

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université de Larbi Tebessi –Tébessa-
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie
Département : Des êtres vivants

MEMOIRE DE MASTER II

Domaine: Sciences de la Nature et de la Vie
Filière: Sciences Biologiques
Option: Biodiversité et préservation des écosystèmes

Thème:
*Contribution à l'étude de l'entomofaune des
champs cultivés (céréales et légumineuses)
dans la région de Tébessa (Thelidjen)*

Présenté par:
- Djeddai Ouidad
- Chaabana Afaf

Devant le jury:

Mme Djellab Sihem	M.C.B Université de Tébessa	Président
Mme Sbiki Majda	M.A.A Université de Tébessa	Rapporteur
Mme Hemaidia Houda	M.A.A Université de Tébessa	Examineur

Date de soutenance: 01 / 06 / 2016

Note :.....Mention



REMERCIEMENT

Nous remercions le dieu tout puissant de nous avoir donné la force et le courage de mener à terme ce travail.

Nos remerciements et notre gratitude sont

Adressés : Ms SBIKI MAJDA pour ses précieux conseils, son apport apprécié et son encouragement.

Ainsi que Mme DJELLAB SHEM et Mme HMAIDIA HOUDA pour son aide.

A nos familles, nos amis, et tous ceux qui ont contribué de loin, ou de près à l'élaboration de ce travail.

OUIDAD.

AFAF.

DEDICACE

*Je dédie ce modeste travail à mon admirable père pour ses sacrifices,
son intérêt, sa compréhension et son encouragement. Je t'adore*

papa

*A ma tendre mère pour son amour, ses sacrifices, son dévouement
quotidien, Je t'aime beaucoup maman*

*Ainsi qu'à mes frères Mahmoud, Abderrahmane,
, Abdelhamid et mes sœurs Rhadia, Souad, Soumia*

A les petits Khaoula, Achaik, Maamoun, Aziz, Asia, Sudra

*A ma chère sœur Samra que je remercie pour sa compréhension et sa
patience durant trois ans.*

A ma grand-mère et mon grand père

A mes oncles et mes tantes

A mes sœurs et binôme Afaf

A mes Amis: Itham, Fouzia, Hamida, Hanen, Chadia, Sonia, Ines,

Nabila, Amel, Hanaa, basma, Lamin, Samir, Imad, Fares,

Atout qui me connaient.

OUIDAD.

Résumé :

Notre travail présente la Contribution à l'étude de l'entomofaune des champs cultivés (céréales et légumineuses) dans la région de Tébessa (Thelidjen), durant la période allant d'octobre 2015 Jusqu'au mai 2016.

L'échantillonnage réalisé grâce à l'utilisation des pièges barber, des pièges colorés, a permis d'examiner un total des individus dans les trois cultures (743 individus dans le Blé, 590 individus dans l'orge et 521 individus dans la luzerne) ayant abouti à d'inventorier divisés à 8 ordres et 29 familles.

Les ordres: *Coleoptera*; *Lepidoptera*; *Diptera* ; *Hymenoptera* ; *Heteroptera* et *Homoptera* sont présentés dans les trois cultures (Blé, Orge et Luzerne) et l'ordre *Dermaptera* présente uniquement dans les deux cultures Orge et Luzerne et absent dans le Blé, et l'ordre *Orthoptera* existe seulement dans la culture d'orge.

Les familles les plus abondantes dans les trois cultures (Blés, orge, luzerne) sont *Muscidae*; *Formicidae*; *Apidae*; *Pterostichidae*. Les familles *Cicadellae*, *Trogidae*, *Pyrrhocoridae*, *Elateridae*, *Tachinidae*, *Pieridae*, *Hydrophilidae*, *Tettigonilinae*, *Carcinophoridae*, *Dermestidae*, *Nymphalidae*, *Lygaeidae*, *Harpalidae*, *Lycaenidae* sont les plus moins abondantes dans les trois cultures .

Mots clés : Blé, Orge, Luzerne, Entomofaune, Thelidjen, Tébessa.

Abstract :

Our work this Contribution to the study of the insect fauna of cultivated land (cereals and pulses) in the Tébessa region (Thelidjen) during the period from October 2015 up to May 2016.

Sampling achieved through the use of barber traps, colored traps, allowed a total to examine by (743 individuals in wheat, barley and 590 individus in 521 individus in alfalfa) leading to 8 orders and 29 families.

Orders: *Coléopéra*; *Lepidoptera*; *Diptera*, *Hymenoptera*, *Heteroptera* and *Homoptéra* enexistent in three crops (wheat, barley and alfalfa) and The order *Dermaptera* present in both cultures Barley and Alfalfa but absent in the Wheat and the order *Ortoptera* just exist in the barley crop.

Of the most abundant families in the three crops (Bles, barley, alfalfa) are *Muscidae*; *formicidae*; *Apidae*; *Pterostichidae*, and the families: *Cicadellae*, *trogidae*, *Pyrrhocoridae*, *Elateridae*, *Tachinidae*, *Pieridae*, *Hydrophilidae* *Tettigonilinae*, *Carcinophoridae* *Dermestidae*, *Nymphalidae*, *Lygaeidae*, *Harpalidae*, *Lycaenidae* are mostless abundant.

Keywords: Durum wheat, Wheat, Barley, Alfalfa, Tlidjne, Entomofauna.

الملخص:

هذا العمل يتمثل في المساهمة في دراسة تنوع قسم الحشرات في الحقول الزراعية (الحبوب و الخضر) بولاية تبسة

(تليجان) خلال المدة الزمنية الممتدة من شهر أكتوبر 2015 إلى شهر ماي 2016 .

للقيام بهذه الدراسة اعتمدنا على الوسائل التالية : مصائد أرضية و مصائد ملونة , حيث تم الحصول على مجموع يقدر ب (783 فرد في حقل القمح, 590 فرد في حقل الشعير و في حقل الفصفاة تم التحصل على 521 فرد) موزعة على 8 رتب و 29 عائلة.

الرتب: *Coleopera; Lepidoptera; Diptera ; Hymenoptera ; Heteroptera et Homoptera* تتواجد

في الحقول الزراعية الثلاثة (قمح , شعير و فصفاة), و صنف *Dermaptera* يتواجد في حقل الشعير و الفصفاة و غائب في حقل القمح, أما صنف *Orthoptera* فهو متواجد فقط في حقل الشعير.

العائلات المتوفرة بكثرة في الحقول الثلاثة (قمح, شعير و فصفاة) تتمثل في : *Muscidae; Formicidae*

Cicadellae, Trogidae, Pyrrhocoridae, Elateridae, Tachinidae و العائلات: *Apidae Pterostichidae*

Pieridae Hydrophilidae, Tettigonilinae, Carcinophoridae ,Dermestidae, Nymphalidae,

Lygaeidae, Harpalidae, Lycaenidae متوفرة بقلة.

الكلمات المفتاحية : قمح , شعير , فصفاة , جرد الحشرات, تليجان , تبسة.

Sommaire

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction

Chapitre I : Données bibliographiques

1. Origine et historique de la céréaliculture	1
1.1. Origine et historique de blé dur et de blé tendre.....	2
1.2. Origine et historique de l'orge.....	3
1.3. Classification botanique et distribution des blés et de l'orge.....	3
2. Importance de blé et de l'orge.....	4
2.1. Valeur alimentaire.....	4
2.2. Valeur agronomique.....	6
3. Caractères botaniques	7
4. Protection intégrée contre les ennemis des céréales	8
5. Choix des variétés.....	8
6. Exigences et contraintes agro-écologiques	9
6.1. Facteurs abiotiques	9
6.2. Lumière	9
6.3. La température.....	10
6.4. Nature du sol.....	10
6.5. Eau	11
6.6. Gelées.....	11
6.7. Eliciteurs	12
6.8. Contraintes biotiques	12
7. Principaux groupes et espèces d'insectes signalés ravageurs des céréales et légumineuses..	
.....	14
7.1. Thysanoptera	14
7.2. Heteroptera	14
7.3. Homoptera.....	15

7.4.	Coleoptera	16
7.5.	Hymenoptera	16
7.6.	Lepidoptera.....	17
7.7.	Diptera.....	18
8.	La luzerne	19
8.1.	Importance et origine	19
8.2.	Position systématique.....	20
8.3.	Caractéristiques de <i>Médicago sativa</i>	20
8.4.	Description botanique	20
8.5.	Valeur alimentaire.....	21
9.	Les principaux ravageurs de la luzerne.....	22
9.1.	Les Hémiptères.....	22
9.2.	Les Lépidoptères.....	23
9.3.	Les coléoptères :	23
9.4.	Les Diptères.....	24
Chapitre II : Méthode d'étude		25
1.	Présentation de zone d'étude.....	25
1.1.	Situation géographique de Tébessa.....	25
1.2.	Situation géographique de Thelidjen	26
1.3.	Le climat.....	27
2.	Matériels méthodologie de travail	27
2.1.	Matériels utilisé	27
3.	Méthodologie de travail	28
3.1.	Méthodes et techniques de piégeage et de collecte	28
3.2.	Dispositif d'échantillonnage	29
3.3.	Triage et dénombrement des spécimens collectés :	30
3.4.	L'identification	31
3.5.	Exploitation des données.....	31

Chapitre III: Résultats et discussions

1. Analyse des fréquences d'abondance des ordres d'insectes recensés sur la céréaliculture dans la station d'étude (Thelidjen).....	33
1.1. Dans la culture de Blé	33
1.2. Dans la culture de l'Orge	34
2. Analyse des fréquences d'abondance des familles d'insectes recensés sur la céréaliculture dans la station d'étude (Thelidjen).....	35
2.1. Dans la culture de Blé	35
2.2. Dans la culture de l'Orge	36
3. Analyse des fréquences d'occurrence des ordres d'insectes recensés sur la céréaliculture dans la station d'étude (Thelidjen).....	37
3.1. Dans la culture de blé.....	37
3.2. Dans la culture d'Orge	39
4. Analyse des fréquences d'abondance des ordres d'insectes recensés sur la Luzerne dans la station d'étude (Thelidjen)	42
5. Analyse des fréquences d'abondance des familles d'insectes recensés sur la Luzerne dans la station d'étude (Thelidjen).....	42
6. Analyse des fréquences d'occurrence des familles d'insectes recensés sur la Luzerne dans la station d'étude (Thelidjen).....	44

Conclusion

Liste des tableaux

Tableau	Titre	Page
Tableau 01	Taxonomie et répartition géographique des blés et de l'orge	4
Tableau 02	Analyse nutritionnelle de différentes céréales (pour 100 g)	5
Tableau 03	Inventaire des maladies cryptogamiques du blé et de l'orge recensées en Algérie	13

Liste des figures

Figure	Titre	Page
Figure 1	Origine géographique du blé	2
Figure 2	La morphologie de l'épi des céréales	7
Figure 3	la forme de luzerne	21
Figure 4	Culture de luzerne	21
Figure 5	limites administratives de la commune de la wilaya de Tébessa	25
Figure 6	limites administratives de la commune de Thelidjen	26
Figure 7	Diagramme ombrotermique de la wilaya de Tebessa	27
Figure 8	Dispositif expérimental appliqué dans les parcelles, des blés, d'orge et la luzerne dans la station d'étude	30
Figure 9	Présentation générale d'une étiquette qui contient des renseignements de chaque sortie	31
Figure 10	La fréquence d'abondance des ordres entomologique sur la culture de blé dans Thelidjen (Octobre jusqu'à Mai)	33
Figure 11	La fréquence d'abondance des ordres entomologique sur la culture de d'orge dans Thelidjen (Octobre jusqu'à Mai)	34
Figure12	La fréquence d'abondance des familles entomologique sur la culture de Blé dans Thelidjen (Octobre jusqu'à Mai)	35
Figure 13	La fréquence d'abondance des familles entomologique sur la culture de d'Orge dans Thelidjen (Octobre jusqu'à Mai)	36
Figure 14	La fréquence d'occurrence des familles entomologique sur la culture de Blé dans Thelidjen (Octobre jusqu'à Mai)	38
Figure 15	La fréquence d'occurrence des familles entomologique sur la culture d'orge dans Thelidjen (Octobre jusqu'à Mai)	39
Figure 16	La fréquence d'abondance des ordres entomologique sur la culture de la luzerne dans Thelidjen (Octobre jusqu'à Mai)	42
Figure 17	La fréquence d'abondance des familles entomologique sur la culture de la luzerne dans Thelidjen (Octobre jusqu'à Mai)	43
Figure 18	La fréquence d'occurrence des familles entomologique sur la culture de la luzerne dans Thelidjen (Octobre jusqu'à Mai)	44

INTRODUCTION

Introduction

Les céréales constituent la ressource alimentaire la plus importante à la fois pour la consommation humaine et pour l'alimentation du bétail et occupent une place importante dans la structure de la production agricole mondiale (Pfohl- Les zkowicz, 1999 in Hemaidia, 2014).

D'après la statistique mondiale, les céréales étaient cultivées en 1968 sur 710 millions d'hectares et la production avoisinait 12 milliards de quintaux correspondant à un rendement moyen d'environ 16 q/ha. (Moule, 1971).

En Algérie, tout comme en Afrique du Nord la consommation individuelle est évaluée en 2000, à 205 Kg/ an en Tunisie, 219 Kg/ an en Algérie et 240 Kg/ an au Maroc (Boulal et al, 2007). La céréaliculture en Algérie reste tributaire des aléas climatiques. Quand l'année pluviométrique est bonne, la production de céréales pourrait atteindre les 4,5 millions de tonnes dont 2,8 millions en blé. Durant les années de sécheresse, la production peut chuter sous le seuil des 2 millions de tonnes (Anonyme, 2005 in Benalia, 2007).

Bien que les dégâts dus à l'entomofaune sont très importants, les études portant sur la connaissance de la bio-écologie de ce cortège en Algérie restent insuffisantes et sont généralement assez localisées et portant sur des taxons limités. C'est le cas notamment de la famille des Aphididae qui représente le groupe le plus étudié (Benabderrahmane, 1994; Nasrallah, 1997; Aid, 2004; Laamari, 2004; Kellil, 2006; Timoussarh, 2006; Benabba et Bengouga, 2007; Boujite, 2007; Merouani, 2009; Boughida, 2010; Dif, 2010 in Kellil, 2010). Par contre, les études concernant les peuplements de l'entomofaune des céréales dans leur ensemble sont peu nombreux (Bouras, 1990; Madaci, 1991; Maloufi, 1991; Adamon Djerbaoui, 1993; Chaabane, 1993; Mohand Kaci, 2001).

La luzerne appartient à la famille des légumineuses, est une plante fourragère la plus répandue sur tous les continents. Au total la luzerne représente dans le monde près de 32 millions d'hectares dont 14 millions en Amérique du nord où elle est le mieux représentée pour moins de 600000 hectares en France (article de luzerne)

Les insectes permettent de comprendre la biogéographie d'une région donnée. Ils ont plus directement un impact considérable sur l'agriculture (les insectes ravageurs, pollinisateurs, et parasitoïdes des ravageurs de cultures) et la santé humaine (les agents vecteurs de maladie). Ainsi, les patrons de diversité et comprendre les mécanismes de diversification des insectes peut contribuer à résoudre des problèmes agricoles et médicaux. (Michel, 2006)

Introduction

Outre les aléas climatiques, la faiblesse des productions céréalières résulte de nombreux facteurs biotiques parmi lesquels les ravages des insectes comptent parmi les taux de pertes les plus hauts (Anonyme, 2005 in Kellile 2010). Les céréales sont attaquées par plusieurs insectes appartenant aux ordres suivants : Coléoptères, Orthoptères, Isoptères, Hémiptères, Lépidoptères (Nanfack, Dongmo et Fogang, 2015)

Comme souvent, c'est sur des plantes affaiblies que les attaques de ravageurs apparaissent. Cela était le cas ce printemps sur de nombreuses parcelles de luzernes qui ont souffert des conditions météorologiques. De nombreux ravageurs sont responsables de dégâts sur luzerne en végétation mais dans ce bulletin nous développerons que les principaux observés sur la région : les phytonomes, le négril, l'apion ou les cécydomies (Jean, 2013).

Ce travail a pour principal objectif à la mise en évidence de l'entomofaune inféodée aux agro écosystèmes céréaliers (blé dur, blé tendre, orge et luzerne) et pour connaître le statut bioécologique de l'entomofaune (abondance, constance) et leurs impact sur intérêt agricoles dans la station expérimentale située dans la région de Tébessa.

Chapitre I

1. Origine et historique de la céréaliculture

La culture des céréales est très ancienne (Moule, 1971). Les premières évidences archéologique de récolte de céréales datent du néolithique, d'un peu moins de 8000 ans avant J.-C. et se trouvent au moyen orient représenté par le croissant fertile (vaste territoire comprenant, la vallée du Jourdain et les zones adjacentes de Palestine, de la Jordanie et de L'Irak, voire de la bordure ouest de L'Iran). Ceci correspond au début de la période du dryas qui fut localement un épisode climatique de sécheresse et de refroidissement, ayant abouti à l'arrêt progressif du mode de vie chasseur et cueilleur entraînant la domestication de certaines plantes dont les céréales (Souilah, 2009 in Hemaidia, 2014).

On trouve 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 avant notre ère en Chine; les Égyptiens de l'ancienne Égypte connaissaient le blé et le sorgho.

Les céréales ont d'autre part joué un rôle capital dans le développement de l'humanité, La plupart 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).

Le passage d'une civilisation de nomades (chasseurs, cueilleurs et éleveurs) à celles d'agriculteurs sédentarisés est le résultat de la domestication progressive de graminées cultivées, le blé est indissociable de la culture Européenne, comme le maïs, le riz, le mil et le sorgho sont des cultures de l'Amérique latine, de l'Asie et de l'Afrique.

