé sur terrain des plages d'attaques assez importantes, à quoi ceci est dus ?	Nous avons omis d'appliquer le traitement à temps, c'est à dire au début des opérations culturales.
Quel est votre stratégie de lutte ?	Nous traitons une fois apparition des plages indicatrices d'attaque.
Donc vous ne faites pas de traitement préventif malgré que la parcelle ait un antécédent d'attaques répétée ?	Non.
Quel produit utilisez-vous ? à quelle période ? et comment l'utilisez-vous ?	Nous utilisons le pesticide PYRICAL 5 G, nous le vaporisons sur les endroits attaqués au début de printemps avant formation des épis et parfois après le labour de novembre
Avez-vous prévu un traitement pour cette année ?	Oui, après la moisson. Nous attendrons le moment de labour et appliquer le traitement
Nous avons remarqué lors de nos visites des moutons entrains de pâturer au milieu de la parcelle.	Oui, c'est un problème qui n'a pas de solution. Nous avons utilisé différents moyens mais malheureusement le problème persiste.

Annexe 3



Figure 52: PYRICAL 5G insecticide du sol micro granule (**Photo originale**).



Figure 53: larve de vers blanc attaque une racine (**Photo originale**).



Figure 54: larve de vers blanc cachée sur sol solide (**Photo originale**).

Annexe 4



vertissement agricole

التصريفات الزراعية

La ver blanc des céréales 25/01/2021

Les premiers foyers de ver blanc ont été signalés au niveau des wilayas de Mascara, Médéa, Bida et Tiemcen sur la culture des blés qui se trouve actuellement au stade 03 feuilles à début tallage.

Les dégâts entraînés par les larves de ce ravageur sont visibles sous forme de plages dépourvues de végétation au milieu des parcelles infestées.

A cet effet, nous conseillons l'ensemble des céréaliculteurs ayant observé les larves de cet insecte au niveau de leurs parcelles, d'intervenir par un traitement localisé au pourtour des taches en utilisant un insecticide approprié et homologué à cet usage.

NB : Les céréaliculteurs ayant observé des attaques de ver blanc durant la campagne écolée, doivent accroître leur vigilance vis-à-vis de ce ravageur afin d'intervenir au moment opportun.



12, Avenue des Frères Ouadek Hacene Rabi El Harrach Alger
 Tél: 023 82 88 86 Fax: 023 82 88 96
 Site web www.inpv.dz



vertissement agricole

التصريفات الزراعية

الدودة البيضاء على محاصيل الحبوب 2021/01/25

تم الإبلاغ عن أولى بوز الدودة البيضاء على محاصيل الحبوب ب ولاية معسكر، المدينة، البليدة و تلمسان على محصول القمح الذي ي تواجد حاليا في طور 03 أوراق إلى بداية الإلتواء .

تحدث هذه الحشرة خسائر كبيرة على منتج الحبوب من بينها تشكل بقع خالية من الغطاء النباتي في وسط الحقل المصاب.

لهذا الغرض، ننصح مزارعي الحبوب الذين لاحظوا ظهور هذه الاعراض او برقت هذه الحشرة الضارة، بالتدخل عن طريق العلاج الموضعي حول البقع المصابة باستعمال مبيد حشري ملائم و مرخص.

ملاحظة : ندعوا مزارعي الحبوب الذين تعرضت حقولهم للإصابات بالديدان البيضاء خلال الموسم الماضي، بزيادة الحطة و الحذر للتدخل في الوقت المناسب.



12, Avenue des Frères Ouadek Hacene Rabi El Harrach Alger
 Tél: 023 82 88 86 Fax: 023 82 88 96
 Site web www.inpv.dz

Figure 55: Alertes agricoles sur les vers blancs sur cultures céréalières (I.N.P.V, 2021)