



**République Algérienne démocratique et populaire**  
**Ministère de l'enseignement supérieur et de la Recherche scientifique**  
**Université Abbes Laghrou Khenchela**  
Faculté des sciences de la nature et de la vie  
Département de Biologie Moléculaire et Cellulaire

## **Mémoire**

Présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master Académique

**Filière** : Sciences biologiques

**Option** : Biologie et contrôle des populations des insectes

## **Thème**

**Inventaire des espèces de pucerons ravageurs  
(Homoptera ; Aphididae) de la culture de blé  
dans la wilaya de Khenchela.**

**Présenté par :**

RECHACHI LATIFA  
HOUADFI AMINA

**JURY DE SOUTENANCE :**

Présidente : Mm Djemil Randa	MCB	Unv. AbbesLaghrou Khenchela
Promotrice : Mm Kellil Hadia	MAA	Unv. AbbesLaghrou Khenchela
Examinatrice : Mm Nadji Hamida	MAA	Unv. AbbesLaghrou Khenchela

**Année universitaire : 2017/2018**



**REMERCIEMENTS**

*Nous remercions avant tout Allah, El-Hay, El-Kayoum, qui m'a donné la santé, le courage, la patience et m'avoir donné toutes les facultés morales et physiques durant mes années d'études.*

*Nous tenons à remercier profondément notre **Promotrice: Kellil Hadia** qui nous a accordés ce sujet de recherche.*

*Veillez Madame accepté nos remerciements les plus sincères pour votre aide efficace, votre disponibilité, et surtout pour votre patience.*

*Nous remercions également les deux enseignantes : **Mme Djemil R. et Mme Nadji H.** pour nous avoir fait l'honneur d'accepter d'être membres de notre jury.*

# Table des matières

## Liste des tableaux

## Liste des figures

## Introduction 1

### Chapitre I : Généralité sur le blé

1-Position systématique de blé dur.....	3
2- La morphologie de la plante hôte .....	3
2-1-Les racines .....	3
2-2-La tige.....	4
2-3-La feuille.....	4
2-4- Inflorescence composée d'épillets .....	5
3- Cycle végétatif du blé.....	5
3-1-Période végétative .....	5
3-2- Période de reproduction.....	5
3-3- Période de maturation.....	6
4- Les principales zones de production des céréales au Maghreb .....	6
4-1-En Algérie .....	7
4-2-En Maroc.....	7
4-3-En Tunisie.....	7
5- Les besoins environnementales de la culture de blé .....	8
5-1- Le sol .....	8
5-2- L'eau.....	8
5-3- La température .....	8
5-4 - Photopériode.....	9

### Chapitre II : Les pucerons ravageurs des céréales

1-Les espèces de pucerons ravageurs les plus dominantes sur les céréales .....	10
1-1- <i>Rhopalosiphum padi</i> (Linnaeus, 1758).....	10
1-2- <i>Rhopalosiphum maidis</i> (Fitch, 1856).....	11
1-3- <i>Schizaphis graminum</i> (Rondani, 1852).....	12
1-4- <i>Diuraphis noxia</i> (Kurdjumov, 1913).....	13
1-5- <i>Metopolophium dirhodum</i> (Walker, 1849).....	14

1-6- <i>Sitobion avenae</i> (Fabricius, 1794) .....	15
1-7- <i>Sitobion fragariae</i> (Fabricius, 1794) .....	16
2. Les dégâts causés par les aphides.....	17
2-1- Les dégâts directs.....	17
2-2- Les dégâts indirects.....	17
3- Méthodes de lutte contre les pucerons des céréales	18

### **Chapitre III : Présentation de la région d'étude**

1-Présentation de la wilaya de Khenchela .....	20
2-Le climat .....	21
2-1-Températures.....	21
2-2- Précipitations.....	21
2-3- Vents.....	22
2-4- Diagramme Ombrothermique de Gaussen.....	22
3-Calendarier des techniques appliquées sur la culture blé dur .....	23

### **Chapitre IV : Matériel et méthodes**

1- Matériel et méthodes appliquées dans le champ et au niveau de laboratoire	25
1-1-Le matériel végétale utilisé.....	25
1-2-Techniques appliquées pour capture les espèces de pucerons .....	26
1-2-1-Dans le terrain .....	26
1-2-1-1- Pièges jaunes .....	26
1-2-1-2- Echantillonnage des talles et des épis .....	27
1-2-1-3- Dispositif expérimental.....	28
1-2-2- Au laboratoire .....	29
1-2-2-1- Le tri .....	29
1-2-2-2- Technique de montage des Aphides .....	29
1-2-2-3-Identification des Aphides .....	30

### **Chapitre V : Résultats et Discussion**

1-Inventaire systématique des espèces de pucerons échantillonnées .....	32
2- L'évolution de la dynamique des pucerons de céréales sur la culture du blé dur .....	35
3- Inventaire des espèces auxiliaires des pucerons.....	37
Conclusion.....	39
Résumé .....	

## Liste des Figures

<b>Les Figures</b>	Page
<b>Figure 1</b> : La structure de la racine .....	3
<b>Figure 2</b> : La structure de la tige.....	4
<b>Figure 3</b> : la forme des feuilles.....	4
<b>Figure 4</b> : Le cycle de développement de la culture de blé.....	6
<b>Figure 5</b> : Présentation de l'adulte de <i>R. padi</i> ;A) aptère ; B) ailé.....	11
<b>Figure 06</b> : Présentation de l'adulte de <i>R. maidis</i> ; A) aptère ; B) ailé .....	12
<b>Figure 07</b> : Présentation de l'adulte de <i>S. graminu</i> ; A) Aptère ; B) ailé.....	13
<b>Figure 08</b> : Présentation de l'adulte de <i>D. noxia</i> , A) aptère, B) ailé.....	13
<b>Figure 09</b> : Présentation de l'adulte de <i>M. dirhodum</i> , A) aptère ; B) ailé.....	14
<b>Figure 10</b> :Présentation de l'adulte de <i>S. avenae</i> , A) Aptère ; B) ailé.....	15
<b>Figure 11</b> : Présentation de l'adulte <i>S. fragariae</i> , A) aptère, B) ailé.....	16
<b>Figure 12</b> : La carte géographique de la wilaya de khenkhela.....	20
<b>Figure 13</b> : Le diagramme ombrothermique de la région de Khenchela durant une période de 11 ans, à partir de 2007 jusqu'à 2017.....	22
<b>Figure 14</b> :Le piège jaune installé dans le champ d'étude.....	26
<b>Figure 15</b> :Dispositif expérimental qui exprime la disposition des pièges jaunes dans la parcelle d'étude.....	28
<b>Figure 16</b> :Les différentes étapes suivies pour préparer l'échantillon de puceron aux observations microscopiques.....	30
<b>Figure 17</b> :(A, B, C) : Principales caractéristiques et ornements cuticulaires (pigmentations) portés par les pucerons.....	31
<b>Figure 18</b> :Présentation des espèces de pucerons inventoriés dans la région d'étude après montage entre lame et lamelle A : <i>R. maidis</i> (adulte) ; B : <i>S. avenae</i> (nymphe) ; C : <i>S. fragariae</i> (adulte) ; D : <i>Aphididaespind</i> (nymphe). .....	33
<b>Figure 19</b> : Dynamique des populations de chaque espèce de pucerons seule, <i>R.maidis</i> , <i>S. avenae</i> , <i>S.fragariae</i> et <i>Aphididaespind</i> . dans la culture de blé dur.....	35

## Liste des tableaux

<b>Les Tableau</b>	<b>page</b>
<b>Tableau(1) :</b> Températures moyennes mensuelles en (°C) pour la région de (Khechela) durant la période allant (2007-2017).....	<b>21</b>
<b>Tableau(2):</b> Précipitations moyennes mensuelles en (mm) pour la région d'étude durant la période allant de 2007-2017 (P mm: moyenne mensuelle des précipitations).....	<b>21</b>
<b>Tableau (3) :</b> Vitesse moyenne du vent (m/s) dans la région de Khenchela durant la période allant de 2007 à 2017.....	<b>22</b>
<b>Tableau(4) :</b> Techniques culturaux appliquées dans la parcelle de blé dur (Gtadur) durant la campagne agricole 2017/2018. ....	<b>23</b>
<b>Tableau (5) :</b> Les caractéristiques générales de la variété Gta dur.....	<b>25</b>
<b>Tableau 6 :</b> Liste systématique des espèces aphidiennes recensées dans la région d'étude sur la culture de blé dur. ....	<b>32</b>
<b>Tableau 7 :</b> Liste systématique des espèces auxiliaires des pucerons .....	<b>37</b>

# INTRODUCTION

---

## Introduction

Le blé est la céréale la plus cultivée au monde, sa production n'a cessé d'augmenter depuis les années 60, passant de 222 millions de tonnes en 1961 à 710 millions de tonnes en 2013 (Agreste, 2013). De nos jours, les céréales se trouvent confrontées à une multitude de problèmes comme les accidents végétatifs [échaudage et coulure] et les attaques parasitaires. La pullulation de certaines espèces déprédatrices et l'apparition de nouveaux ravageurs constituent l'une des principales causes de la diminution des rendements et des faibles productions enregistrées lors de certaines années (Agreste, 2013).

D'après Leclant (1982), les pucerons constituent probablement le groupe entomologique le plus important du point de vue agronomique. Les dommages imputables aux pucerons sont de différents ordres et de différentes natures.

Les pucerons sont phytophages et tous piqueurs –suceurs et provoquent des dégâts directs, qui se manifestent par un affaiblissement des plantes, un avortement des fleurs, un enroulement et une chute des feuilles et le dessèchement des pousses. Ils provoquent également des dégâts indirects qui se manifestent par la sécrétion du miellat et la transmission des virus phytopathogènes (Leclant, 1999).

Les dommages engendrés diffèrent selon les années en correspondance avec l'espèce en cause. Donc le problème qui se pose lors d'une élaboration d'une stratégie de lutte efficace et économique c'est la connaissance préalable de quelle espèce s'agit-il ?

Le manque de telles informations dans notre pays et notamment dans la région d'étude explique en partie la prolifération et les dégâts causés par certaines espèces aphidiennes sur les céréales durant certaines années.

L'objectif de ce travail est de dresser une liste systématique des espèces de pucerons recensées sur la culture de blé dur « Gtadur » dans la région de Khenchela « Taouzient », et le suivi de la dynamique des populations des aphides échantillonnées sous une forme de colonies sur la plante hôte à partir de (24/02/2018) jusqu'à (09/05/2018)

# INTRODUCTION

---

Le contexte de ce manuscrit est divisé en éléments suivants :

Dans le premier chapitre, on a fait le point, à l'aide des idées sur généralité sur le blé. Dans le deuxième chapitre, on a passé aux principaux pucerons ravageurs des céréales. Dans le troisième chapitre, on a s présenté les caractéristiques générales de la région d'étude (Khenchela), puis on a traité la méthodologie de travail adoptée sur le terrain et où laboratoire.

Les résultats obtenus sont regroupés dans le chapitre quatre, où chaque type de résultat est suivi par une discussion. Le document est terminé par une conclusion générale récapitulant les principaux résultats avec des orientations et des perspectives.

## Chapitre I :Généralité sur le blé

### 1-Position systématique de blé dur

Le blé dur est une plante annuelle, monocotylédone, appartenant à la famille des Poaceae. Cronquist (1981) a décrit la classification du blé dur :

**Règne :**Plantae

**Sous-règne :** Tracheobionta

**Division :** Magnoliophyta

**Classe :** Liliopsida

**Sous-classe :**Commelinidae

**Ordre :** Cyperales

**Famille :** Poaceae

**Sous-famille :**Pooideae

**Tribu :** Triticeae

**Genre :** *Triticum*

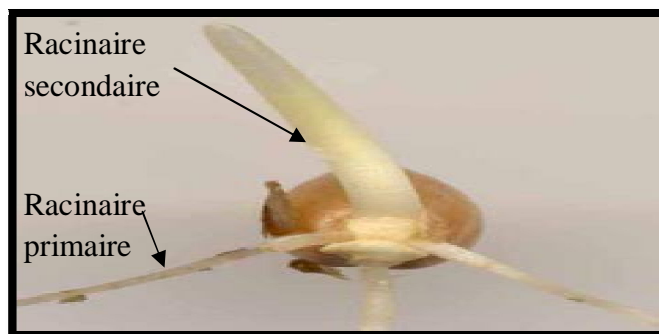
**Espèce :** *Triticumdurum*Desf

### 2-La morphologie de la plante hôte

#### 2-1-Les racines

Selon Boulal et al, (2007), les céréales disposent de deux systèmes racinaires successifs :

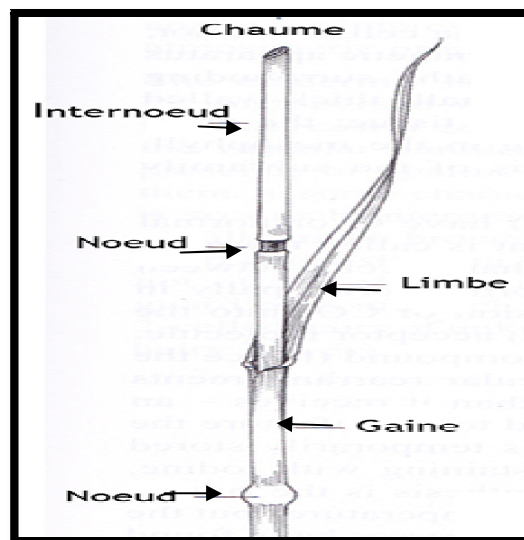
- le système racinaire primaire ou séminale, fonctionnel dès la germination. On compte normalement 5 à 8 racines séminales chez le blé tendre et 7 chez l'orge. Chez le blé dur, il ne se forme en général que 6 racines séminales ;
- le système racinaire secondaire ou racines adventives, de type fasciculé, qui apparaît au tallage et substitue progressivement au précédent (fig. 1).



**Figure1 :** La structure de la racine (Site1).

## 2-2-La tige

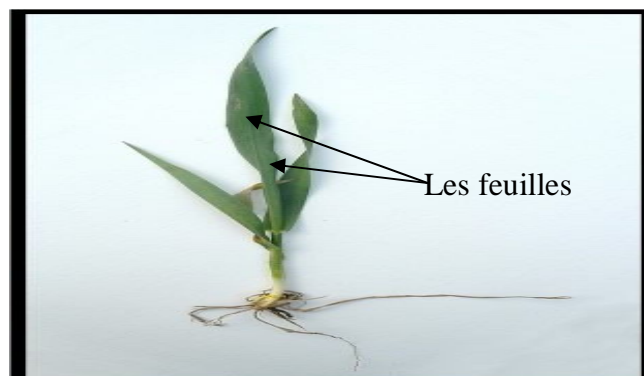
Selon Boulal et *al*, (2007), sur la partie aérienne des céréales, on distingue une tige principale appelée le maître brin et des tiges secondaires appelée talles qui naissent à base de la plante. Chaque tige est composée de plusieurs entre nœuds situés entre la base est le sommet. A maturité, les tiges de blé sont pleines (fig. 2).



**Figure 2 :** La structure de la tige (Site2).

## 2-3-La feuille

Selon Boulal et *al*, (2007), la feuille du blé ou de l'orge se compose de quatre parties : la gaine, les stipules ou oreillettes, la ligule et le limbe. Le limbe qui constitue la plus grande partie de la feuille est parcouru par des nervures parallèles. La gaine de chaque feuille s'insère à partir du nœud d'où prend naissance la feuille. Les stipules ou oreillettes se trouvent à l'intersection entre le limbe et la gaine. Chez le blé, les oreillettes sont longues, non embarrassantes et généralement ciliées mais quelquefois glabres (fig.3).



**Figure 3:** La forme des feuilles (Site 3).

## **2-4- Inflorescence composée d'épillets**

Chez le blé et l'orge, le type d'inflorescence est un épi, constitué d'un ensemble d'unités appelées : épillets. Chaque épillet est une petite grappe de une à cinq fleurs, enveloppées chacune par deux glumelles (inférieures et supérieures). Les fleurs sont attachées sur le rachillet (rameau partant de l'axe principal de l'inflorescence) (Boulal *et al.*, 2007). Le blé est une plante autogame ou à autofécondation, c'est-à-dire que la fécondation a lieu à l'intérieur des glumelles, avant que les étamines n'apparaissent à l'extérieur (Soltner, 1999).

## **3- Cycle végétatif du blé**

Clement-Grandcourt et Prat, (1970) et Gate (1995) distinguent trois périodes importantes dans le cycle végétatif du blé : une période végétative, une période de reproduction et une période de maturation (Fig. 4).

### **3-1-Période végétative :**

Elle s'étend du semis au début de la montaison, elle est subdivisée en plusieurs phases :

#### **3-1-1- Phase germination-levée**

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

#### **3-1-2-Phase levée – tallage**

On peut distinguer pendant cette phase à travers le coléoptile, un filament ou rhizome, terminé par un renflement qui va se gonfler de plus en plus pour former le plateau de tallage qui se forme presque au niveau de la surface du sol. Le plateau de tallage s'épaissit et des racines secondaires se développent très vite avec des nouvelles feuilles.

