

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة أبوبكر بلقايد - تلمسان -
Université Aboubakr Belkaïd – Tlemcen –

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de



l'Univers

Département de l'Agronomie

MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du **diplôme de MASTER**

En : Agronomie

Spécialité : Protection des végétaux

Par : BOUDJENANE Nora & BOUACHA Khawla

Thème

L'effet des vers blancs sur les céréales dans la région de Tlemcen

Soutenu, le / / , devant le jury composé de :

President :	LAKEHAL Sarra	MCB	Université de Tlemcen
Encadrant:	BELLATRACHE Amina	MCA	Université de Tlemcen
Examineur :	MANAA Abdeslam	MCA	Université de Tlemcen

Année universitaire : 2020/2021

Remerciements

Nous commençons par remercier dieu le tout puissant de nous avoir donné le courage, la volonté et l'amour du savoir pour pouvoir réaliser ce modeste travail

Nos plus vifs remerciements vont à Mme BELLATRECHE Amina pour avoir accepté d'encadrer ce sujet, ainsi pour son orientation, ses judicieux conseils et sa disponibilité tout au long de l'évaluation de notre projet.

*Nous tenons à remercier également les membres de jury :
Mme LAKEHAL et Mr MANAA*

Nos vifs remerciements monsieur BERRICHI LAREDJ

*Nos vifs remerciements aux responsables et personnel de Institut national de la protection des végétaux (I N P V) surtout à
Mr HADOU KADOUR*

*Nous tenons à remercier le directeur du ferme pilot
HAMADOUCHE monsieur BOUZIDI TANI ABDERRAZZAK*

*A tous les enseignants du département d'agronomie qui ont
contribué à notre formation*

Dédicaces

Je dédie ce travail en premier lieu, à mon cher père
et Ma chère mère qui m'a toujours encouragé, conseillé

Ames frères MOUNIR ANES

A ma sœur NESRINE

A toute la famille BOUDJENANE et AISSAOUIA

A mes très cher amies: YASSMIN. AMEL .BOUCHRA ET

FATIHA. SARA

À ma chère amie BOUACHA KHAWLA

A tout la promotion MASTERII PROTECTION DES

VEGERAUX

NORA

Avant tout, je dois Rendre grâce à dieu de m'avoir donné le courage de terminer ce travail.

Je dédie ce modeste travail :

À celui qui a été toujours la source d'inspirations et de courage ma mère ZIRAR HAFIDA

À celle qui a inséré le gout de la vie et le sens de la responsabilité mon père BOUACHA AHMED

À mes frères et sœurs HIND, KHALIL, OUSSAMA, YOUNES et sa femme SOUAD

À mon oncle BOUACHA OMAR et sa femme MILOUDI MAREIM

À ma moitié MESSAOUDI NOUR EL HOUDA et ma puce SBIH GHIZLAN

A ma cher binôme NORA, ma douce sœur qui m'a soutenu et encouragé pondant tous les moments difficiles

À mon Cher ami CHORFI .I.

KHAWLA

يستهدف هذا البحث تأثير اليرقات البيضاء على زراعة الحبوب (قمح طري - صنف هضاب) في منطقة صاف _ صاف ولاية تلمسان ، وتأثيرها على المحصول ، تمكنا من إجراء مقارنة بين قطعتين ، قطعة أرض صحية وقطعة أرض مصابة بالديدان البيضاء ، اعتمدت المقارنة على ثلاثة معاملات تقدير الصفات الشكلية للنبات ومكونات المحصول ونسبة الإصابة على مستوى تربة حمادوش. تشير النتيجة إلى أن مكونات حاصل النبات للعينات المأخوذة من قطعة الأرض السليمة تفوق تلك المسجلة للعينات من القطعة المصابة.

الكلمات الرئيسية: الحبوب، اليرقات البيضاء، طريقة المكافحة، معدل الإصابة، الضرر.

Résumé

Le présent travail montre sur l'effet de vers blancs sur la culture des céréales notamment le blé tendre (variété HIDDAB) dans la région de SAF_ SAF – wilaya de TLMECEN, et son impact sur le rendement, cette recherche nous a permis de réaliser une comparaison entre les deux parcelles étudiées (une parcelle saine et une parcelle infectée par le ver blancs). La comparaison s'est basée sur trois paramètres : l'estimation des composantes du rendement et le pourcentage d'infestations au niveau du terrain HAMADOUC.

Les résultats obtenus indiquent que les composantes du rendement de la plante pour les échantillons de la parcelle saine sont supérieures à celles enregistrées pour les échantillons de la parcelle infectée.

Mots clés: Céréale, vers blancs, moyen de lutte, taux d'infestations, dégât.

Summary

The present work shows on the effect of white grubs on the cultivation of cereals in particular soft wheat (variety HIDDAB) in the region of SAF_ SAF - wilaya of TLMECEN, and its impact on the yield, this research has allowed us to achieve a comparison between the two plots studied (a healthy plot and a plot infected by white grubs). The comparison was based on three parameters: the estimation of the yield components and the percentage of infestations at the level of the HAMADOUC land.

The results obtained indicate that the plant yield components for the samples from the healthy plot are higher than those recorded for the samples from the infected plot.

Key words: cereal, white grubs, control method, infestation rate, damage

Liste des abréviations

- °C : Degré cils use
- **A.P** : Ancienne période
- **Cm** : centimètre
- **D.S.A.**: Direction des Services Agricoles
- **F.A.O.**: Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
- **GPS**: Geographic Position Systems
- **Ha**: hectare
- **Hr** : 'humidité relative de l'air
- **HT** : la hauteur
- **km²** : kilomètre carrée
- **M** : Moyenne mensuelle des températures Maxima.
- **m** : Moyenne mensuelle des températures minima
- **mm** : millimètre
- **N.P** : Nouvelle période
- **N.P.V** : Institut National de Protection des Végétaux
- **NB** : Le nombre d'épis
- **P.A** : Précipitation annuelle
- **P.G.M** : Poids de 1000 Grain
- **Qx** : Quintaux
- **RDT** : Le rendement
- **S.A.T** : La superficie agricole
- **S.A.U** : superficie agricole utilisable
- **T moy.** (°c) : Température moyenne en °c
- **TM** (°c) : Température moyenne maximale en °c.
- **Tm** (°c) : Température moyenne minimale en °c.
- **UE** : l'Union européenne

Liste des figures

Figure 01 : taxonomie des cereale.....	05
Figure 02 : la production mondiale des céréales, utilisation et stocks (F.A.O ,2021)	07
Figure 03 : Principaux pays producteurs de céréales dans le monde Gleizes, 2016).....	09
Figure 04 : la forme des vers blanc « C » (BOUACHA ET BOUDEJENE, 2021).....	17
Figure 05 : Parcelle fortement infestée (BOUACHA ET BOUDEJENE 2021).....	18
Figure 06 : Les zones touchées par les vers blancs en Algérie (Baraud, 1985).....	19
Figure 07 : Stades de développement du ver blanc. A : œufs, B : larve, C : nymphe et D : adulte (Duval, 1993).....	21
Figure 08 : Les œufs du ver blanc (scarabéidés .A, 2004).....	22
Figure 09 : Les larves du ver blanc (BOUACHA ET BOUDEJENE, 2021).....	23
Figure 10 : La nymphe du verblanc (Fraval.A, 1997).....	24
Figure 11 : Geotrogusdeserticola (Blanch.) Adulte mâle.....	25
Figure 12 : Geotrogusdeserticola (Blanch.) Adulte femelle.....	25
Figures 13 : Schéma du cycle de développement du vers blancs (Geotrogusdeserticola) (Yahiaoui et Bekri, 2014)	25
Figure 14 : Début d'attaques (BOUACHA ET BOUDEJENE 2021).....	27
Figure 15 : Tache noirs sur parcelle (I N P V. 2010).....	28
Figure 16 : Parcelle infestée (I N P V. 2010).....	28
Figure 17 : Les dégâts causés par le ver blanc sur le maïs (I N P V, 2010).....	28
Figure 18 : Les dégâts causent sur le colza (BOUDJENANE ET BOUACHA 2021).....	29
Figure 19 : Ver blanc attaque aux cultures maraichères, regroupement d'adultes sur une pousse de Cerisier (Richmond, 2010).....	29
Figure 20 : Oiseaux prédateurs des vers blancs (Bousnane et Ghani, 2017).....	31
Figure21 : Situation géographique de la wilaya de Tlemcen (D.S.A, 2014).....	34
Figure 22 : Précipitation de la région de Tlemcen en 2020 (Station météorologique de Zenâta...)	38
Figure 23 : Variation de la température dans la région de Tlemcen en 2020 (Station météorologique de Zenâta).....	40
Figure 24 : Image satellitaire du dispositif expérimental (Google Earth ,2021)	42

Figure 25: Station HAMADOUCHE(BOUDHENANE ET BOUACHA, 2021).....	43
Figure 26: GPS	44
Figure 27 : Boit cubiques.....	44
Figure 28: Carré en bois utilisé pour le comptage (BOUTOUIL, 2018).....	45
Figure 29: La récolte des vers blancs	48
Figure 30 : la récupération des larves	49
Figure 31: Les larves récupérées au laboratoire pour l'identification).....	50
Figure 32: Parcelle infestée	51
Figure 33 : Parcelle saine	51
Figure 34 : Le comptage pour mesure et notion les paramétré morphologique.....	51
Figure 35 : Prise de la longueur des épis.....	52
Figure 36 : Nombre des plantes par mètre carre.....	54
Figure 37 : Nombre de thalle par mètre carré.....	55
Figure 38 : Hauteur moyenne des plantes (cm).....	56
Figure 39 : Nombre d'épis par mètre carré.....	57
Figure 40: Longueur moyenne des épis.....	58
Figure 41 : Nombre de graine par épis.....	59

Liste des tableaux

Tableau 01 : évolution de la superficie et de la production du principe céréales dans wilaya de Tlemcen durant la période 2015 _ 2021.....	08
Tableau 02 : divises les terrains agricole on fonction de la superficie.....	36
Tableau 03 : Moyennes mensuelles des maximas et minimas des températures.....	39
Tableau 04 : principales caractéristiques des stations météorologiques de références.....	43
Tableau 05 : Résultats de l'analyse physico-chimique des sols.....	47
Tableau 06 : Nombre des plantes par mètre carre dans deux parcelles.....	54
Tableau 07 : Nombre de thalle par mètre carré.....	55
Tableau 08 : la hauteur de la plante sur deux parcelles (parcelle saine, parcelle infectée)	56
Tableau 09 : Nombre d'épis par mètre carré.....	57
Tableau 10 : La longueur des épis par mètre carré (NE/m).....	58
Tableau 11 : Nombre de graine par épis.....	59

Remerciements	
Dédicaces	
Résumé	
Liste des abréviations	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
INTRODUCTION	2
CHAPITRE I :Généralité sur les céréales.....	4
I.1 Définition des céréales	4
I.2 Historique des céréales	4
I.3 Taxonomie	5
I.4. Les grandes espèces des céréales cultivent.....	5
I.4.1 Le blé	5
I.4.2 L'orge	6
I.4.3 L'avoine.....	6
I.4.4 Le maïs	6
I.4.5 Le seigle.....	6
I.5 L'importance économique des céréales	7
I.5.1 L'importance des céréales dans le monde	7
I.5.1 L'importance des céréales en Algérie	7
I.5.3 L'importance des céréales en Tlemcen	8
I.6 La production des céréales.....	9
I.6.1 Au niveau mondial.....	9
I.6.2 Au niveau national.....	9
I.7 Cycle de développement des céréales :.....	10
I.7.1 La période végétative.....	10
I.7.1.1 La germination	10
I.7.1.2 La levée.....	10
I.7.1.3 Le tallage.....	10

I.7.2.1	La période reproductive.....	11
I.7.2.1	La montaison.....	11
I.7.2.2	L'épiaison	11
I.7.2.3	La floraison	11
I.7.3	La période de maturation.....	11
I.8	Les exigences de céréaliculture	11
I.8.1	Le climat.....	11
I.8.1.1	Températures.....	12
I.8.1.2	La pluviométrie.....	12
I.8.1.3	l'éclairement	12
I.8.2	Semis	12
I.8.3	Le sol	13
I.8.4	la fertilisation.....	13
I.8.4.1	L'azote	13
I.8.4.2	Le phosphore.....	13
I.8.4.3	Le potassium	13
I.8.4.4	Les oligo-éléments	13
I.8.5	Irrigation	14
I.9	Utilisation des céréales	14
I.9.1	Alimentation humaine	14
I.9.2	Alimentation animale	14
	CHAPITRE II :Généralité sur les vers blancs.....	16
II.5.1	Historiques	17
II.2	Généralités sur vers blancs	18
II.3	Répartition géographique des vers blancs	19
II.3.1	En Algérie	19
II.4	Systématique des vers blancs.....	20
	La position systématique est établie comme suit :	20
II.5	Description morphologique	20

II.5.1	La tête	20
II.1.1	Le Thorax	20
II.5.3	L'Abdomen.....	20
II.6	Stades de développement.....	21
II.6.1	L'œuf.....	21
II.4.2	Les larves.....	22
II.6.3	La nymphe	23
II.6.4	L'adulte.....	24
II.7	Cycle de vie.....	25
II.7.1	1ère année.....	26
II.7.2	2ème année	26
II.7.3	3ème année	26
II.8	Le dégât.....	26
II.9	Ecologie des vers blancs	29
II.9.1	Facteurs de régulations abiotiques.....	29
II.9.2	Facteurs de régulation biotiques	29
II.10	Lutte contre les vers blancs.....	30
II.10.1	La lutte mécanique.....	30
II.10.2	La lutte chimique	31
II.10.2.1	Traitement intégral en période automnale	31
II.10.2.2	Traitement par bandes en période printanière.....	32
II.10.3	La lutte biologique.....	32
II.1	La lutte intégrée	32
III.1	Présentation géographiques de la wilaya de Tlemcen	34
III.1.1	Géologie.....	35
III.1.2	Pédologie	35
III.1.3	Hydrographie	35
III.1.4	Diversité végétale de la wilaya de Tlemcen	36
III.1.5	Paramètre climatiques.....	37

III.1.6	Facteurs climatiques	37
III.1.6.1	Précipitations.....	37
III.1.6.2	Régime mensuel moyen des précipitations.....	38
III.1.6.3	Températures.....	39
III.1.6.4	Autres Facteurs	40
III.1.6.4.1	L'humidité relative de l'air	40
III.1.6.4.2	Le vent	41
III.1.6.4.3	La neige.....	41
III.2	Présentation géographiques de station d'étude	41
	CHAPITRE III :matériel et méthode.....	33
III.2.1	Critère de choix de station	42
III.2.3	Présentation de station d'étude	43
III.2.3.1	la Station HAMADOUCHE	43
III.3	Matériel d'expérimentation	44
III.3.1	Matériel.....	44
III.3.1.1	Sur terrain.....	44
III.3.1.2	Matériel de comptage.....	44
III.3.1.3	Matériel au laboratoire	45
III.3.1.4	Matériels végétaux	45
III.4	Méthodes de travail.....	48
III.4.1	Sur le terrain	48
III.4.2	Au laboratoire	49
III.5	Identification de l'insecte.....	50
III.5.1	Identification des larves	50
III.5.2	Identification des adultes	50
III.6	Mesures et notions	52
III.6.1	Paramètre morphologique.....	52
III.6.1.1	Hauteur de plante (HT)	52
III.6.1.2	Longueur des épis	52

III.6.1.2	Paramètres de calcul du rendement.....	52
III.6.1.2.1	Echantillonnage.....	52
III.6.1.2.2	Poids de 1000 grains en (g)(PMG).....	53
III.6.1.2.3	Le rendement (RDT)	53
Chapitre IV : résultat et discussion.....		54
IV.1	L'effet du vers blancs sue les céréales (blé tendre)	55
IV.1.1	Nombre des plantes par mètre carre	55
IV.1.2	Nombre de thalle par mètre carrée	56
IV.1.3	La hauteur de la tige (HT)	57
IV.1.4	Nombre d'épis par mètre carré	58
IV.1.5	La longueur des épis par mètre carré (NE/m).....	59
IV.1.6	Nombre de grain par épis.....	60
IV.1.6	Tableau 13 : Nombre de grain par épis.....	60
IV.1.7	Rendement.....	61
IV.1.8	Taux d'infestation :.....	61
CONCLUSION.....		62
Références Bibliographiques.....		64



INTRODUCTION

INTRODUCTION

Dans le monde, les céréales constituent, depuis toujours, la principale ressource nutritionnelle pour l'Homme et pour l'animale. La plupart des céréales (blé, orge, avoine, maïs, riz et autres) sont principalement cultivées pour leurs grains, mais également, pour leurs pailles et le fourrage qu'elles procurent après la récolte à l'état vert. Les céréales sont en effet très riches en calories, elles fournissent en moyenne 60% de l'apport énergétique aux habitants du globe **(BENKETTI ET RIFI, 2001 ; GUY, 2003 ; MESSALTI ET MADENE, 2007)**.