La grande révolution aura été l'apparition de plantes auxquelles les épis et les grains restaient attachés, ce qui devait permettre de les récolter et de les cultiver; la chance de l'humanité sera que ces grains sont comestibles, riches en énergie, faciles à conserver et à transporter (Feillet, 2000 in Kellil, 2010).

1.1. Origine et historique de blé dur et de blé tendre

Depuis la naissance de l'agriculture, le blé est à la base de la nourriture de l'homme. (Ruell, 2006 in Zidi, 2010). Le blé (*triticum sp*) est originaire des montagnes de Syrie, de Jordanie, de Turquie et du Sud de la Russie (Murray, 2008).

Le blé appartient à la famille des Graminées, c'est-à-dire à un groupe de végétaux dont le nom, étymologiquement, signifie "producteur de grains". A cette définition assez vague, les botanistes préfèrent le terme plus précis de Poacées, par référence à un genre très commun dans la nature, le *Poa*. Cette famille végétale compte environ 2500 espèces répandues pratiquement sur toute la surface des continents (Michèle, 2006).

Le blé dur (*Triticum durum Desf.*) est une espèce très ancienne. Elle est issue de croisements entre des formes sauvages d'*Aegilops spletoides* et *Triticum monococum L.* que l'on trouve encore aujourd'hui, sous formes de blés durs existents, mais seule la forme *Triticum durum Desf* est la plus répandue (Croston et Williams, 1980 in Adjel, 2003).

Il est découverts sur plusieurs sites archéogéographiques, en Syrie ont été daté d'environ 8000 avant J-C. Ce répand dans une grande partie de l'Asie du Nord de l'Afrique de l'Europe. Le Blé dur riche en amidon et gluten cultivé dans les zones les plus chaudes et plus sèche (Yves, 2010 in Laib, 2013).

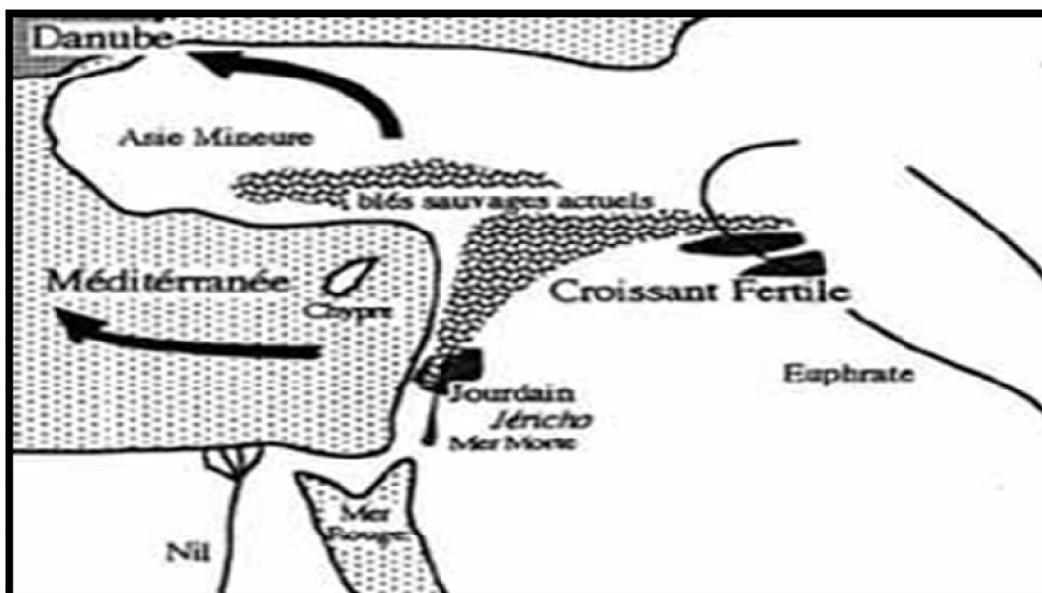


Figure 1: Origine géographique du blé.

Le blé a d'abord été récolté à l'état sauvage puis cultivé depuis le néolithique dans le "croissant fertile" (actuels Libnan, Syrie, Sud de la Turquie) où subsistent à ce jour des blés sauvages (Site 1).

1.2. Origine et historique de l'orge

L'orge appartient à la famille des graminées et au genre *Hordeum* qui comprend 31 espèces mais seule *Hordeum vulgare* est couramment cultivée (Leitao 2011 in Hemaidia, 2014).

La domestication des orges était plus ancienne que celle du blé puisque les études archéologiques effectuées en Syrie et en Iraq ont mis en évidence la présence de caryopses d'orge qui datent d'environ 10.000 ans avant Jésus-Christ (Boulal et al, 2007 in Kellil, 2010).

1.3. Classification botanique et distribution des blés et de l'orge

Graminées- Poacées (monocotylédones) : Cette famille est bâtie autour du pâturin, du genre *Poa*. On recense plus de 6000 espèces sauvages naturelles, avec certaines qui sont tellement domestiquées que leur variété sauvage a disparu.

Géographiquement, c'est une famille cosmopolite, poussant sous tous les climats et qui recouvre de larges espaces : les savanes, prairies, steppes, la taïga ou encore la toundra sont autant d'écosystèmes majeurs où les graminées constituent l'essentielle de la végétation herbacée. Ce sont des plantes annuelles ou vivaces ; cette famille est composée uniquement d'herbes, sauf la tribu des bambous (Damien, 2000).

Les céréales telles que les blés et l'orge sont des cultures annuelles qui appartiennent à l'ordre des Monocotylédones. D'après la classification de Maire (1955) et Crete (1965), la taxonomie et la répartition des trois espèces (Blé dur, Blé tendre et Orge) sont présentées dans le Tableau 1.

Tableau 1 : Taxonomie et répartition géographique des blés et de l’orge (Maire, 1955 et Crete, 1965).

Famille	Genre	Espèces	Nom Commun	Répartition géographique
Graminées (Poacées)	Triticum	<i>Triticum durum</i> Desf.	Blé dur	Cultivé dans toute la région méditerranéenne. Dans l’Europ austro-orientale jusqu’à l’Inde et Altaï. Dans les deux Amériques. En Australie. En Ethiopie.
		<i>Triticum estivum</i> L.	Blé tendre	Cultivé en Europe. Afrique Australe. Asie. Australie. Dans les deux Amériques.
	Hordeum	<i>Hordeum vulgar</i> L.	Orge	Cultivé dans toutes les régions tempérées et subtropicales du globe.

2. Importance de blé et de l’orge

2.1. Valeur alimentaire

2.1.1. Caractéristiques nutritives

Les graines de céréales, qui sont la famille d'aliments à la base de l'alimentation humaine, contiennent généralement :

- beaucoup de glucides, environ 70 % à 80 %, sous forme d'amidon .
- des protéines (jusqu'à 15 % pour le blé dur).
- des lipides en faible proportion (moins de 5 %), provenant du germe ; on peut extraire de l'huile végétale de certaines céréales ; des sels minéraux (Site 2).

Tableau 2 : Analyse nutritionnelle de différentes céréales pour 100 g (Site 2).

Analyse nutritionnelle de différentes céréales (pour 100 g)														
Max / Min	Énergie (kJ)	Protéine (g)	Lipide (g)	Glucide (g)	Ca (mg)	Fer (mg)	Potassium (mg)	Magnésium (mg)	Vitamines (mg)					
									B1	B2	B6	E	Acide folique	B3
Orge	1430	11,0	2,1	72,0	38	2,8	444	119	0,43	0,18	0,56	0,67	0,065	4,8
Blé	1342	11,5	2,0	70,0	43,7	3,3	502	173	0,48	0,24	0,44	1,35	0,09	5,1

2.1.2. En alimentation humaine

Le pain, a des qualités nutritives appréciables. Ainsi 100 g de pain apportent :

- 55 g de glucides
- 7 g de protides
- 1 g de lipides
- 35 g d'eau
- 260 calories (Site 8).

2.1.3. En alimentation animale

Pratiquement toutes les céréales sont utilisées, même le blé traditionnellement réservé à l'homme, sous diverses formes :

- graines entières.
- graines aplaties et incorporées dans les provendes (Site 1).

2.2. Valeur agronomique

On distingue trois types de céréales selon le moment du semis :

- les céréales d'hiver : généralement semées à l'automne, elles ont besoin de végéter au froid en hiver (vernalisation) pour pouvoir monter et accomplir ainsi tout leur cycle végétatif. Si on les sème au printemps elles tallent abondamment, gazonnent mais ne montent pas.
- les céréales de printemps : semées au printemps, elles peuvent monter et accomplir normalement leur cycle végétatif.
- les céréales alternatives qui peuvent encore monter en semis de fin d'hiver à début printemps et accomplir normalement leur cycle végétatif.

Ces modes de développement correspondent donc à des besoins climatiques particuliers, à l'égard de la température et de la photopériode.

Les céréales d'hiver ont en général un potentiel de production plus élevé que les céréales de printemps.

- Les plantes qui accompagnent les céréales à paille (mauvaises herbes) sont dites messicoles (Site1).

En Algérie, les troupeaux ovins transhument vers le nord et passent l'été dans les hautes plaines céréalières se nourrissant de chaumes, le plus souvent non complémentés ou complémentés avec de l'orge en grain, du gros son. Ces compléments plutôt riches en énergie sont peu appropriés pour accompagner les chaumes (Houmani, 2007). La paille des céréales est ramassée après la moisson, elle est mise en botte et conservée pour être distribuée au cours de l'automne et en hiver, lorsque le froid ne permet pas une croissance suffisante de l'herbe en plein champs. Elle contient 85 % de matière sèche, formée de 60 % de cellulose, 25 % d'hémicellulose et de 10 % de lignine. Elle contient des quantités variables de glucides (1,5 %) et des matières azotées (2 à 4 %) et des éléments minéraux en très faibles quantités 2 à 5 g/Kg de matière sèche. La cellulose et l'hémicellulose isolées de la lignine dégradée par les enzymes du rumen, sont les principales sources d'énergie utilisable par les animaux (Mossab, 1991 in Mossab, 2007).

La paille qui reste après moisson sur les champs peut être rentrée à la ferme ou enfouie dans le sol. Il ne faut jamais la brûler, car on perd ainsi une matière organique précieuse, l'humus (Gondé et Jussiaux, 1980).

3. Caractères botaniques

Le rachis ou axe de l'épi, port de 15 à 25 épillets, organisés en 2 rangées situées de part et d'autre de l'axe. L'épillet se compose de 3 ou 4 fleurs à l'intérieur de deux glumes. Chaque fleur est dépourvue de pétales et est entourée de ovaire surmonté de deux styles plumeux (Julie, 2013).

Pour la pollinisation, l'anémophilie est la règle chez les graminées sauvages. Pour les espèces cultivées, l'autofécondation est prépondérante, du fait de sélections, améliorations agronomiques. Les glumes et les glumelles sont éliminées au moment du battage pour libérer le grain.

Pour la pollinisation, l'anémophilie est la règle chez les graminées sauvages. Pour les espèces cultivées, l'autofécondation est prépondérante, du fait de sélections, améliorations agronomiques (Damien, 2000).

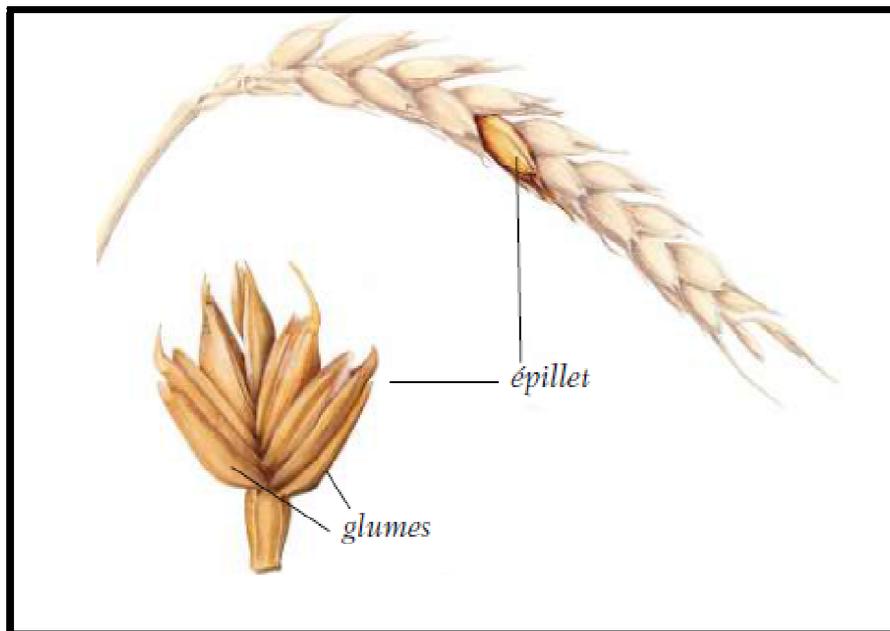


Figure 2: La morphologie de l'épi des céréales (Site 6).

4. Protection intégrée contre les ennemis des céréales

La protection des cultures est une composante indispensable de tout système agricole. En effet, les nuisances amenées par certaines plantes ou certains animaux sont parfois particulièrement préjudiciables aux productions agricoles. Cependant, la protection des cultures doit être menée de façon à minimiser les risques pour l'environnement, et les systèmes agricoles gérés de façon à réduire en amont les risques phytosanitaires (Bertrand, 2001).

Il paraît donc indispensable, pour pouvoir élaborer ces stratégies d'avoir de bonnes connaissances sur les adventices, les maladies ou les ravageurs. Il faut non seulement savoir les reconnaître, mais aussi connaître leur biologie c'est à dire leur cycle de reproduction, les facteurs qui favorisent leur développement et leurs ennemis naturels (Viaux, 1999 in khellil, 2010).

Selon Bertrand (2001), les méthodes à adapter en céréaliculture sont les suivantes :

- allonger la rotation et soigner le programme d'assolement permet de diminuer les risques de maladies et d'éviter la spécialisation de la flore.
- tenir compte des précédents culturaux pour éviter les problèmes sanitaires et valoriser au mieux les précédents.
- choisir des variétés résistantes aux parasites.
- bien gérer l'inter culture, les techniques de faux-semis.
- maîtriser la densité et la date de semis. Les densités doivent être calculées au plus juste et les dates ne doivent pas être trop précoces.
- diminuer les doses d'azote.
- valoriser les structures paysagères telles que les haies, bosquets, bandes herbeuses, de façon à favoriser les auxiliaires.
- connaître les modes d'activité des auxiliaires et ravageurs afin de cibler au mieux les périodes et les produits pour traiter.

5. Choix des variétés

Les principaux critères de choix des variétés sont :

- la précocité.
- l'alter nativité.
- la résistance au froid.
- la résistance à la verse.

- la résistance à l'échaudage.
- la résistance à la germination précoce.
- la résistance aux maladies (La rouille noire, La rouille jaune, Le charbon nu, La carie, Les piétins, L'oïdium).
- La productivité d'une céréale est conditionnée par un certain nombre de composantes (tallage, fertilité de l'épi, poids du grain) génétiquement déterminées le rendement résulte de l'interaction de ces composantes génétiques avec les facteurs du milieu (Moule, 1971).
- la qualité technologique (Moule, 1971).

Le choix de la variété est indissociable du choix de la date et de la densité de semis, facteurs qui eux-mêmes ont des conséquences en matière de développement parasitaire, de maladies et d'adventices (Viaux, 1999 in khellil, 2010).

6. Exigences et contraintes agro-écologiques

Une distinction didactique est habituellement faite, lorsqu'on étudie un milieu naturel, entre les facteurs abiotiques et biotiques (Site 3).

6.1. Facteurs abiotiques

Les facteurs abiotiques sont représentés par les phénomènes physico-chimiques (lumière, température, la nature du sol, humidité de l'air, composition chimique de l'eau, pression atmosphérique et hydrostatique, structure physique et chimique du substrat) (Hahlbrocket al, 1995 in Laib, 2013).

6.1.1. Lumière

La lumière (spectre visible mais aussi UV contenus dans le rayonnement solaire) est très important sur l'accumulation des anthocyanes des fleurs et des fruits. Deux paramètres interviennent d'une part l'intensité du flux lumineux et d'autre part la nature des radiations constitutives (Hemaidia, 2014). Elle agit directement, par intermédiaire des radiations bleues et rouge et du pigment végétal phytochrome, sur l'induction de la synthèse de plusieurs enzymes du métabolisme phénolique et tout particulièrement de la PAL qui a été étudiée à ce point de vue (Hahlbrocket al, 1995 in Laib, 2013).

6.1.2. La température

La température est également un facteur de régulation de l'expression du métabolisme phénolique, souvent en interaction avec la lumière. Ainsi, un abaissement de la température associé à un traitement lumineux adéquat induit fréquemment une accumulation des anthocynes. Là encore, la régulation pourrait intervenir au niveau de PAL elle-même, des inhibiteurs de l'enzyme pouvant être mis en place sous l'effet de la température élevée. Des perturbations du métabolisme phénolique peuvent quelques fois apparaître à la suite de traitements d'organes végétaux au froid, conduisant alors à des brunissements (Rhodes et al, 1981 in Laib, 2013).

6.1.3. Nature du sol

Les céréales n'ont pas dans l'ensemble d'exigences marquées concernant la nature du sol. Cependant chacune d'elles a ses préférences.

A- Le blé atteint les rendements les plus élevés sur des sols à bon pouvoir absorbant, bien pourvus en chaux, telles les terres argilo-calcaires du bassin parisien. En terres peu profondes (rendzines) il y a des risques de sécheresse aux périodes critiques (épiaison et phase du « palier »). De même les terres « creuses » :

- A trop grands espaces lacunaires

Sont à éviter : il faut une terre bien « rassise » à porosité voisine de 10 %.

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 (Soltner, 1999).