#### **3-1-3- Phase tallage-montaison**

La différenciation des épillets se poursuit par étranglements successifs du cône formateur de l'épi. Les talles herbacées se forment activement (Fig. 4).

### **3-2-Période de reproduction**

Elle s'étend de la montaison jusqu'à la fécondation :

#### **3-2-1-Phase de la montaison**

Au cours de cette phase, un certain nombre de talles herbacées vont évoluer vers des tiges couronnées d'épis, tandis que d'autres commencent à régresser.

La croissance entaille et en matière sèche est alors active. Cette phase se termine au moment de la différenciation des stigmates. La durée de cette phase est de 29 à 30 jours.

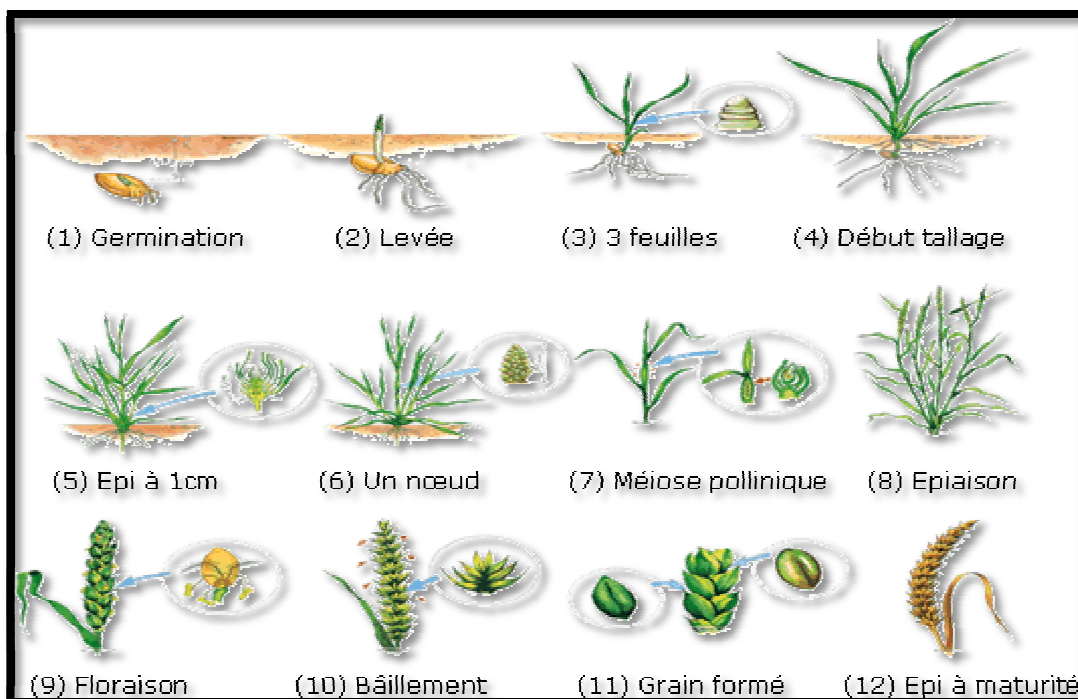
### 3-2-2-Phase de l'épiaison

La vitesse de croissance de la plante est maximale. Cette phase correspond à l'élaboration d'une grande quantité de la matière sèche, à l'organisation détaillée des épillets et à la fécondation. La durée de cette phase est d'environ 32 jours.

Cette phase est suivie par le grossissement du grain qui devient mou et le dessèchement de presque toutes les feuilles. Sa durée est de 16 à 17 jours.

### 3-3-Période de maturation

Elle correspond à l'accumulation de l'amidon dans les grains et à la migration très active de réserves (glucides et protéines) vers le grain. La durée de cette période est de 25 à 26 jours en moyenne.



**Figure 4:** Le cycle de développement de la culture de blé (Site 4).

### 4-Les principales zones de production des céréales au Maghreb

Selon Boulal et *al*, (2007), les céréales sont cultivées à travers l'ensemble des zones agro-écologiques du Maghreb, mais elles sont essentiellement localisées dans les régions semi-arides et mêmes arides et donc, sont soumises aux aléas climatiques qui pénalisent fortement les niveaux de productivité et même la production.

Selon Boulal et *al*, (2007), les principales zones de production à travers le Maghreb sont les suivantes :

#### 4-1-En Algérie

- La zone semi-aride des plaines telliennes dont la pluviométrie est comprise entre 350 et 500mm, mais avec une distribution irrégulière (Constantine, Bouira, Médéa, Tlemcen, Mila, Souk Ahras, Ain Defla, Chlef, Ain Tèmouchent, Relizane, Sidi Bel-Abbés) ;
- La zone subaride des Hauts-Plateaux caractérisée par une faible pluviométrie entre 200 et 350 mm et un système à prédominance agro-pastorale avec des altitudes supérieures à 1000 m (Tissemsilt, Tiaret, Sétif, Saida, Oum El-Bouaghi, Bordj Bou Arréridj) ;
- La zone humide et sub-humide des régions littorales et sub-littorales centre-Est du pays (Tipaza, Skikda, Guelma, El Tarf, Bejaïa, TiziOuzou, Annaba) dont la pluviométrie est supérieure à 600 mm et relativement bien distribuée ;
- La région du Sud avec les périmètres irrigués 10 .000 ha et les cultures oasiennes 35.000 ha.

#### 4-2-En Maroc

- Les zones arides de Rhamnas et Beni Meskine dont la pluviométrie moyenne est inférieure 250mm ;
- Les zones semi-arides principalement les régions de Abda, Doukkala et Chaouia et Ouardigha entre 250-450 mm ;
- Les zones favorables des régions de Zmmour-Zair, El Gharb, Sais et Loukkos, caractérisées par une pluviométrie supérieure à 450 mm ;
- Les zones périmètres irrigués de Tadla, Doukkala, El Gharb, El Haouz et Loukkos.

#### 4-3-En Tunisie

- Les zones arides, représentation par les basses steppes et plaines de Kairouan, Mahdia et sidi Bouzid, les hautes steppes arides de Gafsa, Mahdia, Sidi Bouzid et Sfax ;
- Le semi-aride, caractérisé par des hivers froids et secs et des étés secs et chauds dans la région des Hauts-Plateaux de Kef-Siliana ;
- La zone humide dont la pluviométrie est supérieure à 450 mm et qui s'étend sur la région de la vallée du Nord, avec Béja, Jendouba, Mateur, Krib eten Bou Salem ;
- La zone humide, très pluvieuse avec moyenne de 700 mm vers Bizerte Nord et Sud, Tunis, Utique et M .Jemil.

## 5- Les besoins environnementales de la culture de blé

### 5-1- Le sol

Les espèces de blé prospèrent sur une gamme assez variée de sols et l'optimum semble être des terres neutres, profondes et de texture équilibrée. En sol peu profond, le rendement en grain des céréales est pénalisé (El Mourid et *al.*, 1992)

Selon Soltner (1999), il y a trois caractéristiques qui font une bonne terre à blé :

- ✓ une texture fine, limono-argileuse, qui assurera aux racines fasciculées du blé une grande surface de contact donc une bonne nutrition;
- ✓ une structure stable, qui résiste à la dégradation par les pluies d'hiver. Le blé n'y souffrira pas d'asphyxie et la nitrification sera bonne au printemps;
- ✓ une bonne profondeur et une richesse suffisante en colloïdes argile et humus sont capables d'assurer la bonne nutrition nécessaire aux forts rendements.

### 5-2- L'eau

Les blés à des besoins en eau respectifs d'environ 450 et 550 mm en moyenne au cours de leur cycle de développement. Pour optimiser les rendements, les céréales d'automne (blé) doivent satisfaire leur besoins en eau tout le long de leur cycle de développement (El Mourid, 1988 ; El Falah et *al.*, 1991 ; Samarah, 2005 ; Tambussi et *al.*, 2005 )

Cependant, dans les conditions de culture pluviale au Maghreb, le blé subissent des déficits hydriques qui affectent plusieurs variables physiologiques de la plante et se répercutent sur la croissance et le développement et entraînent une baisse des rendements en grain (El Mourid, 1988 ; El Falah et *al.*, 1991 ; Samarah et *al.*, 2005 )

L'intensité du stress hydrique et sa date d'apparition au cours du cycle de développement, peuvent causer des dégâts à des degrés variables en fonction des espèces de blé, des variétés cultivées et de la date de semis (El Mourid, 1988 ; El Falah et *al.*, 1991 ; Samarah et *al.*, 2005)

### 5-3- La température

Pour le cycle des céréales, le zéro de germination du blé est de 0°C. Selon la sensibilité variétale, le seuil thermique de mortalité varie entre -12 et -16°C (Simon et *al.*, 1998).

De plus, le blé est moins sensible à la température durant sa phase végétative par rapport à sa phase reproductive (Entz et Fowler, 1988).

Des températures basses de l'ordre de 5°C gênent la sortie des feuilles dont le limbe peut alors être déformé. La déformation a lieu sur les bords du limbe, en général dans son tiers supérieur lui conférant un aspect « étranglé » (Giban, 2001).

Des températures élevées supérieures à 28 °C pendant la maturation du grain, peuvent expliquer le phénomène échaudage physiologique. Les symptômes sont plus importants lorsque l'élévation de température est brutale et que cette température reste élevée longtemps (Giban, 2001).

La date de récolte du blé correspond à 1100-1200°C après l'épiaison en l'absence de fortes pluies tardives (Gate et Giban, 2003).

#### **5.4. Photopériode**

Ils désignent par photopériode, l'influence de la durée d'éclairement journalier sur le développement de la plante. Le blé et l'orge sont adaptés aux jours longs donc la floraison s'effectue plus rapidement en jours longs. Il faut que la durée d'éclairement soit d'environ 12 heures pour que l'épi commence à monter dans la tige (Simon et *al.*, 1989 in Boulalet *al.*, 2007).

La durée du jour en dessous de laquelle il n'y a pas de développement se situe aux alentours de 6 à 7 heures. A l'opposé, la durée du jour à partir de laquelle le développement s'effectue le plus rapidement est de l'ordre de 18 heures (Gate et Giban, 2003).

## Chapitre II : Les pucerons ravageurs des céréales

### 1-Les espèces de pucerons ravageurs les plus dominantes sur les céréales

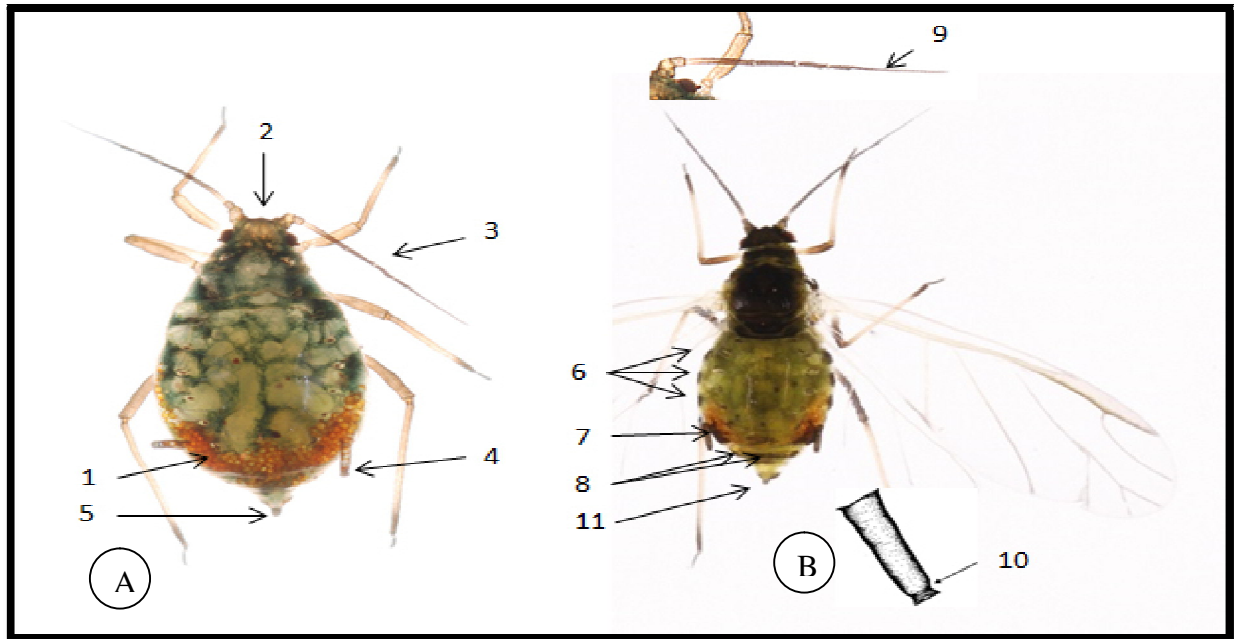
Les ravageurs des céréales sont nombreux et appartiennent majoritairement à la classe des insectes. Outre les dommages directs qu'ils causent aux cultures de céréales, ils sont aussi dans certains cas des vecteurs de viroses comme les espèces de pucerons et d'autres maladies. Beaucoup d'entre eux sont polyphages, mais certains insectes peuvent être plus spécialisés dans les Poaceae et attaquer aussi d'autres plantes cultivées (graminées fourragères, gazons) (Evelyne et al, 2013).

Selon Bouchery et Jachy (1982 et Remaudiere et Remaudiere (1997), les espèces de pucerons ravageurs des céréales qui sont *Sitobionavenae*, *Sitobionfragariae*, *Metopolophiumdirhodum*, *Rhopalosiphummaidis*, *Schizaphisgraminum*, *Diuraphisnoxia* appartenant à l'ordre Homoptère et à la famille Aphididae .

#### 1-1- *Rhopalosiphum padi* (Linnaeus, 1758)

Le nom commun de cette espèce est le puceron de merisier à grappe, l'espèce adulte a une taille entre 1,5 à 2,3 mm. Selon Evelyne et al. (2013), les caractéristiques morphologiques sont les suivantes :

- ✓ **La forme aptère** : vert sombre, olivâtre, globuleux, avec une large plage de couleur rouille (1) ; à la base des cornicules ; front : avec un tubercule médian prononcé (2) ; antennes courtes (3) : (environ la moitié de la longueur du corps) cornicules cylindriques au moins 2 fois plus longues que la cauda et marquées par un étranglement (constriction) à l'extrémité (4) ; cauda petite (5) (**fig. 5A**).
- ✓ **La forme ailée** : vert sombre, olivâtre, globuleux ; la pigmentation abdominale est constituée de sclérites marginaux circulaires (6) ; des sclérites post-corniculaires (7) ; ainsi que de deux bandes arquées en arrière des cornicules (8) ; front : avec un tubercule médian prononcé ; antennes courtes (environ la moitié de la longueur du corps) constituées de 6 articles moyennement longs avec la base du VI n'est pas renflée et le fouet est sensiblement rectiligne (9) ; cornicules sombres, cylindriques au moins 2 fois plus longues que la cauda et marquées par un étranglement (constriction) à l'extrémité (10) ; cauda pigmentée, petite (11) (**fig.5 B**)



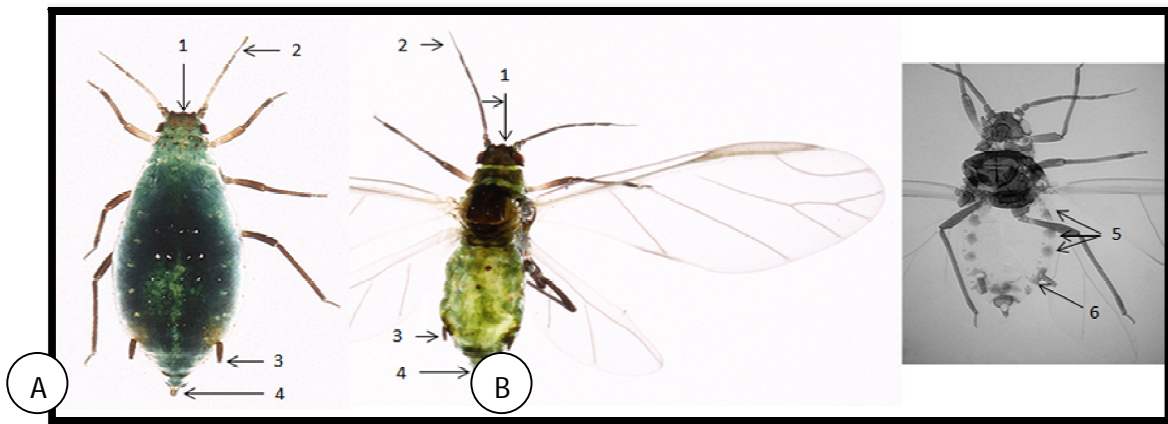
**Figure 5 :** Présentation de l'adulte de *R. padi* ;A) aptère ; B) ailé(Evelyne et *al.*, 2013).

