

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE ABOU BAKR BELKAID.TLEMCCEN

Faculté des Sciences de la
Nature et de la Vie et des
Science de la Terre et de
L'Univers



Département d'Ecologie et
Environnement.

Laboratoire de recherche

Valorisation des actions de l'homme pour la protection de
l'environnement et application en santé publique

MEMOIRE

En vue de l'obtention du diplôme de Magister
Option : Ecologie et biologie des populations
Thème

**"Etude bioécologique du complexe des insectes
liés aux cultures céréalières dans la region de
Batna. (Algérie)"**

Présenté par : Mr FRITAS Saïd

Soutenu devant le jury :

Président	Melle DAMERDJI Amina	M.C.A	Université de Tlemcen
Encadreur	Mr KHELIL Mohamed Anouar	Professeur	Université de Tlemcen
Examineurs	Mme ABDELLAOUI Karima	M.C.A	Université de Tlemcen
	Mr MESLI Lotfi	M.C.A	Université de Tlemcen

Année universitaire 2011-2012

Remerciements :

Nombreux sont ceux qui n'ont épargné aucun effort pour mener à bien ce travail :

Je témoigne, en premier lieu, mon énorme gratitude à Monsieur **KHELIL Mohamed Anouar**, Professeur au département de biologie, université de Tlemcen, pour avoir bien accepté de diriger mon travail, pour sa patience et surtout pour tout ce qu'il a apporté directement ou indirectement à ma formation, pour sa gentillesse, ses bons conseils qu'il m'a promulgué.

J'exprime ma reconnaissance à Madame **ABDELLAWI KARIMA**, Docteur au département de Biologie, université de Tlemcen, pour l'honneur qu'il m'a fait en présidant le jury de ce mémoire, aussi pour leur conseil de valeur. Qu'elle trouve là, mon profond respect.

Mes sincères remerciements vont à Monsieur **MESLI LOTFI**, Docteur au département de Biologie, université de Tlemcen, pour avoir bien accepté de faire partie du jury et pour l'effort qu'il a déployé pour examiner ce mémoire, mais surtout pour son support et sa générosité.

Je tiens à remercier Mademoiselle **DAMERDJI Amina**, Maître de conférences au département de biologie, université de Tlemcen, pour avoir bien accepté de faire partie du jury et pour avoir pris le temps de juger ce travail.

J'adresse mes remerciements aux Messieurs **Si BACHIR ABDELKRIM, AMMARI**, Madame **BENTELLIS A** et **FRAH N** pour l'aide qui m'ont apporté et pour leurs conseils et leurs encouragements.

Je tiens à remercier également mes amis ainsi tous ceux qui de près ou de loin, m'ont aidé à la réalisation de ce travail.

En fin, j'exprime mes vifs remerciements à la femme la plus chère pour moi dans ce monde pour sa patience, ses conseils et ses encouragements.

Sommaire

Introduction générale	1
Chapitre I : Monographie de la plante hôte	
1. Présentation de la plante hôte	4
1.1. Importance du blé dans le monde	4
1.2. Importance du blé en Algérie	5
1.3. Position systématique	7
1.4. Morphologie	8
1.5. Cycle végétatif du blé	8
1.5.1. Période végétative	8
a - Phase germination – levée	8
b-Phase levée – tallage	8
c-Phase tallage-montaison	9
1.5.2. Période de reproduction	9
a-Phase de la montaison	9
b-Phase de l'épiaison	9
1.5.3. Période de maturation	10
2. Adventices, maladies et ravageurs du blé : dégâts et lutte	10
2.1. Les plantes adventices	10
2.2. Les maladies	10
2.2.1. Les fusarioses	10
2.2.2. Le charbon du blé	11
2.2.3. La carie du blé	11
2.2.4. Les rouilles	11
2.2.5. Mosaïque du blé	12
2.3. Les ravageurs	12
2.3.1. Les oiseaux	12
2.3.2. Les rongeurs	12
2.3.3. Les Nématodes	13
2.3.4. Les Insectes	13
a-Les pucerons	13
b-Les Punaises	15
c-Les vers blancs	16
d-Les criocères des céréales	16
e-La Mouche de Hesse	16
f-Autres insectes ravageurs du blé	17