B- L'orge par contre s'accommode très bien des terres légères, peu profondes, sur sous-sol calcaire (rendzines). Ceci explique la localisation très ancienne de cette culture en Champagne, Berry, Gâtinais. Il lui faut cependant, comme le blé, un sol bien rassis (Moule, 1971).

6.1.4. Eau

Dès la germination, l'eau peut constituer un facteur limitant important de la croissance des céréales. Pour germer, les grains des céréales doit absorber une certaine quantité d'eau. Bien que sa capacité d'absorption puisse atteindre 40 à 60 % de son propre poids, la germination commence lorsqu'il en absorbe 25 %. Par la suite, à partir de la phase reproductrice, l'eau peut encore constituer un facteur limitant (Moule, 1971).

La culture des céréales exige que la croissance végétale commence tôt, afin que les plantes puissent tirer le meilleur parti possible des précipitations hivernales (Lery, 1982). Les orges et les blés ont des besoins en eau respectifs d'environ 450 et 550 mm en moyenne au cours de leur cycle de développement. Par rapport aux blés, les orges sont plus exigeantes en eau au début de cycle mais elles supportent les sécheresses de fin de cycle à cause de leur cycle court (Tambussi et al, 2005 in Boulal et al ,2007).

6.1.5. Gelées

Les gelées de printemps sont provoquées par un refroidissement nocturne intense et leur gravité est due au fait qu'elles se produisent à une époque de reprise de la végétation (Vilain, 1997).

Ils peuvent être dus à une nécrose partielle du rhizome, dont l'évolution sous l'effet des micro-organismes (comme *Fusarium*), conduit progressivement à la rupture totale d'alimentation de la plantule. Les dégâts foliaires constituent les premiers symptômes apparents des méfaits du gel. Ils se caractérisent d'abord par une teinte vert foncé ou un rougissement des feuilles et des gaines (Gate, 1995 in khellil, 2010).

6.1.6. Eliciteurs

Sont des molécules produites en général par des micro-organismes et qui vont déclencher chez la plante à l'expression de gènes de défense conduisant à la mise en place de molécules antibiotique dénommées phytoalexines, parmi lesquelles certains groupes de composés phénoliques des céréales sont bien représentés: coumarines, stilbènes, iso flavonoïde (Dixon et Paiva, 1995 in Hemaidia, 2014).

D'une manière générale, l'infection par micro-organisme ou l'apport d'un éliciteur, d'origine biologique dans des suspensions cellulaires est très efficace pour déclencher la synthèse des enzymes du métabolisme phénolique en particulier de la PAL (Macheix et al, 2005 in Laïb, 2013).

Les facteurs abiotiques eux-mêmes sont modifiés dans l'environnement d'un organisme par la présence d'autres organismes : pour les animaux, en particulier, presque tous les facteurs (Site3).

6.2. Contraintes biotiques

La contamination du végétal par des microorganismes pathogènes entraîne également une forte augmentation des teneurs en composés phénoliques des céréales, correspondant à la mise en place de mécanismes de défense du plant (Dixon et Paiva, 1995 in Laïb, 2013).

En Algérie, les principales maladies rencontrées sont les rouilles et la septoriose sur blés (Sayoud et al, 1999 cités par Boulal et al, 2007) (Tableau 3).

Tableau 3: Inventaire des maladies cryptogamiques du blé et de l'orge recensées en Algérie. (Sayoud et al, 1999 cités par Boulal et al, 2007).

(*) : Rare à peu importante, (**) : Assez importante, (***) : Très importante,

(/): Absente.

Maladies	Agent pathogène	Importance		
		Blé dur	Blé tendre	Orge
Charbon nu	<i>Ustilago tritici</i> <i>Ustilagonuda</i>	*	*	/
Charbon couvert	<i>Ustilago hordei</i>	/	/	*
Carie	<i>Tilletia caries</i> <i>Tilletia foetida</i>	*	**	/
Pourritures racinaires	<i>Cochliobolus sativus</i> <i>Fusarium culmorum</i> <i>Fusarium gramin</i>	*	**	*
Piétin échaudage	<i>Gaeumannomyces graminis</i>	*	*	/
Septoriose	<i>Septoria tritici</i>	***	*	/
Strie foliaire	<i>Pyrenophora graminea</i>	/	/	***
Rayure réticulée	<i>Pyrenophora teres</i>	/	/	***
Oïdium	<i>Erysiphe graminis</i> F .sp. tritici	*	*	/
	<i>Erysiphe graminis</i> F .sp. hordei	/	/	/
Rouille brune	<i>Puccinia tritici</i>	**	**	/
	<i>Puccinia hordei</i>	/	/	*
Rouille jaune	<i>Puccinia striiformis</i>	*	*	*
Rouille noire	<i>Puccinia graminis</i> F .sp. tritici	*	*	/
Tache helminthosporienne	<i>Pyrenophora Tritici repentis</i>	*	*	/
Rhynchosporiose	<i>Rhynchosporium secalis</i>	/	/	*

Les facteurs biotiques sont déterminés par la présence, à côté d'un organisme, d'organismes de la même espèce ou d'espèces différentes, qui exercent sur lui une concurrence, une compétition, une prédation, un parasitisme, et en subissent à leur tour l'influence. D'autres facteurs biotiques dépendent de la physiologie de l'organisme considéré (taux de croissance, d'alimentation, de reproduction ; durée de la vie ; capacités métaboliques diverses ; rythmes endogènes d'activité ; possibilités de déplacement) (Site 3).

7. Principaux groupes et espèces d'insectes signalés ravageurs des céréales et légumineuses

7.1. Thysanoptera

-*Tripidae et Phlaeothripidae (thrips)*

S'alimentent sur les feuilles et les épis des graminées et donnent une apparence argentée aux gaines des feuilles supérieures (Bonnemaison, 1962; Anonyme, 2002).

Ces thrips hivernent dans le sol sous la forme imaginale et peut être pupale. Ils sortent du sol à partir de la fin du mois d'avril (Bonnemaison, 1962).

Les deux espèces *Haplothripsaculeatus* et *H. tritici* sont parmi les espèces très nuisibles aux céréales, les adultes hivernent sous les feuilles mortes et les herbes. Ils apparaissent dans la seconde quinzaine du mai et se rassemblent sous les graines des céréales principalement du seigle, de l'orge et des graminées.

-Dégâts

- Les thrips (*L. cerealium*, *H. tritici*) provoquent sur les feuilles des lésions superficielles qui se manifestent sous forme de taches, d'abord blanches, puis brunâtres.

- Les larves et les adultes piquent les glumes et les jeunes grains, ils vident les cellules, pouvant ainsi provoquer un affaiblissement de la plante (Bonnemaison, 1962; Appert et Deuse, 1982; Bar et al, 1995; Giban, 2001; Anonyme, 2002).

7.2. Heteroptera

- Les punaises et leurs dégâts

Les piqûres des punaises nuisibles sur les grains de céréales varient suivant l'état de développement du grain au moment de la piqûre. Les punaises injectent dans la blessure, de la salive riche en protéases et en amylases, qui dissout surtout le gluten et en partie l'amidon. Ces petites protubérances appelées « cônes salivaires » sont principalement produites par les piqûres d'*E. maura* et *A. acuminata* ce qui diminue la faculté germinative de 18 à 20 % (Bonnemaison, 1962).

7.3. Homoptera

7.3.1. Psammot et tixalienus (Cicadellidae)

Parmi les céréales, les blés et les orges, peuvent être atteints par un virus responsable de la "maladie des pieds chétifs". Cette virose est transmise à l'automne par une cicadelle, *Psammotettixalienus* (Giban, 2001). L'espèce *P. alienus* passe l'hiver sous forme des œufs résistants aux gels, dans les chiendents, repousses de céréales et autres graminées cultivées ou adventices (Moreau et Grolleau, 1993).

-Dégâts

Dans le cas d'absence de pucerons, les nymphes *P. alienus* préfèrent se nourrir de la partie inférieure de la plante, quand les pucerons sont présents, les *P. alienus* bougent vers la partie supérieure de la plante (Alla et al., 2001). Appert et Deuse (1982), ont observé à partir de janvier, des pieds rabougris, possédant souvent de nombreuses talles, avec des feuilles courtes et jaunissantes. A partir de courant février, ils ont constaté, dans le cas d'attaques graves, la mort des pieds atteints.

7.3.2. Aphididae (aphides)

L'insecte injecte dans la plante une salive complexe et plus ou moins toxique selon l'espèce de puceron (Miles, 1968 in Comeau, 1992).

La salive émise lors des piqûres d'alimentation entraîne généralement une réaction du végétal : changement de couleur et enroulement des feuilles; parfois les pousses sont rabougris ou tordues, les entre-nœuds courts; en plus de la crispation du feuillage, l'induction de galles ou de chancres, l'avortement et le dessèchement des fleurs, la déformation des fruits (Leclant, 1982).

Les pucerons sont les principaux vecteurs de nombreuses maladies virales des plantes (Eastop, 1977-1983 in Comeau, 1992) en plus de favoriser la prolifération de maladies fongiques.

7.4. **Coleoptera**

7.4.1. **Chrysomelidae: Genre Oulema**

Les deux espèces appartenant au genre *Oulema* et qui sont très nuisibles aux céréales sont : *Oulema melanopus* et *Oulema gallaeciana* (Heyden, 1879). L'espèce *O. melanopus* est classée comme un insecte ravageur primaire des céréales (Bai et al, 2002 in Ulrich et al, 2004).

- Dégâts

- L'adulte perce entièrement le limbe des feuilles en formant de petites stries parallèles aux nervures et d'une longueur de 1 à 3 cm

- La larve consomme les feuilles entre les nervures en respectant l'épiderme inférieur (Anglade et al, 1977 b; Giban, 2001).

7.4.2. **Elateridae: genres Agriotes sp. et Athous sp. (taupins)**

On rencontre plusieurs espèces de *taupins* appartenant à la famille des *Elateridae* avec deux genres : *Agriotes* et *Athous*. (Anonyme, 2002; Dajoz, 2003). L'espèce *Agriotes obscurus* (Payk) est la plus importante, les adultes apparaissent entre le 15 mars et le 15 avril, volent rarement et consomment des feuilles de graminées et de trèfle (Ayrat, 1969).

- Dégâts

Sur céréales à paille, les attaques sont plus fréquentes en sortie d'hiver qu'à l'automne.

- Des taches de végétation amoindrie. Les plantes sont souvent chétives dans le cas d'attaque forte, elles peuvent disparaître. Les larves mordent les racines et la partie de la plantule dans le sol riche en matière organique, humide (Ayrat, 1969; Giban, 2001).

7.5. **Hymenoptera**

-Cephalidae : Genre Cephus

Les deux espèces *C. pygmaeus* et *C. cinctus* sont des ravageurs des céréales. (Botha et al, 2004). Ont une génération par année. La ponte de l'oeuf est déposée beaucoup plus à la partie basse de la tige, vers la racine, avec un maximum de 50 oeufs pondus, pendant une incubation qui dure de 7-10 jours avec trois mues et 3 à 4 stades larvaires (Botha et al, 2004). La larve de *C. pygmaeus* se développe dans la tige du blé durant le mois de juin, l'aspect de l'épi est blanc comme ceux provoqués par la tordeuse des céréales ou les tiges versées à partir du sol (Giban, 2001).

- Dégâts

Le cèphe des chaumes creuse des galeries à l'intérieur des tiges de blé ce qui entraîne la fracture des tiges, il a été constaté une certaine relation entre l'importance des dégâts et la structure des tiges (Bonnemaison, 1962; Miller, 1987) et l'avortement des grains qui provoque une perte totale de l'épi (Giban, 2001).

7.6. Lepidoptera

-*Cnephasia pumicana* (Zeller) (Tordeuse des céréales) (Tortricidae)

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

- Dégâts

Selon Giban (2001), cette espèce provoque trois types de dégâts :

- grains atrophiés dans le cas où la chenille n'a pas sectionné complètement la tige;
- épi en partie rongé par la chenille. Les pertes de rendement de *C. pumicana* sur l'orge d'hiver (D'Aguilar et Chambon, 1977). Parmi les conditions qui augmentent le risque des attaques : proximité de bois (zones boisées) car l'espèce pond dans les écorces et, au printemps, les jeunes larves se laissent pendre à l'extrémité d'un fil de soie et sont ainsi

transportées par le vent dans les cultures; si la période du 15 mars au 15 mai est sèche (printemps sec) (Soltner, 1999; Giban, 2001).

7.7. **Diptera**

7.7.1. **Cecidomyiidae (Cécidomyies des fleurs de blé)**

Ce sont de petits moucheron qui pondent dans les fleurs et dont les asticots occasionnent des malformations de grains qui entraînent une réduction de leur poids. Les larves provoquent l'avortement du grain attaqué et diminuent donc le nombre de grains par épi. Les grains cécidomyiés se comportent comme des grains germés (dégradation de l'amidon), ce qui entraîne une mauvaise qualité boulangère des farines.

7.7.2. **Cecidomyiidae : Genre *Mayetiola***

Parmi les ravageurs des céréales, les deux espèces *Mayetiolahordei* (Kieffer, 1909) et *Mayetioladestructor* (Say, 1817) sont des insectes nuisibles (Gagné et al, 1991 in Khemakhem et al, 2005; Mezghani et al, 2000). La larve de la mouche de Hesse vit dans les chaumes de diverses graminées dont les tiges minées se cassent (Miller, 1987; Dajoz, 2003).

-Dégâts

La mouche de Hesse *M. destructor* est un insecte qui cause des dégâts considérables chez le blé (*Triticum* sp) dans la majorité des aires de sa production du monde. Ces dégâts peuvent aller jusqu'à une perte totale du rendement si des niveaux d'infestation élevés coïncident avec le stade jeune de la plante (Najimi et al, 2000-2002).

7.7.3. **Agromyzidae**

Genre *Agromyza* (Plusieurs espèces de Mineuses) Au printemps, les asticots de ces mouches pénètrent dans les feuilles où elles vivent en mineuses, provoquant le dessèchement des parties attaquées. L'orge de printemps est plus attaquée que le blé (Soltner, 1999; Giban, 2001). Les larves consomment le parenchyme foliaire en respectant les deux épidermes (Chambon et Haucourt, 1977; Soltner, 1999).

-Dégâts

Les asticots creusent dans les feuilles des galeries (mines) qui s'élargissent dans le limbe en plages blanchâtres plus ou moins étendues pendant le stade de la montaison (Giban, 2001). Les pertes de rendement d'*Agromyza* sur l'orge de printemps sont de l'ordre de 8 qx/ha (D'Aguilar et Chambon, 1977).

Les céréales à paille sont soumises à des attaques parfois graves de la famille des *Agromyzidaea* du genre *Agromyza*.

8. La luzerne

8.1. Importance et origine

La luzerne (*Medicago sativa* L.) est une des plantes fourragères les plus répandues sur tous les continents. Sa culture remonterait à de plus 9000 ans, dans les hauts plateaux du Caucase, l'Iran et la Turquie d'où elle se serait répandue dans le monde entier. On la cultive à peuprès sous toutes les latitudes, de puis les régions équatoriales jusqu'aux abords du cercle arctique (Mauries, 2003).

C'est une famille des *Fabaceae* communément appelée « luzerne et alfalfa » est une plus connue comme plante fourragère que pour ses vertus médicinales (Catherine, 2006 in Beddiare, 2011).

La luzerne (*Medicago sativa*) représente le fourrage le plus répandus dans les zones à climat tempéré. Cette plante apporte de nombreux éléments à la ration donnée aux animaux (Lazrek, 2008 in Beddiare, 2011).

Est une plante très productive, très résistante à la sécheresse, très riche en protéines, en vitamines et en sels minéraux.

Elle est très cultivée pour sa richesse en protéines (pour un taux compris habituellement entre 15 et 25%) et ses qualités d'amélioration des sols. Abondamment répandue dans les contrées tempérées, tant à l'état sauvage que cultivée, la luzerne est très utilisée pour l'alimentation du bétail, car elle est une véritable source industrielle de protéines et de carotène, ainsi qu'en diététique. Son étymologie vient du provençal moderne *luzerno*, ver luisant, du latin *lucerna*, lampe, parce que les graines de luzerne sont brillantes (Site 4).

8.2. Position systématique

Medicago sativa est classé dans le taxon suivant :

- **Règne** : Plantae
- **Sou-règne** : Trachéobionta
- **Division** : Magnoliophyta
- **Sou-classe** : Rosidae
- **Ordre** : Fabales
- **Famille** : Fabaceae
- **Tribu** : Trifolieae
- **Genre** : *Médicago* (Fréderie et al, 2011 in Beddiare, 2011).

8.3. Caractéristiques de *Médicago sativa*

- La luzerne (*Medicago sativa*) est une légumineuse vivace, allogame à pollinisation entomophile (par les insectes).
- Comme toutes les légumineuses, ses racines portent des nodosités formées par des bactéries (*Rhizobium meliloti*) fixant l'azote de l'air et vivant en symbiose avec la plante.
- La luzerne est une espèce très intéressante en agriculture biologique car elle offre un triple avantage : une source d'azote pour les cultures suivantes, une amélioration de l'état structural des sols et un effet "nettoyant" vis-à-vis des adventices.
- La luzerne cultivée est un hybride entre deux espèces : la luzerne commune à fleurs violacées et la luzerne faucille à fleurs jaunes (Collin, 2003).

8.4. Description botanique

Medicago sativa est une plante herbacée vivace à tige dressée dès la base puis rameuse et enguleuse. Sa hauteur varie de 30 à 90 cm. Elle représente des nodules racinaires qui témoignent de son association symbiotique avec les bactéries *Rhizobium*.

La première feuille est unifoliée. Les feuilles suivantes, alternes, sont composées de trois folioles égales. Les fleurs, violettes ou bleuâtres, sont réunies en grappes allongées. La floraison se déroule entre Juin et Octobre. L'Alfalfa est aujourd'hui cultivé partout dans le monde, sur des sols argileux et légèrement acides. Les parties aériennes sont les parties de la plante utilisées en médecine (Catherine, 2006 in Beddiare, 2011).