- **Plantes Hôtes :** Selon Evelyne et *al.* (2013), deux types de plantes hôtes, une plante hôte primaire :*Prunus padus* (merisier à grappe) et plantes hôtes secondaires comme les Poaceae cultivées : *Triticum* (blé), *Hordeum* (orge), *Zea* (maïs) et sauvages

### 1-2- *Rhopalosiphum maidis*(Fitch, 1856)

Le nom commun de cette espèce est le puceronvert du maïs, l'espèce adulte a une taille entre 2,9 à 3 mm. Selon Evelyne et *al.* (2013), les caractéristiques morphologiques sont les suivantes :

- ✓ **La forme aptère :** vert bleuté, allongé, avec tête, antennes, pattes, cornicules et cauda sombres Front avec un tubercule médian prononcé (1) ;antennes courtes (inférieures à la moitié du corps), caractérisées par un fouet court (1,5 à 2,5 fois la base) (2) ;cornicules sombres, courtes (à peine plus longue que la cauda) avec une constriction peu marquée (3) ;cauda courte et sombre (4) (fig6A).
- ✓ **La forme ailée :** abdomen allongé, vert foncé et présentant des sclérites marginaux (5) et post-corniculaires (6) ; foncés. Front avec un tubercule médian prononcé (1) ; antennes courtes (environ la moitié de la longueur du corps), caractérisées par un fouet court (1,5 à 2,5 fois la base) (2) ; Cornicules pigmentées, de la longueur la cauda et légèrement marquées par une constriction(3) ;cauda petite et sombre (4) (fig 6B).



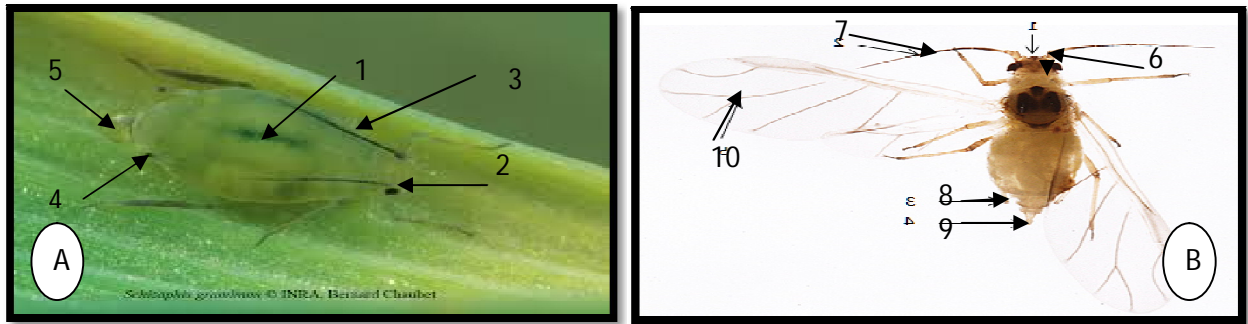
**Figure 6:**Présentation de l'adulte de *R. maidis* ; A) aptère ; B) ailé (Evelyne et *al.*, 2013)

- **Plantes hôtes :**Les plantes hôtes sont les suivantes : Poaceae : *Zeamays* (maïs), *Sorghumvulgare* (sorgho), *Hordumvulgare* (orge) (Site05).

### 1-3-*Schizaphis graminum* (Rondani, 1852)

Le nom commun de cette espèce est le petit puceron des céréales, l'espèce adulte a une taille entre 1,3 à 2,1mm. Selon Evelyne et *al.* (2013), les caractéristiques morphologiques sont les suivantes :

- ✓ **La forme aptère :** allongé, vert pâle à vert jaune, avec une ligne longitudinale verte plus sombre sur le dos (1) ;front avec un tubercule médian prononcé (2) ;antennes inférieures à la longueur du corps, légèrement pigmentées à partir du tiers distal de l'article III (3) ;cornicules courtes, droites, pâles avec l'extrémité pigmentée(4) ; cauda pâle et digitée (5), (fig7A).
- ✓ **La forme ailée :** vert pâle à jaune-brun clair avec un abdomen sans pigmentation.Front avec un tubercule médian prononcé (6) ; antennes pigmentées, courtes et fouet long (7) ; cornicules droites, cylindriques, courtes et légèrement foncées à l'extrémité (8) ;cauda allongée et pâle (9) ; ailé avec nervure médiane divisée une fois (10) (fig7 B).



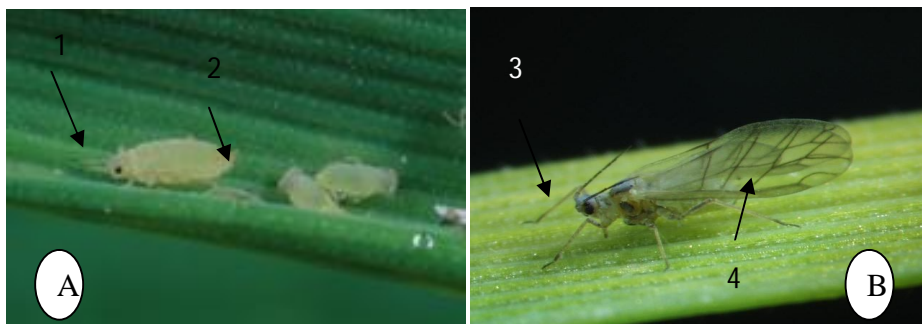
**Figure 7:**Présentation de l'adulte de *S.graminu* ; A)Aptère ; B) ailé (Evelyne et *al.*, 2013).

- **Plantes hôtes :** comme les Poaceae cultivées: *Avena* (avoine), *Hordeum* (orge), *Triticum* (blé), *Sorghum* (sorgho), *Zea* (maïs) et prairiales : *Bromus* (brome), *Dactylis* (dactyle), *Festuca* (fétuque) ou sauvages (Site 06).

#### 1-4-*Diuraphis noxia* (Kurdjumov, 1913)

Le nom commun de cette espèce est le puceron russe du blé, l'espèce adulte a une taille entre 1,5 à 2,3mm. Selon Evelyne et *al.* (2013), les caractéristiques morphologiques sont les suivantes

- ✓ **La forme aptère :** corps vert, allongé et pruneux, antennes courtes (1), cornicules à peine visibles (2), caudicule très marquée au-dessus de la cauda (fig 8A).
- ✓ **La forme ailée :** corps allongé, abdomen clair, antennes courtes (3), cornicules minuscules (4), caudicule au-dessus de la cauda, cauda allongée et pointue (fig 8B)



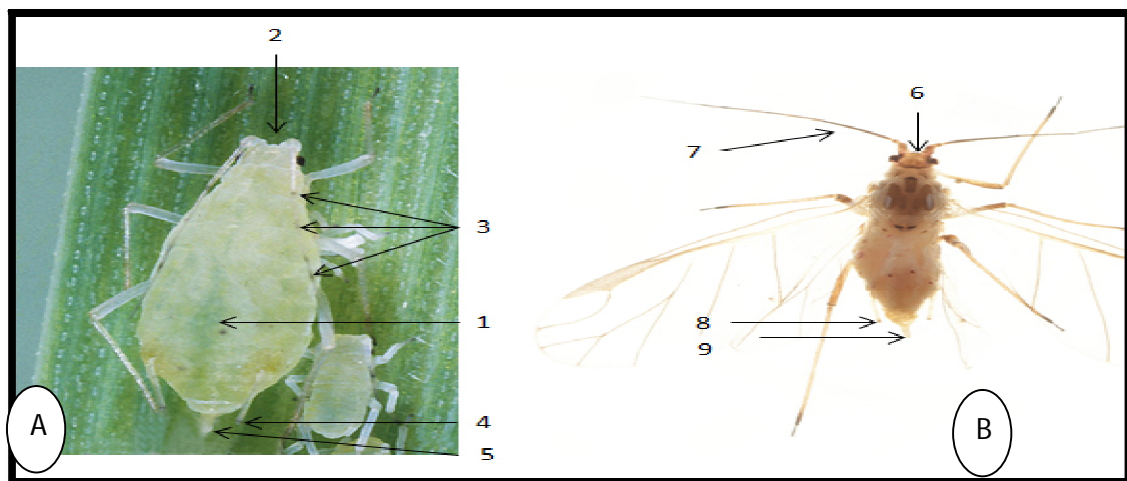
**Figure 8 :** Présentation de l'adulte de *D. noxia*, A) aptère, B) ailé (Evelyne et *al.*, 2013).

- **Plantes hôtes :** les plantes principales sont *Triticum* (blé) et *Hordum* (orge), mais également de nombreuses graminées (Site07).

**1-5-*Metopolophium dirhodum* (Walker, 1849)**

Le nom commun de cette espèce est le puceron des céréales et du rosier, l'espèce adulte a une taille entre 1,3 à 3,3mm. Selon Evelyne et *al.*, (2013), les caractéristiques morphologiques sont les suivantes :

- ✓ **La forme aptère** : assez grand, de forme ovale, vert jaunâtre clair avec une ligne longitudinale plus foncée (1) ; front: en «U» à bords parallèles avec un tubercule médian (2) ; antennes sombres aux articulations des articles et à l'apex (3) ; cornicules longues, droites et claires avec l'extrémité légèrement pigmentée (4) ; cauda digitée et claire (5) (fig 9A).
- ✓ **La forme ailée** : vert pâle à jaune, thorax brun Front en « U » à bords parallèles avec un tubercule médian (6) ; antennes moyennement pigmentée (7) ; généralement plus sombre que l'abdomen ; cornicules longues, droites et claires avec l'extrémité légèrement pigmentée (8) ; cauda digitée et claire (9) (fig9B).



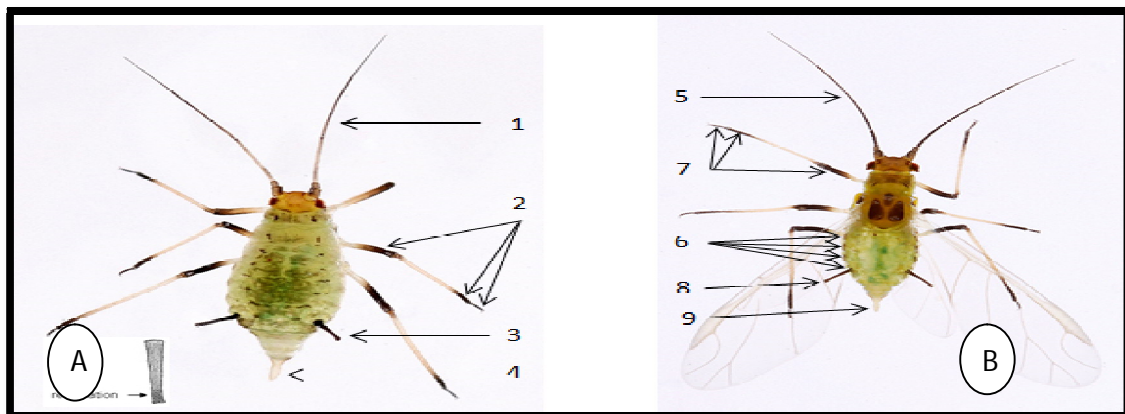
**Figure 9:** Présentation de l'adulte de *M. dirhodum*, **A)** aptère ; **B)** ailé (Evelyne et *al.*, 2013).

- **Plantes hôtes** : les plantes primaires sont du genre *Rosasp* (églantier, rosiers cultivés), aussi les plantes secondaires sont: Poaceae cultivée : *Triticum* (blé), *Zea* (maïs), *Avena* (avoine), *Hordeum* (orge), prairiale ou sauvage : *Bromus* (brome), *Dactylis* (dactyle), *Festuca* (fétuque), *Agrostis* (agrostide), *Lolium* (ivraie), *Poa* (pâturin) (Site08).

**1-6- *Sitobion avenae* (Fabricius, 1794)**

Le nom commun de cette espèce est le puceron des épis des céréales, l'espèce adulte à une taille entre 1,3 à 3,3mm. Selon Evelyne et *al.* (2013), les caractéristiques morphologiques sont les suivantes :

- ✓ **La forme aptère** : coloration variable selon les colonies : brun, orange, vert foncé à vert clair antennes noires de la longueur du corps (1) ; pattes avec les extrémités des fémurs, des tibias et des tarsi noirs (2) ; cornicules droites, noires et réticulées, moins de 2 fois plus longues que la cauda (3) et Cauda claire (4) (fig10A).
- ✓ **La forme ailée** : tête et thorax brun, abdomen vert à brun antennes noires de la longueur du corps (5) ; abdomen clair avec présence de (4) ; sclérites marginaux (sur les côtés) plus sombre (6) ; pattes avec les extrémités des fémurs, des tibias et des tarsi noirs (7) ; cornicules droites, noires et réticulées, moins de 2 fois plus longues que la cauda (8) ; cauda claire (9) (fig10B).



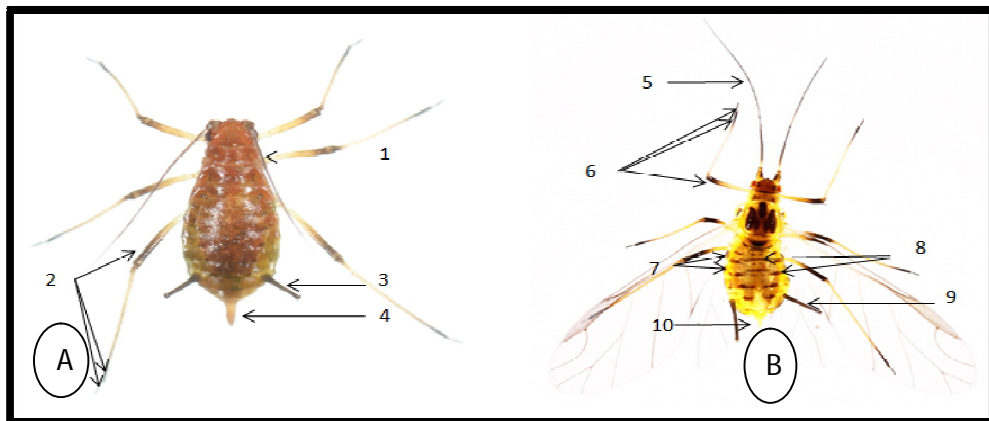
**Figure 10:**Présentation de l'adulte de *S. avenae*, A) Aptère ; B) ailé (Evelyne et *al.*, 2013).

- **Plantes hôtes** : Selon Evelyne *et al.* (2013), les Poaceae et autres monocotylédones.

**1-7-*Sitobion fragariae* (Fabricius, 1794)**

Le nom commun de cette espèce est le grand puceron des céréales, l'espèce adulte a une taille entre 1,4 à 3,3mm. Selon Evelyne et *al.* (2013), les caractéristiques morphologiques sont les suivant

- ✓ **La forme aptère** : coloration diffuse avec des traits inter segmentaires sombres antennes noires de la longueur du corps (1) ; pattes avec les extrémités des fémurs, des tibias et des tarses noirs (2) ; cornicules droites, noires et réticulées, plus de 2 fois plus longues que la cauda (3) ; cauda claire (4) (fig11 A).
- ✓ **La forme ailée** : tête et thorax brun, abdomen vert à brun antennes noires de la longueur du corps (5) ; pattes avec les extrémités des fémurs, des tibias et des tarses noirs (6) ; abdomen clair avec présence de, 4 sclérites marginaux (sur les côtés) plus sombre (7) et de stries ou bandes (8) ; cornicules droites, noires et réticulées, plus de 2 fois plus longues que la cauda (9) ; cauda claire (10) (fig11 B).



**Figure 11:**Présentation de l'adulte *S. fragariae*, A) aptère, B) ailé (Evelyne et *al.*, 2013).

- **Plantes hôtes** : les hôtes primaires comme les deux plantes : *Rubus fruticosus* (ronce) et quelques fois sur *Rosa* (rosier) *Fragaria* (fraisier). Pour les Hôtes secondaires : Poaceae : *Avena* (avoine), *Hordeum* (orge), *Bromus* (brome), *Dactylis* (dactyle), *Holcus* (houlque), *Phleum* (phléole) (Site09).

## 2- Les dégâts causés par les aphides

Les pucerons sont des parasites majeurs des végétaux dans le monde, avec des conséquences économiques négatives sur l'agriculture, les forêts et l'horticulture (Fournier, 2010). Ils peuvent causer de graves pertes aux plantes cultivées (Qubbaj *et al.*, 2004). D'après Christelle (2007) et Eaton (2009), les pertes que causent les pucerons sont de deux types:

### 2-1- Les dégâts directs

Selon Christelle (2007), c'est le prélèvement et l'absorption de la sève des plantes, les piqûres alimentaires sont également irritatives et toxiques pour la plante, induisant l'apparition de galles qui se traduisent par la déformation des feuilles ou des fruits et donc une perte de rendement.