La production des céréales en Algérie présente une caractéristique fondamentale depuis l'indépendance à travers l'extrême variabilité du volume des récoltes. Cette particularité témoigne d'une maîtrise insuffisante de cette culture et de l'indice des aléas climatiques. Cette production est conduite en extensif et elle est à caractère essentiellement pluvial **(BENCHARIF et al, 2007)**.

Comme toutes les cultures, les céréales sont l'hôte d'un bon nombre de parasites dont les dommages sont parfois très préjudiciables. Parmi ces parasites, le ver blanc des céréales provoque des dégâts variables selon les années et les régions. Les pullulations incontrôlables de cet insecte et la non maîtrise des facteurs liés à sa dynamique de population font de lui un ravageur fortement nuisible aux cultures. **(I.N.P.V, 2010)**

Les dégâts provoqués en agriculture par les vers blancs sont importants dans le monde. Les dommages se caractérisent dans les cas les plus graves par une destruction complète du système racinaire en laissant la terre à nu **(BALACHOWSKY, 1962)**.

L'objectif principal de notre étude consisté à étudié l'effet de vers blancs sur les rendements des céréales notamment blé tendre.

Le présent travail comporte quatre chapitres :

Le Chapitre 01, représenté une bibliographie générale sur les céréales.

Le chapitre 2, nous avons présenté une bibliographie générale les vers blancs.

Dans le chapitre 3, nous avons présenté : la région d'étude la wilaya de Tlemcen, sa situation géographique, son climat général (température, précipitations, humidité relative de l'air le vent, le neige).

INTRODUCTION

Pour la partie matériel et méthodes, nous avons présenté : les stations d'étude, le matériel et les méthodes utilisés sur le terrain et au laboratoire. Et les mesure

Dans le chapitre 04 nous avons présenté: les résultats d'étude et discussions.

Le mémoire est terminé, par une conclusion.

CHAPITRE I

Généralité sur les céréales

I.1 Définition des céréales

Les céréales et leurs dérivés constituent les principales ressources alimentaires de l'humanité, en raison de leur source d'énergie et leur grande richesse en protéines. Principalement destinés à l'alimentation des humains, elles servent également à l'alimentation animale et à des usages non alimentaires (**FEUILLET, 2000**).

La plupart des céréales appartiennent la famille des Poacées (Ex Graminées). Ce sont : le blé, l'orge, l'avoine, le seigle, le maïs, le riz, le millet, le sorgho. Les unes appartiennent à la sous-famille des Festucoïdées : blé, orge, avoine, seigle ; les autres à la sous-famille des Panicoïdées : maïs, riz, sorgho, millet. Finalement, une céréale, le sarrasin appartient à une autre famille, celle des Polygonacées. (**MOULE, 1971**).

I.2 Historique des céréales

L'histoire de l'homme est extrêmement liée à celle des céréales qu'il a très tôt appris à domestiquer, cultiver et sélectionner. Ces dernières sont examinées comme la fondation des grandes cultures, car elles ont formé l'une des premières activités agricoles, fournissant un moyen d'alimentation régulier, autour duquel l'activité humaine pouvait s'organiser. (**BONJEAN et PICARD, 1991**).

La culture des céréales est très ancienne, on découvre des traces de blé, de seigle, d'avoine, d'orge à 6 rangs dès le Néolithique. Le riz, le millet, le sorgho, le blé étaient cultivés 2 700 ans .les Égyptiens de l'ancienne Égypte connaissaient le blé et le sorgho. Les céréales ont d'autre part joué un rôle essentiel dans le développement de l'humanité : la majorité des civilisations se sont développées autour d'une céréale :

- ✓ Les civilisations asiatiques, autour de la culture du riz.
- ✓ Les civilisations précolombiennes, autour du maïs.
- ✓ Les civilisations babyloniennes et égyptiennes, autour du blé. (**MOULE, 1971**)

I.3 Taxonomie

D'après la classification de (BELTIZE et al, 2009) est la suivante :

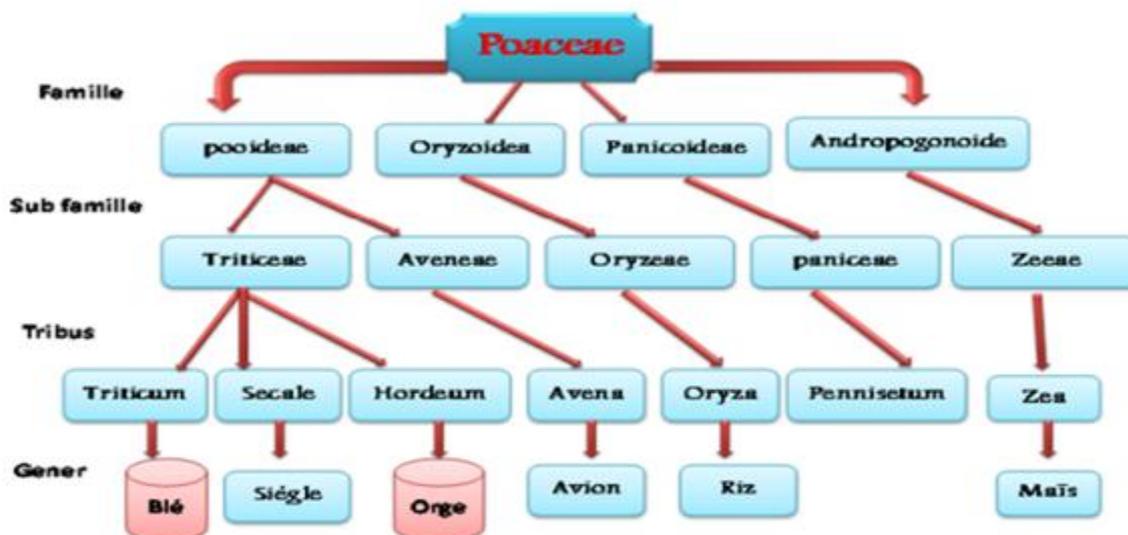


Figure 01 : Taxonomie des céréales. (BELTIZE et al 2009)

I.4. Les grandes espèces des céréales cultivent

Il s'agit essentiellement des céréales à paille, appartenant à la famille des graminées (poacea) : le Seigle, l'Avoine, le Blé, l'Orge et le Triticale ainsi que le Riz, le Millet. (MOULE, 1971).

I.4.1 Le blé

Le blé est l'une des céréales la plus cultivée et consommée par l'Homme dans le monde. Le blé est une plante annuelle, monocotylédone qui appartient au genre *Triticum* de la famille des graminées. C'est une céréale dont le grain est un fruit sec et indéhiscents, appelé caryopse, constitué d'une graine et de téguments (FEILLET., 2000). Les deux espèces du blé les plus étudiées en vue de leur grande importance économique sont :

- Le blé dur (*Triticum Durum*) : il est très riche en Gluten et utilisé pour la production des semoules et des pâtes alimentaires.
- Le blé tendre (*Triticum aestivum*) : il est cultivé pour la production de la farine utilisée pour la fabrication du pain (TIZIOUALOU, 2009).

I.4.2 L'orge

C'est une plante annuelle des régions tempérées du globe, cultivée sur sols calcaires aux labours profonds. On différencie des orges d'hiver et des orges de printemps (**CLERGET, 2011**).

On distingue des orges d'hiver et des orges de printemps, des orges à 2, à 4, à 6 rangs. Les feuilles sont planes à ligule courte et tronquée. Les épillets sont regroupés par trois dans chaque creux de l'axe de l'épi et serrés avec une glumelle inférieure longuement aristée. La fleur présente trois étamines et les stigmates sont directement portés par le carpelle. Le grain (caryopse) est ovale, poilu au sommet, adhérent aux glumelles à la base.

D'après **SOLTNER, 2005** l'orge est une plante annuelle au cycle végétatif court 130 à 150 jours ou même moins, par rapport au blé 250 à 280 jours.

I.4.3 L'avoine

L'Avoine était au début une plante adventice des champs de blé et d'orge du Croissant fertile. L'avoine est une plante annuelle originaire de l'Afrique du Nord et du Moyen-Orient, cultivée comme céréale ou comme fourrage et utilisée particulièrement dans l'alimentation animale (**HUSSON et al ; 2012**).

I.4.4 Le maïs

Le maïs aussi appelé blé d'Inde au Canada est une plante tropicale herbacée annuelle, suffisamment cultivée comme céréale pour ses grains riches en amidon, mais aussi comme plante fourragère (**BAUBRICOURT et al; 1988**).

Le maïs est une plante annuelle à grand développement végétatif (1 à 3m de hauteur); elle présente une tige pleine à gros diamètre (3 à 4 cm) et des fleurs unisexuées.

I.4.5 Le seigle

C'est une plante annuelle qui existe encore à l'état sauvage en Turquie. Elle est cultivée de façon marginale (23 millions de tonnes par an) dans les pays tempérants d'Europe, d'Asie et d'Afrique principalement sur sols siliceux en montagne. C'est une plante très rustique.

I.5 L'importance économique des céréales

Les céréales constituent de loin la ressource alimentaire la plus importante à la fois pour la consommation humaine et pour l'alimentation du bétail. Le secteur des céréales est d'une importance cruciale pour les disponibilités alimentaires mondiales.

I.5.1 L'importance des céréales dans le monde

Selon **FAO, 2020**, la production mondiale des céréales estimée 2,761 milliards de tonnes, En 2019/2020, 709 millions d'hectares de céréales sont cultivés dans le monde, soit 51 % des terres arables, 14 % de la surface agricole mondiale et 5 % des terres émergées du monde.

L'utilisation mondiale de céréales en 2021-2022 devrait croître de 1,7 pour cent et atteindre un nouveau niveau record de 2 826 millions de tonnes. La consommation alimentaire totale de céréales devrait augmenter au même rythme que la population mondiale et donc rester à un niveau annuel stable de 150 kg par habitant. (**FAO, 2020**).



Figure 02 : La production mondiale des céréales, utilisation et stocks (**F.A.O ,2021**)

I.5.1 L'importance des céréales en Algérie

Les céréales durent le aliment de base des régimes alimentaires algériennes et revêtent une importance stratégique dans la nutrition humaine et l'alimentation animale ; de ce fait, elles occupent une place privilégiée dans l'agriculture algérienne (**BOULAI ET AL. ,2007**).

En Algérie, la filière des céréales englobe des activités de production et des activités de transformation en semoulerie, en boulangerie dans l'industrie agro-alimentaire. Elles occupent

également une place centrale dans l'alimentation et les habitudes alimentaires des populations aussi bien dans les milieux ruraux qu'urbains. (MOHAMMED AMMAR, 2014)

L'importance économique est appréciée à travers trois principaux paramètres : La production, la consommation et les importations (ANONYME, 1999).

I.5.3 L'importance des céréales en Tlemcen

Tableau 01: évolution de la superficie et de la production du principe céréales dans wilaya de Tlemcen durant la période 2015 _ 2021 (Source : D.S.A Tlemcen, 2021)

	blé dur		Le blé tendre		Orge		Avoine	
	Superficie	Production	Superficie	Production	Superficie	Production	Superficie	Production
2015_2016	260,00	1 820,00	120,00	600,00	200,00	1 600,00	24,00	220,00
	134,00	1 470,00	90,00	540,00	120,00	1 450,00	10,00	200,00
2016_2017	51 072,00	612 830,00	29 835,00	179 006,00	85 986,00	1 031 853,00	5 000,00	50 006,00
	1 157,00	12 711,90	680,00	5 727,70	1 712,00	18 404,40	85,00	605,90
2017_2018	52 968,50	874 980,00	28 000,00	434 275,00	86 485,00	1 471 245,00	5 000,00	70 000,00
	1 137,00	19 438,80	655,00	7 379,00	1 529,00	17 498,00	14,00	158,00
2018_2019	57 596,00	663 600,00	25 200,00	245 950,00	87 000,00	916 150,00	5 100,00	61 200,00
	1 137,00	19 438,80	655,00	7 379,00	1 529,00	17 498,00	14,00	158,00
2019_2020	88 200,00	845 632,00	5 100,00	44 200,00	88 200,00	845 632,00	5 100,00	44 200,00
	1 406,00	9 744,60	817,00	2 645,20	1 564,00	3 529,40	25,00	—

I.6 La production des céréales

I.6.1 Au niveau mondial

La Chine est le 1er producteur mondial des céréales (**20%** du total mondial) avec une production de 492 Millions de tonnes, les Etats Unis occupent la deuxième position, avec un taux de 16%, l'Union européenne (UE) vient en troisième position avec un taux de 11%, par contre l'Inde arrive en quatrième place, avec **10%** du total mondial, les autres principaux pays producteurs de céréales sont les pays de la mer noire (Russie) et certains pays d'Amérique de sud (Brésil) (**BARBAUD et WATON,2016**).

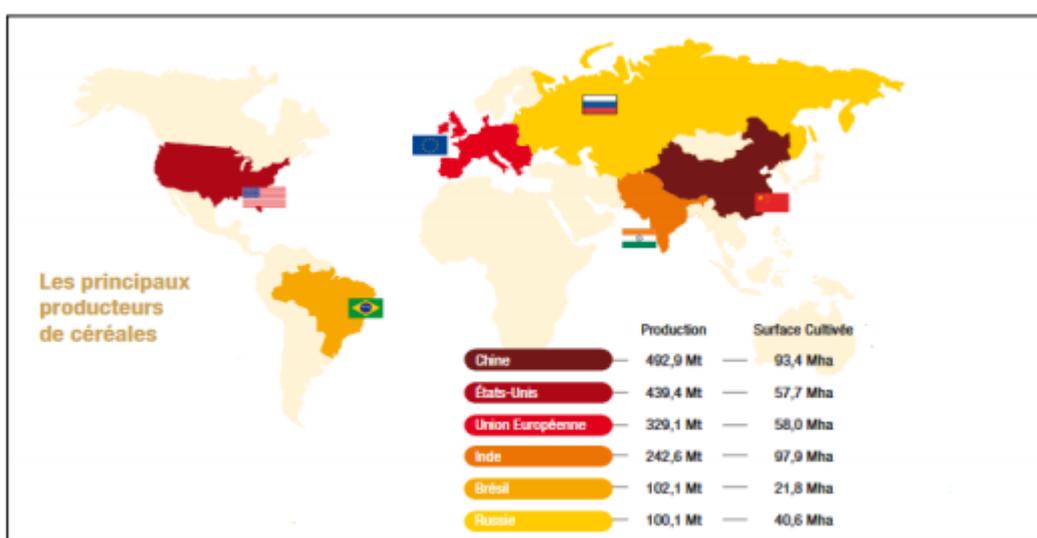


Figure 03 : Principaux pays producteurs de céréales dans le monde
(Gleizes, 2016).