Sa racine-pivot est très puissante et très profonde. Exigent en chaleur et en calcium. Elle craint l'humidité excessive et les PH inférieurs à 6. Elle peut parfois se maintenir par grand froid. Sa résistance à la sécheresse est très importante. Sa productivité est élevée (Hasni, 2008 in Beddiare ,2011).



Figure 3: la forme de luzerne (Site 4).



Figure 4: Culture de luzerne (Site 4).

8.5. Valeur alimentaire

8.5.1. Alimentation animale

C'est une plante cultivée surtout pour l'alimentation du bétail, soit à l'état frais, pâturée ou fauchée, soit sèche sous forme de foin.

Le pâturage nécessite de prendre des précautions pour éviter le phénomène de météorisation chez les ruminants, c'est-à-dire un accident digestif grave par accumulation de gaz de fermentation dans la panse. Pour le pâturage et la production de foin, la luzerne, sensible au piétinement, est souvent cultivée en mélange avec d'autres plantes, notamment des graminées l'ensilage est difficile.

La déshydratation présente de nombreux avantages pour la conservation et la préservation des qualités nutritives de la plante fraîche, et pour la consommation, car les granulés ou bouchons, qui se conservent six mois sans problème, peuvent être mélangés à d'autres

aliments pour équilibrer la ration. En outre, la luzerne déshydratée, d'origine nationale, remplace avantageusement le tourteau de soja d'importation. Mais il faut noter les odeurs très désagréables émises par les unités de déshydratation.

En France, une grosse partie de la production déshydratée provient de la région Champagne-Ardenne. La luzerne déshydratée, que ce soit en France ou même en Espagne(Aragon) par exemple, est en général séchée dans des sortes de fours (les fourrages séchés au soleil sont peu fréquents).C'est également une plante mellifère (Site 5).

Alimentation humaine sous forme de graines germées ou de jeunes pousses la consommation de graines germées ou de jeunes pousses vertes de luzerne est très commune chez les adeptes de l'alimentation biologique. De toutes les graines germées habituellement consommées par l'homme, la graine germée de luzerne est celle qui contient le plus de vitamines. Après le germe de haricot mungo, elle est la plus consommée en France, avec le germe de lentille. Et elle est beaucoup plus facile à faire germer chez soi que le germe de haricot mungo (Site 10).

9. Les principaux ravageurs de la luzerne

La luzerne est probablement la première des plantes fourragères cultivées par l'homme. Voici une présentation de ses principaux ennemis animaux, faciles à observer.

- Le réseau des racines est parfois totalement désorganisé, sauf chez les cultivars résistants, par la présence, surtout en climat humide, de l'Anguillule des céréales et des bulbes, un Nématode polyphagies.
- Parmi les insectes, certains sont de réels ravageurs, responsables de pertes de la qualité et de la quantité du fourrage ou de la productivité grainière.

9.1. Les Hémiptères

Aphis craccivora (puceron noir de la luzerne), pique les feuilles et peut causer des dégâts en cas de pullulation (Site 9).

Est souvent présent. Il hiverne au collet et colonise ensuite tiges, feuilles, inflorescences et gousse, À signaler aussi la présence discrète de deux Punaises *Miridées*, des genres *Adelphocoris* et *Exolygus* (Coutin, 2001)

9.2. Les Lépidoptères

Cydiamе dicaginis (tordeuse de la luzerne) attaque les graines, et *Cnephasia asseclana* (tordeuse du lin) (Site 9).

Dont les larves pénètrent dans les gousses pour y consommer les graines. Une petite Chrysomèle méridionale, noir brillant, le Négril ou “Babotte noire” commet de très gros ravages. L'imago il reprend son activité à la mi-avril et consomme les feuilles (Coutin, 2001).

9.3. Les coléoptères :

- **Phytonome de la luzerne (Hyperapostica)**

Comme l'apion ou le négril est un insecte de l'ordre des coléoptères. L'adulte brun à noirâtre mesure de 4 à 6,5 mm. La larve d'environ 1 cm est de couleur vert clair. La ponte débute à l'automne et se poursuit au printemps suivant, après une période d'hivernation. La jeune larve se déplace vers les bourgeons où elle s'abrite et s'alimente.

Ensuite, devenue plus grande, elle consomme les limbes foliaires en épargnant les nervures.

Des dégâts ont été observés ce printemps sur le sud Aveyron, surtout sur les luzernes les plus affaiblies par les conditions froides et humides de ce printemps.

Comme pour le Négril, il faut être vigilant dès que l'on observe les premiers dégâts. Une fauche précoce peut permettre d'éliminer les larves (Jean, 2013).

- **L'Otiorrhynque**

une espèce chez laquelle les mâles sont très rares, de sorte que les femelles se multiplient par parthénogenèse. Celles-ci se nourrissent en effectuant des découpures semi-circulaires sur le bord des feuilles. Seules les larves rhizophages peuvent affaiblir les plantes (Coutin, 2001).

- **Négril (Colaspidemaatrum)**

Les larves sont particulièrement voraces et attaquent spécifiquement les plants de luzerne.

Elles apparaissent en mai-juin dans les luzernières. D'abord jaunâtres, puis d'un noir brillant, les larves consomment les feuilles et ne laissent, en cas de forte infestation, que les tiges. Ce printemps, des dégâts ont été signalés sur des luzernes installées dans le Tarn sur la zone Lauragais.

Les températures froides ont sans doute défavorisé leur développement. Il convient tout de même de rester vigilant dès que l'on observe les premiers dégâts pour

Les deuxième et troisième pousses. Souvent, une fauche précoce peut permettre d'éliminer les larves (Jean, 2013).

9.4. Les Diptères

Plusieurs Diptères sont plus fréquemment observés, en particulier la mouche mineuse des feuilles de luzerne, dont les dégâts des larves sont visibles de loin. Celles-ci passent au stade de pupes dans la mine ; il y a deux générations annuelles.

La *Cécidomie* des fleurs de la luzerne et la *Cécidomie* des gousses, dont les larves en déformant les fruits entraînent l'avortement des graines. Parmi les butineurs, appartenant à huit genres et environ trente-deux espèces, on peut citer : l'Abeille domestique, quelques "abeilles solitaires" et divers bourdons qui, en collectant de préférence le nectar, assurent en partie la pollinisation (Coutin, 2001).

Chapitre II

1. Présentation de zone d'étude

1.1. Situation géographique de Tébessa

La wilaya de Tébessa se situe à nord-est de l'Algérie (35°20'N, 8°6'E, Altitude: 960 m). Sa superficie est de l'ordre de 13878 Km². Elle est limitée au Nord par la wilaya de Souk Ahras, au Sud par la wilaya d'El Oued, à l'Ouest par la wilaya d'Oum El Bouaghi et Khanchla, et à l'Est par la frontière algéro-tunisienne Elle est divisée en 28 communes (Figure 5).

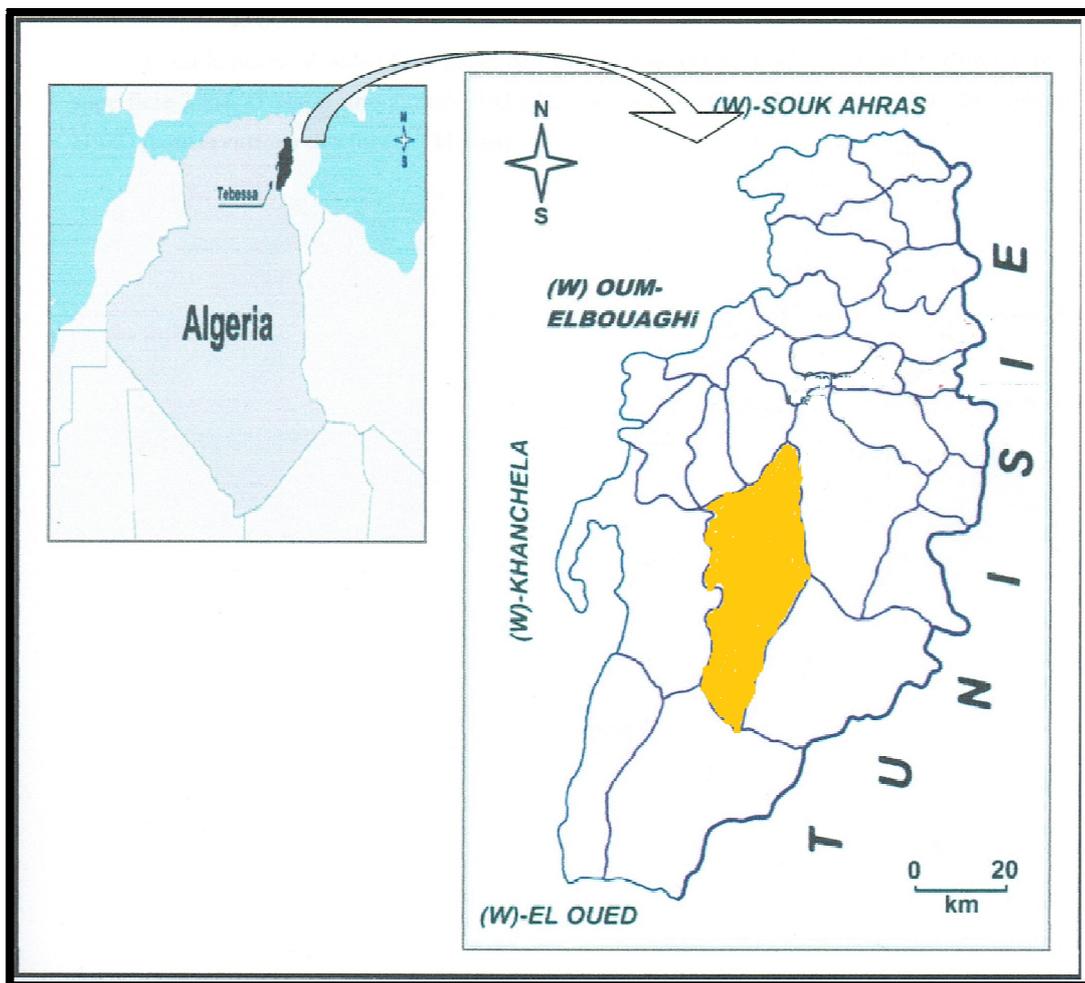


Figure 5: Situation géographique de la wilaya de Tébessa (Site 7).

1.2. Situation géographique de Thelidjen

Selon le découpage en zone homogène effectué pour la wilaya de Tébessa, la commune Thelidjen chevauche sur les zones homogènes des hautes plaines de l'Est, du massif des Aures et des Nememchas et les montagnes et collines Sud Thelidjen à typologie pastorale. La commune est située au sud de la wilaya de Tébessa (Hamdi Pacha, 2012).

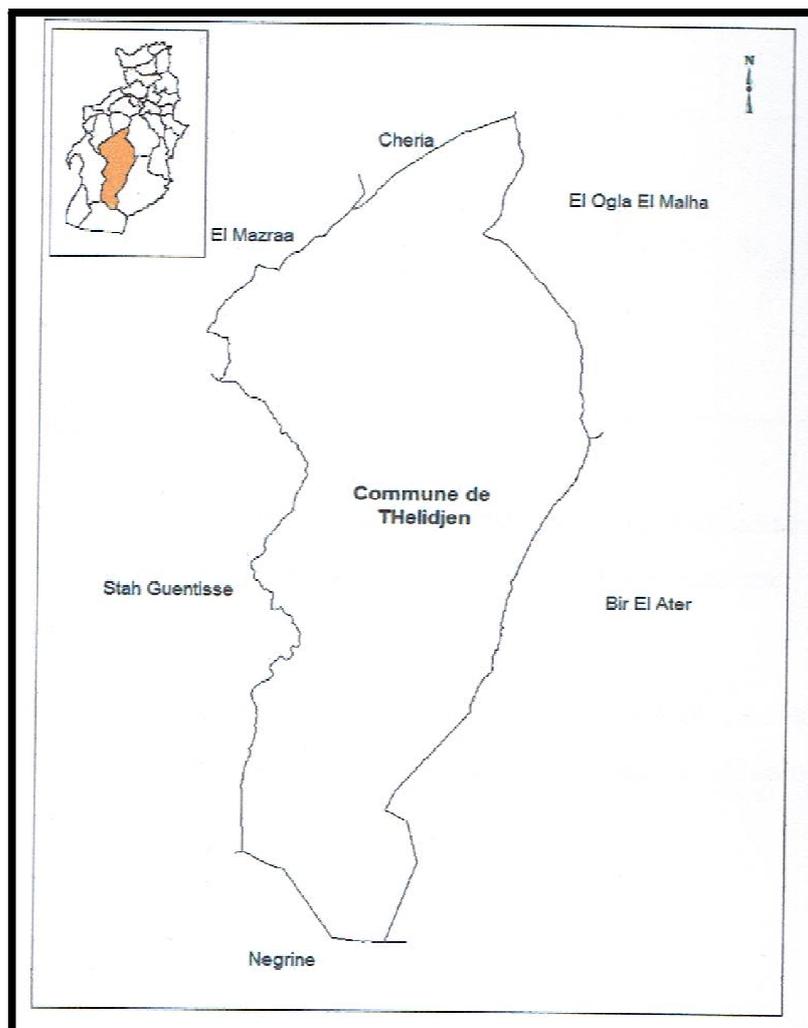
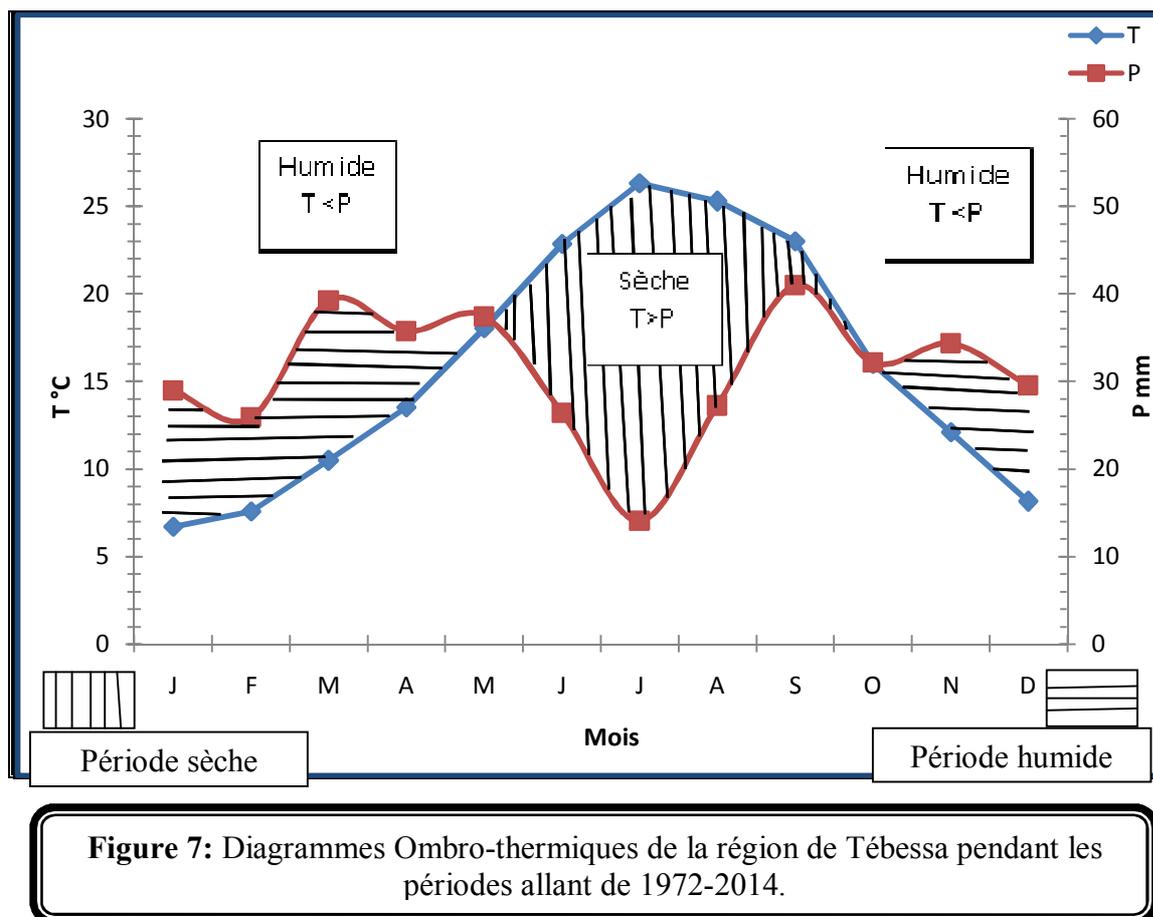


Figure 6: Limites administratives de la commune de Thelidjen (HCDS).

1.3. Le climat

Le climat est un facteur principal qui joue un rôle fondamental de contrôle de la distribution des êtres vivants et la dynamique des écosystèmes (Lévêque, 2001; Faurie et al, 1998-2003). Les réactions des êtres vivants face aux variations des facteurs physicochimiques du milieu intéressent la morphologie, la physiologie et le comportement (Dajoz, 2003).



Le diagramme ombro-thermique de la région de Tébesa pour la période allant de 1972 à 2014 fait apparaître deux périodes :

- Période sèche et chaude s'étalant sur 5 mois, depuis la mi-mai jusqu'à la mi-octobre.
- Période humide et froid s'étalant sur 7 mois, depuis la mi-octobre jusqu'à la mi-mai.