### 2-2- Les dégâts indirects

Les dégâts indirects des pucerons sont essentiellement de deux ordres qui sont:

#### ✓ **Miellat et fumagine**

Les produits non assimilés de la digestion de la sève, riches en sucre, sont éjectés sur la plante sous forme de miellat. Cette substance peut contrarier l'activité photosynthétique de la plante soit directement en bouchant les stomates, soit indirectement en favorisant le développement de champignons saprophytes. Ceux-ci provoquent des fumagines qui entravent la respiration et l'assimilation chlorophyllienne ou souillent les parties consommables (fruits par exemple) et les rendent ainsi impropres à la commercialisation (Christelle, 2007).

#### ✓ **Transmission des virus phytopathogènes**

En se déplaçant d'une plante à une autre, les pucerons créent des contacts indirects entre les végétaux distants et immobiles (Brault *et al.*, 2010). Cette caractéristique a été efficacement exploitée par les virus des plantes, incapables de se déplacer d'un hôte à un autre de façon autonome. Ainsi, de très nombreuses espèces virales utilisent l'action itinérante des pucerons pour se propager et se maintenir dans l'environnement.

D'après Raccah et Fereres (2009), il existe plusieurs milliers d'associations différentes faisant intervenir une espèce de puceron, un virus et une plante. D'après Chansigaudet *al.* (1986), *Metopolophium dirhodum*, *Sitobion avenae* et *Rhopalosiphum padi* sont dangereux pour l'orge et l'avoine, car ils sont susceptibles de transmettre la maladie de la jaunisse nanisante de l'orge (J.N.O) provoquée par le Barley yellow Dwarf virus (BYDV). Ces pucerons peuvent occasionner jusqu'à 15Q/ha de pertes en cas de forte infestation (Capisano, 1997 cité par Mohand-Kaci, 2001).

### 3- Méthodes de lutte contre les pucerons des céréales

La lutte contre les pucerons illustre parfaitement ce que doit être la lutte intégrée. Elle exige, en effet, que soient simultanément appliqués plusieurs procédés (Appert et Deuse, 1982).

#### ➤ Procédés culturaux

L'utilisation de variétés résistantes est une autre possibilité qui peut être citée comme procédé génétique, lutte culturale, Ils consistent en l'enfouissement, pendant l'hiver, des plantes pouvant avoir reçu des œufs d'hiver, des plantes sauvages susceptibles d'héberger des espèces nuisibles aux plantes cultivées au début du printemps (Bonnemaison, 1962; Appert et Deuse, 1982; Hulle et *al.*, 1999; Soltner, 1999; Giban, 2001).

#### ➤ Moyens chimiques

Traitement des semences avec un insecticide systémique imidaclopride, ce qui protège les jeunes plants durant quelques semaines après la levée (Bijlmakers et Verhoek, 1995; EPPO, 2002).

Divers seuils de lutte sont recommandés selon les régions, par exemple : 20–30 % de talles portant des pucerons avant le stade de montaison; 40 % de talles infestées après le stade de montaison. Une seule pulvérisation suffit en général (EPPO, 2002).

Parmi les insecticides qui jouent un rôle efficace contre la lutte des pucerons : l'endosulfan et des organo-phosphorés banalisés (diazinon, fénitrothion, malathion) (Appert et Deuse, 1982); alpha-cyperméthrine, beta-cyfluthrine, bifenthrine, chlorpyrifos, cyfluthrine, cyperméthrine, deltaméthrine, déméton-Sméthyl, esfenvalérate, formotion, lambdacyhalothrine, pyrimicarbe, thiométon (EPPO, 2002).

#### ➤ Lutte biologique

Une régulation de la population aphidienne par l'action de nombreux ennemis naturels : les parasites microhyménoptères (*Braconidae*, *Aphidiidae*), les prédateurs (coccinelles, syrphes, chrysopes,...) (Leclant, 1970; Dajoz, 1980; Rabasse 1983; Bosque-Perez et *al.*, 2002).

Sary (1996), a trouvé sur les deux pucerons de céréales *R. maidis* et *R. padi* les espèces parasitoïdes *Aphidius rhopalosiphii* (*Aphidiidae*) et *Diaeretiellarapae* et *Praonvolucre* (*Braconidae*).

D'après Bonnemaison (1962), les prédateurs des pucerons les plus actifs appartiennent aux familles des *Coccinellidae*, des *Chrysopidae* et des *Syrphidae*.

Lyon (1983) et Sahraoui (1994) signalent les principales espèces prédatrices des pucerons sont les suivantes : les deux espèces de la famille *Coccinellidae* (*Coccinellaseptempunctata* et *Adaliabipunctata*) ; les quatre espèces de la famille *Syrphidae* (*Syrphuscorollae*, *Lasiophiticus*

*pyrastria*, *Syrphus rebesii*, *Epysyrphus balteatus*) et une espèce de la famille Chrysopidae (*Chrysopa carnea*).

## Chapitre III : Présentation de la région d'étude

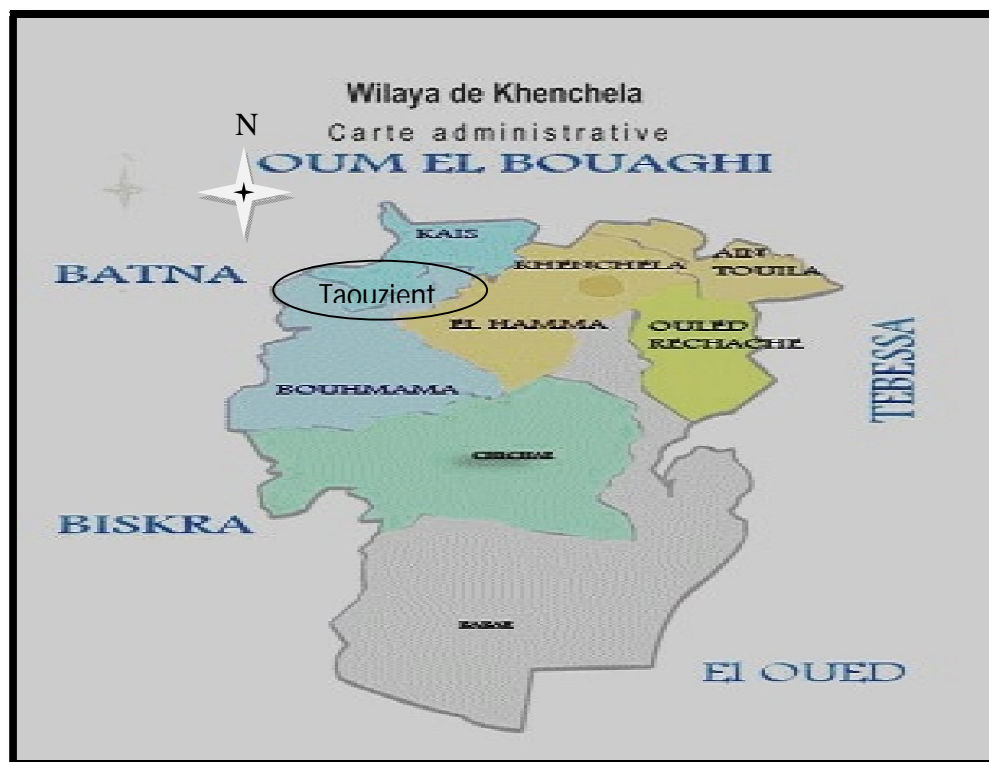
### 1-Présentation de la wilaya de Khenchela

La région de Khenchela est située au Nord d'Algérie, au Sud-Est du constantinois ; et au contrefort du mont des Aurès entre  $34^{\circ} 06' 36''$  et  $35^{\circ} 41' 21''$  latitude Nord ; et entre  $06^{\circ} 34' 12''$  et  $07^{\circ} 35' 56''$  de longitude Est, située à une altitude moyenne de 1122 m ; et détient une altitude les plus élevées du nord Algérien de 2326 m (Chelia) (Direction de la Planification et de l'Aménagement du Territoire ,2010) (Fig 12).

Selon les données de la direction Planification et de l'Aménagement du Territoire (DPAT, 2010) elle est limitée géographiquement au :

- **Nord** : par la Wilaya d'Oum El Bouaghi ;
- **Sud** : par la wilaya d'El Oued ;
- **Est** : par la wilaya de Tébessa ;
- **Ouest** : par la wilaya de Batna ;
- **Sud- Ouest** : par la wilaya de Biskra.

Elle occupe une position géographique entre la chaîne steppique et les hauts plaines, ce qui lui donne un caractère forestier agropastoral et Saharien. Elle s'étend sur une superficie de 9 715 Km<sup>2</sup> ; **50% de** ces terres sont actives dans les zones agricoles (DSA, 2015).



**Figure12** : La carte géographique de la wilaya de Khenkhela (Site 10) .

## 2-Le climat

### 2-1-Températures

La température est l'un des facteurs climatiques primaires qui détermine l'existence de grandes zones climatiques et intervient dans la limitation des aires de répartition des espèces (Ramade, 1984).

Les données thermométriques caractérisant la région d'étude «Khenchela» durant la période allant de 2007-2017 sont reportées dans le Tableau(1).

**Le Tableau (1) :** Températures moyennes mensuelles en (°C) pour la région de (Khechela) durant la période allant (2007-2017).

$T_{Moy}$ : Température moyenne  $(T_M + T_m) / 2$ .

Mois	Jan.	Fév.	mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Aut.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
$T_{Moy}$	11,4	<b>7,26</b>	10 ,05	14,40	18,02	25,95	<b>26,95</b>	24,99	21,80	16,68	11,48	7,65

En analysant les données de cette période, on constate que février est le mois le plus froid avec une  $T_{Moy}$  de 7,26°C, juillet est le mois le plus chaud avec une  $T_{Moy}$  de 26,95°C (Tableau 1).

### 2-2- Précipitations

Les données pluviométriques de la région d'étude «Khechela»durant la période allant de 2007-2017sont mentionnées dans le Tableau(2).

**Tableau(2):** Précipitations moyennes mensuelles en (mm) pour la région d'étude durant la période allant de 2007-2017 (P mm: moyenne mensuelle des précipitations).

Mois	Jan.	Fév.	mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Aut	Sep	Oct	Nov	Déc
P (mm)	39,6	34 ,51	54,37	50,97	56,92	21,6	<b>18</b>	32,47	<b>63,78</b>	37,54	28,14	38,1

Selon les données de Tableau (2), on constate que septembre est le mois le plus pluvieux, avec une moyenne de 63,78 mm et juillet reste le mois qui reçoit le minimum de précipitations avec une moyenne de **18** mm.

### 2-3- Vents

La vitesse moyenne du vent dans la région d'étude pendant la période allant de (2007-2017) est consignée dans le Tableau (3).

**Tableau (3) :** Vitesse moyenne du vent (m/s) dans la région de Khenchela durant la période allant de 2007 à 2017.

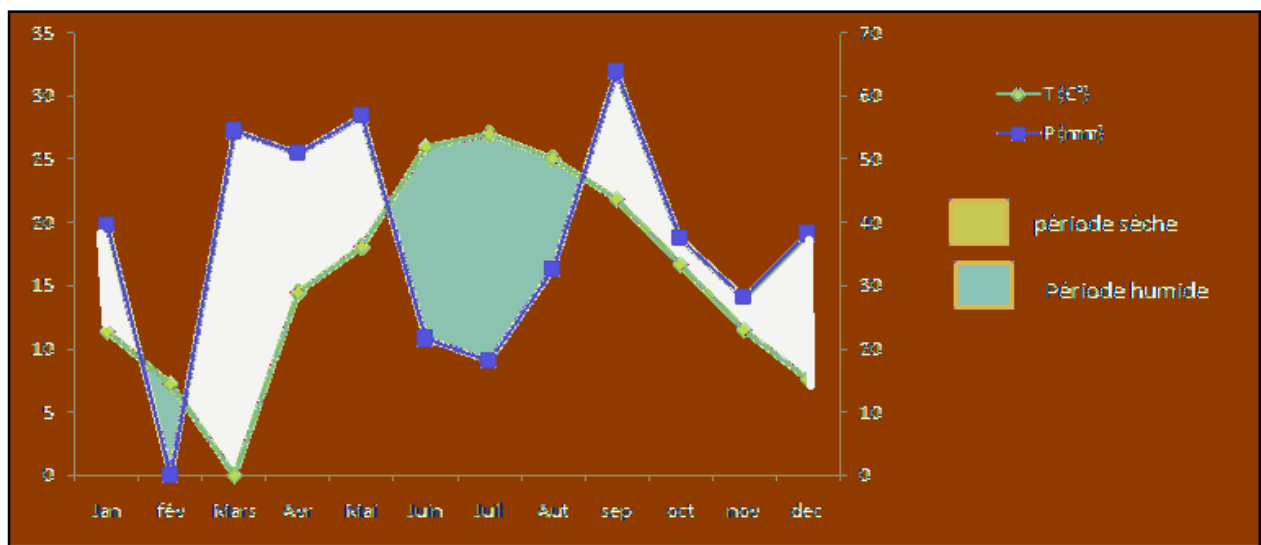
Mois	Jan.	Fév.	mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Aut.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
V (m/s)	14,91	13,05	15,60	16,13	14,42	15,31	15,98	<b>12,84</b>	14,71	14,56	<b>17,70</b>	17,20

La vitesse moyenne maximale est enregistrée en novembre avec 17,70 m/s, alors que la vitesse moyenne la plus faible est notée en aout avec 12,84 m/s et 1,9 m/sà Khenchela.

### 2-4- Diagramme Ombrothermique de Gaussen

Bagnouls et Gaussen (1953) préconisent pour la détermination de la période sèche de tracer le diagramme ombrothermique, qui est un graphique sur lequel la durée de l'intensité de la période sèche se trouve matérialisée par la surface de croisement où la courbe thermique passe au-dessus de la courbe des précipitations.

Le diagramme est conçu de telle manière que l'échelle de la pluviométrie P exprimé en millimètres est égale au double de la température moyenne mensuelle (T) exprimée en degrés Celsius, soit  $P = 2T$  (Dajoz, 1985 -2003).



**Figure 13 :** Le diagramme ombrothermique de la région de Khenchela durant une période de 11 ans, à partir de 2007 jusqu'à 2017.

Le diagramme ombrothermique nous permet d'estimer les éléments du climat de la région, du point de vue précipitations et températures pendant une période donnée. Il permet également de préciser les périodes sèches et humides (Fig13.). Ainsi, l'interprétation du diagramme ombrothermique, de la région de Khenchela pour la période (2007-2017) nous révèle principalement :

- Deux périodes humides la première qui s'étend sur 3 mois de début mi-février jusqu'à la mi-mai et la deuxième qui s'étend sur 4 mois de début septembre jusqu'à mi-janvier.
- Deux périodes sèches qui s'étalent sur 4 mois, de la mi-mai jusqu'à septembre et la deuxième qui s'étend sur le mois de février (fig13.).

### 3-Calendar des techniques appliquées sur la culture blé dur

Dans le Tableau (4), on a présenté des renseignements sur la parcelle d'étude et aussi les techniques culturales appliquées sur le champ.

**Tableau(4) :**Techniques culturaux appliquées dans la parcelle de blé dur (Gtadur) durant la campagne agricole 2017/2018.

Renseignements et Technique appliquée	Les informations
Dimension	15 ha
Précédent cultural	Prairie
Rendement/ha (2017)	5,93 q/ha.
La date de semis	15/11/2017
La dose de semis	1,14 q/ha
La préparation du sol (Octobre)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Utilisation de la charrue à disque à une profondeur 25 cm ;</li> <li>➤ régulation de la terre avec le couvre croup</li> </ul>
La fertilisation	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Avant le semis : Tsp (Triple Super Phosphate) avec une dose de 1q/ha(Octobre)</li> <li>➤ Après le semis : UREE 46 avec une dose de 1q/ha(Février)</li> </ul>

L'irrigation(durant le cycle)	La parcelle irriguée chaque fois (C-à-d 2,7 ha/ 15jours)
Les traitements phytosanitaires (Février)	Herbicide 2,4D (Dimethyl Amine Salt) dans une dose 1litre/1600litre d'eau.

#### 4-Matériel et méthodes appliquées dans le champ et au niveau de laboratoire

##### 4-1-Le matériel végétale utilisé

Dans cette étude, on a utilisé comme matériel végétale, la culture de blé dur (variété Gtadur), selon Boufanara-Zagouane et Zagouane (2006) on présente les caractéristiques générales de cette variété dans le (Tab.5).

**Tableau (5) :** Les caractéristiques générales de la variété Gtadur

Variété	Gta dur
Origine	CIMMYT(Mexique)
Pedigree	Gaviota/durum
Caractéristiques morphologiques	
Compacité de l'épi	Compacte
Couleur de l'épi	Blanc
Hauteur de la plante à la maturité	Moyenne
Caractéristiques culturales	
Alternativité	Hiver
Cycle végétatif	Précoce
Tallage	Fort
Résistance aux contraintes abiotiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Au froid : résistante</li> <li>➤ À la verse : moyennement résistante</li> <li>➤ À la sécheresse : tolérante</li> </ul>
Caractéristiques qualitatives	
Poids de mille grains (PMG) :	Élevé
Qualité semoulière	Moyenne
Mitadinage	Résistante
Moucheture	Sensible

## 4-2-Techniques appliquées pour capture les espèces de pucerons

### 4-2-1-Dans le terrain

#### 4-2-1-1- Pièges jaunes

Il suffit de se promener dans la matière pour observer l'attraction des insectes par certaines couleurs. D'où l'idée très simple de constituer des pièges colorés pour apprécier la présence, la quantité et la qualité des individus d'une espèce (Benkhelil, 1991).