I.6.2 Au niveau national

En Algérie, la filière céréalière constitue une des principales filières de la production agricole (**DJERMOUN, 2009**). La production des céréales, jachère comprise, occupe environ 80% de la superficie agricole utile (SAU) du pays, dont le blé, occupe une place stratégique dans le système alimentaire (**DOUKANI et al, 2013**) et dans l'économie nationale (**DJERMOUN, 2009**).

La superficie totale de l'Algérie est de 238 millions d'hectares dont 191 millions sont occupés par le Sahara. La superficie agricole représente 3% de ce total, la surface agricole utile (SAU) est de 7,14 millions d'hectares, dont près de la moitié est laissée en jachère chaque campagne agricole. Les cultures herbacées couvrent 3,8 millions d'hectares. La

céréaliculture constitue la principale activité, notamment dans les zones arides et semi-arides. Les terres annuellement emblavées représentent 3,6 millions d'hectares, soit 50% des terres labourées (MADR, 2007)

La production totale des céréales est très variable d'une année à une autre sous l'effet des facteurs du climat, en particulier le manque d'eau. La production totale des céréales est loin de couvrir la demande qui est de plus en plus importante elle est d'ordre de 6.5 MT (BADRANI, 2004).

I.7 Cycle de développement des céréales :

Le cycle de vie des céréales comporte trois périodes :

I.7.1 La période végétative

Celle-ci comprend elle-même trois phases :

I.7.1.1 La germination

Se traduit par la sortie des racines séminales de la coléorhize et, à l'opposé, par la croissance d'un pré feuille, la coléoptile. Celui-ci sert de manchon protecteur et perforateur du sol pour la première feuille qui sera fonctionnelle et percera le sommet de la coléoptile peu après l'apparition de ce dernier au niveau du sol (MOULE, 1971).

I.7.1.2 La levée

Cette période est caractérisée par le nombre de feuilles de la jeune plante et leur stade de développement (GIBAN *et al*, 2003).

I.7.1.3 Le tallage

Qui commence à la fin de l'hiver et se poursuit jusqu'à avril, est marqué par l'apparition d'une tige secondaire, une talle, à l'aisselle de la première feuille. Les autres feuilles poussent elles aussi leurs talles. Au moment du plein tallage, la plante est étalée ou à port tombant. A la fin, les talles commencent à se redresser. (ANONYME, 2015). Le nombre de Revue bibliographique 6 talles produites dépend de la variété, du climat, de l'alimentation minérale et hydrique de la plante, ainsi que de la densité de semis (NADJEM, 2012).

I.7.2.1 La période reproductive

Celle-ci comporte 3 phases principales :

I.7.2.1 La montaison

Débute à la fin du tallage fin avril à mai, elle est caractérisée par l'allongement des entrenœuds et la différenciation des pièces florales. A cette phase, un certain nombre de talles herbacées commence à régresser alors que, d'autres se trouvent couronnées par des épis. (NADJEM, 2012).

I.7.2.2 L'épiaison

Est la période allant de l'apparition des premiers épis jusqu'à la sortie complète de tous les épis hors de la gaine de la dernière feuille.

I.7.2.3 La floraison

Est la sortie des premières étamines hors des épillets au milieu de l'épi sur 50% des épis la formation du grain se fait quand les grains du tiers moyen de l'épi parviennent à la moitié de leur développement.

I.7.3 La période de maturation

Allant de la fécondation à la maturité complète du grain (MOULE, 1971).

I.8 Les exigences de céréaliculture

I.8.1 Le climat

D'après SOLTNER (1979). Le climat composant trois exigences : la température, l'eau, et l'ensoleillement.

I.8.1.1 Températures

La température conditionne à tout moment la physiologie de la céréaliculture :

- Une température supérieure à 0° pour la germination des céréales
- Une température moins de zéro pendant l'hiver est nécessaire aux variétés dites «d'hiver»
- Un abaissement brutal de la température, associé à un dessèchement intense en surface, provoque des dommages.
- La température conditionne la nutrition et l'activité végétative de la céréaliculture au cours du tallage et de la montaison. **(SOLTNER 1979).**

I.8.1.2 La pluviométrie

La quantité d'eau évaporée par la plante pour l'élaboration d'un gramme de matière sèche est appelée coefficient de transpiration. Ce coefficient est d'autant plus élevé que l'évaporation est intense, donc le climat chaud et sec, l'humidité du sol est forte et que la solution du sol est pauvre car la fumure, en concentrant la solution, économise l'eau absorbée et diminue donc le coefficient de transpiration **(SOLTNER ,1979).**

I.8.1.3 l'éclairement

Une certaine durée de jour (photopériodisme) est nécessaire pour la réalisation du stade épi 1 cm précédant la montaison. Quant à l'intensité lumineuse, et à l'aération, elles agissent directement sur la photosynthèse, dont dépend à la fois la résistance des tiges à la verse et le rendement **(SOLTNER, 1979).**

I.8.2 Semis

La date de semi est un facteur limitant vis à vis du rendement, c'est pourquoi la date propre à chaque région doit être respectée sérieusement pour éviter les méfaits climatiques, il peut commencer dès la fin d'octobre avec un écartement entre les lignes de 15 à 25 cm et une profondeur de semis de 2,5 à 3 cm.**(SOLTNER, 1979).**

I.8.3 Le sol

Les Céréales s'accoutument avec des terres bien différentes, si l'on emploie les fumures et les variétés appropriées. Les caractéristiques qui font la bonne terre sont :

- Une texture fine : limono-argileuse, qui assurera aux racines fasciculées des céréales une grande surface de contact, et une bonne nutrition.
- Une structure stable : qui résiste à la dégradation par les pluies.

I.8.4 la fertilisation

En particulière, dans les zones arides, l'amélioration de la fertilité et de la structure du sol peut être intégrée à travers des pratiques adéquates de la rotation des cultures. **(REMY et VIAU, 1980)**

I.8.4.1 L'azote

Les besoins en azote de la culture lors du gonflement et à la floraison sont en effet extrêmement importants; c'est à ce moment que la matière végétale augmente le plus vite et que se détermine le nombre d'épis. A la récolte, plus de 75 % de l'azote total de la plante se trouve dans les grains **(GRIGNAC, 1984)**.

I.8.4.2 Le phosphore

Il favorise le développement des racines, sa présence dans le sol en quantités suffisantes est signe d'augmentation de rendement. Il intervient dans la plupart des processus physiologique (photosynthèse ...etc.) et favorise la croissance, la précocité, et la résistance au froid **(LAROUSSE AGRICOLE, 2002)**.

I.8.4.3 Le potassium

Les besoins en potassium des céréales peuvent être supérieurs aux quantités contenues à la récolte 30 à 50 Kg de K²O de plus/ha, **(BELAID, 1987)**.

I.8.4.4 Les oligo-éléments

En plus des analyses de terre qui montrent que nos sols sont pauvres en oligo-éléments, nous avons observé, sur le terrain, des symptômes de carences en Mn et Cu pour les régions nord de l'Algérie et des symptômes de carences en Mn, Zn, Cu et Fe au niveau des régions du sud. Les oligo-éléments jouent un rôle important dans les processus enzymatiques et

métaboliques et dans la production de la chlorophylle. Toute carence dans l'un ou l'autre de ces éléments affectera le rendement et la qualité de la graine.

I.8.5 Irrigation

L'eau est un facteur limitant de la croissance. Ce dernier exige l'humidité permanente durant tout le cycle de développement. Les besoins en eau sont estimés à environ 800 mm (SOLTNER, 1988).

I.9 Utilisation des céréales

I.9.1 Alimentation humaine

En alimentation humaine se sont surtout le blé le riz, et le millet qui sont les plus consommés .Principale forme consommation des céréales:

- en grains : riz, maïs, blé et orge.
- Obtention de la farine utilisée dans la fabrication du pain et des biscuits.
- Obtention de la semoule à partir de laquelle on fabrique de la galette, du couscous et des pâtes alimentaires.

I.9.2 Alimentation animale

En alimentation animale pratiquement toutes les céréales sont utilisées sous divers forme :

- grains entière.
- grains broyées
- grains entière récoltées avant maturité sous forme d'ensilage : maïs, sorgo.

CHAPITRE II

Généralité sur les vers blancs

Comme toutes les cultures, les céréales sont l'hôte d'un bon nombre de parasites dont les dégâts sont parfois très dommageables. Parmi ces parasites, le ver blanc des céréales provoque des dégâts variables selon les années et les régions. Les pullulations incontrôlables de cet insecte et la non-maitrise des facteurs liés à sa dynamique de population font de lui un ravageur fortement nuisible aux cultures.

II.5.1 Historiques

Les insectes sont parmi les grands prédateurs des cultures. On estime 9000 espèces d'insectes, environ 5% d'entre elles ont une incidence économique majeure, les plus importants sont les lépidoptères, les coléoptères, les homoptères, les orthoptères et les termites ravageurs de bois. Au sein de ce grand groupe de ravageurs, les Rhizotrogues représentent une tribu des plus nuisibles en particulier à l'état larvaire. Les « vers blancs » sont un des plus grands fléaux de la céréaliculture algérienne, (INPV, 2016)

Les agriculteurs observent des manques de végétation de différents cultures (céréales, cultures maraîchères, canne à sucre). Après examen, ces derniers remarquent que les plantes sont jaunes et ont tendance à se coucher. Surpris ils tirent sur les plants malades, privés d'une grande partie de leurs racines après leur extinction du sol.

Atterrés, ils découvrent alors dans les mottes de terre des laves de couleurs blanches recroquevillées en «C». Ce sont les vers blancs l'infestation se présente sous forme de taches limitées appelées 'plage'.



Figures 04 : La forme des vers blanc « C » (BOUACHA et BOUDJENANE, 2021)

II.2 Généralités sur vers blancs

Le ver blanc des céréales *Geotrogus deserticola* est l'espèce la plus rencontrée sur 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 plantes préférentielles (**I.N.P.V, 2015**).

Les dégâts excités en agriculture par les vers blancs sont importants dans le monde. Les dommages se caractérisent dans les cas les plus graves par une destruction complète du système racinaire en laissant la terre à nu (**BALACHOWSKY, 1962**).



Figures 05 : Parcelle fortement infestée (**BOUACHA et BOUDJENANE, 2021**)

II.3 Répartition géographique des vers blancs

II.3.1 En Algérie

En Afrique du nord, l'aire de répartition de la plupart des espèces de ver blanc est également limitée à des zones géographiques relativement restreintes ou à des biotopes particuliers. Le centre de groupement est Algérien mais un certain nombre d'espèces vivant également au Maroc et en Tunisie (AMINE KHODJA et BEKKOUCHE, 2016).

En Algérie, les Melolonthini et plus particulièrement *Geotrogus deserticola* au sud-ouest commet de gros dégâts sur les racines des végétaux les plus variés et notamment sur les céréales. Ils habitent principalement le Tell et les Hautes plateaux et leur limite sud s'arrête au nord du Sahara (MESBAH et BOUFERSAOU, 2002).

D'après BALACHOWSKY (1962), leur biotope est très variable : forêts, plaines, steppes, zone céréalières, hautes plateaux et sable littoraux

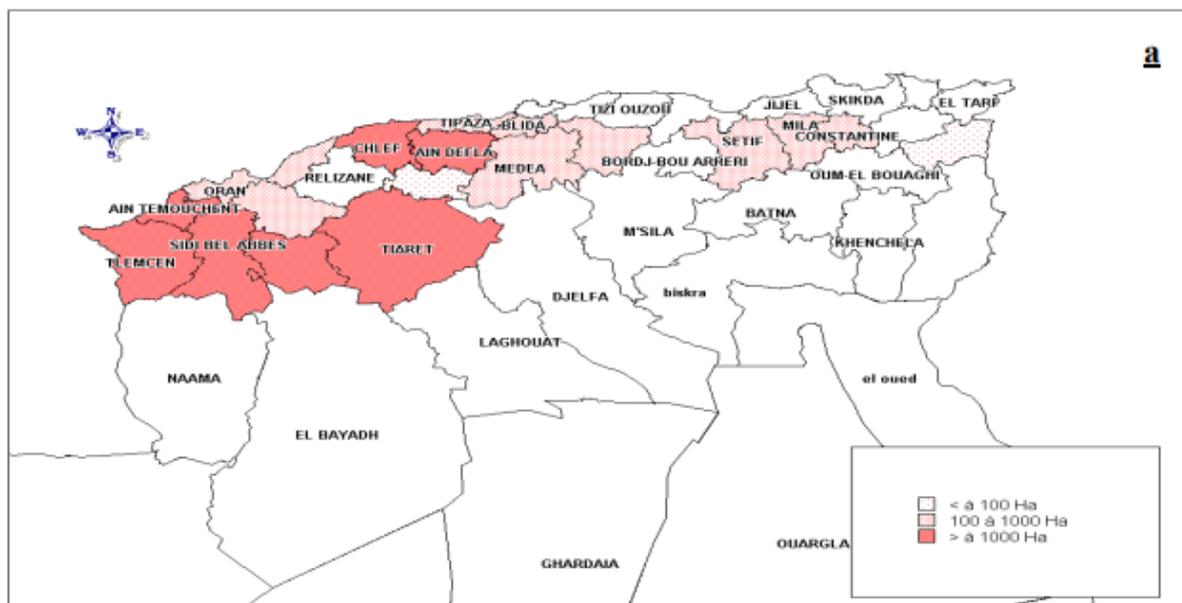


Figure 06 : Les zones touchées par les vers blancs en Algérie (Baraud, 1985)

II.4 **Systématique des vers blancs**

La position systématique est établie comme suit :

Embranchement : Arthropodes

Sous Embranchement : Antennates

Classe : Insecte

Ordre : Coléoptère

Sous ordre : Polyphaga

Super famille : Scarabeoidea

Famille : Melolonthidae

Sous Famille : Melolonthinae

Tribu : Melolonthini

Genre : *Geotrogus* (*Guerin*)

Espèce : *Geotrogus inflatus* (*Buquet*)

Sous espèce : *Geotrogus inflatus deserticola* (Blanchard) (**BARAUD, 1985**)

II.5 **Description morphologique**

Les vers blancs possède trois partie (tête, thorax, abdomen).

II.5.1 **La tête**

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

II.1.1 **Le Thorax**

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

II.5.3 **L'Abdomen**

L'abdomen si le plus grand partie de la larve, contient 10 segments abdominaux, on distingue latéralement les orifices, et extrémité abdominale anordie (**THOMAS WIBAUX**).

II.6 Stades de développement

Les espèces de vers blancs ont un développement de type holométabole, soit à métamorphose complète (œuf, larve, nymphe et adulte). Le cycle comprend trois stades larvaires, dont les premiers causent moins de dommages (**SIMARD et al, 2009**).