2. Matériels méthodologie de travail

2.1. Matériels utilisé

Pour l'élaboration de cette étude, nous avons eu besoin du matériel cité ci-dessous :

2.1.1. Sur le terrain

- Des gants de protection
- Des boites de conserve cylindrique
- Ethanol
- Des boites de conserve pour des échantillons collectés
- Eau
- Savon liquide
- Filtre
- Un appareil à phot

2.1.2. Dans laboratoire

- Des pinces
- Une loupe binoculaire
- Boites de pétri
- Des guides pour l'identification des proies collectés

3. Méthodologie de travail**3.1. Méthodes et techniques de piégeage et de collecte**

L'échantillonnage est réalisé grâce à l'utilisation de dispositif de piégeage approprié et installé dans les stations d'étude :

- Pots barber

Nous avons placé un total de 9 pots Barber ont été disposés sur une parcelle homogène de forme carrée et d'une surface de 400 m² (Lamotte et Bourlière, 1969). Ces pièges sont en fait des boites de conserve cylindrique de 10cm de diamètre de et de 12 cm de profondeur enterrées à ras du sol et alignés 3 à 3 rangées distantes de 5m l'une de l'autre.

Ils ont été utilisés pour réaliser des inventaires d'espèces entomologiques et des estimations de l'abondance des populations par la méthode des captures/recaptures; pour étudier les rythmes d'activité quotidiens ou saisonniers et connaître la période de reproduction : pour évaluer les variations d'abondance d'une année à l'autre ; pour déterminer l'habitat préférentiel des espèces ainsi que la structure et la diversité des peuplements (Powell et al, 1996; Andresen, 1995 in Dajoz, 2002).

Les pièges Barber sont très efficaces pour échantillonner la faune des Coléoptères, *Carabidae* et des *Silphidae*. Ces pièges sont malheureusement facilement localisés et détruits par les mammifères ongulés, sauvages et domestiques (Pierre, 2001).

- Pièges colorés

Sous forme des récipients en matière plastique de couleur jaune de 15cm de diamètre, quatre pièges colorés sont installées à l'intérieur de chaque parcelle en deux rangées de deux pièges chacune et élevées à environ 20 cm au-dessus du sol. La distance entre deux pièges colorés est de 5m.

L'ensemble des pièges sont remplis au 2/3 d'eau additionnée d'un mouillant et sont retirés du sol avec leur contenu au bout d'une semaine après leur installation.

Les assiettes colorées, jaune ou orange, attirent de nombreux insectes, notamment des diptères *Syrphidae*. Il suffit de les remplir d'eau contenant un produit mouillant (détergent) pour que les insectes s'y noient (Philippe, 2012).

Pour récolter les échantillons obtenus à partir du dispositif de piégeage, en faisant passer le contenu de chaque boîte dans une passoire à mailles fines de manière à pouvoir récupérer toutes les espèces piégées qui sont transportés dans des petits flacons portant , la date, la station de capture.

3.2. Dispositif d'échantillonnage

Un plan d'échantillonnage est un protocole de sélection des éléments de la population statistique en vue d'obtenir un échantillon aléatoire (ou représentatif). Le plan est conçu pour estimer avec le maximum de précision et le minimum d'effort un ou plusieurs paramètres de la population (Frontier, 1983).

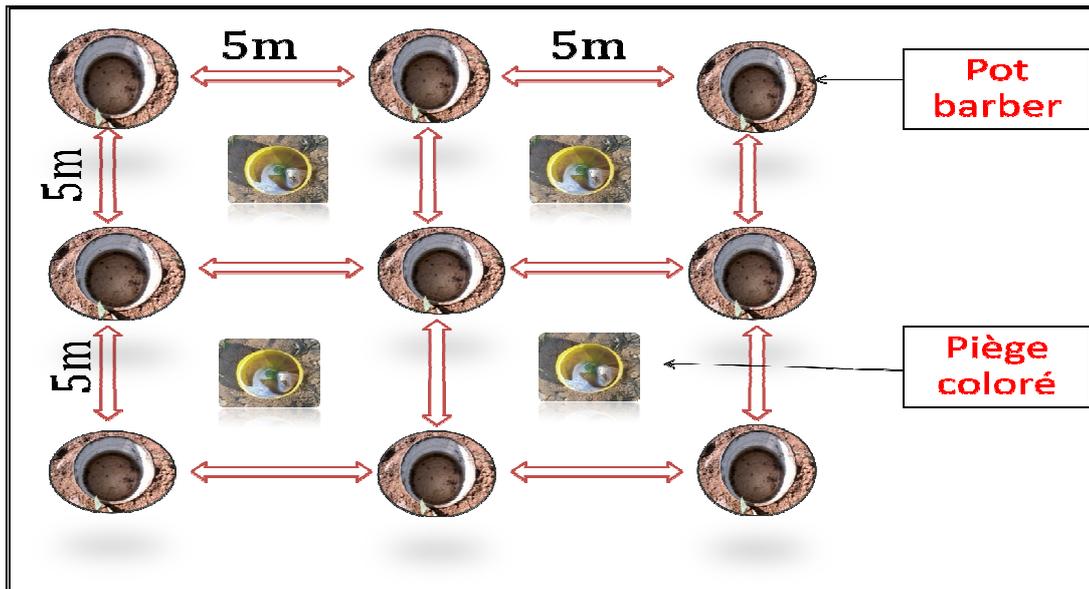


Figure 8: Dispositif expérimental appliqué dans les parcelles, de blé d'orge et la luzerne dans la station d'étude.

3.3. Triage et dénombrement des spécimens collectés :

Nous avons analysés les échantillons des insectes qui sont collectés dans des boites selon différentes méthodes d'échantillonnage (pots barber, pièges colorés) dans laboratoire par le triage des spécimens récoltés qui sont :

- A- On étiqueté les boites (chaque boites contient des spécimens mélangés : coléoptères, hyménoptères,...) avec mention des renseignements suivante :
- Numéro de sortie
 - Date
 - Type de technique d'échantillonnage
 - Type de culture (Figure: 09).
- B- On commencés le triage par la sélection des familles de ces insectes.



Figure 9: Présentation générale d'une étiquette qui contient des renseignements de chaque sortie.

3.4. L'identification

Pour le test dans cette étude nous avons utilisé les guides suivants :

Matile (1993) ; Perrier(1971) ; Pierrier (1972) ; Zahraduik (1988) ; Chinery (1988).

3.5. Exploitation des données

3.5.1. Fréquence d'abondance

C'est une notion statistique exprimée par un rapport pour une espèce donnée, la fréquence est égale au rapport entre le nombre de relevés (n) où l'espèce x existe et le nombre total (N) de relevés effectués (Faurie et *al*, 1984). Elle peut être calculée pour un prélèvement ou pour l'ensemble des prélèvements d'une biocénose (Dajoz, 1985).

$$F_x = \frac{n}{N} \times 100$$

3.5.2. Fréquence d'occurrence

La fréquence d'occurrence de l'espèce i (C_i), appelée aussi fréquence d'apparition ou indice de constance est le pourcentage du rapport du nombre de relevés contenant l'espèce i (r_i) au total des relevés réalisés (R) (Dajoz, 1985).

La constance est calculée selon la formule suivante :

$$C_i = \frac{r_i \times 100}{R}$$

Bigot et Bodot (1973), distinguent des groupes d'espèces en fonction de leur fréquence d'occurrence :

- les espèces constantes sont présentes dans 50 % ou plus des relevés effectués.
- les espèces accessoires sont présentes dans 25 à 49 % des prélèvements.
- les espèces accidentelles sont celles dont la fréquence est inférieure à 25 % et supérieure ou égale à 10 %.
- les espèces très accidentelles qualifiées de sporadiques ont une fréquence inférieure à 10 %.

Chapitre III

1. Analyse des fréquences d'abondance des ordres d'insectes recensés sur la céréaliculture dans la station d'étude (Thelidjen)

1.1. Dans la culture de Blé

La fréquence d'abondance des différents ordres rencontrés sur la culture de Blé dans la station d'étude sont notées par des valeurs différentes d'un ordre à un autre.

La fréquence d'abondance des ordres les plus abondantes sur la culture de blé dans la station d'étude Thelidjen sont respectivement : *Diptera* (34,45 %), *Hymenoptera* (34,06 %), et *Coleoptera* (28,53 %).

La fréquence d'abondance des ordres les plus moins dans cette culture et cette station sont : *Lepidoptera* (1,88%), *Homoptera* (0,27%), et *Heteroptera* (0,01%).

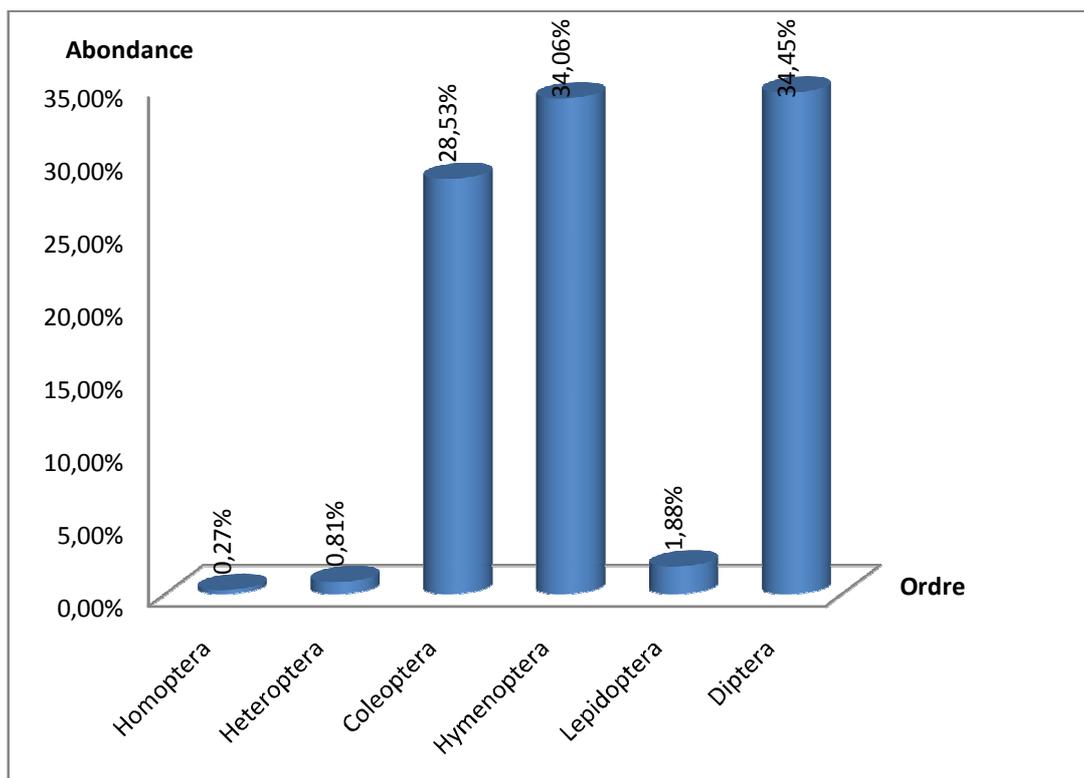


Figure 10: La fréquence d'abondance des ordres entomologique sur la culture de blé dans Thelidjen (Octobre jusqu'à Mai).

1.2. Dans la culture de l'Orge

La fréquence d'abondance des différents ordres rencontrés sur la culture de l'Orge dans la station d'étude sont notées par des valeurs différentes d'un ordre à un autre.

L'ordre de *Coleoptera* c'est le plus abondante à une fréquence de (47,41%).

La fréquence d'abondance des ordres les plus moins dans cette culture et cette station sont : *Heteroptera* (0,51%), *Homoptera* (0,34%), et aussi nous avons appaiaisse deux autre ordres par une fréquence d'abondance plus mois faible sont : *Ortoptera* et *Dermatoptera* (0,17%).

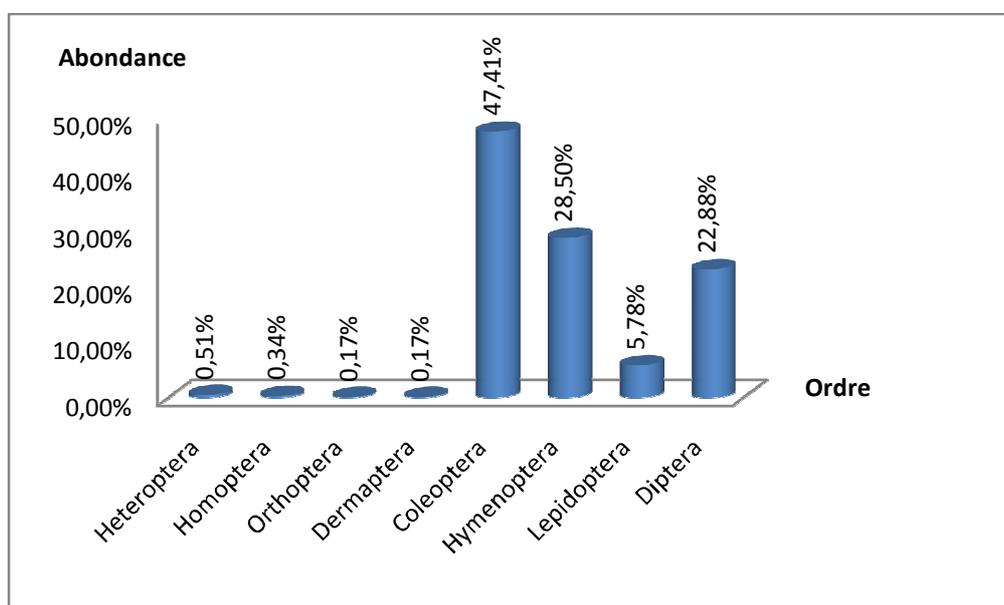


Figure 11: La fréquence d'abondance des ordres entomologique sur la culture de d'orge dans Thelidjen (Octobre jusqu'à Mai).

2. Analyse des fréquences d'abondance des familles d'insectes recensés sur la céréaliculture dans la station d'étude (Thelidjen)

2.1. Dans la culture de Blé

Les familles les plus abondantes dans la station d'étude sont : *Muscidae* (23,55%) et *Formicidae* (16,29%).

Les familles les plus moins abondantes sont : *Cicadellae* (0,27%), *Trogidae* (0,94%) ; *Pyrrhocoridae*, *Elateridae* et *Tachinidae* (0,81%), *Tabinidae*, *Pieridae* (0,67%), *Hydrophilidae* (0,40%), *Cicadellae* (0,27%).

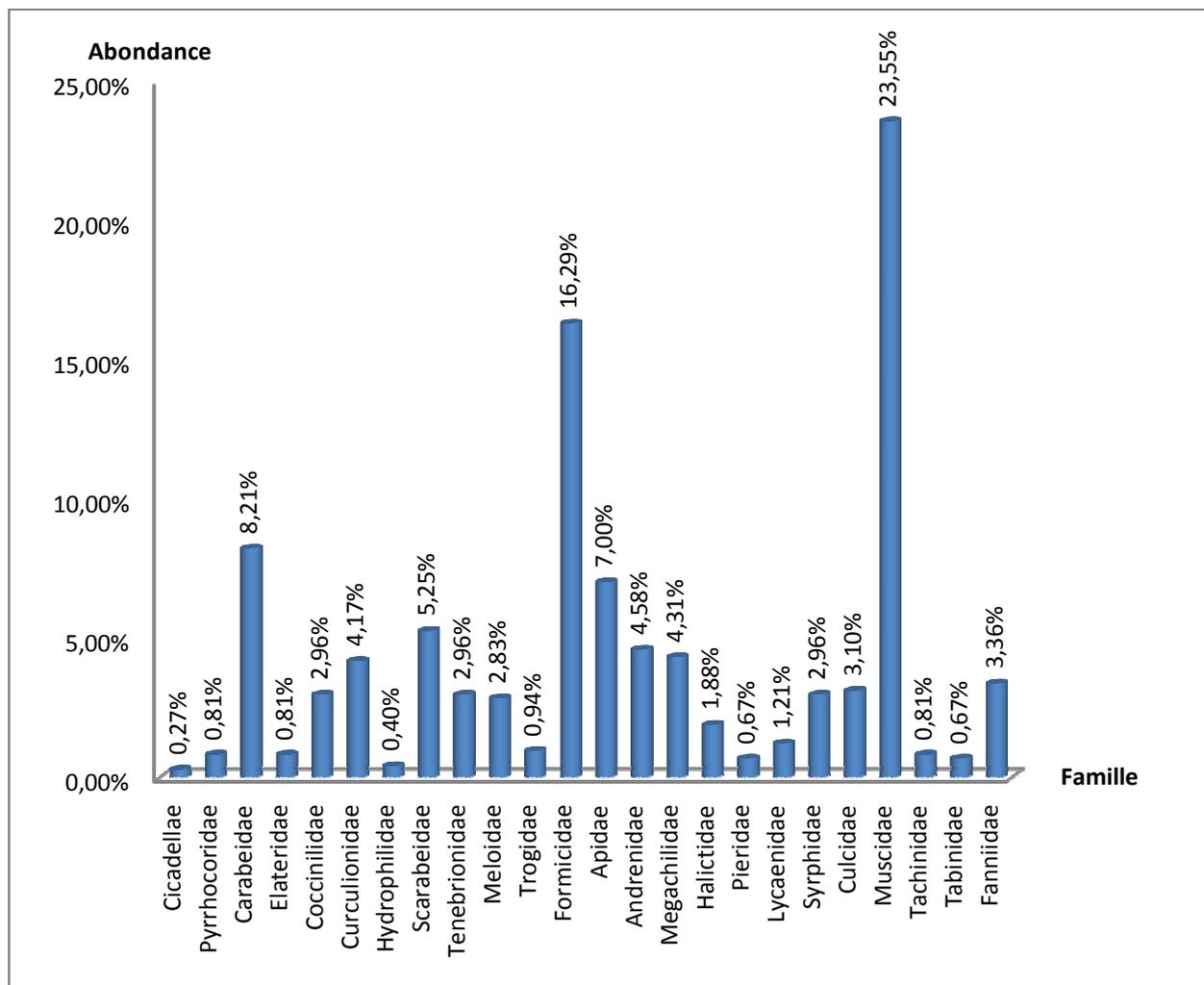


Figure 12: La fréquence d'abondance des familles entomologique sur la culture de Blé dans Thelidjen (Octobre jusqu'à Mai).