Les pièges colorés tels qu'ils sont actuellement utilisés, sont des récipients en matière plastique de couleurs dans lesquels on place de l'eau additionnée de produit mouillant (fig14 ); ce dernier permettant non seulement de diminuer la tension superficielle de l'eau mais aussi d'agir sur les téguments des insectes et de provoquer la noyade de ceux qui entrent en contact avec le liquide (Benkhelil, 1991).

Les assiettes jaunes utilisées en générale sont des récipients profonds d'environ 10 cm, en matière plastique de 15 cm de diamètre, ces assiettes ont été remplies d'eau additionnée à un détergeant et une petite pierre disposée au centre du piège afin d'éviter leur déplacement.



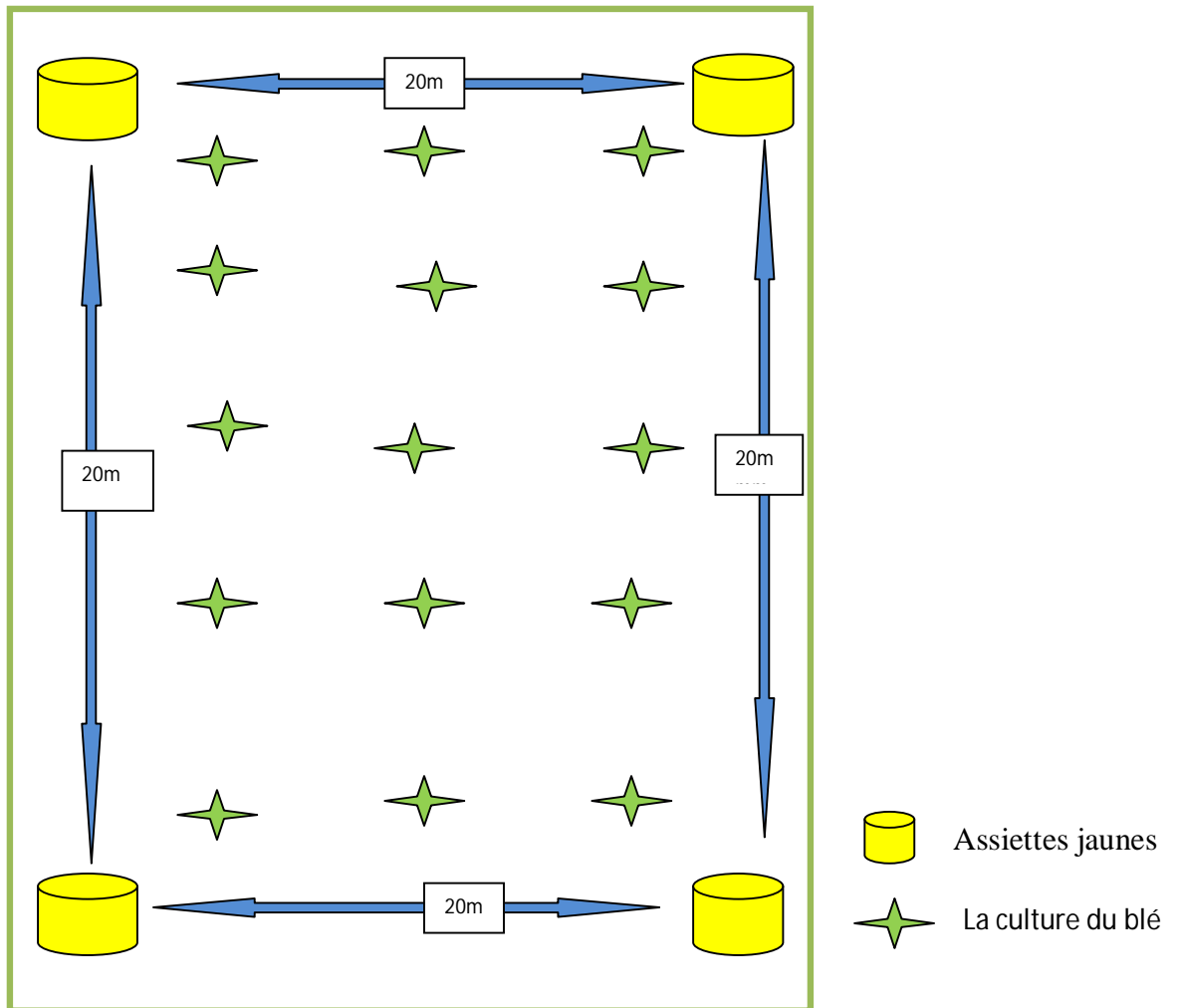
**Figure14** :Le piège jaune installé dans le champ d'étude (photo personnelle)

#### 4-2-1-2- Echantillonnage des talles et des épis

Dans notre cas, la méthode d'échantillonnage idéale appliquée est représentée par l'examen direct de plante hôte de la culture de blé dur sur terrain. Cette méthode est basée sur la capture de toutes les espèces de pucerons installées sur les talles et les épis de la variété Gtadur, elle est basée sur le dénombrement des différentes espèces de pucerons suivant leur stade évolutif (larve et adulte aptère et ailé). Lors de chaque relevé, on a examiné de façon aléatoire 80 plantes qui s'expriment en nombre de 400 talles.

### 4-2-1-3- Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental appliqué dans la parcelle d'étude pour la culture de blé dur englobe quatre pièges colorés. La disposition de ces pièges dans la parcelle est mentionnée dans la (fig15). On a installé ce dispositif expérimental dans le champ d'étude dès le stade tallage (24/02/2018) jusqu'à le stade début épiaison (09/05/2018) de la campagne agricole 2017/2018.



**Figure 15:** Dispositif expérimental qui exprime la disposition des pièges jaunes dans la parcelle d'étude

### 4-2-2- Au laboratoire

#### 4 -2-2-1- Le tri

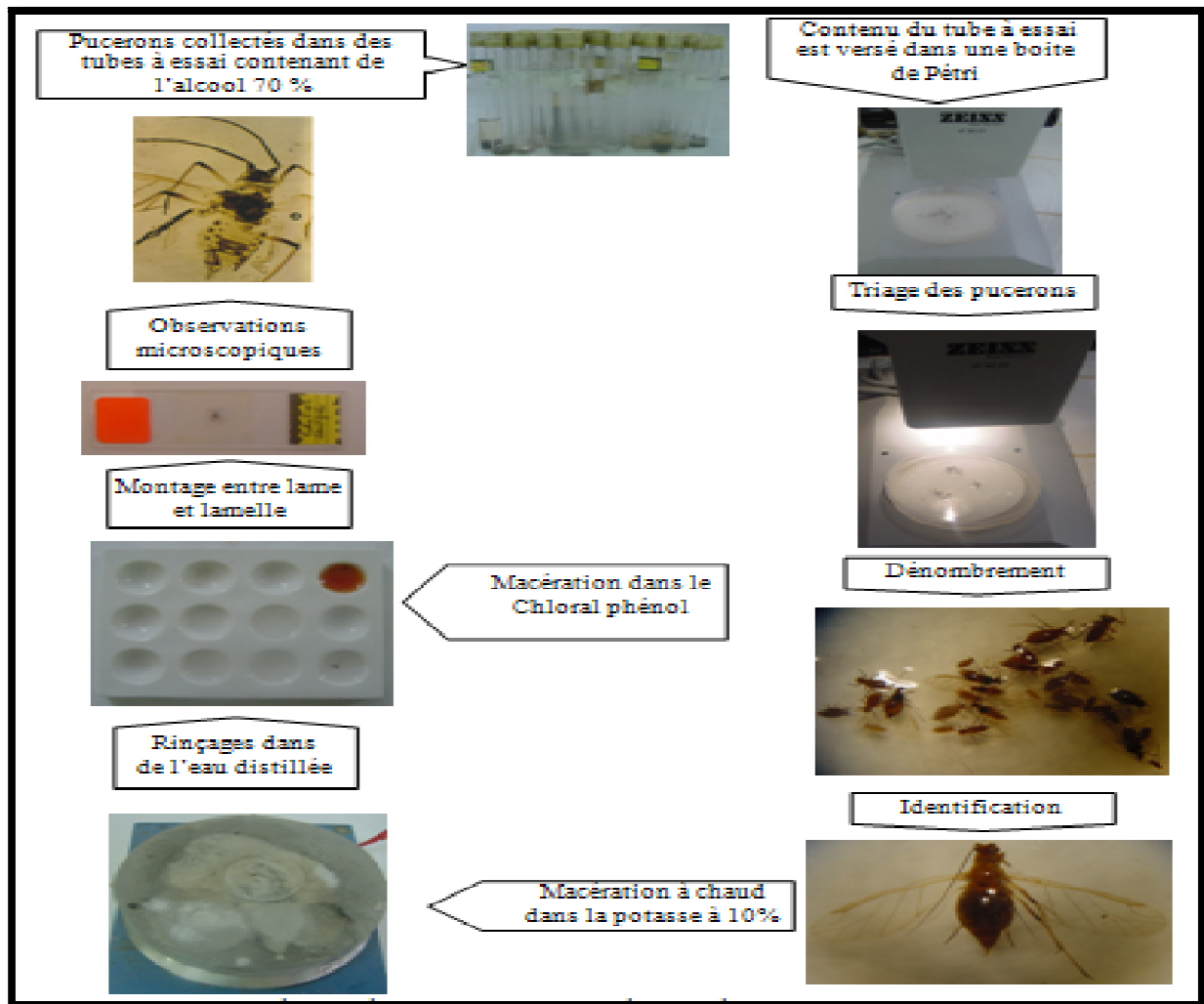
Au laboratoire sous une loupe binoculaire et à l'aide de clés d'identification, on a trié les pucerons. Parmi les critères utilisés lors de ce tri, on cite : les détails apparaissant sur les ailes, la forme des appendices de l'appareil buccal, le nombre et la forme des articles antennaires.

**4-2-2-2- Technique de montage des Aphides**

Une identification plus exacte des pucerons nécessite des observations microscopiques. Pour cela, il est procédé dans la plupart des cas à des montages entre lames et lamelles avant de procéder à des examens au microscope.

Avant le montage, les pucerons ont subi des traitements selon la technique décrite par Bouchery et Jacky (1982) (fig16) est qui consiste à :

- 1- Pratiquer une incision sur la face ventrale de l'abdomen du puceron.
- 2- Un transfert de l'échantillon dans une solution à 10 % de potasse (KOH).
- 3- Un transfert dans de l'eau pendant 3 minutes environ pour bien éliminer les traces de potasse.
- 4- Un transfert dans du chloral phénol pendant 24 heures.
- 5- Enfin les spécimens de pucerons sont montés entre lames et lamelles dans le liquide de Faure.

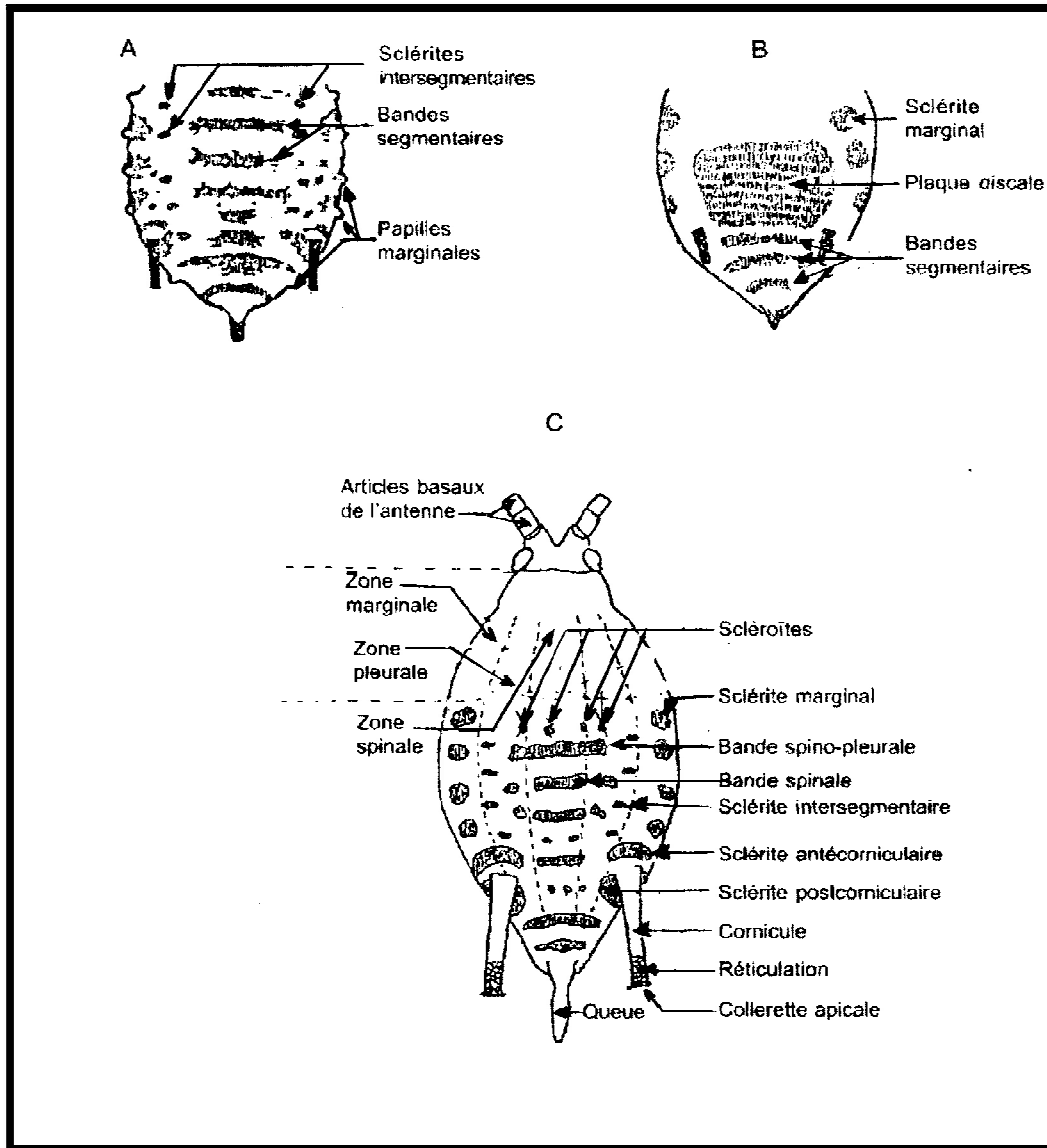


**Figure 16** : Les différentes étapes suivies pour préparer l'échantillon de puceron aux observations microscopiques (photo personnelle)

#### 4-2-2-3-Identification des Aphides

Après montage entre lames et lamelles, il est procédé à l'identification des différentes espèces aphidiennes. Les principaux caractères morphologiques utilisés lors de ces examens microscopiques sont la forme du corps, du front, de la cauda, la longueur des antennes la nervation des ailes, l'ornementation de l'abdomen, la présence ou l'absence des sensorials et leur disposition sur les articles antennaires (fig17).

On a réalisé l'identification selon les clés suivants : Remadiere et Remadiere ( 1997) Leclant (1999 ).



**Figure17:** (A, B, C) : Principales caractéristiques et ornements cuticulaires (pigmentations) portées par les pucerons (Leclant, 1999).

## Chapitre IV : Matériel et méthodes

### 1- Matériel et méthodes appliquées dans le champ et au niveau de laboratoire

#### 1-1-Le matériel végétale utilisé

Dans cette étude, on a utilisé comme matériel végétale, la culture de blé dur (variété Gtadur), selon Boufanara-Zagouane et Zagouane (2006) on présente les caractéristiques générales de cette variété dans le (Tab.5).

**Tableau (5) :** Les caractéristiques générales de la variété Gtadur

Variété	Gta dur
Origine	CIMMYT(Mexique)
Pedigree	Gaviota/durum
Caractéristiques morphologiques	
Compacité de l'épi	Compacte
Couleur de l'épi	Blanc
Hauteur de la plante à la maturité	Moyenne
Caractéristiques culturales	
Alternativité	Hiver
Cycle végétatif	Précoce
Tallage	Fort
Résistance aux contraintes abiotiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Au froid : résistante</li> <li>➤ À la verse : moyennement résistante</li> <li>➤ À la sécheresse : tolérante</li> </ul>
Caractéristiques qualitatives	
Poids de mille grains (PMG) :	Élevé
Qualité semoulière	Moyenne
Mitadinage	Résistante

Moucheture	Sensible
------------	----------

## 1-2-Techniques appliquées pour capture les espèces de pucerons

### 1-2-1-Dans le terrain

#### 1-2-1-1-Pièges jaunes

Il suffit de se promener dans la matière pour observer l'attraction des insectes par certaines couleurs. D'où l'idée très simple de constituer des pièges colorés pour apprécier la présence, la quantité et la qualité des individus d'une espèce (Benkhelil, 1991).