Sommaire

Chapitre II: Présentation de la région d'étude

1. Caractérisation générale de du milieu d'étude	18
1.1. Localisation géographique et juridique	18
1.2. Situation économique	18
1.3. Milieu Physique	20
1.4. Conditions Climatiques	20
1.4.1. La température	20
1.4.2. Les précipitations	21
-Pluies	21
-Neige	23
- la grêle	23
1.4.3. Gelées et humidité relative	24
1.4.4. Vents	24
1.5. Synthèse climatique	25
1.5.1. Diagramme Ombrothermique	25
1.5.2. Climagramme d'Emberger	26
❖ Conclusion	29
2. Présentation générale des champs de Céréales (Blé) prospect.....	29
2.1. Localisation	29
2.2. Composition floristique	29
2.3. Tenues des cultures	30
2.3.1. Travail du sol	30
2.3.2. Fertilisation	30
2.3.3. Irrigation	31
2.3.4. Traitement phytosanitaire	31

Chapitre III: Matériel et méthodes d'étude

1. Choix des stations	32
2. Description des stations	32
3. Méthodes de recensement exhaustif de la zoocoenose	34
🚩 Principe	34
4. Matériel et techniques utilisées	34
4.1. La récolte	34
4.1.1. Le fauchage	34
4.1.2. La Chasse à vue	35
4.2. Le piégeage	35

Sommaire

4.2.1. Pièges colores	35
4.2.2. Pièges Trappes	35
5. La conservation	36
5.1. Matériel utilisé au champ	36
❖ Sachets en plastique	36
❖ Boîtes de Pétri	36
❖ Tubes à essai	36
5.2. Matériel et techniques de conservation au Laboratoire	36
❖ Matériel de montage	36
❖ Etalage des insectes	36
6. Méthodes de détermination des relations bioécologiques dans la biocénose des cultures de blé dur	36
6.1. Répartition spatiale	37
6.2. Répartition temporelle	37
7. Dispositif de piégeage	37
7.1. Pièges colorés	37
7.2. Pièges trappes	38
7.3. Profils creusés	38
8. Dénombrement et collecte des résultats	38
❖ Cas des Acridiens	38
❖ Cas des Aphides	38
❖ Cas d'autres insectes	39
9. Méthodologie statistique	41

Chapitre IV: Résultats et discussion

1. Résultats qualitatifs	42
1.1. Liste systématique des espèces recensées	42
❖ Résultat	52
❖ Discussion	54
🚩 Comparaison avec d'autre inventaire.....	54
🚩 Ordre des Coléoptères	55
🚩 Ordre des Hyménoptères	56
🚩 Ordre des Orthoptères	57
🚩 Ordre des Hétéroptères	57
🚩 Ordre des Diptères	58

Sommaire

✚ Ordre des Homoptères	58
✚ Ordre des Lépidoptères Dermoptères et Dictyoptères	59
✚ Ordres des Névroptères et des Thysanoptères	59
❖ Conclusion	59
1.2. Structure et organisation de la faune inventorié	59
1.2.1. Résultats	59
✚ Les espèces phytophages	60
✚ Les espèces prédatrices	61
✚ Les espèces polyphages	61
✚ Les espèces Saprophages	62
✚ Les espèces Coprophages	62
✚ Les espèces Parasites	62
1.3. Répartition des espèces suivant les strates végétales	63
✚ La litière	65
✚ Tiges et feuilles	65
✚ Fleurs et épis	65
1.4. Répartition des espèces suivant les stades phénologiques	66
1.5. La Bio-Ecologie des espèces déprédatrices des céréales	67
1.5.1. Discussion	68
✚ Les pucerons	68
✚ Les Orthoptères	68
✚ Les Punaises	69
✚ Les vers blancs (<i>Geotrogus deserticola</i>)	70
✚ Le criocère (<i>Oulema sp.</i>)	70
✚ Le Taupin (ver fil de fer)	71
✚ Les thrips (<i>Haplothrips sp</i>)	71
✚ Les Cèphes (<i>Cephus pygmaeus</i>)	72
1.6. Relation trophique et place des espèces	72
2. Résultats quantitatifs	74
2.1. Fréquence d'abondance et d'occurrence.....	74
❖ Discussion	75
❖ Conclusion	76

Sommaire

2.2. Qualité de l'échantillonnage	76
❖ Discussion	76
❖ Conclusion	77
2.3. Diversité	77
2.3.1. Résultats du piégeage	77
❖ Discussion	78
❖ Conclusion	78
2.4. Résultats du comptage des Aphidiens	80
❖ Discussion	80
❖ Conclusion	83
2.5. Résultats de l'estimation de la densité de la population des vers blancs	84
❖ Discussion	84
❖ Conclusion	84
2.6. Résultat du comptage des acridiens	84
❖ Discussion	85
❖ Conclusion	86
3. Distribution temporelle de l'entomofaune	86
Conclusion générale	91
Bibliographie	94
Annexe	102

De tout temps, les plantes cultivées ont eu à souffrir des maladies fongiques bactériennes et virales, des mauvaises herbes, et des animaux vertébrés (Oiseaux et Rongeurs) et invertébrés (Insectes, Acariens, Araignées, Mollusques, Nématodes, Myriapodes et Crustacées). Cependant diverses causes ont contribué à rendre les plantes agricoles plus sensibles que la flore indigène, et par conséquent une pullulation inévitable des parasites.