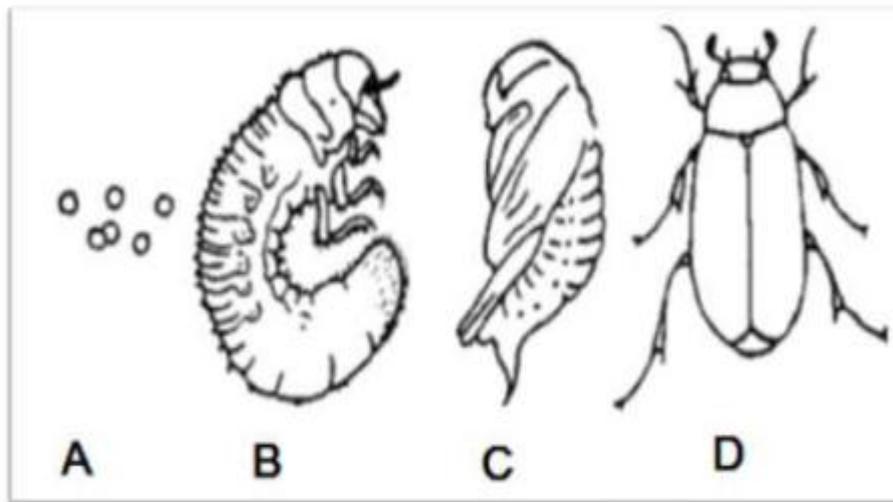


Figure 07 : Stades de développement du ver blanc. A : œufs, B : larve, C : nymphe et D : adulte (**Duval, 1993**).

II.6.1 L'œuf

Les œufs sont déposés de 5 à 17 cm de profondeur en sol enherbé environ 10 jours après l'accouplement, ils sont déposés dans des boules de terre tenues par une sécrétion gluante. Ils sont de forme : sphérique, ovale ou elliptique, et de couleur blanche.

Les œufs du hanneton européen tournent au gris quelques jours après la ponte. Les œufs sont déposés dans le sol à une profondeur variant de 5 à 20 cm. (**LAUNOIS, M et al;2008**)

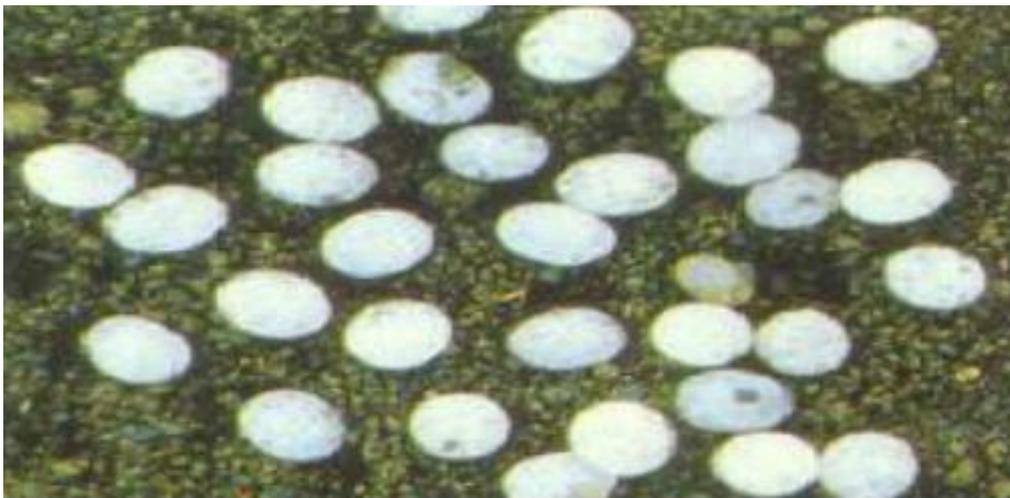


Figure 08 : Les œufs du ver blanc (scarabéidés .A, 2004)

II.4.2 Les larves

Les nouveau-nés sont des larves de premier stade. La longueur totale du corps varie de 0,3 à 0,5 cm. La largeur de la tête (ou capsule céphalique) est en moyenne de 1,7 mm. De couleur blanche, les premiers stades sont peu mobiles et se nourrissent de matière organique. Leur poids n'excède pas 70 milligrammes.

Après une mue, la larve du deuxième stade apparaît. La larve est plus grande : 1,5 cm pour la longueur du corps, 3,4 mm pour la largeur de capsule céphalique, toujours de couleur blanche. Elle est peu plus mobile. Son développement complet demande un mois.

Après une autre mue, troisième et dernier stade larvaire connaît une forte croissance pondérale. La larve du stade 3 est beaucoup plus grosse que la précédente : 5 à 6 cm pour la longueur du corps, 5,4 mm pour la largeur de la capsule céphalique.

La larve met 4 à 5 mois pour multiplier par 300 à 500 fois son poids initial en se chargeant de graisses. Beaucoup plus mobile, elle passe facilement d'une racine à une autre.

On trouve ces larves à une profondeur de 20 à 30 cm sur les racines, et de 5 cm de la surface sous un couvert d'herbe. Les larves âgées montent et descendent dans le sol selon les contraintes alimentaires, hydriques et thermiques. (LAUNOIS, M *et al*;2008).



Figure 09: Les larves du ver blanc (BOUACHA et BOUDEJENANE, 2021)

La forme générale variée selon le genre et région la taille des larves est variable selon leurs stades de développement existe trois stades larvaires

- **1^{er} stade** : 1 cm de long environ
- **2^{ème} stade** : 2cm de long environ.
- **3^{ème} stade** : 3 à4 cm de long environ (VERCAMBRE. B, et *al*, 2008).

II.6.3 La nymphe

Pour préparer sa nymphose, la larve âgée de troisième stade ne s'alimente plus. Elle vide son intestin et se forme une loge aux parois lissée grâce à ses mouvements de rotation. Bien à l'abri, le pré nymphe va subir sa dernière mue qui apparaît sous forme d'une peau ratatinée (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 10 : La nymphe du ver blanc (Fraval, 1997)

II.6.4 L'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.

L'adulte est toujours ailé. La longueur de son corps varie de 15 à 24 mm. Le dessus du corps est brun, le dessous est blanc. (LAUNOIS, M *et al*;2008)

Un accouplement se produit en début de vie imaginale et dure de 8 à 15 minutes. L'accouplement se produit car le male 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 enfouissent 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)



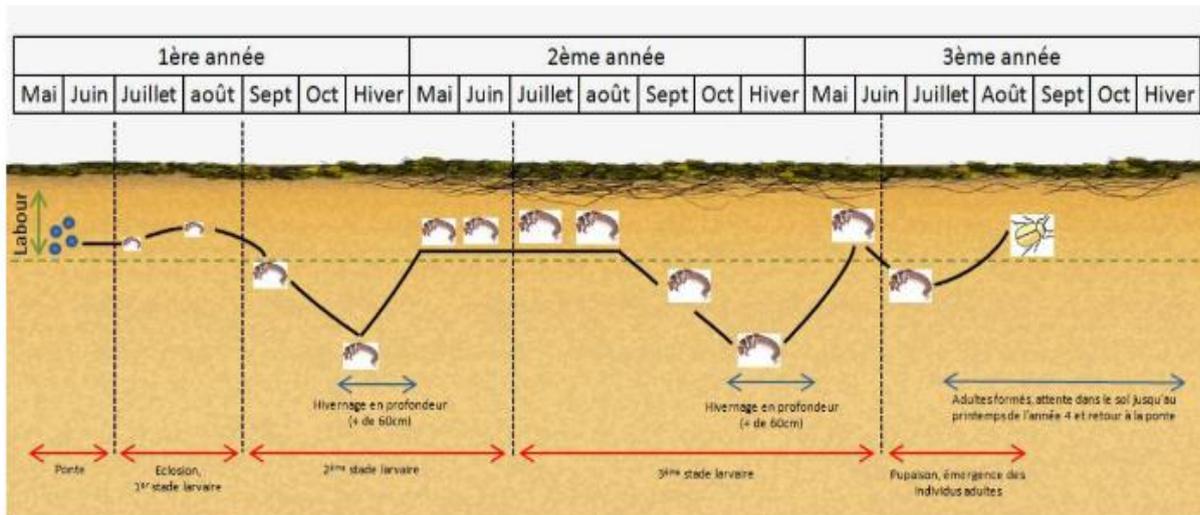
Figure 11 : Geotogus deserticola (Blanch.)
Adulte mâle



Figure 12: Geotogus deserticola (Blanch.)
Adulte femelle

II.7 Cycle de vie

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 (HOUADEC, 1996).



Figures 13 : Schéma du cycle de développement du vers blancs (Geotogus deserticola)

(Yahiaoui et Bekri, 2014)

II.7.1 1ère année

L'accouplement s'effectue durant le printemps, jusqu'au mois de Juillet. Des paquets d'environ 50 œufs sont déposés dans le sol à une profondeur de 5 à 20cm environ, 10 jours après l'accouplement. Les œufs mettent environ 30 jours à éclore, et les individus passent par un premier stade larvaire durant lequel ils se nourrissent de champignons, de matière organique en décomposition et de radicelles. Vers la fin août, les larves effectuent une mue et atteignent un second stade larvaire, durant lequel elles continuent de se nourrir et s'enfoncent plus profond dans le sol (jusqu'à 60cm) vers la fin de l'automne, où elles passent l'hiver. **(THOMAS WIBAUX)**

II.7.2 2ème année

Les larves se nourrissent jusqu'à la fin juin, puis elles muent et amorcent le troisième stade larvaire. Durant ce stade, les larves se nourrissent toujours dans le sol, entre 5 et 25cm de profondeur selon la culture, et sont alors les plus voraces. Quand les températures chutent elles s'enfoncent en profondeur pour passer l'hiver. **(THOMAS WIBAUX)**.

II.7.3 3ème année

Les larves se nourrissent peu et effectuent leurs pupes durant le printemps et le début d'été. Chez le hanneton commun, les individus adultes, formés dès la fin de l'été, attendront dans le sol jusqu'à l'été prochain pour émerger et effectuer leur envol reproducteur. **(THOMAS WIBAUX)**.

II.8 Le dégât

Parmi les déprédateurs de la céréaliculture, le ver blanc des céréales *Geotrogus deserticola* est le plus redoutable. Ce déprédateur cosmopolite cause d'importants dégâts en plein champ, et l'attaque de ce ravageur commence à la levée des céréales.

La nuisibilité sur culture se poursuit et s'intensifie au début du printemps. Les vers blancs figurent parmi les ravageurs importants des cultures vivrières, des pâturages et même des jeunes plants d'arbres. Les adultes et larves peuvent s'attaquer aux racines ; jeunes tiges et feuilles des cultures **(I.N.P.V .2010)**.



Figure 14 : Début d'attaques (BOUACHA et BOUDEJENANE, 2021)



Figure 15 : Tache noirs sur parcelle (I N P V, 2010)

Les attaques sur le terrain sont reconnues par la présence de larges taches sombres qui peuvent s'élargir et s'étendre en cas d'absence de traitement spécifique.

La végétation est souvent anéantie sur des superficies importantes et le sol reste nu tant que les larves sont présentes. (I N P V. 2010).



Figure16 : Parcelle infestée (I N P V, 2010)



Figure 17: Les dégâts causés par le ver blanc sur le maïs (I N P V, 2010).

D'après les d'autre sortie

Nous avons dit que les vers blancs sont des ravageurs polyphages qui s'attaquent à toutes les espèces végétales notamment les cultures maraîchères, la vigne et surtout les céréales qui sont considérées comme plantes préférentielles



Figure 18 : Les dégâts causent sur le colza (BOUACHA et BOUDEJENANE, 2021)

(Ferme KORIBE SABRA).



Figure 19 : Ver blanc attaque aux cultures maraichères, regroupement d'adultes sur une pousse de Cerisier (**Richmond.D, 2010**)

II.9 Ecologie des vers blancs

II.9.1 Facteurs de régulations abiotiques

Les larves au premier et 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. Ainsi, 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. A l'opposé les sols engorgés sont également défavorables au développement larvaire.

Le froid peut induire des mortalités sur les œufs ou les premiers stades larvaires (gelée tardive de mai) mais les froids de l'automne et de l'hiver sont évités par enfouissement profond dans le sol (jusqu'à 1 m selon la texture) (**REGNIER R, 1952**).

II.9.2 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 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 à un cortège important de parasites. Tous les stades de l'œuf à l'adulte sont concernés.

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. **(REGNIER R, 1952)**

II.10 Lutte contre les vers blancs

Plusieurs méthodes de lutte ont déjà fait l'objet d'études et d'application

II.10.1 La lutte mécanique

Les larves sont très sensibles aux chocs, ainsi qu'à la déshydratation. Durant l'été les vers blancs se tiennent dans la couche superficielle du sol où ils dévorent les racines. C'est à ce moment-là, que la lutte mécanique semble le plus efficace puisque le labour remonte en surface les larves, ce qui les expose au soleil et aux oiseaux. Cette méthode est cependant difficile à appliquer en forêt en raison de la présence de nombreuses souches et racines. De plus une fois la plantation réalisée, l'intervention sera limitée aux interlignes **(ABGRALL, 1991)**.

Le travail du sol en ramenant en surface les larves peut réduire la population de 50 à 80% et le sarclage à 6-8 cm de profondeur après plantation les supprime à 30-50%. La date de plantation, le travail du sol, l'irrigation et le choix variétal peuvent réduire les populations voire annuler les pertes dues aux vers blancs **(VERCAMBRE, 1990)**.



Figure 20: Oiseaux prédateurs des vers blancs (Bousnane et Ghani, 2017)

II.10.2 La lutte chimique

Les évolutions de la législation et la prise en compte des effets négatifs des insecticides contre les populations d'insectes non-cibles limitent désormais énormément les possibilités de cette lutte. Ces insecticides sont appliqués avant l'apparition des dommages, généralement pendant la période de ponte. Une irrigation ou une pluie est nécessaire dans les 24h suivant l'application afin de faire pénétrer le produit dans le sol (ABGRALL, 1991).

Pour lutter contre le ver blanc, 2 périodes sont retenir :

- 1 ère période : Automne
- 2 ème période : printemps.

II.10.2.1 Traitement intégral en période automnale

Consiste à un procéder de l'épandage du produit insecticide qui sera suivi d'un covercropage afin d'enfouir le produit. Il existe encore une autre méthode de lutte qui consiste en 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 après levée de la céréale.(INPV, 2015)

II.10.2.2 Traitement par bandes en période printanière

Le traitement est localisé au niveau des parcelles de céréales (pourtour des taches). Cependant, il faut maintenir les traitements engagés durant une période d'au moins 2 années successives pour parvenir à rompre le cycle biologique de l'insecte en question et de juguler le niveau de population. (INPV, 2015)

II.10.3 La lutte biologique

L'utilisation de microorganismes pathogènes (virus, bactéries, champignons) a connu un certain succès dans le contrôle des vers blancs.

Aux USA, un nématode *Neoplectana glaseri* Steiner (Rhabditoidea) spécifique des lamellicornes, dont l'élevage en masse est facile, est utilisé contre le hanneton japonais (*Popillia japonica* Newman). Les recherches en Europe, en Russie notamment, n'ont cependant pas débouché sur une méthode de lutte. (ABGRALL J.-F, 1991).

En Europe, c'est plutôt vers les champignons entomopathogènes que la recherche s'est tournée depuis plusieurs décennies, en Allemagne dans la vallée du Rhin par exemple, en particulier avec *Beauveria brognartii*, soit en tentant de contaminer les larves dans le sol par épandage et enfouissement de grains de graminées (orge...) préalablement contaminés, soit en pulvérisant des spores sur les feuilles des arbres au moment des phases d'alimentation des adultes, pour contaminer les femelles avant la ponte. Aucun résultat vraiment probant n'a cependant été obtenu en milieu forestier pour l'instant. (ABGRALL J.-F, 1991).

II.1 La lutte intégrée

La lutte intégrée est un processus qui s'applique à la planification et à la gestion des terrains pour prévenir les problèmes de ravageurs. Il favorise la prise de décisions relativement au moment et à la nature des interventions en cas de problèmes. Un des principes clés de la lutte intégrée est de ne prendre des mesures contre les organismes nuisibles que lorsque leur nombre l'exige, et non de façon systématique. Dans la plupart des cas, il suffit simplement de restreindre les populations de ravageurs à un niveau où ils ne causent plus de dégâts, sans les éliminer complètement. Dans le cadre d'un programme de lutte intégrée, les responsables de la lutte antiparasitaire ont recours au dépistage pour recueillir les renseignements nécessaires afin de décider quelles mesures il faut prendre. Si le traitement

s'avère nécessaire, ils ont recours à la combinaison de mesures la plus efficace pour l'emplacement. Vous pouvez aussi avoir recours à cette approche pour combattre les organismes nuisibles, y compris les vers blancs (**ANONYME, 2000**).