Les pièges colorés tels qu'ils sont actuellement utilisés, sont des récipients en matière plastique de couleurs dans lesquels on place de l'eau additionnée de produit mouillant (fig14); ce dernier permettant non seulement de diminuer la tension superficielle de l'eau mais aussi d'agir sur les téguments des insectes et de provoquer la noyade de ceux qui entrent en contact avec le liquide (Benkhelil, 1991).

Les assiettes jaunes utilisées en générale sont des récipients profonds d'environ 10 cm, en matière plastique de 15 cm de diamètre, ces assiettes ont été remplies d'eau additionnée à un détergeant et une petite pierre disposée au centre du piège afin d'éviter leur déplacement.



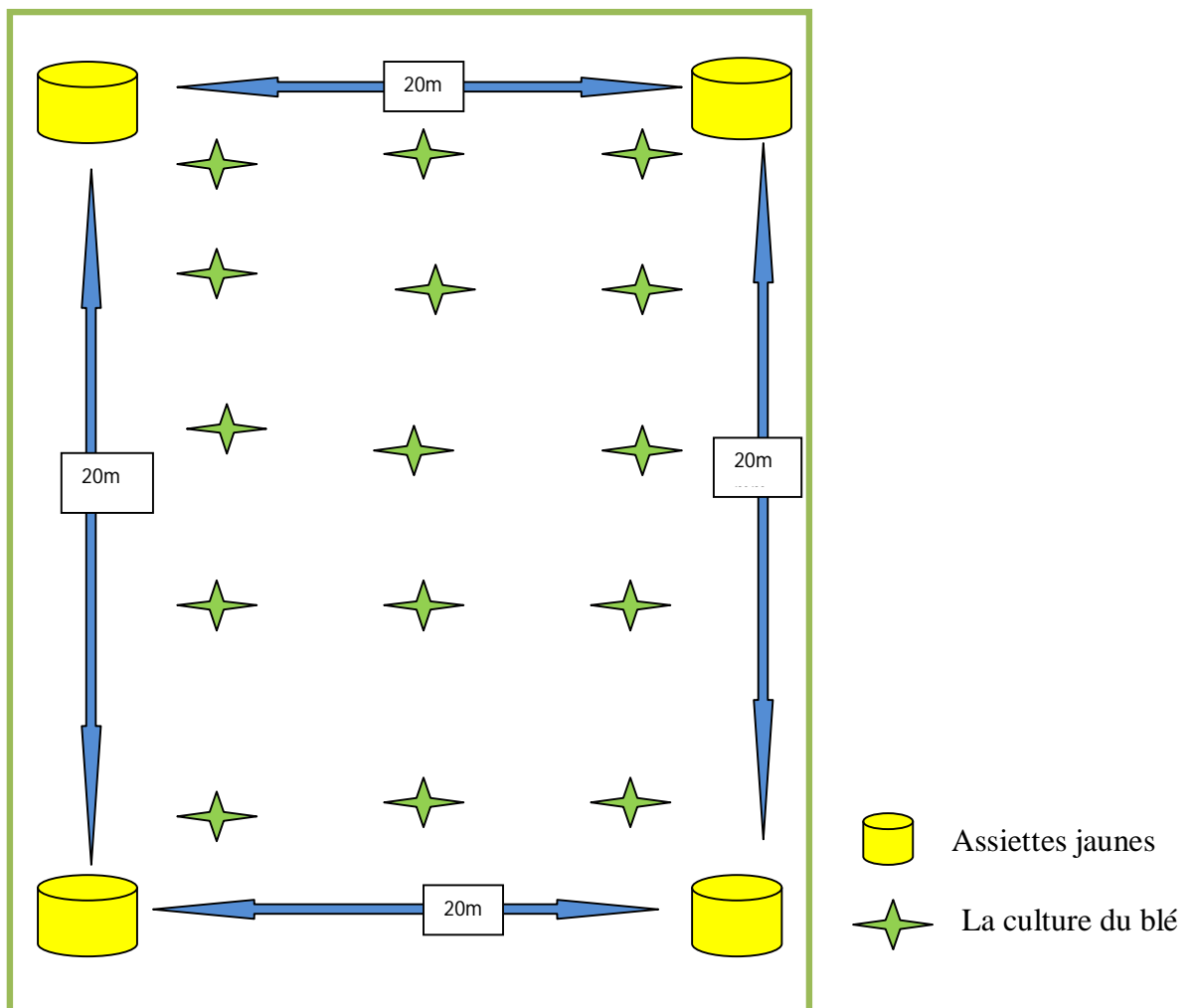
**Figure 14** :Le piège jaune installé dans le champ d'étude(Photo personnelle)

**1-2-1-2-Echantillonnage des talles et des épis**

Dans notre cas, la méthode d'échantillonnage idéale appliquée est représentée par l'examen direct de plante hôte de la culture de blé dur sur terrain. Cette méthode est basée sur la capture de toutes les espèces de pucerons installées sur les talles et les épis de la variété Gtadur, elle est basée sur le dénombrement des différentes espèces de pucerons suivant leur stade évolutif (larve et adulte aptère et ailé). Lors de chaque relevé, on a examiné de façon aléatoire 80 plantes qui s'expriment en nombre de 400 talles.

### 1-2-1-3-Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental appliqué dans la parcelle d'étude pour la culture de blé dur englobe quatre pièges colorés. La disposition de ces pièges dans la parcelle est mentionnée dans la (fig15). On a installé ce dispositif expérimental dans le champ d'étude dès le stade tallage (24/02/2018) jusqu'à le stade début épiaison (09/05/2018) de la campagne agricole 2017/2018.



**Figure 15:** Dispositif expérimental qui exprime la disposition des pièges jaunes dans la parcelle d'étude

### **1-2-2- Au laboratoire**

#### **1-2-2-1- Le tri**

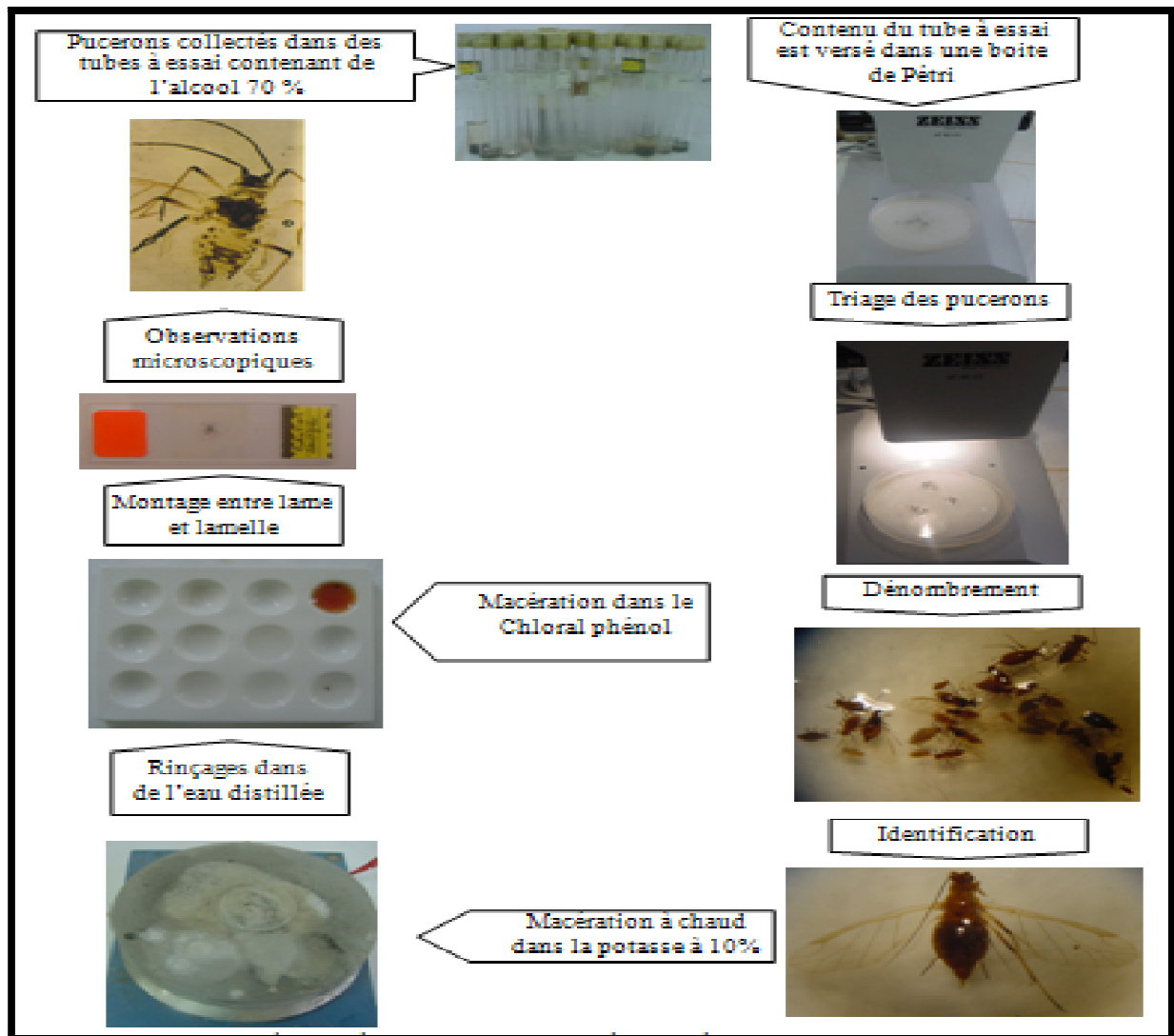
Au laboratoire sous une loupe binoculaire et à l'aide de clés d'identification, on a trié les pucerons. Parmi les critères utilisés lors de ce tri, on cite : les détails apparaissant sur les ailes, la forme des appendices de l'appareil buccal, le nombre et la forme des articles antennaires.

#### **1-2-2-2- Technique de montage des Aphides**

Une identification plus exacte des pucerons nécessite des observations microscopiques. Pour cela, il est procédé dans la plupart des cas à des montages entre lames et lamelles avant de procéder à des examens au microscope.

Avant le montage, les pucerons ont subi des traitements selon la technique décrite par Bouchery et Jacky (1982) (fig16) est qui consiste à :

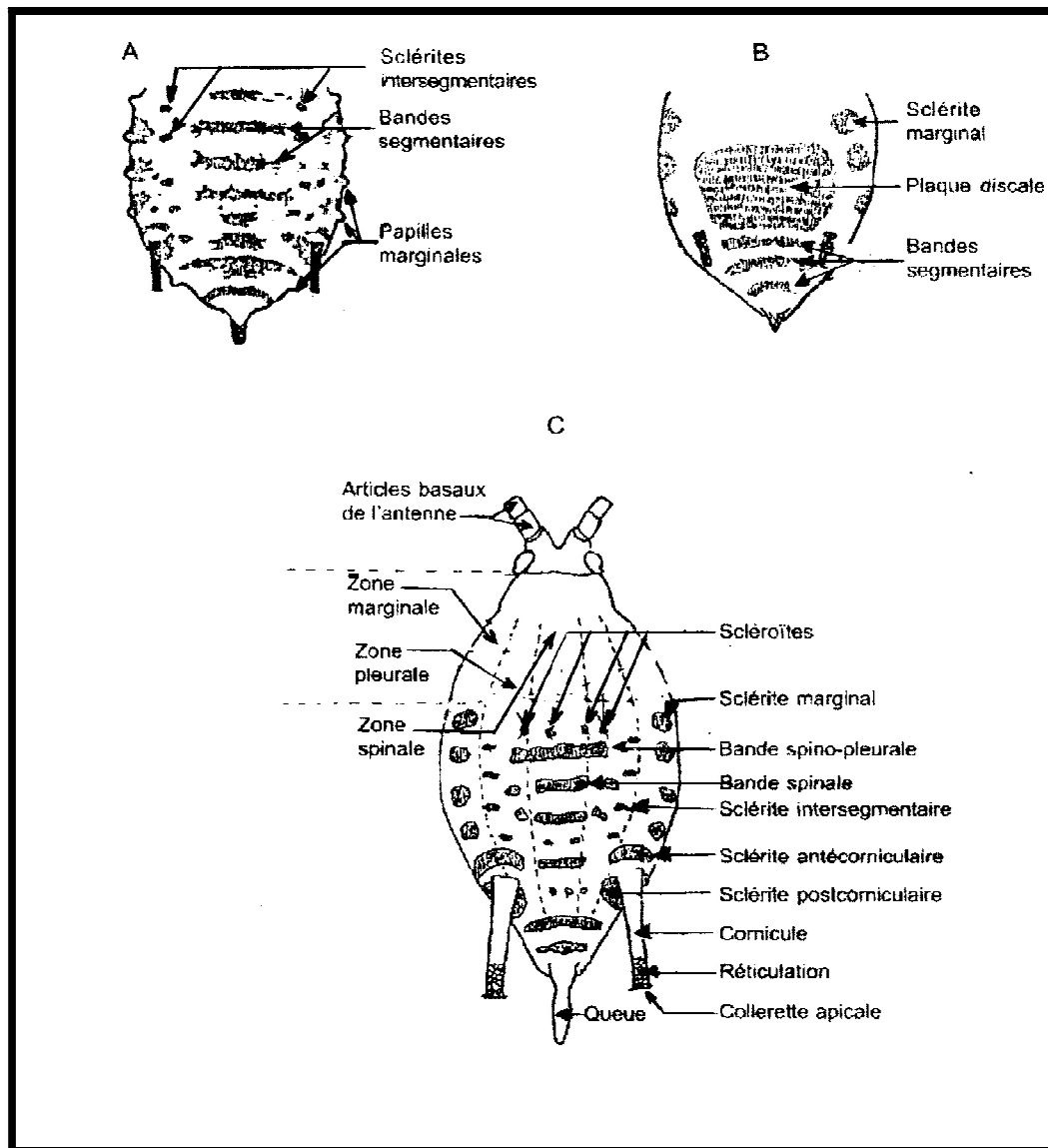
- 1- Pratiquer une incision sur la face ventrale de l'abdomen du puceron.
- 2- Un transfert de l'échantillon dans une solution à 10 % de potasse (KOH).
- 3- Un transfert dans de l'eau pendant 3 minutes environ pour bien éliminer les traces de potasse.
- 4- Un transfert dans du chloral phénol pendant 24 heures.
- 5- Enfin les spécimens de pucerons sont montés entre lames et lamelles dans le liquide de Faure.



**Figure 16** : Les différentes étapes suivies pour préparer l'échantillon de puceron aux observations microscopiques

### 1-2-2-3-Identification des Aphides

Après montage entre lames et lamelles, il est procédé à l'identification des différentes espèces aphidiennes. Les principaux caractères morphologiques utilisés lors de ces examens microscopiques sont la forme du corps, du front, de la cauda, la longueur des antennes la nervation des ailes, l'ornementation de l'abdomen, la présence ou l'absence des sensorials et leur disposition sur les articles antennaires (fig17) décrite par Remaudière et Remaudière, 1997 et Leclant, 1999



**Figure17:** (A, B, C) : Principales caractéristiques et ornements cuticulaires (pigmentations) portées par les pucerons (Leclant, 1999 ).

## Chapitre V : Résultats et Discussion

### 1-Inventaire systématique des espèces de pucerons échantillonnées

#### 1-1-Résultats

Notre étude sur les pucerons de la culture de blé dur a révélé la présence de 4 espèces, durant une période d'échantillonnage de trois stades phénologiques de la plante hôte (Tallage, Montaison, Epiaison) (Tab. 6 et Fig. 18). Dans le tableau (6) on présente la liste systématique des espèces inventoriées selon la classification de Remaudiere et Remaudiere (1997).

**Tableau 6 :** Liste systématique des espèces aphidiennes recensées dans la région d'étude sur la culture de blé dur.

Ordre	Homoptera			
Sous-ordre	Aphidinea			
Super-famille	Aphidoidea			
Famille	Aphididae			
Sous-famille	Aphidinae			
Tribu	Aphidini	Macorsiphini		/
Espèces	<i>Rhopalosiphum maidis</i>	<i>Sitobion avenae</i>	<i>Sitobion fragariae</i>	<i>Aphididae sp ind.</i>
Nom commun	Puceron de maïs	Puceron des épis de céréales	Grand puceron des céréales	/
Ni (effectif)	2875	86	4	140
FA%	92,59	2,77	0,13	4,51



**Figure 18 :** Présentation des espèces de pucerons inventoriés dans la région d'étude après montage entre lame et lamelle(Photo personnelle)

A : *R. maidis* (adulte) ; B : *S. avenae* (nymph) ; C : *S. fragariae* (adulte) ; D : *Aphididae sp ind* (nymph).