2.2. Dans la culture de l’Orge

Les fréquences de l’abondance des familles les plus abondances sont : *Muscidae* (13,73%) et la famille de *Apidae* (11,19%).

Les familles les plus moins abondantes sont *Tettigonilinae*, *Carcinophoridae*, *Dermestidae* et *Nymphalidae* par une fréquence de (0,17%).

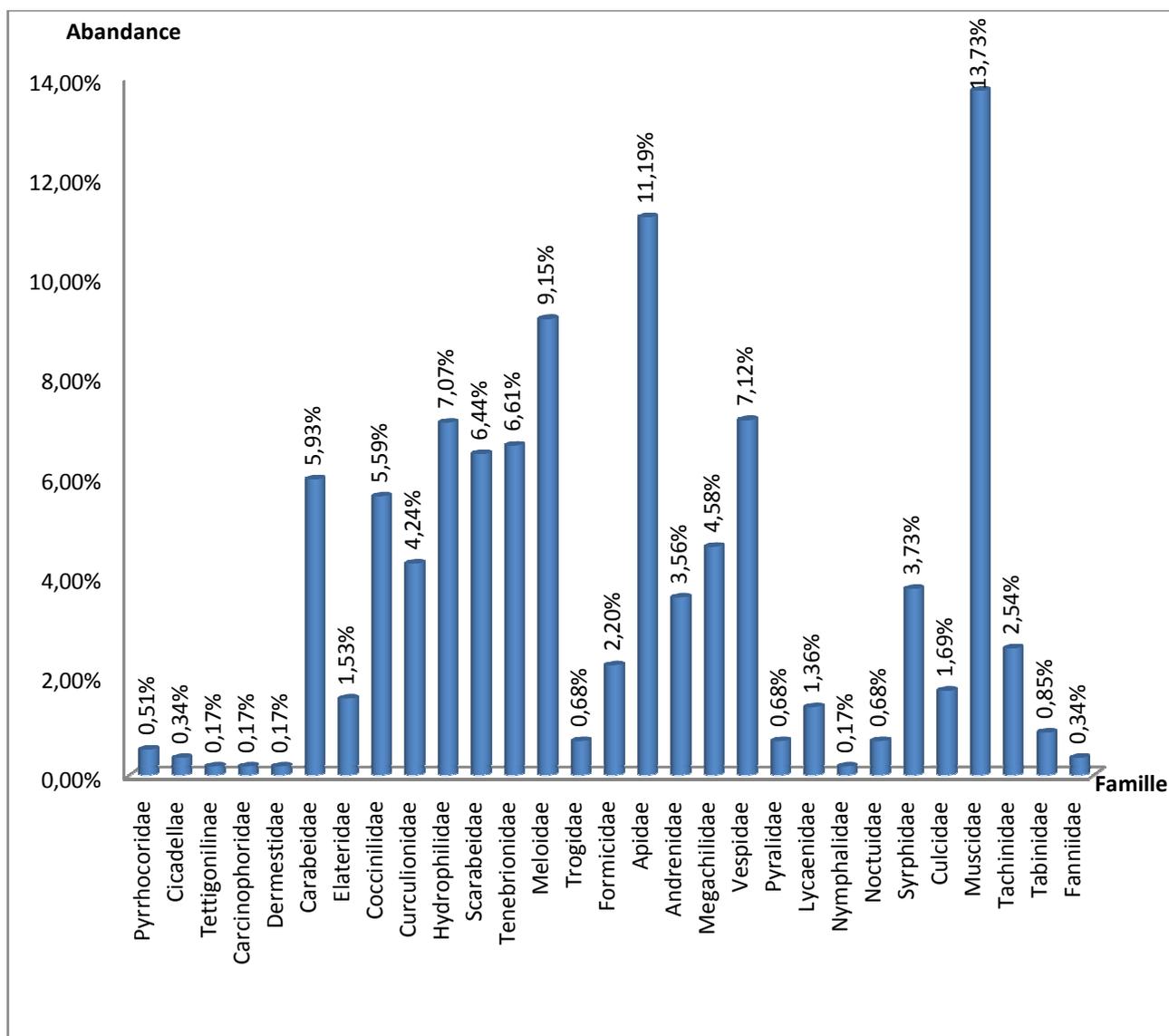


Figure 13: La fréquence d’abondance des familles entomologique sur la culture de d’Orge dans Thelidjen (Octobre jusqu’à Mai).

3. Analyse des fréquences d'occurrence des ordres d'insectes recensés sur la céréaliculture dans la station d'étude (Thelidjen)

3.1. Dans la culture de blé

Dans cette culture n'existe pas d'une famille constante.

Les fréquences d'occurrence des familles *Carabeidae*, *Curculionidae*, *Scarabeidae*, *Formicidae*, *Apidae*, *Muscidae* et *Méloidae* limité entre (27,58 % et 34,48 %) donc ces familles existent comme des familles accessoires dans la culture de Blé.

Les familles accidentelles sont : *Syrphidae*, *Trogidae*, *Tachinidae*, *Elateridae*, *Tenebrionidae* et *Coccinilidae* qui sont possèdent des fréquences d'occurrence entre (10,79 % et 10,34 %).

Les fréquences d'occurrence des familles très accidentelles limitées entre (3,44 % et 6,89%) et ces familles sont : *Cicadellae*, *Pyrrhocoridae*, *Hydrophilidae*, *Halictidae*, *Pieridae*, *Lycaenidae* et *Tabinidae*.

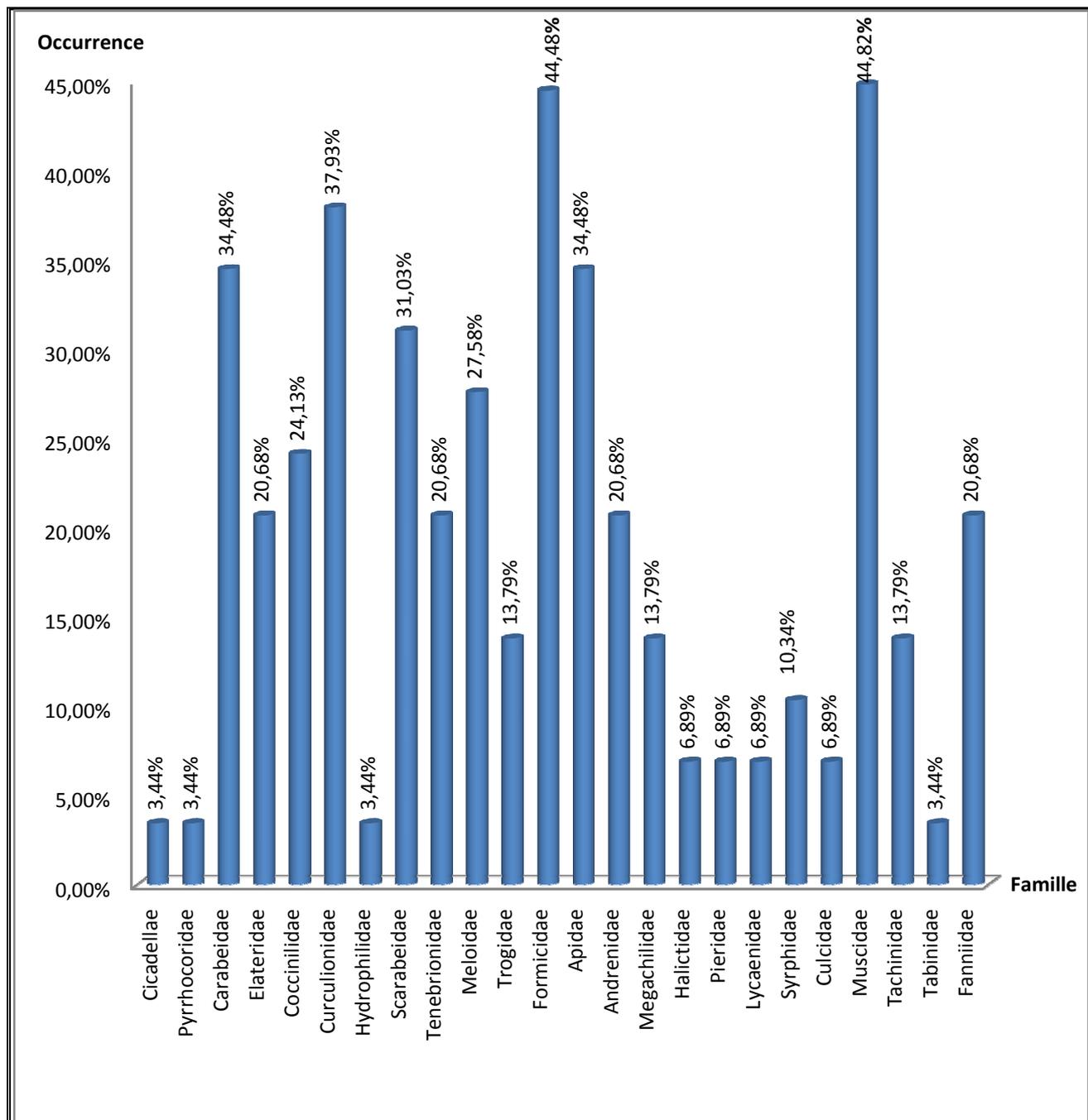


Figure 14: La fréquence d'occurrence des familles entomologique sur la culture de Blé dans Thelidjen (Octobre jusqu'à Mai).

3.2. Dans la culture d'Orge

Les deux familles *Apiedae* et *Muscidae* ce sont constante dans la culture d'Orge par des fréquences d'occurrence (58,62 % ; 55,17 %) en successivement.

Les familles accessoires sont : *Coccinilidae*, *Carabeidae*, *Curculionidae*, *Scarabeidae*, *Tenebrionidae*, *Meloidae*, *Formicidae* et *Vespidae* leurs fréquences d'occurrence sont limitées entre (41,37 % et 27,58 %).

Les familles des *Tabinidae*, *Tachinidae*, *Syrphidae*, *Lycaenidae*, *Trogidae*, *Elateridae*, *Hydrophilidae*, *Megachilidae* et *Andrenidae* ce sont des familles accidentelles par des fréquences d'occurrence limités entre (10,34 % et 24,13 %).

Les familles les très accidentelles sont : *Tettigonilinae*, *Carcinophoridae*, *Dermestidae*, *Pyralidae*, *Nymphalidae*, *Culcidae*, *Fanniidae* d'une fréquence d'occurrence égale (3,44 %) et aussi les familles *Pyrrhocoridae*, *Cicadellae* et *Noctuidae* ces des familles très accidentelles par une fréquence égale (6,89 %).

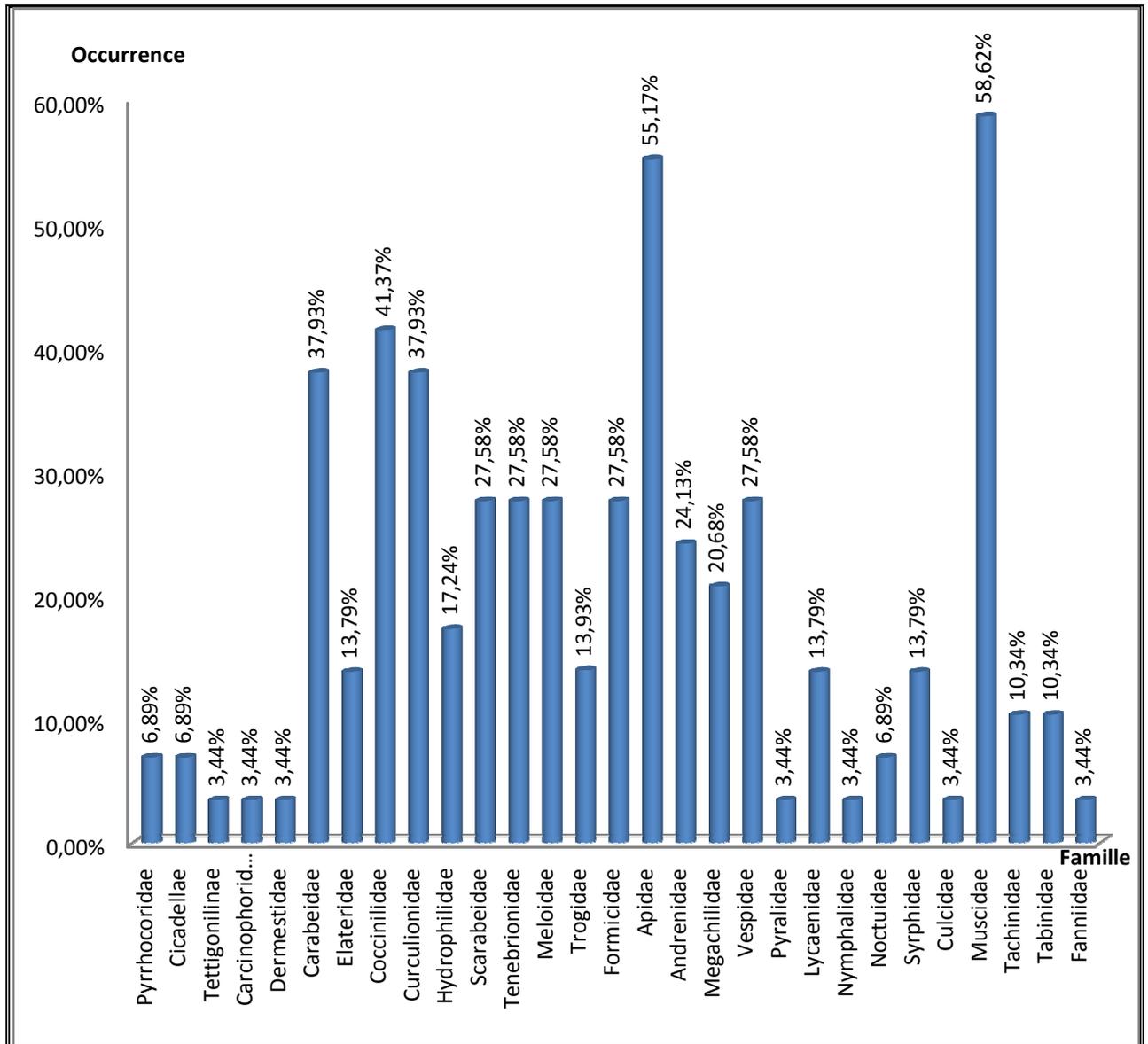


Figure 15: La fréquence d'occurrence des familles entomologique sur la culture d'orge dans Thelidjen (Octobre jusqu'à Mai).

Dans ce même contexte, des études sur l'entomologie de la céréaliculture ont été réalisées :

- Les ordres les plus fréquents dans la céréaliculture dans Sétif et d'elkharoub sont: les *Coleoptera* qui occupent la première place par l'existence des nombreuses espèces par exemple : *Orchestes avellanae*, *Orchestes fagi*, *Orchestini sp*, *Rhyncholus sp*, *Ceuthorhynchus sp*, *Magdalis sp* et *Curculionidae sp*.
- Les *Diptera*
- les *Hymenoptera*.
- Les *Heteroptera*, les *Lepidoptera*, les *Homoptera* et les *Orthoptera*, sont également assez bien représentés.
- Par contre, les ordres des *Embioptera*, des *Blattoptera*, des *Psocoptera*, des *Tricoptera* et des *Siphonaptera* ne sont mentionnés (Kellil, 2008).
- Dans la région de Setif le régime alimentaire à différents stades de développement d'*Ocneridia volxemi* (*Orthoptera*, *Pamaphagidae*) a révélé qu'il s'agit d'une espèce polyphage avec des préférences pour les Poacées. Et la consommation des feuilles de blé dur augmente avec l'âge des individus et que celle des femelles est supérieure à celle des mâles (Bouchada et Doumandji, 2011).
- Au Cameroun, la famille la plus fréquente est celle des *Ténébrionidés*.
- charançons tout comme les *Chrysomelidés* représentés par *Acanthoscelides sp* sont très connus des céréaliculteurs de l'Ouest-Cameroun, même si ce genre s'attaque principalement aux légumineuses
- Les Orthoptères au Cameroun sont représentés principalement par les cafards ou cancrelats qui souillent les céréales de leurs excréments. *Periplaneta americana* est l'espèce majeure de ce genre et est présente sur toute l'étendue du territoire camerounais.
- La famille des *Lygaleidés* représentée par le genre *Aphanus* serait présente également au Nord-Cameroun puisque a été signalé comme ravageurs des stocks au Tchad
- Les familles de Lépidoptères signalées sont les *Momphidés*, les *Géléchiidés*, les *Pyralidés*, et les *Noctuidés* (Manfack; Dongmo et Fogang, 2015).
- Dans la région de Djougou « Bénin » Les espèces identifiées sont *Mussidia nigrivenella*, *Coniesta ignefusalis* et *Thaumatotibia leucotreta*. Ont également été trouvés des *Gelechiidae* dans des épis ramassés dans des parcelles récoltées, et *Sesamia calamistis* (Drieu, 2013).

4. Analyse des fréquences d'abondance des ordres d'insectes recensés sur la Luzerne dans la station d'étude (Thelidjen)

L'ordre *Hymenoptera* c'est l'ordre la plus abondant que les autres ordres par une fréquence d'abondance égale (47,60 %).

Les ordres les plus moins abondants que les autres ordres sont : *Homoptera* et *Lepidoptera* par une fréquence d'abondance égale (0,19 %), et aussi les deux ordres *Dermaptera* et *Heteroptera* ce sont des ordres plus mois abondants par une fréquence d'abondance égale (0,38%).