CHAPITRE III

Matériel et méthode

III.1 Présentation géographiques de la wilaya de Tlemcen

La wilaya de Tlemcen, se situe au Nord-Ouest du pays à la frontière Algéro-marocaine et occupant l'Oranie occidentale, elle est centrée sur le Chef-lieu d'autant que l'ancienne capitale (Tlemcen) du Maghreb Central, soit l'Etat ayant précédé l'Etat d'Alger qui occupe une position éminemment stratégique.

Elle s'étend sur une superficie de 9017,69 km², située à environ 800 m d'altitude limitée par les coordonnées (longitude, latitude) suivantes

- Longitude : 1°16'12'' et 1°22'58'' Ouest,
- Latitude : 34°47'52'' et 34°52'58'' Nord.

Géographiquement, Elle est limitée :

- Au Nord par la mer Méditerranée ;
- au Nord-Est par la wilaya d'Ain Témouchent.
- à l'Est par la wilaya de Sidi Bel-Abbés.
- à l'Ouest par le Maroc.
- et au Sud par la wilaya de Naâma.

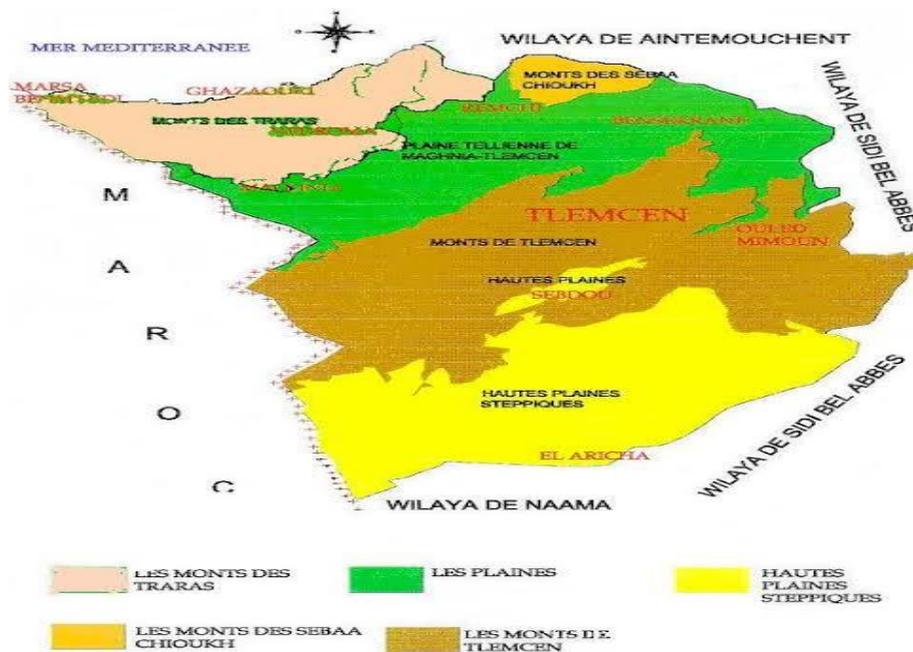


Figure 21 : Situation géographique de la wilaya de Tlemcen (D.S.A, 2014)

III.1.1 Géologie

Du point de vue physique, le relief de la wilaya de Tlemcen présente une hétérogénéité orographique offrant une diversité importante de paysages. Elle comprend en effet du nord au sud:

- Les monts des Traras 1251,19 km².
- Les plaines agricoles 2325,37 km².
- Les monts de Tlemcen 2055,92 km².
- Les hauts plateaux 3172,119 km² (**BOUDOUAYA, 2002 et BALKACEM, 2007**)

III.1.2 Pédologie

Selon **GAOUAR (1980)** l'évolution des sols est dépendante des conditions climatiques et la végétation, la répartition des grands types de sols correspond aux grandes zones climatique du globe, mais aussi la répartition zonale de la végétation. A l'intérieur même de ses zones intra zonalité est caractérisée par la salinité et l'hydromorphie. Ce même auteur signale que dans les monts de Tlemcen, les sols fersiallitiques sont de deux types : fersiallitiques décarbonatés et des sols fersiallitiques secondairement carbonatés, ils sont bruns-calcaires et ils ont une teinte plus claire.

Cette description est en accord avec celle de **DAHMANI (1984)** qui confirme la présence des sols fersiallitiques dans les endroits les plus arrosés, des sols calcimagnésiques qui se limitent essentiellement aux marnes carbonatées qui assure leur approvisionnement en ions calcium et magnésium et les sols évolués, qui possèdent un sol rouge fersiallitique sur croûte calcaire.

Dans l'ensemble, la wilaya de Tlemcen se caractérise en général par des sols fertialitique rouges et bruns et des sols calcaires (**KAID SLIMANE, 2000**)

III.1.3 Hydrographie

Selon **TAIBI (2011)** la région de Tlemcen est marquée par un réseau hydrographique important composé d'un Oued principal (Oued Isser) de 140 km de longueur, situé à l'Est de la willaya de Tlemcen, qui est affluent le plus important de la moyenne Tafna. Son écoulement dépend essentiellement du régime des précipitations, fonction du climat de la région. Cette région d'étude est traversée aussi par deux oueds secondaires, oued Dahmane et

oued Oghrou avec les longueurs respectives de 6 et 3 km. Il est à signaler que l'oued Isser est rempli d'eau de 9 à 10 mois par an, ce qui permet dans l'aménagement durable, l'installation de retenues collinaires qui vont permettre une plus-value économique en agriculture et arboriculture.

III.1.4 Diversité végétale de la wilaya de Tlemcen

Tableau 02: divises les terrains agricole on fonction de la superficie

Source : (D.S.A 2019_2020)

Superficie totale de la wilaya De Tlemcen	901.769 ha	
SA.T	537.274 ha	59% de la superficie totale
S.A.U	350.285 ha	65.20% de la (S.A.T) 33.85% de la superficie totale de la wilaya

La flore algérienne reflète dans sa diversité les différents aspects du climat de l'Algérie. Celle-ci appartient au type méditerranéen (**BENISTON, 1984**). La superficie agricole (S.A.T) de la wilaya de Tlemcen est de 537.274 ha, et la superficie agricole utilisable (S.A.U) est de 350.285 ha.

Le système de culture qui domine est l'association céréales- jachère qui occupe 82% de la S.A.U, soit environ une superficie 1750.000 ha

La culture fourragère et légume secs qui reste dans l'assolement avec les céréales représentent 11.78%

Selon l'orientation de la direction des services agricoles (D.S.A 2020) :

- ✓ Les terres en jachère occupent une grande partie de l'assolement 30% de la S.A.U soit une superficie de 77.872 ha. L'aridité du climat ne permet pas l'intensification des céréales
- ✓ Les cultures maraichères occupent une superficie de 22.100 ha soit 6% de la S.A.U ces cultures se trouvent au niveau des périmètres et aires d'irrigation.

- ✓ L'arboriculture et viticulture occupent une superficie de 39.043 ha, soit 11% de la S.A.U
- ✓ 66% cette superficie, soit 13.976 ha est occupés par des espèces rustiqués (**D.S.A, 2020**) .

III.1.5 Paramètre climatiques

Le climat est l'ensemble des actions de l'atmosphère : humidité, pluie, température, vent. C'est l'élément sur lequel l'homme n'a aucune influence directe (sauf dans le cas particulier des irrigations). C'est un facteur essentiel au développement des plantes, de la formation, et de l'évolution, des sols. (**GRECO, 1966**).

Le climat méditerranéen est généralement caractérisé par : une longue saison sèche estivale, des températures hivernales relativement cléments et une pluviométrie faible et extrêmement variable (**M.SKOURI., 1994**).

La willaya de Tlemcen est sous l'influence du climat méditerranéen, elle est caractérisée par une période froide et humide de courte durée (hiver) et une période estivale chaude et sèche de longue durée,

Ces paramètres varient en fonction de l'altitude, de l'orientation des chaines des montagnes et de leurs expositions (**KADIK, 1983**).

III.1.6 Facteurs climatiques

On peut distinguer parmi les facteurs climatiques un ensemble de facteurs énergétiques constitués par la lumière et les températures, des facteurs hydrologiques tels les précipitations et autres facteurs mécaniques (vent). Ces facteurs influent sur le développement, la croissance des vers blancs des céréales.

III.1.6.1 Précipitations

Plusieurs formes de précipitation existant dans la région de Tlemcen telle que la neige et le grêle et la pluie qui le plus importants

Selon (**GUYOTE, 1997**) les précipitations représentent la quantité d'eau tombée évaluée par an dite la tranche ou la lame pluviométrique. Ce sont des données climatiques très variables dans l'espace et dans le temps.

La pluviosité est le facteur primordial qui permet de déterminer le type de climat. En effet, cette dernière conditionne le maintien et la répartition du tapis végétal (DJEBAÏLI., 1978).

III.1.6.2 Régime mensuel moyen des précipitations

L'intensité des pluies et leurs fréquences jouent un rôle prépondérant sur :

- ✓ La stabilité ou l'instabilité des sols, combinés aux facteurs physiques du sol, elles peuvent favoriser ou défavoriser la stabilité structurale du sol ;
- ✓ Elles agissent sur la solubilité et la migration des nutriments dans le sol. En conséquence elles participent à la répartition spatiale des espèces ;
- ✓ Elles accélèrent ou elles bloquent l'évolution des matériaux organiques et minéraux, et elles interviennent dans la formation des sols (BELGAT., 2001)

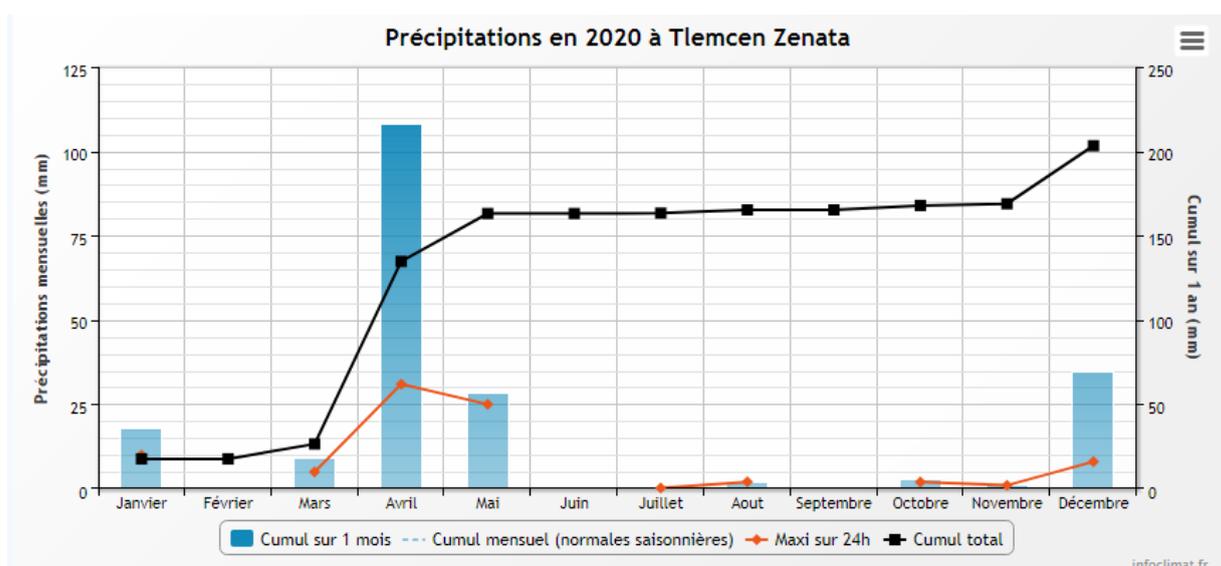


Figure 22: Précipitation de la région de Tlemcen en 2020 (Station météorologique de Zenâta 2020)

- Le mois le plus humide en 2020 est avril avec 108.2 mm
- Le mois le plus sec en 2020 est février, Juin et septembre avec 0 mm

III.1.6.3 Températures

La température représente un facteur limitant de toute première importance car, elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (**RAMADE, 1984**).

(**EMBERGER.L., 1955**) a utilisé la moyenne des maxima du mois le plus chaud (M) et la moyenne des minima du mois le plus froid (m). Ces derniers ayant une signification biologique.

La caractérisation de la température en un lieu donné se fait généralement à partir de la connaissance des variables suivants :

T_m (°c) : Température moyenne minimale en °c.

T_M (°c) : Température moyenne maximale en °c.

T moy. (°c) : Température moyenne en °c.

Tableau 03 : Moyennes mensuelles des maxima et minima des températures(Station météorologique de Zenâta 2020)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
TM	22.0	25.9	30.5	25.3	40.2	39.0	43.0	42.2	38.6	33.0	32.7	22.9
Tm	16.6	20.5	21.9	20.9	27.0	30.2	34.6	35.6	31.6	25.8	23.2	13.2
Tmoy.	10.3	13.5	15.6	16.6	20.5	23.3	27.6	28.5	17.3	11.9	10.2	8.7

D'après le tableau, nous remarquons que :

- Janvier est le mois le plus froid avec une température moyenne de 10.3 C°.
- Aout est le mois le plus chaud avec 28.5 C°.

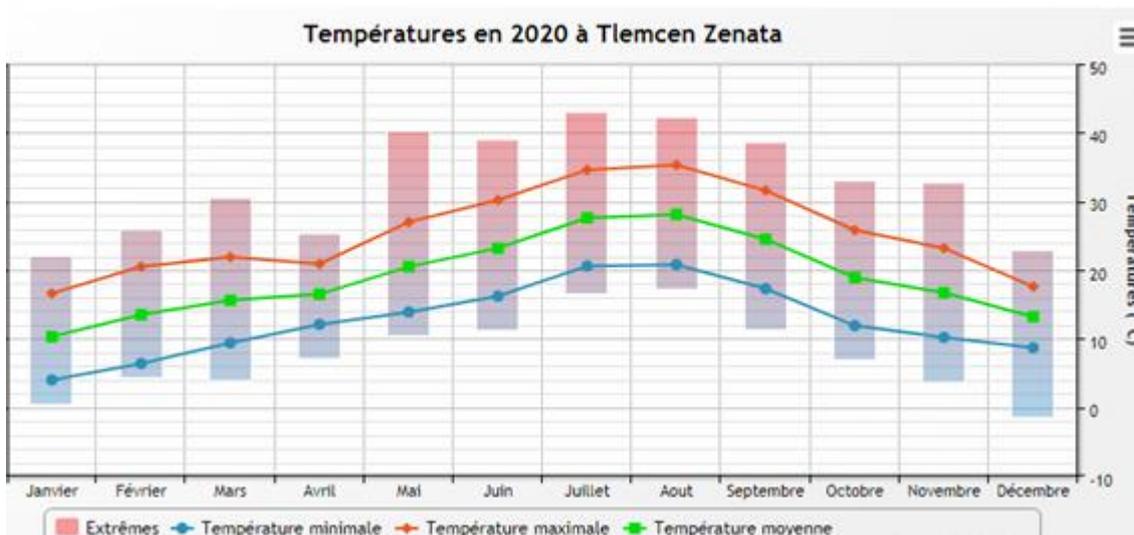


Figure 23: Variation de la température dans la région de Tlemcen en 2020 (**Station météorologique de Zenâta 2020**)

III.1.6.4 Autres Facteurs

La sensibilité générale du milieu physique est particulièrement aggravée par les activations thermiques et surtout pluviométriques ; on a deux types de facteurs : les facteurs hydriques et les facteurs thermiques, ces derniers sont des paramètres essentiels caractérisant le climat ; il existe d'autres paramètres (la neige, les gelées blanches et les érosions) (AUZET, 1987)

III.1.6.4.1 L'humidité relative de l'air

L'humidité relative moyenne est le rapport en % de la pression partielle de la vapeur d'eau dans l'air (P_a) à la pression de la vapeur saturante (P_r) (dans les mêmes conditions de mesure de T° lue au thermomètre sec) (SELTZER.P ET AL ; 1946).