### 1-2-Discussion

D'après les résultats du Tab. (6), on note laprésence de trois espèces de pucerons qui sont échantillonnées sur la plante hôte blé dur (variété Gtadur) sous une forme de colonies (larves, adultes aptères et ailés), mais au même temps, on n'a pas marqué la présence de ces espèces dans

les pièges jaunes. Les trois espèces d'aphides récoltées (*R. maidis*, *S. avenae* et *S. fragariae*) sont notées dans la bibliographie par plusieurs auteurs comme des espèces ravageurs des céréales (Bouchery et Jacky, 1982 ; Remaudiere et Remaudiere, 1997 ; Leclant, 1999). Ainsi, selon Belkahlia et Lapierre (1999), les pucerons *R. padi*, *R. maidis*, *S. avenae*, *S. fragariae* et *S. graminum* sont des vecteurs potentiels du virus responsable de la maladie de la jaunisse nanisante de l'orge dans les zones céréalières en Algérie.

Dans notre cas, on a enregistré la dominance en fréquence d'abondance (FA%) de l'espèce *R. maidis* avec une valeur de 92,59 %, alors que les trois autres espèces (*Aphididae sp ind.*, *S. avenae* et *S. fragariae*) sont faiblement présentées en (FA%) avec les valeurs suivantes 4,51% ; 2,77% et 0,13 % respectivement.

Pour faire une comparaison avec les travaux réalisés sur les pucerons des céréales en Algérie, on cite les travaux de quelques auteurs. Kellil (2006) a étudié les pucerons de céréales sur quatre variétés de blé dur (Gtadur, Vitron, MBB et Waha) dans la région d'El-Khroub, durant quatre stades phénologiques (Tallage, Montaison, Epiaison et Maturation) a révélé la présence de 2 espèces d'aphides qui sont : *S. avenae*, *M. dirhodum* sous forme de colonies des larves et des adultes aptères et ailés sur la plante hôte. Dans leur travail, l'espèce la plus dominante est *M. dirhodum* sur la variété Gtadur avec une moyenne de 6,22 individus sur talles par rapport aux autres variétés, alors que l'espèce *S. avenae* a enregistré une faible moyenne de 0,98 individus.

Dans de la wilaya de Biskra, BenAbba, BenGouga (2007) indiquent la présence de 6 espèces de pucerons qui sont installées sur la culture d'orge : *R. maidis*, *D. noxia*, *Sch. graminum*, *M. dirhodum*, *Hyperomyzus lactucae*, *S. avenae*. L'espèce *R. maidis* est la plus dominante durant toutes les sorties d'étude avec un effectif total de 130 individus.

Dans la station de l'ITGC de Guelma, Dif (2009) a trouvé 4 espèces de pucerons *R. padi*, *R. maidis*, *M. dirhodum*, *S. avenae* sous forme de colonies sur les talles de blé dur et de blé tendre. Leurs échantillonnages effectués marquent l'absence de l'espèce *R. maidis* sur le blé dur, mais elle est installée seulement sur le blé tendre en moyenne de 0,16 individus, par rapport au deuxième puceron *S. avenae* qui est installé sur le blé dur en moyenne de 0,22 individus.

Bagaouche (2017) a fait une étude sur les pucerons des deux cultures, blé et orge, au niveau de deux régions de la wilaya de Khenchela, El-Hamma et Bouhmama, il a trouvé deux espèces de pucerons *S. avenae* et *R. maidis* sous une forme de colonies sur les deux plantes hôtes.

2-L' évolution de la dynamique des pucerons de céréales sur la culture du blé dur

2-1- Résultats

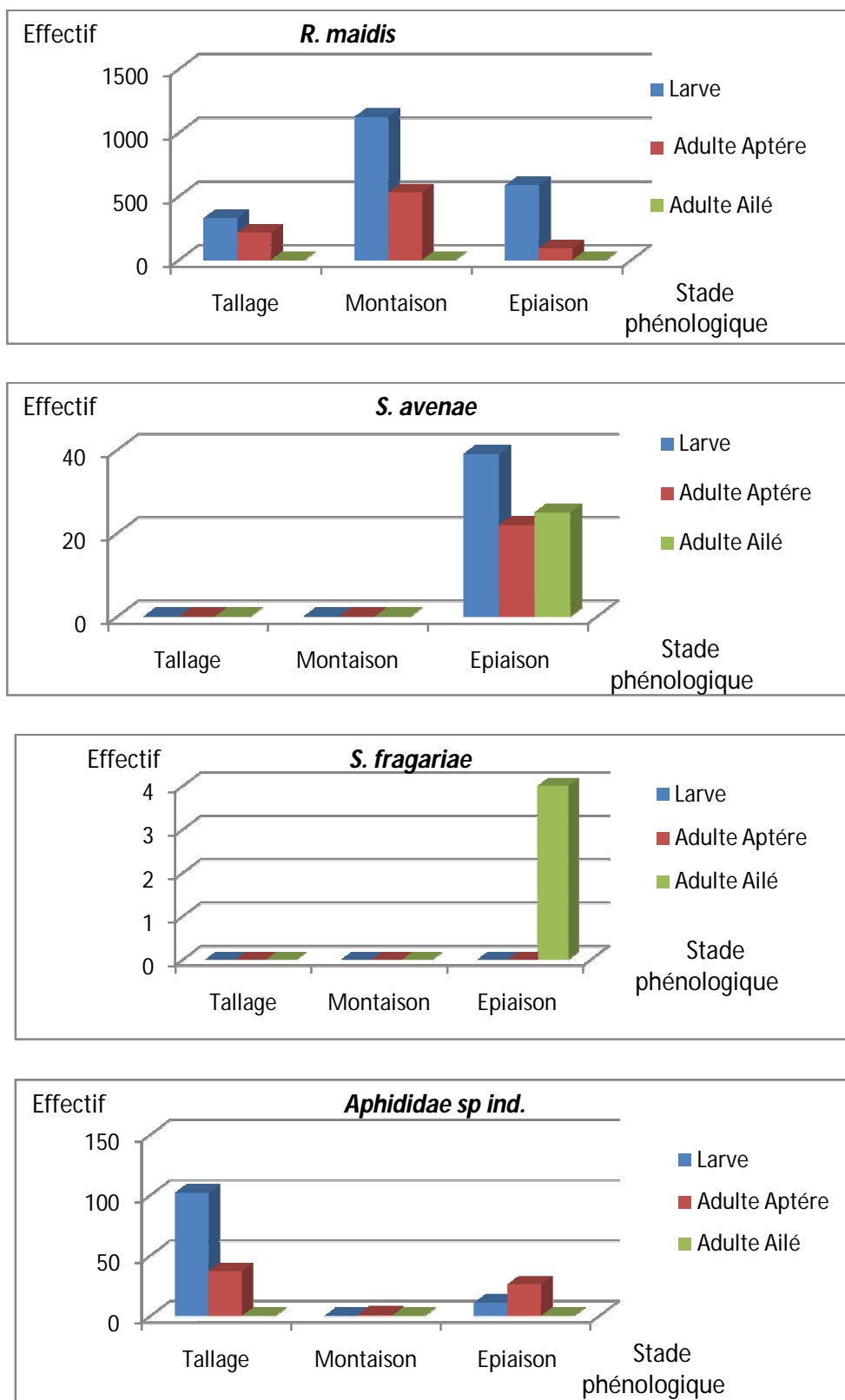


Figure 19: Dynamique des populations de chaque espèce de pucerons seule, *R.maidis*,*S.avenae*,*S.fragariae* et *Aphididae sp. ind.* dans la culture de blé dur.

## 2.2. Discussion

D'après la figure (19), on constate que le stade Montaison est le plus touché durant toute la période d'échantillonnage par l'espèce *R. maidis* à deux états, larvaire avec 1123 individus et adulte aptère avec 531 individus, en revanche les trois autres espèces de pucerons sont absentes durant ce stade, à l'exception d'un seul individu adulte aptère de l'espèce *Aphididae sp ind.*

Pendant le stade Tallage, on note la présence seulement des deux espèces *R. maidis* et *Aphididae sp ind.* sous une forme de colonies des larves (329 et 102 individus) et des adultes aptères (215 et 37 individus) respectivement.

Le stade Epiaison est marqué par la présence des 4 espèces de pucerons, mais avec des effectifs différents. L'espèce *R. maidis* reste toujours la plus dominante en nombre d'individus pendant ce stade, avec 587 individus du stade larvaire et 90 individus du stade adulte aptère, mais on signale l'absence totale des adultes ailés pour cette espèce, elle a suivie par l'espèce *S. avenae* avec 39 individus sous forme larvaire, 22 individus adultes aptères et 25 individus adultes ailés. Alors que *S. fragariae* est présente seulement durant ce stade avec 4 individus adultes ailés. Pour l'espèce *Aphididae sp ind* est présente avec un effectif de 11 individus en état larvaire et 26 individus en état adulte aptère.

Selon Appert et Deuse (1982), *R. maidis* est une espèce parthénogénétique et elle peut produire jusqu'à 45 générations par an, elle préfère vivre dans le cornet foliaire et à la face inférieure des feuilles et sur la tige. Ainsi, les larves et les adultes de *R. maidis* sucent la sève à partir des tissus et des grains laitieux, entravant ainsi le développement de la plante, où provoquant sa mort s'il s'agit d'une plantule, elle est également vectrice de virus.

On marque la présence avec une dominance en effectif de *R. maidis* sous une forme de colonies larvaires et adultes aptères durant les trois stades phénologiques de la plante hôte par rapport aux autres espèces recensées, cette richesse peut expliquer par le choix et la préférence de la variété Gtadur de la part de ce puceron, mais pour les deux espèces de pucerons aussi signalées ravageurs de céréales (*S. avenae* et *S. fragariae*) sont présentes uniquement durant le stade Epiaison avec un faible effectif, car l'apparition de ces deux pucerons est généralement coïncidé avec l'émergence des épis. On note aussi que durant cette étude on n'a pas complété l'échantillonnage jusqu'à la fin du stade Epiaison, on a réalisé seulement deux sorties durant ce stade.

L'espèce *S. avenae* ou le puceron des épis s'installe sur un grand nombre de graminées sauvages et sur les céréales notamment sur le blé, l'avoine et l'orge. Les colonies de cette espèce apparaissent très tôt au printemps et elles deviennent nombreuses au moment où les jeunes épis commencent à sortir (Balachowsky et Mesnil, 1935 ; Bonnemaïson, 1962 ; De La Messelière, 1981).

On fait une comparaison avec les résultats de quelques auteurs à l'échelle des effectifs des espèces de pucerons échantillonnées, en commence par les résultats des auteurs Ben Abba et Ben Gouga (2007) qu'indiquent la dominance en effectif de l'espèce *R. maidis* (104 larves ; 20 adultes aptères et 6 adultes ailés) par rapport au deuxième puceron *S. avenae* avec un seul individu ailé. Aussi, le même type de résultats est signalé par le deuxième auteur Bagaouche en (2017) qui note la dominance en effectif de l'espèce *R. maidis* (560 ; 114 et 13 individus), mais le deuxième puceron *S. avenae* est moins dominant que la première espèce (291 ; 49 et 46 individus) selon les trois formes biologiques des pucerons (larve, adulte aptère et ailé respectivement).

### 3-Inventaire des espèces auxiliaires des pucerons

#### 3.1.Résultats

Dans le tableau (7) on présente les espèces auxiliaires des pucerons. Pour les deux espèces de coccinelles : *C. septempunctata* et *H. variegata* sont signalées comme des espèces aphidiphages (c-à-d des prédateurs des pucerons), alors que les deux autres espèces *Pteromalidae sp ind.* et *Aphidius sp* sont des hyménoptères parasitoïdes des pucerons, la première espèce est classée comme unhyperparasitoïde et la deuxième est signalée comme un parasite primaire.

**Tableau 7** : Liste systématique des espèces auxiliaires des pucerons

Ordre	Famille	Espèce	Tallage	Montaison	Epiaison
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Coccinella septempunctata</i>	15	8	20
		<i>Hippodamia variegata</i>	1	3	4
Hymenoptera	Pteromalidae	<i>Pteromalidae sp ind.</i>	0	1	0
	Aphidiidae	<i>Aphidius sp</i>	0	2	0

### 3.2. Discussion

On note que les deux espèces Aphidiphages *C. septempunctata* et *H. variegata* sont présentes durant les trois stades phénologiques, mais la dominance en effectif est signalée pour *C. septempunctata* (Tab.7 ). L'espèce *C. septempunctata* est aphidiphage par excellence, parmi les espèces de pucerons consommés : *S. avenae* et *R. padi* (Iablokoff-Khnozorian, 1982). D'après Saharaoui et Gourreau (1998), le puceron *S. avenae* est une proie très recherchée par les 2 espèces de coccinelles : *C. septempunctata* et *H. variegata*. La consommation journalière en *S. avenae* est de 45 individus pour *C. algerica* et 34,5 individus pour *H. variegata* (Mohand Kaci, 2001).

Concernant les espèces parasitoïdes sont faiblement présente avec 1 à 2 individus durant le seul stade « le Montaison », car les momies récoltées ont été trop humides, pour cela on n'a pas signalé l'émergence de plusieurs individus du genre *Aphidius* sp.. Pour l'espèce *Pteromalidae sp ind.*, on a trouvé au niveau des pièges jaunes.

D'après Praslicka et al. (2003), les espèces appartenant au genre *Aphidius* sont les plus abondantes sur les pucerons des céréales. Ainsi, les hyperparasitoïdes n'accordent aucune importance à la plante ou au puceron mais ils sont plutôt attirés par les parasitoïdes primaires (Godfray, 1994).

## CONCLUSION GENERALE

---

### CONCLUSION GENERALE

Cette étude a été effectuée au niveau d'un champ de blé dur ( variété Gtadur) durant trois stades phénologiques (Tallage, Montaison, Epiaison) a permis d'inventorier 4 espèces des aphides. Ces espèces aphidiennes sont : *Rhopalosiphum maidis*, *Sitobion avenae*, *Sitobion fragariae* et *Aphididae spind.* Ces espèces sont trouvées également sous une forme de colonies (larves, adultes aptères et ailés) sur la plante hôte .

On a signalé que l'espèce *R. maidis* est présente dans les trois stades phénologiques, elle est bien marquée en effectif durant le stade Montaison avec 1123 individus à état larvaire et 531 individus en état adulte aptère. Concernant les deux espèces de pucerons, *S. avenae* et *S. fragariae* sont trouvées uniquement pendant le stade Epiaison, mais avec un faible effectif.

Aussi, l'espèce *Aphididae spind.* est présente durant les deux stades: Tallage et Epiaison. Durant l'identification des pucerons des céréales, on n'a pas identifié cette espèce (*Aphididae spind.*), mais on a indiqué que cette espèce est différente morphologiquement par rapport aux ravageurs des céréales.

Pour les espèces auxiliaires des pucerons, on a inventorié 4 espèces, deux espèces de coccinelles sont classées comme aphidiphages (*C. septempunctata* et *H. variegata*), et deux autres espèces hyménoptères sont classées comme des parasitoïdes (*Pteromalidae spind.* et *Aphidius sp.*).

En perspectives, il serait également intéressant de compléter cette étude dans toutes les régions à vocation céréalière de la wilaya de Khenchela, sur plusieurs cultures céréalières (blé dur, blé tender, orge, avoine,...) et aussi variétés. On propose également d'appliquer différentes techniques et méthodes d'échantillonnage de pucerons afin de pouvoir récolter le maximum des espèces de pucerons et leurs auxiliaires.

## Références bibliographiques

---

**Agreste, (2013).** Synthèses - Grandes cultures - Céréales. Juillet 2013. Synthèse n° 2013/213. Blé et maïs : ver des bilans mondiaux 2013/2014 à nouveau excédentaires. <http://www.agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/conjsynt213201307cult.pdf>. Consulté le (15/05/2017).

**Appert J. et Deuse J., 1982.** Les ravageurs des cultures vivrières et maraîchères sous les tropiques. Ed. Maisonneuve et Larose, Paris, 413 p

**Bagaouche T., 2017.** Mémoire de master Académique université Abbes Laghrour Khenchela, l'option biodiversité et Ecologie des Aethropodes, (Inventaire qualitative des pucerons et leurs hymenopteres parasitoides associe aux cereales dans la region de khenchela, 47p.

**Bagnouls F, Gaussen H., 1953-** Saison sèche et indice xérothermique. Docum. Pour les Cartes des Prod. Végét. Série: Généralité, 1: 49p.

**Belkahla H. et Lapierre H., 1999.** Serodetection of viruses associated to barley yellow dwarf (BYD) on cereals in Algeria. *Phytoprotection*, 80 (3): 169-177.

**Ben Abba C. Bengouga K., 2007-** Contribution à l'étude qualitative des pucerons (Homoptera, Aphididae) sur l'orge et la fève dans la région de Biskra. Mémoire Ing. Agro., Dép. Agro. Biskra, 100p

**Benhalima T., Gillon Y. et Louveaux A., 1984-** Utilisation des ressources trophiques par *Dociostaurus maroccanus* (Thunberg, 1815), (Orthoptera, Acrididae). Choix des espèces en fonction de la valeur nutritive. *Acta Oecologia Oecol. Gener.*, 5: 383-406.