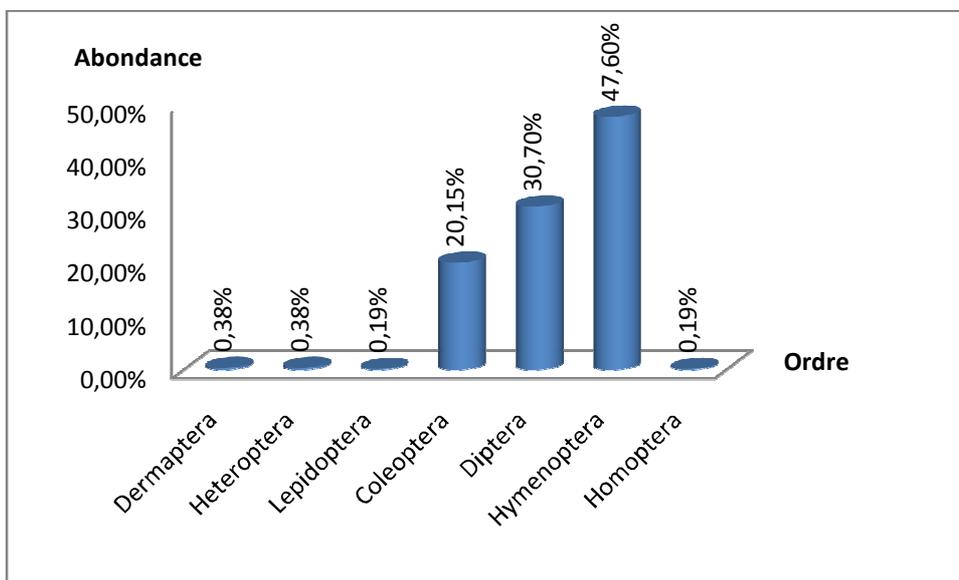


Figure 16: La fréquence d'abondance des ordres entomologique sur la culture de la luzerne dans Thelidjen (Octobre jusqu'à Mai).

5. Analyse des fréquences d'abondance des familles d'insectes recensés sur la Luzerne dans la station d'étude (Thelidjen)

Les familles les plus abondants sont : *Formicidae*, *Muscidae* et *Pterostéridé* par des fréquences d'abondance (22,07 %; 18,34 %; 18,00 %) en successivement.

Les familles *Cicadellae*, *Lygaeidae*, *Harpalidae*, *Lycaenidae*, *Harpalidae*, *Lycaenidae* et *Dermestidae* sont les plus moins abondantes que les autres familles dans cette culture par de fréquence égale à (0,19 %).

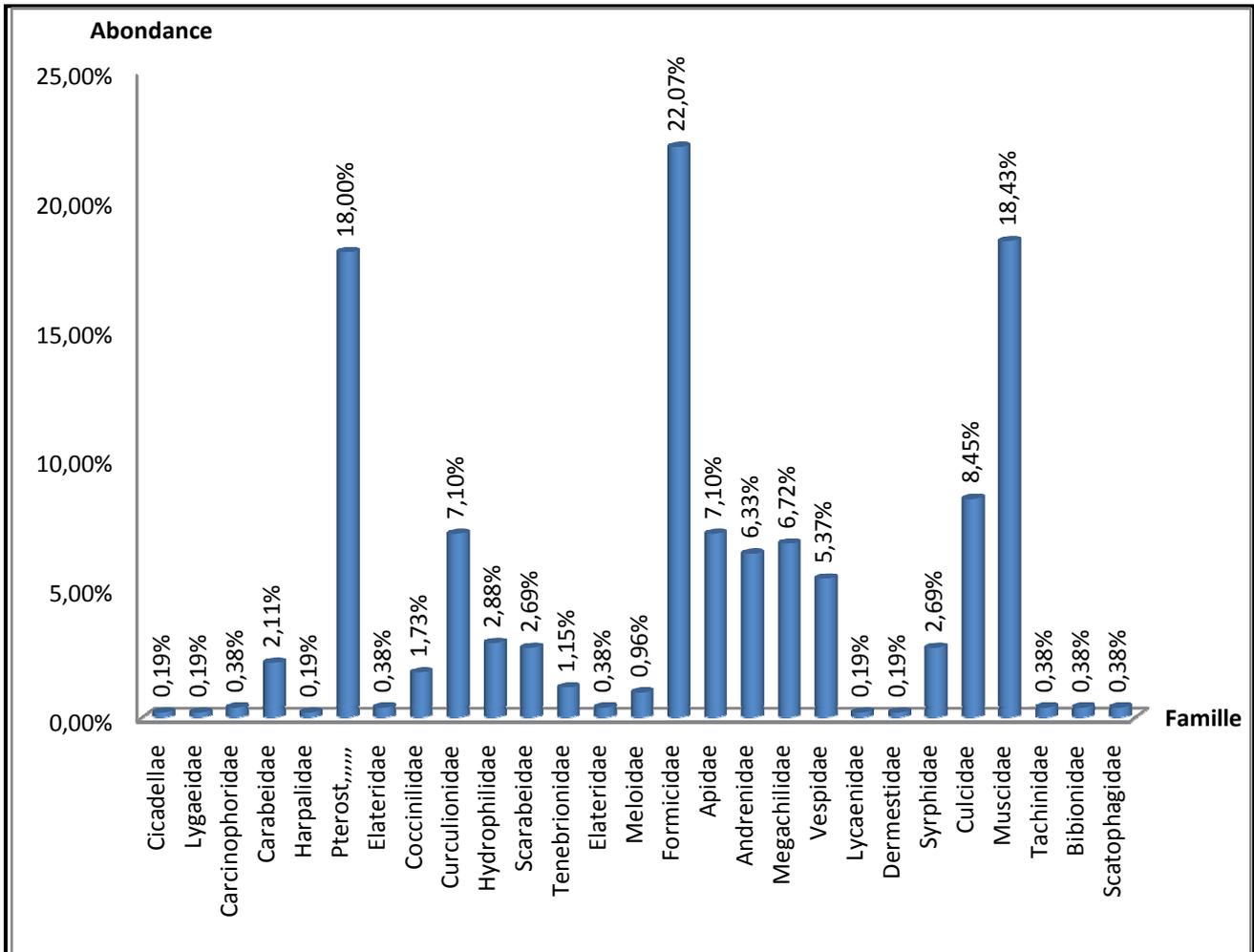


Figure 17: La fréquence d'abondance des familles entomologique sur la culture de la luzerne dans Thelidjen (Octobre jusqu'à Mai).

6. Analyse des fréquences d'occurrence des familles d'insectes recensés sur la Luzerne dans la station d'étude (Thelidjen)

La famille de *Muscidae* d'une fréquence d'abondance égale (51,17 %) occupé la seule famille constante dans cette station.

Les familles : *Curculionidae*, *Formicidae* et *Megachilidae* d'une fréquence d'occurrence égale (31,03 %) et les familles des *Hydrophilidae*, *Apidae* et *Culcidae* à une fréquence d'occurrence égale (27,58%) ; toutes ces famille sont des familles accessoires.

Les *Tenebrionidae*, *Syrphidae*, *Vespidae*, *Andrenidae*, *Coccinilidae* et *Scarabeidae* occupent les familles accidentelles par des fréquences d'occurrence limités entre (10,34% et 24,31%)

Les familles les très accidentelle sont : *Cicadellae*, *Lygaeidae*, *Carcinophoridae*, *Harpalidae*, *Lycaenidae* par une fréquence d'occurrence égale (3,44%), et *Dermestidae*, *Tachinidae*, *Bibionidae* et *Scatophagidae* ; leurs fréquences d'occurrence en égale (6,89%).

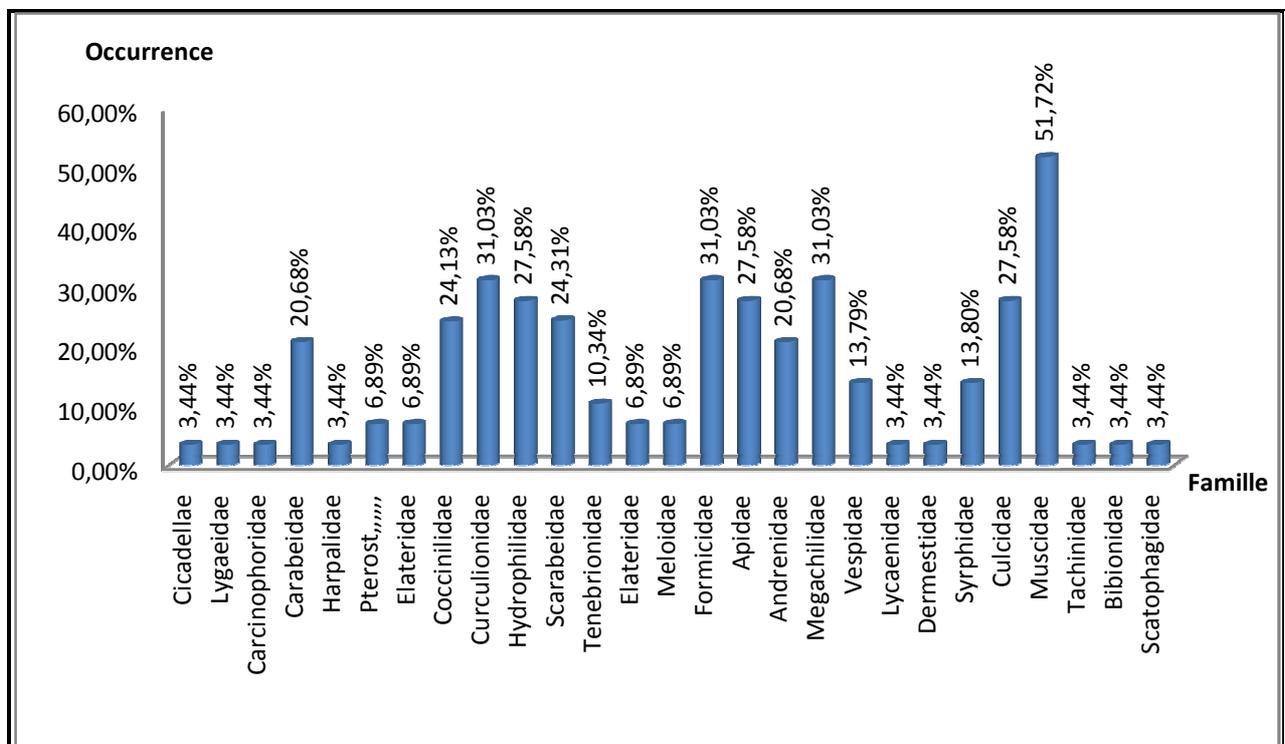


Figure 18: La fréquence d'abondance des familles entomologique sur la culture de la luzerne dans Thelidjen (Octobre jusqu'à Mai).

Dans le même cadre d'étude certaines travaux sur l'entomofaune de la culture de Luzerne ont été réalisées parmi eux :

- Dans le Côte d'Ivoire plus souvent des Coléoptères ou des Lépidoptères ont été rencontrés sur les cultures suivies. Bien que les espèces réellement importantes sont en fait peu nombreuses.
- *Lagria vil/osa*, *Epilachna similis assimilis* et plusieurs Galéruques dont *Oothea mutabilis* pour les Coléoptères.
- *Spodoptera littoralis*, *Heliothis a rmigera* ainsi qu'une tordeuse et plusieurs arpeuteuses pour les Lépidoptères, représentent ainsi généralement la quasi-totalité des phytophages capturés. D'autres ordres d'insectes, tels les Orthoptères, apparaissent parfois aussi dans les sondages.

Plusieurs Lépidoptères défoliateurs, responsables de dommages importants au niveau des parties végétatives des plantes. Toute une faune complexe des Hétéroptères piqueurs gravite également autour des organes floraux (Pollet et al, 1981-1987).

Dans l'Egypt les braconides (Hym., Braconidae) ont été prélevés dans les champs de luzerne à Bahariya et de Farafra oasis (désert occidental, Egypte) Ces espèces ont été identifiées. Treize espèces de braconides sont également nouvellement enregistrées en association avec les champs de luzerne comme Eexemple : *Ephedrus persicae* Froggatt, *Praon necans* Mackauer, *Habrobracon hebetor*, *Chelonus inanitus*, *Dinocampus coccinellae*, *Psytalia concolor* (Abu El-Ghiet; Edamardash et Gaqallah, 2013).

La biodiversité dépend étroitement des activités agricoles. Sa préservation est argumentée par la sauvegarde de certaines espèces et l'aspect esthétique des paysages. En agriculture, le rôle de la biodiversité est moins connu, pourtant elle est un réel facteur de production. (Ronzon, 2006)

La variation de la fréquence d'abondance et d'occurrence d'une culture à une autre est liée principalement par certaines conditions comme la présence des insectes nuisibles et des mauvaises herbes ou par des maladies parasitaires (Dajoz, 2003). Ainsi la composition physico-chimique des plantes hôtes et l'utilisation de certains insecticides. D'autre part, la variabilité de l'abondance des populations d'arthropodes est plus élevée dans les agroécosystèmes que dans les écosystèmes naturels. En effet la vitesse de transmission d'un agent pathogène est proportionnelle à l'abondance de son hôte (Dajoz, 2003).

Conclusion

Conclusion

Cette étude nous a permis également d'avoir une idée sur les principaux ravageurs existants dans la station d'étude et dans les différentes cultures. Elle a permis notamment de mettre la lumière sur les peuplements d'insectes ravageurs aux céréales et légumineuses de la région du Tébessa avec une approche bioécologique globale.

Et nous avons mis en L'inventaire de l'entomofaune réalisé nous a permis de recenser un total des individus réparties en 08 ordres et en 29 familles dans les trois cultures (Blé, Orge, Luzerne).

Les résultats de l'étude comparative montre que les ordres les plus abondantes sur la culture de blé sont respectivement : *Diptera*, *Hymenoptera*, et *Coleoptera* et les ordres: *Lepidoptera*, *Homoptera*, *Heteroptera* sont les plus moins abondantes.

Les familles les plus abondantes sont des *Muscidae*; des *Formicidae*. Et les plus moins abondantes sont : *Cicadellae*, *Trogidae*, *Pyrrhocoridae*, *Elateridae*, *Tachinidae*, *Tabinidae*, *Pieridae*, *Hydrophilidae*, *Cicadellae*.

Dans cette culture n'existe pas d'une famille constante mais existent des familles accessoires comme *Carabeidae*, *Curculionidae*, *Scarabeidae*, *Formicidae*, *Apidae*, *Muscidae* et *Méloidae*, et les familles accidentelles sont : *Syrphidae*, *Trogidae*, *Tachinidae*, *Elateridae*, *Tenebrionidae* et *Coccinilidae*.

Les fréquences d'occurrence des familles très accidentelles sont : *Cicadellae*, *Pyrrhocoridae*, *Hydrophilidae*, *Halictidae*, *Pieridae*, *Lycaenidae*, *Tabinidae*.

La fréquence d'abondance des différents ordres et familles rencontrés sur la culture de l'Orge dans la station d'étude sont notées par des valeurs différentes. L'ordre de *Coleoptera* et les familles (*Muscidae*, *Apidae*) sont les plus abondances et les ordres *Heteroptera*, *Homoptera*, *Ortoptera* et *Dermatoptera*, et les familles *Tettigonilinae*, *Carcinophoridae* *Dermestidae*, *Nymphalidae* sont les plus moins abondantes.

Les deux familles *Apidae* et *Muscidae* ce sont constante dans la culture d'Orge.

Les familles accessoires sont : *Coccinilidae*, *Carabeidae*, *Curculionidae*, *Scarabeidae* *Tenebrionidae*, *Meloidae*, *Formicidae* et *Vespidae*.

Conclusion

Les familles des Tabinidae, Tachinidae, Syrphidae, Lycaenidae, Trogidae, Elateridae, Hydrophilidae, Megachilidae et Andrenidae ce sont des familles accidentelles.

Les familles les très accidentelles sont : *Tettigonilinae*, *Carcinophoridae*, *Dermestidae*, *Pyralidae*, *Nymphalidae*, *Culcidae*, *Fanniidae* et aussi les familles *Pyrrhocoridae*, *Cicadellae*, *Noctuidae*.

La fréquence d'abondance des ordres et des familles d'insectes recensés sur la Luzerne se trouve l'ordre Hymenoptera et les familles *Formicidae*, *Muscidae* et *Pterostérde* sont les plus abondants.

Les ordres Homoptera et Lepidoptera, Dermaptera, Heteroptera et les familles *Cicadellae*, *Lygaeidae*, *Harpalidae*, *Lycaenidae*, *Harpalidae*, *Lycaenidae* et *Dermestidae* ce sont les plus moins abondants.

La fréquence d'occurrence de La famille *Muscidae* occupé la seule famille constante dans la culture de luzerne et Les familles : *Curculionidae*, *Formicidae* et *Megachilidae* et les familles des *Hydrophilidae*, *Apidae* et *Culcidae* toutes ces famille sont des familles accessoires, mais les *Tenebrionidae*, *Syrphidae*, *Vespidae*, *Andrenidae*, *Coccinilidae* et *Scarabeidae* occupent les familles accidentelles

Les familles les très accidentelle sont : *Cicadellae*, *Lygaeidae*, *Carcinophoridae*, *Harpalidae*, *Lycaenidae*, *Dermestidae*, *Tachinidae*, *Bibionidae* et *Scatophagidae*.