Selon FAURIE et al, (1980), elle dépend de plusieurs facteurs climatiques comme la pluviométrie, la température et le vent. En bordure de la méditerranée, l'humidité de l'air résulte principalement de l'évaporation de l'eau de mer. Celle-ci peut atteindre 90% Hr sur le littoral Algérien aussi bien en hiver qu'entée (BENISTON ,1984).

III.1.6.4.2 Le vent

Le vent est la conséquence de masse d'air, se déplaçant dans des zones de fortes pressions vers les zones de basses pressions. Il peut être considéré comme un déplacement d'air pratiquement horizontal, à l'exception des régions montagneuses où la topographie joue un rôle important (**GUYOT, 1997**).

Le Sirocco est souvent signalé, il correspond à un vent très chaud et sec doté d'un pouvoir desséchant parfois létal surtout pour les végétaux est signalé dans la région de Tlemcen surtout en été-automne et parfois au printemps (**SELTZER, 1946**).

Le début de mois de Mai est caractérisé par des vents chauds venant du sud (Sirocco) généralisé vers tous les zones de la région de Tlemcen.

III.1.6.4.3 La neige

Au-dessus de 600-700m, la neige apparaît presque régulièrement chaque hiver où elle fond très rapidement. Ce n'est que sur les sommets au-delà de 1000 m que l'enneigement peut durer (**HADJADJ-AOUL, 1995**).

D'après (**DJEBAILI 1984**) dans les hautes plaines, La neige ne dépasse guère 10 cm.

III.2 Présentation géographiques de station d'étude

On prit en considération la commune de CHETOUANE comme zone d'étude, ce dernier Elle est située à 3 km au Nord-est de la ville de Tlemcen couvrant une superficie de 105 km². Elle est limitée au :

- Nord par la commune d'Hennaya,
- Sud par la commune d'Aïn Fezza,
- Ouest par la commune de Tlemcen
- Est par la commune d'Amieur.

La commune partage la même zone industrielle avec la commune de Tlemcen

X = 135 150 km Y = 185 250KM, à une altitude Z = 600 m.

III.2.1 Critère de choix de station

Plusieurs parcelles agricoles de la région de Tlemcen ont été infestées par les vers blancs. C'est pour cette raison nous avons choisi de faire des prélèvements dans cette région. La station d'étude a été choisie en fonction de la nature des cultures qui se trouvent dans la région (culture de céréales). Les manques visibles sur les champs de culture indiquent bien la présence de larves, En effet, les hannetons (*Melolonthidae*) pondent en générale de préférence dans les terres meubles. Les œufs sont déposés en amas par ma femelle à une vingtaine de profondeur. (BLACHOWSKY ET MENSIL, 1962).

L'objectif de notre travail consiste à étudier l'effet de vers blanc sur la production végétale et le rendement d'une culture de blé tendre.

L'essai est mise en place sur une parcelle nommée (bir mouka), l'espèce semée est le blé tendre (*Triticum aestivum* L) variété HDG4.

L'expérimentation a été conduite à la cour de la compagne 2020_2021 sur le site agronomique HAMADOUCHE de la région de SAF SAF

L'essai au champ caractérisée par :

- Pour la première sortie consiste à étudier l'identification de l'insecte on a récupère des larves pour faire une identification des larves et adulte.
- Pour la deuxième sortie on a fait des échantillonnages pour les deux parcelles (parcelle saine et parcelle infestée par vers blancs)



Figure 24 : Image satellitaire du dispositif expérimental (Google Earth ,2021)

III.2.3 Présentation de station d'étude

III.2.3.1 la Station HAMADOUCHE

HAMADOUCHE est une ferme pilote de CHETOUANE située dans la wilaya de Tlemcen (05 km à l'ouest de la ville de Tlemcen). C'est une commune à vocation agricole (céréales, cultures maraichères et arboricultures). Notre récolte de la population étudiée a été faite sur un champ de céréale situé dans cette commune.



Figure 25: station HAMADOUCHE (BOUACHA et BOUDEJENANE, 2021)

Tableau 04 : principales caractéristiques des stations météorologiques de références

(Station météorologique de Zenâta 2020)

Station	Latitude	Longitude	Altitude
SAF SAF	34°57' N	01°17' O	599 m

III.3 Matériel d'expérimentation

III.3.1 Matériel

III.3.1.1 Sur terrain

Sur terrain on a utilisé les matériels suivants pour l'échantillonnage:

- ✓ Une pelle pour creuser le sol
- ✓ Des boites cubiques en plastique), pour stocker les larves (vers blancs) durant la prospection.
- ✓ Un GPS pour la localisation de l'endroit.
- ✓ Un carnet de note pour mentionner toutes les observations et les informations concernant les vers blancs dans leur environnement.



Figure 26: GPS (BOUACHA et BOUDEJENANE, 2021)



Figure 27 : boit cubiques (BOUACHA et BOUDEJENANE, 2021)

III.3.1.2 Matériel de comptage

Pour le matériel de comptage, on a utilisé un carré en bois ayant une longueur égale à 1m, donc d'une surface de 1 m². Et on effectue 4 lancements dans 4 endroits différents pris au hasard dans chaque parcelle.



Figure 28: Carré en bois utilisé pour le comptage (BOUTOUIL, 2018)

III.3.1.3 Matériel au laboratoire

Les larves récupérées vivantes, sont met dans l'alcool de concentration 70° pour les conservées dans des flacons, dont le but de les garder blanches, la raison est d'avoir des images bien claires.

Pour l'identification des larves :

- ✓ Une loupe binoculaire : pour observer et compter les soies d'écusson anal
- ✓ Un appareil photo : pour prendre des photos des écussons anaux de chaque spécimen.

III.3.1.4 Matériels végétaux

III.3.1.4.1 Analyse de variété semée

L'espèce cultivée est le blé tendre type HIDDAB (HD 1220) d'origine de Mexique le type de cette variété est lignée pure.

- **Caractéristiques morphologiques :**

- Densité de l'épi : Très lâche.
- Couleur de l'épi : Blanc.
- Hauteur de la plante à la maturité : 90 à 110 cm.

- **Caractéristiques culturales :**

- Zone d'adaptation : Littoral, Plaines intérieures.
- Alternativité : Hiver.
- Cycle végétatif : Semi précoce à précoce.
- Tallage : Moyen à fort.
- Résistance : Résistante au froid et à la verse ; et tolérante à la sécheresse.
- Egrenage : Moyenne.
- Résistance aux maladies :
 - ✓ Résistante aux Piétin verse et l'Oïdium
 - ✓ Moyennement sensible aux Rouille brune, Rouille noire, Septoriose et le Fusariose.
 - ✓ Sensible au Piétin échaudage.
 - ✓ Très sensible à la Rouille jaune.
 - ✓ Sensible au vers blancs

- **Conditions techniques :**

- Date de semis : Novembre.
- Dose de semis : 100 – 140 Kg/ha.
- Fertilisation (u/ha) :
 - ✓ Azotée 46
 - ✓ Phosphatée 46
 - ✓ Potassique 46

- **Productivité :**

- Rendement optimal : 60 Qx/ha.

- **Caractéristiques qualitatives :**

- Taux de protéines : 12%.

III.3.1.4.2 Analyse de sol

Le prélèvement pour déterminer les caractéristiques de base de notre sol à l'aide d'une tarière sur une profondeur de 25 cm

Tableau 05: Résultats de l'analyse physico-chimique des sols (Source : L.T.E laboratoire de CHETOUANE,2017)

Granulométrie(%)	
Limons	32
Argiles	41
sable	30
Type de texture	Limono-argilo sableux
Matière organique (%)	3.1
Estimation	Moyen
Solution du sol	
PH	7.35
Appréciation	Neutre
Réserves minérales (%)	
Calcaire totale (%)	15.55
Estimation	Moyen
Conductivité électrique (ms /cm)	0.1
Estimation	Non salé

III.4 Méthodes de travail

III.4.1 Sur le terrain

Ce travail s'est déroulé durant le mois de Mars de l'année 2021.

Notre première sortie sur terrain consiste à étudier l'insecte (le ver blanc), où on a récupéré les larves pour l'identification des adultes.



Figure 29: La récolte des vers blancs (BOUACHA et BOUDEJENANE, 2021)

La récolte des vers blancs commence par la localisation d'abord de l'endroit où on va creuser le sol.

Premièrement on recherche des signes qui indiquent l'existence des vers sous-sol, ainsi que les taches (non herbacées).

Puis on va creuser le sol aléatoirement sur les taches, à une profondeur de 20-25 cm à l'aide d'une pelle, pour identifier les différents stades larvaires (L1, L2, L3).



Figure 30 : La récupération des larves (BOUACHA et BOUDEJENANE, 2021)

Après la récupération des larves, on a fait une observation morphologique légère pour confirmer le type de ver qu'on doit chercher.

III.4.2 Au laboratoire

Les larves récoltées sont identifiées au laboratoire. Chaque larve a été examinée soigneusement avec la loupe binoculaire. En se basant surtout sur la forme, la distribution des soies, la forme et la taille des soies, la couleur des soies et principalement le nombre des soies d'écusson anal des larves à différents stades (Stade L1, Stade L2 et stade L3)



Figure 31: Les larves récupérées au laboratoire pour l'identification (BOUACHA et BOUDEJENANE, 2021)

III.5 Identification de l'insecte

III.5.1 Identification des larves

Les larves récupérées vivantes au laboratoire ont fait l'objet d'une identification préliminaire basée sur l'observation sous loupe binoculaire de la forme et la disposition des soies d'écusson anal des larves. Les larves de *Geotrogus deserticola* possède des poils sont de couleur marron caramel et les sois de l'écusson anal sont disposées en forme de « U » (INPV, 2021).

III.5.2 Identification des adultes

Pour arriver à identifier l'insecte, il a été nécessaire d'attendre l'émergence des adultes. Ce diagnostic a porté sur des spécimens obtenus suite à la transformation des larves.

Pendant le deuxième sorite on a fait des échantillonnages pour les deux parcelles (parcelle saine et parcelle infestée par vers blancs).



Figure 32: Parcelle infestée
(BOUACHA et
BOUDEJENANE, 2021)



Figure 33 : Parcelle saine
(BOUACHA et BOUDEJENANE,
2021)

Le comptage est fait suivant l'évolution du végétal à l'aide d'un m² en bois.



Figure 34 : Le comptage pour mesure et notion les paramétré morphologique (BOUACHA et
BOUDEJENANE, 2021)

III.6 Mesures et notions

III.6.1 Paramètre morphologique

III.6.1.1 Hauteur de plante (HT)

Nous avons mesuré la hauteur de la plante au stade de maturité, du ras du sol jusqu'au sommet de la plante.

III.6.1.2 Longueur des épis

Özgen (1989) a remarqué qu'il existe un fort linkage entre la hauteur de la paille et la longueur de l'épi chez le blé tendre.

On mesure un échantillon de 04 épis par carré, au stade maturité à partir de la base de l'épi jusqu'au sommet de l'épillet terminal. Elle est exprimée en cm.



Figure 35 : Prise de la longueur des épis (**BOUACHA et BOUDEJENANE, 2021**)

III.6.1.2 Paramètres de calcul du rendement

III.6.1.2.1 Echantillonnage

Le comptage à différents stades du végétal suivant son évolution consiste à répartir 4 fois au hasard un carré d'une surface de 1m² ; en prenant soin d'exclure les bordures, les passages de roues (**BOUTOUIL, 2007**).

L'expérimentation consiste à compter :

- Le nombre de plante par mètre carré.
- Le nombre de talles par mètre carré.

- Le nombre d'épis par carré. (NB)
- nombre de grains par épis par carré.

A partir des résultats obtenus par mètre carré on peut en déduire le rendement de notre expérimentation par hectare

III.6.1.2.2 Poids de 1000 grains en (g)(PMG)

Le poids des 1000 grains est un des facteurs importants dans l'équation des composantes du rendement.

Pour mesurer ce paramètre agronomique, d'abord on détermine le poids moyen de 250 graines par plante, par la règle de trois on trouve le poids de mille graines.

III.6.1.2.3 Le rendement (RDT)

On va appliquer la formule suivante pour déterminer le rendement (**SOLTNER, 1986**).

$$\text{Rendement (g/m}^2\text{)} = \text{Nombre d'épis/m}^2 \times \text{Nombre de grains/épi} \times \text{poids d'un grain (g)}$$

RDT : Le rendement

NE : Nombre d'épis

NG : Nombre de grains

PMG : Poids mille de grains en g

III.6.1.2.4 Le taux d'infestation

Le taux d'infestation est estimé par la présence de vers blanc sur les céréales (variété de blé tendre), signale que le taux d'infestation est calculé selon la formule suivante :

$$\text{Rendement (Qx/ha)} \times \text{surface de parcelle infectée (m}^2\text{)/1 hectare (ha)}$$

CHAPITRE IV

Résultats et Discussion

Résultat et discussion

Les notations et mesures ont été réalisées par parcelle saine et parcelle infestée cela consiste à étudier l'effet du vers blancs sur les céréales

IV.1 L'effet du vers blancs sue les céréales (blé tendre)

IV.1.1 Nombre des plantes par mètre carre

Tableau 06 : Nombre des plantes par mètre carre dans deux parcelles

Les parcelles	Nombre des plantes par mètre carre				moy
	01	02	03	03	
Parcelle saine	319	321	315	325	320
Parcelle infectée	71	60	61	48	60

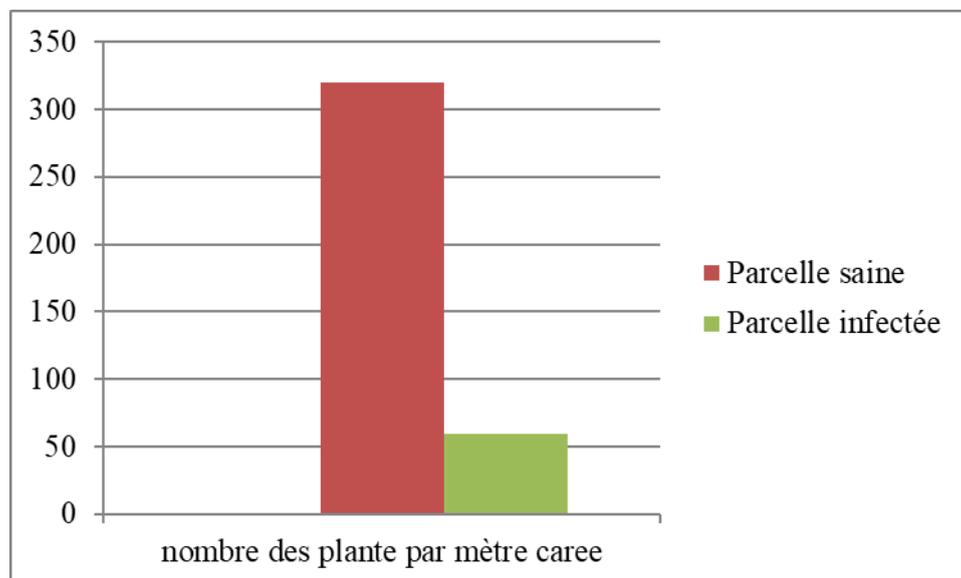


Figure 36 : Nombre des plantes par mètre carre

Selon l'histogramme de la figure 36 le nombre des plants par mètre carré, pour la parcelle saine est de 320 plantes, tandis que pour la parcelle infestée la moyenne est de 60 plants/m²ce qui montre l'ampleur des dégâts occasionnés par le ver blanc dans une culture de céréales. Nous pouvons estimer la perte engendrée par ce fléau, environ 80% de la parcelle saine.