**Benkhelil M.L., 1991 .** Les techniques de récoltes et de piégeage utilisées en entomologie terrestre . O.P.U, Alger, 57p.

**Bijlmakers H.W.L. et Verhoek B.A., 1995.** Guide de Défense des Cultures au Tchad. Cultures Vivrières et Maraîchères. Ed. FAO, Rome, 413 p

**Bonnemaison L., 1962.** Les ennemis animaux des plantes cultivées et des forêts . Ed. S.E.P., T. II, 605p.

**Bouchry Y. et Jacky F. , 1982.** Atlas des formes ailées des espèces courantes des pucerons. Ed . INRA, Paris , 47p.

## Références bibliographiques

---

**Boufenar-Zaghouane F., et Zaghouane O, 2006**, Guide des principales variétés de céréales à paille en Algérie. ITGC/MAP. 152 p.

**Boulal Hakim, Zaghouane Omar, El Mourid Mohammed, Rezgui Salah, 2007**, Guide pratique de la conduite des céréales d'automne (blé et orge) dans le maghreb (Algérie, Maroc, Tunisie)

**Brault. V., Uzest. M., Monsion. B., Jacquot. E., & Blanc. S., 2010** - Aphids as transport devices for plant viruses Les pucerons, un moyen de transport des virus de plante. *C. R. Biologies* 333 : 525-531.

**Capisano, 1997**- Orges de brasserie, les préférées des malteurs - Cultivar, no 392- PP27-28

**Chansiceaud J., Giustina W., et Moreau J.P., 1986**. Les pucerons du maïs en Ile de France . Importance des vols . Evolution et répartition de ces phytophages et de certains auxiliaires naturels . Colloque National sur la biologie des populations, Cent. Nat. Rech. Sci. (C.N.R.S.), Lyon :223-224.

**Christelle. L., 2007** - Dynamique d'un système hôte-parasitoïde en environnement spatialement hétérogène et lutte biologique Application au puceron *Aphis gossypii* et au parasitoïde *Lysiphlebus testaceipes* en serre de melons. Thèse Doctorat., Agro Paris Tech, Paris. p 43-44.

**Clement- Grandcourt et PRAT., 1970**- Les céréales. Collection d'enseignement agricole. 2ème Ed. PP351-360.

**Dajoz .R., 1980**. Les insectes prédateurs et leur rôle dans le milieu forestier. *In* : Pesson P.

**Dif A., 2010**. Les pucerons inféodés aux céréales dans la station régionale de l'ITGC de Guelma : étude éco-biologique et essai de lutte chimique. Mém. Ing. Agro. Dép. Agro., Batna, 39 p.

**DPAT., 2010**-directions de la planification et de la ménagement de territoire. De la wilaya de khenchela, Annuaire. Khenchela.

**DSA., 2015** directions de service agricole. Donnée (2015 de service de statistique de la 17-région de khenchela

**Eaton. A., 2009** - Aphids. University of New Hampshire (UNH)., *Cooperative Extension Entomology Specialist*.

## Références bibliographiques

---

**El Falah M., Chalbi N., El Guazzah M.,1991.** Analyse de l'adaptation à l'aridité de quelques ressources génétiques locales d'orge (*Hordeum vulgare* L.) comparativement à des variétés améliorées. In : l'amélioration des plantes pour l'adaptation aux milieux arides. AUPELF-UREF Ed. John Libbey Eurotext. Paris, pp : 197-209.

**El Mourid M., 1988.** Performance of wheat and barley cultivars under different soil moisture regimes in a semi-arid region. Ph.D thesis, Iowa State University. 229p.

**El Mourid M., Lamine M., Boutfirass M., Farihane H., 1992).** Simulation de l'effet de l'irrigation d'appoint sur la productivité du blé dans les régions semi-arides du Maroc. In : International conference on « Supplementary irrigation and drought water management. Volume 1. Septembre 27- Octobre 2, 1992. Valenzano-Bari (ITALY), pp : S1-11.1 –S1-11.14

**Entz M.H et Fowler D.B., 1988** Critical stress periods affecting productivity of no-till winter wheat in western Canada. *Agron. J.* 80 (6) : 987-992.

**EPPO, 2002-** Standards Good plant protection practice. Bull.

**Evelyne Turpeau, 2010** Maurice Hullé, Bernard Chaubet, Date de création : 25 Novembre 2010 ,Mise à jour : 23 Juin 2015.

**Evelyne Turpeau, Maurice Hullé, Bernard Chaubet,** Date de création : 09 Juillet 2013  
Mise à jour : 18 Janvier 2017.

**Fournier. A., 2010** - *Assessing winter survival of the aphid pathogenic fungus *pandora neoaphidis* and implications for conservation biological control.* Thèse Doctorat. Univ Eth Zurich.

**Gate P. et Giban M.,2003.** Stades du blé. Ed. ITCF, Paris, 68 p.

**Gate P., 1995.** Ecophysiologie du blé. Ed. Lavoisier, Paris, 429 p.

**Giban M., 2001.** Diagnostic des accidents du blé tendre. Ed. ITCF, France, 159 p.

**Godfray H.C.J., 1994-** Parasitoids: Behavioural and Evolutionary Ecology. Ed. J. R. Kerbes & T. Clutton-Brock, Princeton, University Press, 473 p.

**HULLE M., TURPEAU E., ET ROBERT Y., 1999** - Les pucerons des plantes

## Références bibliographiques

---

**Kellil H., 2006.** Contribution à l'étude éco-biologique des pucerons rencontrés dans une parcelle de blé dur dans la station du CNCC d' El- Khronb (Constantine). Mém. Ing. Agro. Dép. Agro., Batna, 51p.

**Lablokoff-Khznorian S.M., 1982.** Les conninelles (Coléoptères: *Coccinellidae*).Ed. Boubée, Paris, 568p.

**Leclant F., 1970.** Les aphides et la lutte intégrée en vergers. *Bull. tech. Inf., France*, 249 : 264-273

**Leclant F., 1982.** Les effets nuisibles des pucerons sur les cultures . Journées d'étude et d'information sur les pucerons des cultures ,2,3et 4 mars 1981, Paris, 37-55 .

**Leclant F., 1999 .** Les pucerons des plantes cultivées , clef d'identification ,II , culture maraichères . Ed. ACTA, et INRA, Paris , 98p.

**Lyon J. P., 1983 .** Les prédateurs auxiliaires de l'agriculture in faune et flore auxiliaire en agriculture . Journées d'étude et d'information ,4,5 mai 1983, ACTA, Paris :35-38

maraichères : cycle biologique et activité de vol. Ed. ACTA, INRA, Paris, 80 p.

**Messeliere C., 1981.** Prévisions des attaques de pucerons des céréales dans le sud du Bassin Parisien. Les pucerons des cultures (Journées d'étude et d'information 2, 3 et 4 mars 1982), Ed. INRA, Paris, 135-145

**Mohand Kaci H., 2001.** Entomofaune du blé en Mitidja orientale . Bio-écologie des aphides et en particulier de *Sitobion avenae* (*Homoptera : Aphididae* ) et de leurs ennemis naturels et traitement biologique. Thèse. Magister . Agro, Inst. Agro. ELharrach, 129p.

**Praslicka J., Al dobai S. and Huszar J., 2003-** Hymenopteran Parasitoids (*Hymenoptera: Aphidiidae*) of Cereal Aphids (*Sternorrhyncha: Aphidoidea*) in Winter Wheat Crops in Slovakia. *Plant Protect. Sci. Slovak Republic, Vol.39,(3):97–102.*

**Qubbaj. T., Reineke. A., & Zebitz. C. P. W., 2004 -** Molecular interactions between rosy apple aphids, *Dysaphis plantaginea*, and resistant and susceptible cultivars of its primary host *Malus domestica*. *University of Hohenheim, Institute of Phytomedicine, Germany.*p145: 145-152.

## Références bibliographiques

---

**Rabasse J-M., 1983.** Rôle des parasites de pucerons dans les cultures de l'Ouest de la France. Faune et flore auxiliaires en agriculture (Journées d'études et d'information 4 et 5 mai 1983), Ed. INRA, Paris, 49-55.

**Raccah. B., & Fereres. A., 2009** - Plant Virus Transmission by Insects. *Encyclopedia Of Life Sciences*, John Wiley and Sons, Ltd. [www.els.net](http://www.els.net).

**Ramade F., 1984.** Eléments d'écologie : écologie fondamentale. Ed. McGraw et Hill, Paris, 576 p.

**Remaudiere G. et Remaudiere M., 1997** . Catalogue des Aphididae du monde. Ed . INRA , Paris , 473 p .

**Remaudiere.G ;Zomorodi.B ;Safavi.M ,1961** sur le ramassage des punaises de la nouvelle génération en Iran, en 1960 perspectives ultérieures .Sunn Pest, institut circulaire,6.Service d'information et Documentation du Sunn Pest ,institut Pasteur, Paris, pp 5.15.

**Rocque B., 1980.** Les pucerons des céréales à paille .Surveillance et prévision des infestation . Journées d'étude et d'information sur les pucerons des cultures, 2, 3 et 4 mars 1981, Paris :123-129 .

**Saharaoui L. et Gourreau J.M., 1998.** Les coccinelles d'Algérie : Inventaire préliminaire et régime alimentaire (*Coleoptera: Coccinellidae*). *Bull. Soc. Entomo. France*,3 (103) : 213-224.

**Sahraoui L., 1994.** Inventaire et étude de quelques aspects bio-écologiques des coccinelles entomophages (*Coléoptéra* , *Coccinellidae* ) dans l'Algérie. ACTA., Journées d'étude et d'information du 4 à 5 mai 1994, Paris : 18-35.

**Samarah N.H., 2005.** Effects of drought stress on growth and yield of barley. *Agron. Sustain. Dev.*25 :145-149.

**Simon H., Codaccioni P.,Lecoeur X ., 1989.** Produire des céréales à paille. Tec & doc Lavoisier. Paris 128-134.

**Soltner D., 1999.** Les grandes productions végétales.19<sup>ème</sup> édition, Ed. Collection sciences et techniques agricoles, France, 464 p.

**Stary P., 1996.** Occurrence of anholocyclic strains of pest aphids on winter barley and wheat in South Moravia, Czech Republic. *Anz. Schädlingskde., Pflanzenschutz, Umweltschutz*,69 : 149-152.

## Références bibliographiques

---

**Tambussi E.A., Nogués S., Ferrio P., Voltas J., Araus J.L., 2005.** Does higher yield potential improve barley performance in Mediterranean conditions ? *Field Crop Research* 91 : 149-160

### Les sites

**(Site1) : consulté en 2 Mai 2018**

<http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/racine/12-racines.htm>

**(Site2) : consulté en 9 Mai 2018**

<http://botarela.fr/Poaceae/Description-detail/Tige-et-feuilles.html>

**(Site 3) : consulté en 13 Mai 2018**

[https://www.google.dz/search?q=la+structure+de+la+plante+de+bl%C3%A9&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwinuKT-i7\\_bAhVLXBQKHUiSBI4QsAQIJQ&biw=1024&bih=662#imgrc=9H\\_BWkAJaMYc6M](https://www.google.dz/search?q=la+structure+de+la+plante+de+bl%C3%A9&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwinuKT-i7_bAhVLXBQKHUiSBI4QsAQIJQ&biw=1024&bih=662#imgrc=9H_BWkAJaMYc6M)

**(Site 4) : consulté en 18 Mai 2018**

<https://www.google.dz/search?q=ICycle+de+vie+de+bl%C3%A9&oq=ICycle+de+vie+de+bl%C3%A9&aqs=chrome..69i57.15386j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8>

**(Site 5) : consulté en 19 Mai 2018**

<https://www6.inra.fr/encyclopedie-pucerons/Especies/Pucerons/Rhopalosiphum/R.-maidis>

**(Site 6) : consulté en 29 Mai 2018**

<https://www6.inra.fr/encyclopedie-pucerons/Especies/Pucerons/Schizaphis/S.-graminum>

**(Site 7) : consulté en 01 Juin 2018**

<https://www6.inra.fr/encyclopedie-pucerons/Especies/Pucerons/Metopolophium/M.-dirhodum>

**(Site 8) : consulté en 02 Juin 2018**

<https://www6.inra.fr/encyclopedie-pucerons/Especies/Pucerons/Sitobion/S.-fragariae>

## Références bibliographiques

---

**(Site 9) : consulté en 08 Juin 2018**

(<http://ephytia.inra.fr/fr/C/16452/hypp-Characteristiques-du-ravageur-et-de-ses-degats>)

**(Site 10) : consulté en 09 Juin 2018**

[https://www.google.com/search?tbm=isch&source=hp&biw=1024&bih=677&ei=AOUYW4LMPNOJmwX764bYBg&q=carte+geographique+khenchela&oq=carte+geographique+khenchela&gs\\_l=img..3..0i8i30k1.3197.13787.0.14252.19.19.0.0.0.285.2668.0j15j2.17.0....0...1ac.1.64.img..2.17.2664.0..0j35i39k1j0i30k1.0.nvUaUJyx1YA#imgcr=zxS2W9usABaj9M](https://www.google.com/search?tbm=isch&source=hp&biw=1024&bih=677&ei=AOUYW4LMPNOJmwX764bYBg&q=carte+geographique+khenchela&oq=carte+geographique+khenchela&gs_l=img..3..0i8i30k1.3197.13787.0.14252.19.19.0.0.0.285.2668.0j15j2.17.0....0...1ac.1.64.img..2.17.2664.0..0j35i39k1j0i30k1.0.nvUaUJyx1YA#imgcr=zxS2W9usABaj9M)

## Résumé

Cette étude a été réalisée dans la wilaya de Khenchela «la commune de Taouzainte» sur la culture de blé dur «variété Gta dur», pendant les 3 stades phréologiques de plante hôte (Tallage, Montaison, Epiation) de la campagne agricole (2017-2018); et à l'aide des deux techniques d'échantillonnage appliquées sur terrain qui sont l'examen des talles de la plante hôte et les pièges jaunes.

On a identifié 4 espèces de pucerons des céréales: *Rhopalosiphum maidis*, *Sitobion avenae*, *Sitobion fragariae*, *Aphididae spind*. Dans ce travail, l'espèce la plus fréquente est *Rhopalosiphum maidis* avec une valeur de FA% de 92,59%, ainsi cette espèce est la plus dominante pendant le stade montaison sous forme de colonies des larves.

Aussi, on a recensé 4 espèces auxiliaires de pucerons qui sont: *Coccinellaseptempunctata*, *Hippodamiavariegata*, *Pteromalidaespind.*, *Aphidius sp*.

Mots clés: Inventaire, blé dur, pucerons, échantillonnage, Khenchela, stade phréologique, espèces auxiliaires.

## المخلص

اجريت هذه الدراسة في ولاية خنشلة وبالضبط بلدية تاوزيانت على مستوى حقل القمح الصلب من نوع Gtadur و ذلك خلال 3 مراحل تطور النبتة (التفريع، الاستطالة، الاسبال) خلال فترة زراعتها لدورة 2017-2018 لقد استعملنا طريقتين في انتقاء حشرات المن الطريقة الأولى وهي فحص سيقان النبتة والثانية استعمال مصائد ملونة بالأصفر.

وجدنا 4 انواع من حشرة المن للحبوب *Rhopalosiphum maidis*, *Sitobion avenae*, *Sitobion fragariae*, *Aphididae spind*, والنوع الاكثر تواجدا هو *R. maidis*: ذات وفرة يعديية تقدر بـ 92,59%

ولقد وجدنا أن هذه الحشرة *Rhopalosiphum maidis* تكون بوفرة في طور يرقة وحشرة بالغة غير طائرة على مستوى مرحلة الاستطالة.

أما بالنسبة للحشرات المحاربة لحشرة المن نذكر منها:

وهي *Coccinellaseptempunctat*, *Hippodamiavariegata*, *Pteromalidaesp*, *Aphidius sp*, الكلمات المفتاحية: جرد، القمح الصلب، حشرة المن، انتقاء، خنشلة، الحشرات المحاربة للمن، مراحل تطور النبتة

## Abstract

This study was carried out in the wilaya of Khenchela «the commune of taouzainte» on the durum wheat culture «Gtadur variety» during the 3 phrenological stages of the host plant (end tillering stage, bolting stage, heading stage) during the agricultural company, 2017-2018. Two sampling techniques were used: examination of 80 tillers and yellow traps.

Four species of cereal aphid were identified: *Rhopalosiphum maidis*, *Sitobion avenae*, *Sitobion fragariae*, *Aphididae spind*, the most common species in our study: *Rhopalosiphum maidis* with a FA value of 92.59%, this species is the most dominant during the larval stage.

Also, there are four aphid species that are: *Coccinellaseptempunctata*, *Hippodamiavariegata*, *Pteromalidaesp*, *Aphidius sp*.

**Key words:** Inventory, durum wheat, cereal aphids, sampling, Khenchela, phrenological stage, auxiliary species.