Référence
Bibliographique

Référence Bibliographique

- 1) Abu El-Ghail. U-M, Eldamardash. Y and Gadallah. N-S (2014) : Braconidae diversity (Hymenoptera : Ichneumonoidea) in alfalfa, *Médicago sativa L.* fields of some Western Desert Oases in Egypt, J.Cropprot. Page (546).
- 2) Adamou-Djerbaoui. M (1993): Bio-écologie de la punaise des céréales *Aeliagermani* Kust. (Heteroptera:Pentatomidae) dans la région de Tiaret, Mém. Magister, Inst. Nat. Agro, El Harrach, Alger, Page (12).
- 3) Adjel. F (2003) : Contribution à L'étude de variabilité des réponses des plantules de blé dur (*Triticum durum Desf.*) au stress salin, Mém. Magister, Institut des sciences de la nature-Oum El Bouaghi, Page (1).
- 4) Alla. S; Moreau. J.P and Frérot. B (2001): Effects of the aphid *Rhopalosiphum padi* on the leafhopper *Psammotettix lineatus* under laboratory conditions. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 98 (2), Pages (203-209).
- 5) Anglade.P ; Roerich.R ; Maurin.G et Lecigne. P (1977) : Le Lema des céréales biologie et nuisibilité en Aquitaine. Lutte contre les maladies et les ravageurs des céréales (Journée d'étude 26 janvier 1977), Ed. ITCF, INRA, Paris, Pages (289-294).
- 6) Anonyme (2002): EPPO Standards Good plant protection practice. *Bull. OEPP/EPPO*, 32, Pages (367–369).
- 7) Appert.J et Deuse. J (1982) : Les ravageurs des cultures vivrières et maraîchères sous les tropiques. Ed. Maisonneuve et Larose, Paris, Page (413).
- 8) Ayral. H (1969) : Zoologie agricole. Volume I. 2ème édition, Ed. J.-B. Baillièrre et Fils, Paris, Page (393).
- 9) Bar. Ch ; Beaux M. F, Belly.J.M ; Bocquet. A; Bris.V; Delpancke. D; Fischer. J; Foucher. Ch; Gabillard. M; Hoffmann. D; Kern. F; Lebanc M. P; Lebras. A ; Mahaut B; et Martin. G (1995). Contrôle de la qualité des céréales et des protéagineux. Ed. ITCF, ONIC, Paris, Page (253).
- 10) Beddiar. R (2011) : Appréciation de la diversité des légumineuses (*Fabaceae*) par les marqueurs biochimiques, Mém. de master, Uni de Tébessa, Pages (21,22).

- 11) Belkahla. H (2001) : Les virus associés à la jaunisse nanisante de l'orge (BYD) des genres BYDV et CYDV, chez les céréales à paille en Algérie. Thèse Doctorat d'Etat, Inst. Nat. Agro., El-Harrach, Alger, Page (49).
- 12) Bertrand. J (2001) : Agriculture et biodiversité : un partenariat à valoriser. Ed. ONCFS, Paris, Page (157).
- 13) Bijlmakers H.W.L. et Verhoek B.A (1995) : Guide de Défense des Cultures au Tchad. Cultures Vivrières et Maraîchères. Ed. FAO, Rome, Page (413).
- 14) Bonnemaïson. L (1962) : Les ennemis animaux des plantes cultivées et des forêts. Tome II. Ed. S.E.P, Page (605).
- 15) Botha.J; Hardie. D and Casella. F (2004); Sawflies: The Wheat stem sawfly *Cephus cinctus* and relatives. State of Western Australia, (www.agric.wa.gov.au), Page (2).
- 16) Bouchery. Y et Jacky .F (1982) : Atlas des formes ailées des espèces courantes des pucerons. Ed. INRA, Paris, Page (48).
- 17) Bouchet. F ; Bayou. F; Mouchart. A ; Costes. J.P ; Lescar. L, Devriendt. M; Dedryver. C. A ; Lapierre. H ; Moreau. J. P, Chambon. J. P ; Brenian. D; De La Messelière. C; De La Roque. B; Lechapt. G et Martin. M (1981) : Les pucerons des céréales à paille. Les pucerons des cultures (Journées d'étude et d'information 2, 3 et 4 mars 1982), Ed. INRA, Paris, Pages (117-122).
- 18) Bounechada. M et Doumandji.S.E (2011) : Régime alimentaire et évolution de la consommation des feuilles de blé dur (*Triticum Durum*) chez *Oncideria volxemi* (insecta, Orthoptera) Dans la région de Setif ; Agricultur N° 4. Page (37-38).
- 19) Chambon. J .P et Haucourt. A (1977) : Les Agromyza mineurs de feuilles de céréales. Lutte contre les maladies et les ravageurs des céréales (Journée d'étude 26 janvier 1977), Ed. ITCF, INRA, Paris, Pages (281-288).
- 20) Chinery. M (1988) : Insectes de France et d'Europe occidentale. Edit. Arthaud.Paris 320pp
- 21) Comeau. A (1992) : La résistance aux pucerons : Aspects théoriques et pratiques. In: Vincent Ch. et Coderre D. (Eds.), La lutte biologique. Ed. Lavoisier Tec & Doc, Québec, Pages (433-449).

- 22) Coulin. F et Brun. L (2003) : Produire des semences de luzerne dans un itinéraire agrobiologique, FNAMS 74; rue J.J. Rosseau 75001 Paris.
- 23) Coutin. R (1977) : Les cécidomyies des fleurs et des épis de blé et des céréales, *Contariniatritici* (Kirby), *Sitodiplosismosellana* (Gehin). Lutte contre les maladies et les ravageurs des céréales (Journée d'étude 26 janvier 1977), Ed. ITCF, INRA, Paris, Pages (255-259).
- 24) Coutin. R (2001) : Principaux invertébrés de la luzerne cultivée, *Insectes* n° 122, Pages (1, 20).
- 25) Crete P., 1965. Précis de botanique. Systématique des angiospermes. Tome II. Ed. Masson et Cie, Page (429).
- 26) D'Aguilar. J et Chambon. J. P (1977) : Importance économique des ravageurs. Lutte contre les maladies et les ravageurs des céréales (Journée d'étude 26 janvier 1977), Ed. ITCF, INRA, Paris, Pages (205-210).
- 27) D'Aguilar. J et Chambon. J. P (1977) : Importance économique des ravageurs. Lutte contre les maladies et les ravageurs des céréales (Journée d'étude 26 janvier 1977), Ed. ITCF, INRA, Paris, Pages (205-210).
- 28) Dajoz. R (2003) : Précis d'écologie. 7 ème édition, Ed. Dunod, Paris, Page (615).
- 29) Damien. L (1999-2000) : Cour de première année de pharmacie. Pr. M-C.chalandre ufr de pharmacie et ingénierie de la santé, Pages (4).
- 30) Faurie. C ; Ferra. Ch; Médori. P et Dévaux. J. (1998) : Ecologie approche scientifique et pratique. 4 ème édition, Ed. Lavoisier Tec. & Doc., Londres, Paris, New York, Page (399).
- 31) Genc. H; Genc. L; Turhan. H; Smith. S. E and Nation J. L (2008): Vegetation indices as indicators of damage by the sunn pest (Hemiptera: Scutelleridae) to field grown wheat. *African Journal of Biotechnology*, 7 (2), Pages (173,180).
- 32) Giban. M (2001) : Diagnostic des accidents du blé tendre. Ed. ITCF, France, Page (159).

- 33) Hamdi pacha. D (2012) : Inventaire des plantes médicinales au niveau de la région de Thlidjén et extraction des huiles essentielles à partir de deux espèces eucalyptus globulus labil L et Artemisia herba alba L. Mém. Master, Uni de Tébessa, Page(36)
- 34) Hargas, H (2007) : Identification et sélection de caractères de résistance à la sécheresse chez le blé dur (*Triticum durum Desf.*) dans les conditions semi-arides des Hauts Plateaux de Sétif. Mém. Magister, Inst. Nat. Agro., El- Harrach, Alger, Page (73).
- 35) Hein. G. L; Baxenale. F. P; Walers. M. C; Kriel. C. F and Fouche. A (1989): Aspects of the ecology of the Russian wheat aphid, *Diuraphis noxia* Mord. Neb Guide G89-936A. Publ. of the cooperative Extension, Institute of Agriculture and Natural Resources, University of Nebraska, Lincoln.
- 36) Hemaïdia, L(2014) : Contribution à l'étude du contenu phénolique des céréales de région de tébessa. Mém. Master, Uni de Tébessa, Pages (6, 7,40, 41).
- 37) Hoelmer. K. A and Shanower. T. G (2004): Foreign Exploration for Natural Enemies of Cephid Sawflies. Past and Future J. Agric. Urban Entomol., 21(4), Pages (223, 238).
- 38) Houmani. M (2007) : Complémentation des chaumes de blé avec des blocs multi nutritionnels : effets sur la valeur alimentaire des chaumes et intérêt pour des brebis gestantes. *Rev. Recherche Agronomique*, n°19 (juin 2007). Ed. INRA, Alger, Page (56).
- 39) Jean. L (2013) : Bulletin de santé du végétal, Prairies N=°4, Page (3,4)
- 40) Julie. B (2013) : Hal archive-ouvert Analyse fonctionnelle de TaGW 2, Une E3 ligase de type RING, dans le développement du grain de blé tendre (*Triticum aestivum*), Pages (7).
- 41) Kellil. H (2009-2019) : Contribution à l'étude du complexe entomologique des céréales, Uni de Hadj Akhdar-Batna, Pages (14,16, 28, 30, 31, 34).
- 42) Khemakhem. M; Marrakchi. M and Makni. H (2005): Genetic diversity of *Mayetiola destructor* and *Mayetiola hordei* (Diptera: Cecidomyiidae) by intersimple sequence repeats (ISSRS). *African Journal of Biotechnology*, 4 (7), Pages (601-606).
- 43) Kiplagat. O. K (2005): The Russian Wheat Aphid (*Diuraphis noxia* Mord.) damage on Kenyan wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties and possible control through resistance breeding. Thèse Doctorat, Uni. Aula of Wageningen, Page (141).

- 44) Kribaa. M : 2003. Effet de la jachère sur les sols en céréaliculture pluviale dans les zones semi-arides méditerranéennes. Cas des hautes plaines Sétifiennes en Algérie. Impact des différentes techniques de travail de la jachère sur les caractéristiques structurales et hydrodynamiques du sol. Thèse Doctorat d'Etat, Inst. Nat. Agro., El-Harrach, Alger, Page (121).
- 45) Laïb. A (2013) : Caractérisation et évaluation des composés phénolique en tant que marqueurs de la biodiversité chez les céréales. Mém . Master, Uni de Tébessa, Pages (10, 41,42).
- 46) Leclant F., 1982. Les effets nuisibles des pucerons sur les cultures. Les pucerons des cultures (Journées d'étude et d'information 2, 3 et 4 mars 1982), Ed. INRA, Paris, 37-56.
- 47) Leclant. F (1999) : Les pucerons des plantes cultivées, Clef d'identification, I grandes cultures. Ed. ACTA, INTRA, Paris, Page (64).
- 48) Maire. R (1955) : Flore de l'Afrique du Nord (Maroc, Algérie, Tunisie, Tripolitaine, Cyrénaïque et Sahara). Volume III. Ed. Paul Lechevalier, Paris, Page (399).
- 49) Matile. L (1993) : Diptères d'Europe occidentales. Edit Boubée .TomeI.Paris, Page (439).
- 50) Mauries (2003): Luzerne culture récolte conservation utilisation, 2^{ème} édition France agricole, Pages (2,4).
- 51) Mezghani. M; Makni.H et Marrakchi. M (2000) : Caractérisation moléculaire de deux espèces de cécidomyies prélevées sur des cultures de céréales en Tunisie. In : Hamon S. (Ed.), Des modèles biologiques à l'amélioration des plantes VII journées scientifiques du réseau AUF "Biotechnologies végétales" ; amélioration des plantes et sécurité alimentaire. Ed. IRD, Paris, Pages (575-576).
- 52) Michel. S (2006) : Phylogeographie et génétique des populations du foreur de tiges de céréales *busseola fusca* (fuller) (*lepidoptera, noctuidae*) en Afrique subsaharienne, implications pour la lutte biologique contre cet insecte these de doctorat de l'universite de paris xi - orsay, Pages (31, 34)
- 53) Miller. R. H (1987): Insect pests of Wheat and Barley in west Asia and North Africa. International Center for Agricultural Research in the Dry Areas. Ed. ICARDA, Syria, Page (212).

- 54) Moreau. J. P et Grolleau. G (1993) : Les nouvelles jachères un risque pour les cultures avoisinantes. In : Fraval A., Fronche N., Le Perchec S., Rivière B., Launé M. et Petctjeau G. (Eds.), Les dossiers de l'environnement de l'INRA. Ed. INRA, Paris, Pages (71- 73).
- 55) Mossab. M (2007) : Contribution à l'étude de l'exploitation à double fin de l'orge *Hordeum vulgare* L. en zones semi-arides d'altitude. Mém. Magister, Inst. Nat. Agro., El-Harrach, Alger , Page (126).
- 56) Moul. C (1971) : Phytotechnie speciale ii cereales.la maison rustique, paris, 1971. Pages (1, 27, 52, 74-82).
- 57) Murray. (2008) : Biologie végétale Structures, Fonctionnement, écologie et biotechnologies. Traduction française coordonnée, Pages (484).
- 58) Najimi. B ; El Jaafari. S; Jlibène. M et Jacquemin J-M (2003) : Applications des marqueurs moléculaires dans l'amélioration du blé tendre pour la résistance aux maladies et aux insectes. Biotechnol. Agron. Soc. Environ, 7 (1), Pages (17,35).
- 59) Najimi B., Boukatem N., El Jaafari S., Jlibène M., Paul R. and Jacquemin J.M., 2002. Amplified fragment length polymorphism (AFLP) analysis of markers associated with H5 and H22 Hessian fly resistance genes in bread wheat. BiotechnolAgron. Soc. Environ, 6 (2), Page (79-85).
- 60) Najimi. B; Boukatem. N; Jlibène. M ; El Jaafari. S et Jacquemin. J. M (2000). Marqueurs moléculaires associées aux gènes H5 et H22 de résistance à la mouche de Hesse chez le blé tendre au Maroc. In : Hamon S. (Ed.), Des modèles biologiques à l'amélioration des plantes VII journées scientifiques du réseau AUF "Biotechnologies végétales"; amélioration des plantes et sécurité alimentaire. Ed. IRD, Paris, Pages (790,791).
- 61) Perrier. R (1971) : La faune de la France illustrée .Coleoptères 2 partie .Edit Delagrave. Tome VI.Paris.229pp
- 62) Philippe. B (2012) : Le guide entomologique, Délachaux et Niesslé SA Paris, Pages (53,54).
- 63) Pierrier. R(1972) : La faune de la France illustrée.Arachnides, crustacés. Edit Delagrave. TomeII. Paris Page (220).

- 64) Projet CCE 1985 à 1987, Insectes ravageurs et parasites des légumineuses à grains en Afrique de l'Ouest (culture et stocks), Centre CCE-Orstem n° TSI-079-F, Pages (25-40).
- 65) Remaudière. G ; Autrique. A ; Aymonin. G ; Eastop. V. F; Kafurera. J; Sary. P et Dedonder. R (1985) : Contribution à l'étude des aphides Africains. Ed. FAO, Rome, Page (214).
- 66) Robin. D (2013) : Caractérisation de la régulation naturelle des ravageurs des céréales dans une région agricole du Bénin, Cirad et AfricaRice ; Pages (33,34).
- 67) Ronzon. B (2006) : Biodiversité et lutte biologique Comprendre quelques fonctionnements écologiques dans une parcelle cultivée, pour prévenir contre le puceron de la salade. Certificat d'Etude Supérieures en Agriculture Biologique, ENITA C.
- 68) Roy. M ; Langevin. F et Légaré J-Ph (2008) : La Cécidomyie Orangée du blé *Sitodiplosis mosellana* Gehin (Diptera : Cecidomyiidae). Laboratoire de diagnostic en phytoprotection, MAPAQ, Québec, Page (6).
- 69) Soltner. D (1999) : Les grandes productions végétales. 19^{ème} édition, Ed. Collection sciences et techniques agricoles, France, Page (464).
- 70) Taupin. P (2002) : Ravageurs. In: Lescar L. (Ed.), Blé tendre. Marchés, débouchés, techniques culturales, récolte et conservation .Ed. ITCF, Paris, Pages (59-60).
- 71) Ulrich. W; Czarnecki. A; Kruszyński. T (2004): Occurrence of pest species of the genus *Oulema* (Coleoptera: Chrysomelidae) in cereal fields in Northern Poland. Electronic journal of polish Agricultural universities, vol. Pages (7, 8).
- 72) Vilain. M (1997) : La production végétale. Volume 1 : Les composantes de la production. 2^{ème} édition, Ed. Lavoisier Tec & Doc., Londres, Paris, New York, Page (478).
- 73) Zahradnik. S (1988) : Guide des insectes .Edit. Habier. Prague. 317, Page(3).
- 74) Zidi. H (2010) : Effet comparatif des trois fongicides (Tilt, Artea et Amistar Xtra) appliqués en végétation sur les principales maladies du blé dur (*Triticum durum* Desf.) : et sur son rendement en grain et ses composantes, Mém .Magitère, Uni de Tébessa, Pages(3,4).

Références de web

Site 01: <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Céréale&oldid=125352493>)

Site 02: <https://fr.wikipedia.org/wiki/C%C3%A9r%C3%A9ale>)

Site 03: <http://www.universalis.fr/encyclopedie/milieu-ecologie/>

Site 04: https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Luzerne_cultivée&oldid=122862297

Site 05: https://fr.wikipedia.org/wiki/Luzerne_cultiv%C3%A9e

Site 06: http://petanielle.org/public109-Cereales_4.compressed.pdf

Site 07: <http://www.WilayadeTébessa.htm>

Site 08: <http://planet-vie.ens.fr/print.php?nid=1845print=yescheap1>

Site 09: https://fr.wikipedia.org/wiki/Ravageurs_de_la_luzerne

Site 10: http://republic.pink/luzerne-cultivee_325411.html