Résultat et discussion

IV.1.2 Nombre de thalle par mètre carré

Tableau 07 : Nombre de thalle par mètre carré

Les parcelles	Nombre des thalles par mètre carré				
	01	02	03	04	moy
Parcelle saine	460	470	480	470	470
Parcelle infectée	110	98	102	88	74

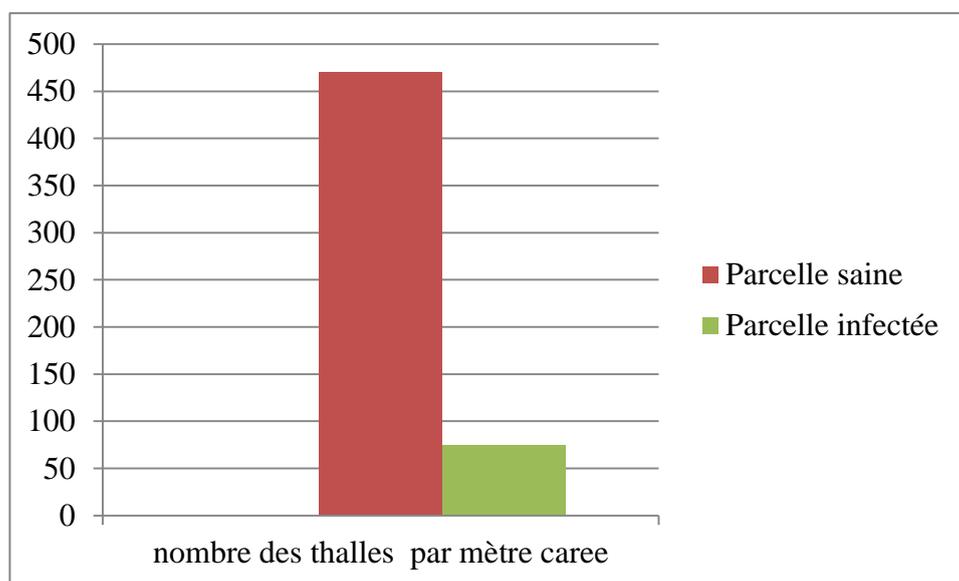


Figure 34 : Nombre de thalle par mètre carré

L'histogramme de la figure 37 représente le nombre de talles par mètre carré au stade tallage. Il est en moyenne de 470 talles pour la parcelle saine et de 74 talles pour la parcelle infectée. Ce résultat est logique vu le nombre de plants par parcelle et le tallage qui ne s'est pas effectué comme il se le doit (hiver très doux ce qui a avantagé la multiplication végétative)

Résultat et discussion

IV.1.3 La hauteur de la tige (HT)

Tableau 08 : la hauteur de la plante sur deux parcelle (parcelle saine, parcelle infectée)

Les parcelles	La hauteur (cm)				
	01	02	03	04	moyenne
Parcelle saine	78	80	76	84	79
Parcelle infectée	78	78	82	78	79

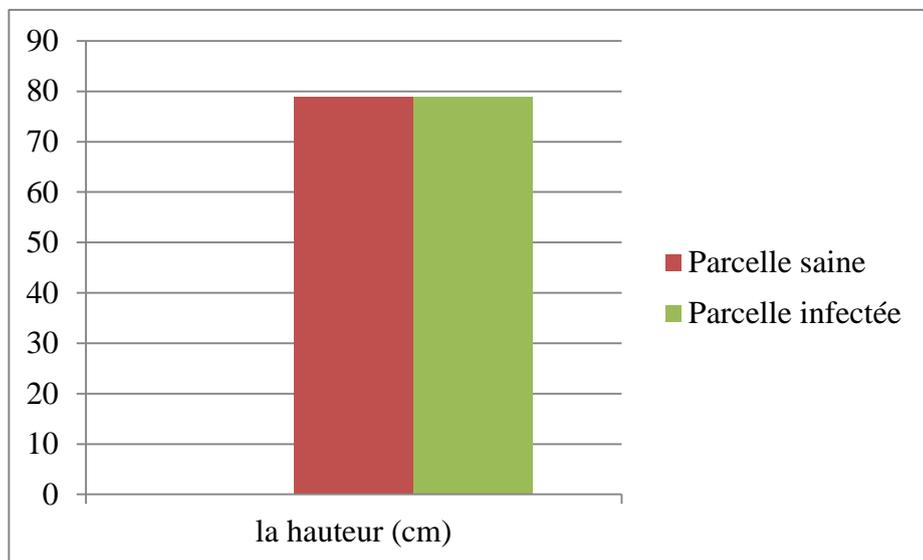


Figure 38: la hauteur de la plante sur deux parcelles.

Selon les caractéristiques morphologiques de la variété semée, la longueur de la plante à la maturité varie de 90 cm à 110 cm, pour les échantillons de notre expérimentation à HAMADOUCHE la hauteur moyenne des plants pour les deux parcelles est la même, soit 79 cm. Nous concluons qu'en général les plants ont atteint une hauteur appréciable et que la présence du ver blanc dans une parcelle n'affecte pas les tiges dont les racines n'ont pas été sectionnés (attaqués par le ver blanc).

Résultat et discussion

IV.1.4 Nombre d'épis par mètre carré

Tableau 09 : Nombre d'épis par mètre carré

Les parcelles	Nombre d'épis par mètre carré				
	01	02	03	04	moy
Parcelle saine	458	467	476	467	467
Parcelle infectée	108	96	100	84	97

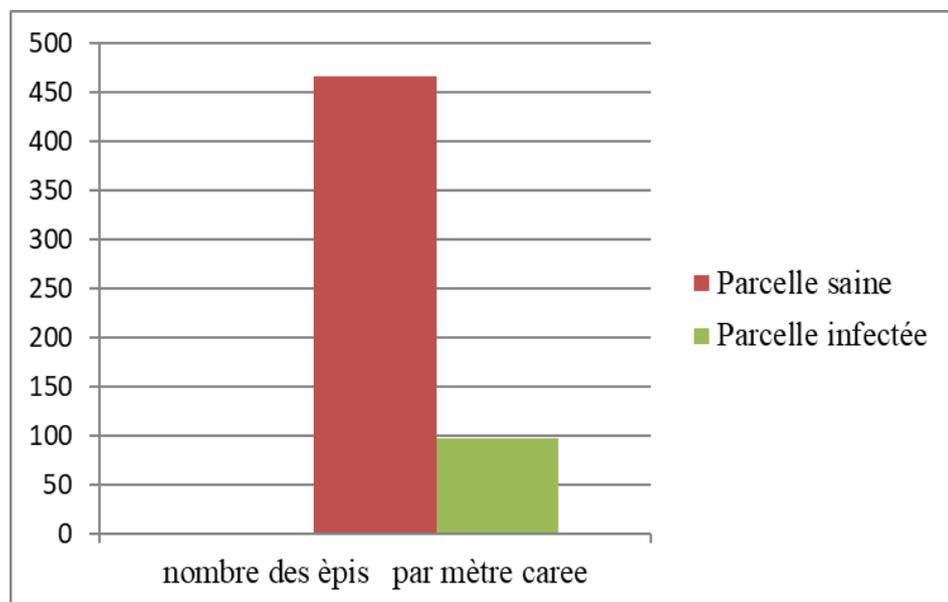


Figure 39 : Nombre d'épis par mètre carré

Le nombre moyen d'épis/m² est de 467 épis/m² pour la parcelle saine, et 97 épis/m² pour parcelle infectée ; ces chiffres sont proportionnels au nombre de tiges sauf quelques-unes des tiges ont avorté, n'ont pas donné d'épis.

Résultat et discussion

IV.1.5 La longueur des épis par mètre carré (NE/m)

Les épis sont obtenus à partir du comptage, On mesure des échantillons de 04 épis par carré, au stade maturité à partir de la base de l'épi jusqu'au sommet de l'épillet terminal. Elle est exprimée en cm.

Tableau 10 : La longueur des épis par mètre carré (NE/m)

Les parcelles	La longueur des épis par mètre carré (NE/m)				
	01	02	03	04	moy
Parcelle saine	7.7	7.3	7.4	7.5	7.5
Parcelle infectée	7.6	7.1	7.6	7.7	7.5

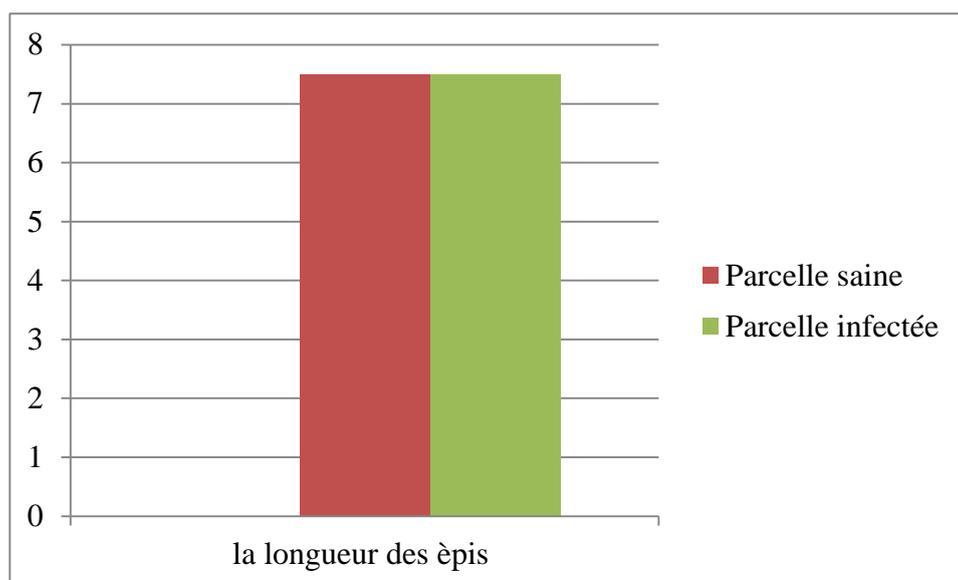


Figure 40: Longueur moyenne des épis

Dans les lots échantillonnés de notre expérimentation la longueur des épis varie entre 7.3cm et 7.7cm pour les échantillons d'épis de la parcelle saine, et entre 7.1cm et 7.7cm pour les échantillons d'épis de la parcelle infectée par le vers blancs.

Pour les moyennes enregistrées dans notre cas, l'histogramme de la figure N 41, montre une grande ressemblance entre les valeurs enregistrées pour les deux parcelles, cette moyenne est de 7.5 cm .Nous concluons aussi que les tiges épargnées par le ver blanc donnent les

Résultat et discussion

même valeurs, la présence du ver blanc n'est pas toxique pour les plantes avoisinantes, les plantes sont soit totalement détruites soit laissés à leurs sort.

IV.1.6 Nombre de grain par épis

IV.1.6 Tableau 11 : Nombre de grain par épis

	Nombre de graine par épis				
	01	02	03	04	Moy
Parcelle saine	42	38	38	42	40
Parcelle infectée	40	38	40	42	40

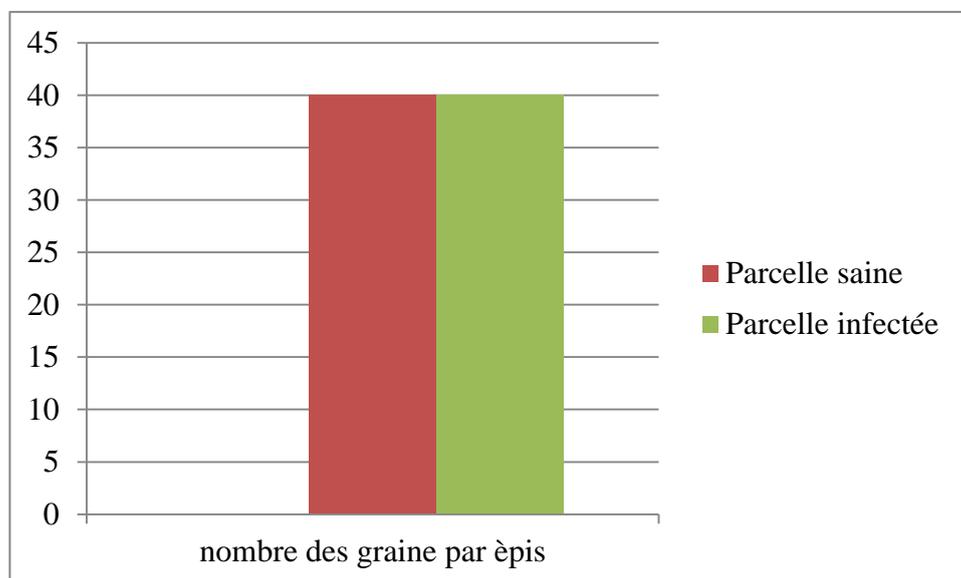


Figure 41 : Nombre de graine par épis

Les résultats obtenus montrent le nombre de grains est fonction de la longueur de l'épi puisque les deux parcelles se trouvent sur le même site et ont subi les mêmes conditions climatiques (température _pluviométrie.)

Résultat et discussion

IV.1.7 Rendement

Le calcul du rendement théorique a été fait selon la formule suivante :

$$\text{Rendement (g/m}^2\text{)} = \text{Nombre d'épis/m}^2 \times \text{Nombre de grains/épi} \times \text{poids d'un grain (g)}$$

Nous avons obtenu un rendement théorique de 36.07 Qx/ha dans la parcelle saine. Nous tenons à préciser que tout la parcelle Bir Mouka est conduite en irrigation d'appoint .A ce titre les responsables de la ferme nous ont affirmé que les rendements coutumiers étaient de 39 Qx/ha.

IV.1.8 Taux d'infestation :

La superficie touchée par vers blancs est de 5000 mètres carrés répartis sur quatre plages de environ 1200 métré carrés .Le taux d'infestation est calculé à partir du taux d'infestation par échantillon (zone de un mètre carré).Ce taux nous l'avons estimé à 80% dans la partie réservée au nombre de plants et de talles. Ainsi nous pouvons dire que 80% de 5000 mètre carrés n'a rien produit, soit une production d'un demi hectare l'équivalent de 18 Qx. Le taux d'infestation en ver blanc dans la parcelle de blé tendre est de 0.5 ha sur 26 has (surface totale de la parcelle) soit 1.9%.

Résultat et discussion

Les attaques sur le terrain sont reconnues par la présence de larges taches sombres qui peuvent s'élargir et s'étendre en cas d'absence de traitement spécifique. La végétation est souvent anéantie sur des superficies importantes et le sol reste nu tant que les larves sont présentes.

Au vu des résultats que nous avons obtenus :

Il a été constaté que les vers blancs n'affectent pas les caractères morphologiques de la plante .les valeurs enregistrées pour les échantillons de la parcelle saine sont identique à celle enregistrées pour les échantillons de la parcelle infectes par vers blancs, que ce soit pour la hauteur des plants ou bien pour la longueur des épis.

Concernent les composantes du rendement, durant toute la campagne agricole et dans tous les stades de notre culture, les valeurs enregistrées pour la parcelle saine ont été supérieures à celles de la parcelle infectée.

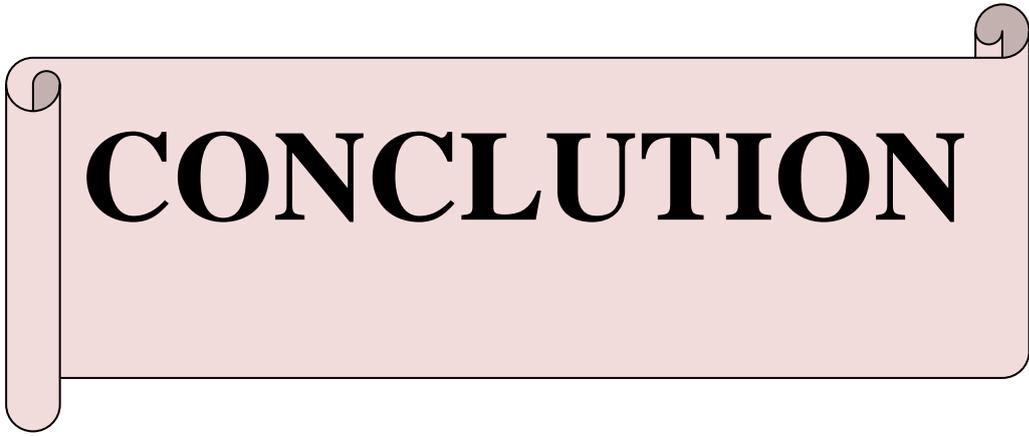
La variation du rendement et ses composantes, l'étude des résultats obtenus de l'expérimentation a permis de dégager les constatations suivantes : La meilleure moyenne du rendement est celle enregistrée au niveau de la parcelle saine.

Parmi les solutions proposées :

Les méthodes agricoles sont considérées comme les plus appropriées pour réduire les dommages causés par les causés par ce ravageur. Le labour profond doit être fait en L'été juste après la récolte pour faire sortir les vers surface et l'exposer au soleil et aux oiseaux. C'est la méthode contribue à l'élimination de 50 % des larves.

Ensuite, L'utilisation de pesticides chimiques pulvérisés sur le sol pour contrôler les larves, et peut être utilisé : **Le parathion, le chlorpyrifos, le diazinon** et les insecticides peuvent être utilisés pour lutter contre les insectes entiers et avant la ponte. Peut être favorisée par l'installation d'abris, mais ils peuvent également être responsables de gros dégâts sur les semis et cultures

L'utilisation des nombreux ennemis naturels. Certains vertébrés, tels que des oiseaux, petits mammifères et rongeurs, peuvent jouer le rôle d'auxiliaires en consommant les larves, notamment après un passage de labour, ou après une récolte. **(THOMAS WIBAUX,2017).**



CONCLUSION

CONCLUSION

La culture des céréales est sensible aux attaques d'une gamme importante de ravageurs et de maladies.

Durant notre travail on s'est intéressé au suivi de l'effet des vers blancs sur la production et le rendement de la culture de blé tendre (variété HIDDAB) dans la région de SAF SAF – wilaya de TLEMCEN. Ainsi qu'une comparaison été réalisées par parcelle saine et parcelle infestée.

On a observé des larges taches sur le terrain de HAMADAUCHE indiquent bien que la présence des vers blancs des céréales.

Au vu des résultats que nous avons, il a été constaté que les vers blancs n'affectent pas sur les caractères morphologiques de la plante. Par contre il a une influence sur le rendement et la production

Références Bibliographiques

Références Bibliographiques

1. **ABGRALL J.-F. (1991)**. Observations biologiques et essais de lutte contre le hanneton commun dans les vergers à graine. RFF XLIII – 6 – 1991, p. 489-500.
2. **ADLI Z., (2002)** - Le processus des réformes économiques en Algérie. Impact sur les performances économiques des entreprises publiques de transformation de la filière « blés » : Cas de l'ERAD d'Alger (1983-2000). Thèse de Doctorat d'Etat en sciences économiques, Université d'Alger, faculté des sciences économiques et de gestion, Novembre 2002, 400 pages + Annexe.
3. **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, Constantin
4. **ANONYME, (1999)**.Analyse des contraintes liées à la céréaliculture. Programme de développement de la filière céréale, pp 8-10. Thèse magistère. Blida.
5. **ANONYME, (2000)**. Lutte efficace contre les vers blancs. Feuillet de renseignements. Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire, juin 2000.
6. **BAKELLI, M., & HABIBI, A.** Mémoire de fin d'études.
7. **BALACHOWSKY A.S., (1962)**. Entomologie appliquée à l'agriculture, tome I, Ed Masson .Paris
8. **BALACHOWSKY ET MESNIL (1936)**. Entomologie appliquée à l'agriculture. Ed Masson et Cie. Tome1 Coléoptères 564 p
9. **BARBAUD A., WATON J.,(2016)**. Actualités en Dermato-Allergologie, Nancy : 37e cours d'actualisation. France, John Libbey Eurotext, 364 p
10. **BEDRANI S. 2004**. L'alimentation de rue en Algérie : quelques réflexions sur la base d'une enquête visuelle rapide. Alger. *Options Méditerranéennes*, (36) : 25-46.
11. **BELAID D., (1987)** : Etude de la fertilisation azotée et phosphatée d'une variété de blé dur (Hedba3) en conditions de déficit hydrique, Mémoire de magistère. I.N.A 108p
12. **BELGAT, S. (2001)**. Le littoral Algérien: climatologie, géopédologie, syntaxonomie, édaphologie et relations sol-végétation. Thèse. Doct. Sci.Agr, INA. El harrach.261p.
13. **BENCHARIF A., TOZANLI S., LEMEILLIEUR S., (2009)**. Dynamique des acteurs dans les filières agronomiques et agroalimentaires. *Options Méditerranéennes*, B 64, Perspectives des politiques agricoles en Afrique du Nord ; pp 94-142.
14. **BONJEAN A, PICARD E., (1991)**. Les céréales à paille. origine-histoire-économie-sélection. Ligugé ; Poitiers : aubin imprimeur pp 8-12.

Références Bibliographiques

15. **BOULAI H., ZAGHOUANE O., EL MOURID M ET REZGUI S. 2007**: Guide pratique de la conduite des céréales d'automne (blés et orges) dans le Maghreb (Algérie, Maroc et Tunisie). Coédition ITGC/INRA/ICARDA. 176 p
16. **BOUSNANE, N., GHANI, A., (2017)**. Évaluation préliminaire de l'activité larvicide des huiles essentielles de deux plantes aromatiques *Thymus vulgaris* et *Origanum vulgare* sur le ver
17. **CHAABANE A., (1993)** - Etude de la végétation du littoral septentrional de la Tunisie : typologie, syntaxonomie et éléments d'aménagement. Thèse. Doct. Sci. Univ. Aix Marseille III : 338p
18. **CHEHAT F , (2007)**., Analyse macroéconomique des filières , la filière blés en Algérie . Projet PAMLIM « Perspectives agricoles et agroalimentaires Maghrébines Libéralisation et Mondialisation » Alger : 7-9 avril 2007
19. **CLEMENT-GRANDCOURT et PRAT., (1970)**- Les céréales. Collection d'enseignement agricole. 2ème Ed. PP351-360.
20. **DAHMANI M., (1984)** - Contribution à l'étude des regroupements à chêne vert des monts de Tlemcen. Thèse de doctorat en écologie et environnement, Univ. Tlemcen, 277 p.
21. **DEBRACH J.,(1953)** - Note sur les climats du Maroc occidental. Maroc médical, 32p
22. **DJEBAILI S., (1984)** - Steppe algérienne, phytosociologie et écologie. O.P.U. Alger. 127p
23. **DJEBAILI, S. (1978)**. Recherche phytosociologique sur la végétation des hautes plaines steppiques de l'Atlas Saharien. Thèse. Doct. Univ. Sci Tech., Montpellier. 229P.
24. **DJERMOUN A.,(2009)**. La production céréalière en Algérie : les principales caractéristiques, Revue Nature et Technologie, (1), 45-53.
25. **DOUKANI K., TABAK S., GOURCHALA F., MIHOUB FOUNES M., BENBAG UARA M., (2013)**. Caractérisation physicochimique du blé fermenté par stockage souterrain (Matmora), Revue Ecologie-Environnement, (9),1-9.
26. **EMBERGER L., 1955** - une classification biogéographique des climats. Rech. Trav. Lov. Géol. Bot. Zool. Fax. Sci. Montpellier, 47p.
27. **FAURIE C., FERRAC.MEDORI P.,(1980)**-Ecologie.Ed.J.B.Baillière.Paris.168p
28. **FEILLET. (2000)**. « Le grain de blé composition et utilisation ». INRA. Paris 308p
29. **GAOUAR A.,(1980)**- Hypothèse et réflexion sur la dégradation des écosystèmes forestiers dans la région de Tlemcen. Forêt méditerranéenne, (2) : 131-146.
30. **GIBAN M, MINIER B, MALVOSI R., (2003)**. Stades du blé ITCF.ARVALLIS. Institut du végétale, pp 68.
31. **GRECO J.,(1966)** –L'érosion, la défense et la restauration des sols, le reboisement en Algérie. Pub. Univ. Agr. Révolution Agraire. Algérie :43p.

Références Bibliographiques

32. **GRIGNAC P, 1977.** Le blé dur morphologie succincte, Annales de L'INRA ElHarrach, Vol: VIII n°2, Alger, pp 83-87
33. **GUYOT G.,(1997).** Climatologie de l'environnement (de la plante à l'écosystème). Paris : Masson ,505 p.
34. **HADJADJ-AOUL S., (1995)** - Les peuplements du Thuya de Berbérie (Tetraclinis articulata Vahl. Master) en Algérie. Phyto-écologie, syntaxonomie, potentialités sylvicoles. Thèse doct. ès-Sci. Univ. Aix -Marseille III. 155 p. + annexes.
35. **HENRI G .ET GEORGES C .ET PHILIPPE J.ET ROGER G ;(1968)** « cours d'agriculture moderne », p 182
36. **HOUADEC. K; BOUKHEZAR. F ET MADACI. I, (1996)**-Effet des Polyphenols extrait du laurier rose (Nerium-Oleander) sur les vers blancs (Rhizotrogini). Mémoire en vue de l'obtention d'étude supérieur en biologie animale. Université de Constantine.
37. **INPV,(2015):** Institut National de la Protection des Végétaux -Elharrach (Alger).
38. **KADIK B., (1983)** - Contribution à l'étude du pin d'Alep en Algérie : Ecologie dendrométrie, morphologie. Thèse Doct-Etat. Aix-Marseille III, 313 p. + annexes.
39. **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).
40. Le ver blanc au paradis vert le centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
41. **MADR. (2017).** Données statistiques du Ministère de l'agriculture. Bureau des statistiques
42. **MESBAHA ET BOUFERSAOUIA, (2002).** Control of the biological cycle of *Geotrogus deserticola* Blanch, insect coleopteran pests of cereals in Algeria Contrôle du cycle biologique de *Geotrogus deserticola* Blanch, insecte coleoptere ravageur des céréales en Algérie. Bulletin de la Societe Zoologique de France, 1272: 137-148.
43. **MONTREUIL .O., (2003).** *Tosevskiana Pavicevic* 1985 : an enigmatic genus of European Melolonthinae *Rhizotrogini* removed from *Pachydeminae* (Coleoptera: Melolonthidae, Ann. Soc. Entomol. Fr. (n.s.). Vol 39. N° 3. P 207-210
44. **MOULE C., (1997).** Céréale : Caractéristique généraux des céréales, Tome 1, Ed, la maison Rustique, paris,.
45. **MUSSET.,(1935)** - Etude de la végétation du littoral septentrional de Tunisie : Typologie, Syntaxonomie et éléments d'aménagements. Thèse Doc. Sc. Univ ; Aix Marseille ,205

Références Bibliographiques

46. **NADJEM, K. (2012).** Contribution à l'Etude des effets du semis direct sur l'efficacité d'utilisation de l'eau et le comportement variétal de la culture de Blé en région Semi-aride .Mémoire, Université Ferhat Abbas Sétif, 7p
47. **OAIC (OFFICE ALGERIEN INTERPROFESSIONNEL DES CEREALES), (2013),** Note de Conjoncture 3ème trimestre 2013.
48. **OUFROUKH F. et HAMADI M.,(1993)-** Maladies et ravageur des céréales. In benchabane K.D. et Ould-Mekgloufi L. 1998. Evaluation phénologique de quelques variétés d'orge (hordeumvulgare L.) et leur sensibilité vis-à-vis de drechsleragraminea Rab.Mém. Ing Agro.INA.El-harrach.PP59-62.
49. **ÖZGEN M, (1989)** Kışlık Ekme kık Buğdayda (Triticumaestivum L.) Melez Gücü. Turk. J. Agric. For., 13(3b): 1190-1201
50. **RAMADE, F.,(1984).** Elément d'écologie fondamentale. Ed. Mc. GRAW-HILL. Paris. 397p.
51. **REGNIER R. (1952).** Recherches sur les hannetons : évolution de la population larvaire en fonction des cultures et du climat. Compte-rendu de l'Académie d'Agriculture de France, Année 1952, p. 448- 454.
52. **REMY JC, VIAUX PH, 1980.** Evolution des engrais azotés dans le sol. perspectives agricoles spéciales fertilisation, décembre n°43, pp 5-9.
53. **SELTZER PAUL.,** Le climat de l'Algérie, "La Typo-Litho" et Jules Carbonel, (1946); (Étude publiée avec le concours de A. Lasserre, Mlle A. Grandjean, R. Auberty et A. Fourey - Université d'Alger - Travaux de l'Institut de météorologie et de physique du globe de l'Algérie). 219 p.
54. **SIMARD L., BELAIR G. & DIONNE J.(2009) -** Bien connaître les vers blancs : un pas
55. **SKOURI, M. (1994).** Les ressources physique de la région méditerranéenne. In : Dupuy B. (comp.), Dupuy B. (collab.). Equilibre alimentaire, agriculture et environnement en Méditerranée. Montpellier: CIHEAM, , 15-30
56. **SOLTNER D, (1979).** Les grandes productions végétales. les collections sciences et techniques agricoles, 16 ème éd, Paris, 464 p.
57. **SOLTNER, D, (2005).** les grandes productions végétales. 20ème. Ed. CCTA .Pp20-140
STEPHAN C. (2004).
58. **SYNGENTA, (2006).** Notice technique : Vers blancs sur céréales. n° 02. P4.
59. **TAIBI W.,(2011) -** Expertise agricole. Cas de la ferme Belaidouni Mohamed El Fehoul (wilaya de Tlemcen). Memoir d' ingénieur, Univ. Tlemcen, 82 p
60. **THOMAS WIBAUX J-F VIAN,** Joséphine Peigné, Eric Blanchart site : http://www.supagro.fr/resspepites/processusecologiques/co/2_Cycledevie.html

Références Bibliographiques

61. **TIZIOUALOU, G. (2009).**Recherche de marqueurs de la spécialisation parasitaires de pyrenophoratrifici-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,
62. **VERCAMBRE B. 1990-**Note a/s de *Hoplochelusmarginalis*Farmaire (Coleoptera, Melolonthidae). CIRAD/IRAT-REUNION, 5 p.
63. **VERCAMBRE.B,(2008)**-le ver blancs au paradis vert.Histoire vécue d'une bio – envahisseur de la canne a sucre en milieu insulaire.Cirad-Direction Régionale Languedoc –Roussillon .France. vers un meilleur contrôle. Québec Vert / Septembre 2009 ; pp 43-50.
64. **YAHIAOUI .D ET BEKRI, N, (2014).**Étude des méthodes de lutte contre le ver blanc des céréales (*Geotrogusdeserticola* blanc) dans la région d'Oran. A PP –Dixième référence internationale sur les ravageurs en agricultures. MONTPELLIER – 22 et 23 octobre.