Les principales causes sont:

- ✓ Culture des végétaux (arbres fruitiers, maraîchage, blé..) hors de leurs pays d'origine, ce qui modifie leur mode de croissance normal.
- ✓ Sélection de végétaux pour les qualités productives, et non pour la résistance aux parasites.
- ✓ Extension des cultures, en particulier les monocultures.
- ✓ Développement des échanges internationaux des plantes cultivées, et par conséquent introduction de nouvelles maladies et de nouveaux ravageurs.
- ✓ Elimination de la faune utile, suite à l'utilisation non raisonnée de la lutte chimique.

Pour résoudre le problème de pertes inestimables de récoltes, l'intervention de l'homme par différentes méthodes s'avère nécessaire. Parmi ces dernières, nous pouvons citer:

- ✓ Les moyens agronomiques et physiques: choix du site et rotation étudiée, emploi de variétés ou de porte-greffes résistants, désinfection du sol par la chaleur, etc.
- ✓ Les moyens mécaniques: arrachage et brûlage d'organes végétaux utilisation de filets protecteurs (oiseaux, insectes, etc..).
- ✓ Les moyens biologiques: utilisation d'insectes utiles, épandage de produits d'origine microbienne ou de préparation à base de virus, etc.
- ✓ Les moyens chimiques: utilisation de pesticides (insecticides, molluscides, nématicides, acaricides, herbicides, fongicides, rodenticides, etc.).

Actuellement, dans les pays en voie de développement, la protection des cultures se fait principalement par les moyens chimiques; le marché des produits phytosanitaires a connu une évolution considérable depuis la seconde guerre mondiale et surtout durant les trente dernières années. **(AFRHANI, 2004)**

Les céréales sont les plantes les plus cultivées au monde Par la superficie et par le volume récolté, c'est le blé qui est le plus important **(PASTRE et ROA, 1993)**. Il tient de loin, la première place quant à l'occupation des terres agricoles, parce qu'elles servent de base à l'alimentation des habitants.

Cette culture a été la principale spéculation de l'Algérien par leur transformation en semoulerie, en boulangerie et en industrie alimentaire, elles constituent la base de notre alimentation. Désormais, la production céréalière à l'échelle des besoins nationaux devient un impératif pour notre indépendance économique.

La vacance céréalière de l'Algérie ne date pas d'hier, elle remonte bien loin dans l'histoire. L'Algérie était le grenier de la "Rome antique" pour le blé (**ZABAT, 1980**).

De nos jours, les céréales se trouvent confrontées à une multitude de problèmes. En sus des problèmes socio-économiques, d'autres problèmes comme les accidents végétatifs (*Echaudage et coulure*) et les attaques dues aux parasites (*Viroses et Mycoses*); la pullulation de certaines espèces animales déprédatrices et l'apparition de nouveaux ravageurs constituent l'une des principales causes de la diminution des rendements et des faibles productions enregistrées lors de certaines années.

La connaissance précise de cette agro- biocénose par région devient indispensable et représente la base de notre compréhension de ce milieu agricole et peut également nous permettre de promouvoir les différentes méthodes de lutte.

C'est d'ailleurs dans cette perspective que nous avons entrepris l'étude de la biocénose de blé dans la région de Chemora à Batna.

Par ailleurs, nous notons que la faune des céréales en Algérie est mal connue et très peu de travaux ont été réalisés sur ce sujet.

A titre d'exemple, dans l'Est Algérien, seuls les travaux de (**MADACI, 1991**) à l'Akhroub, de (**BOUNECHADA, 1993**) à Sétif et de **MALOUFI (1991)** à Batna ont porté sur ce thème et en particulier sur l'entomofaune ravageuse des céréales dans les régions citées.

Dans la région de Batna est bien connue par l'importance de la céréaliculture mais également par les faibles rendements dus en partie aux attaques des insectes. A cet effet, il s'avère capital de se pencher sur l'étude bio-écologique des peuplements entomologiques inféodés aux champs de céréales afin de combler certaines lacunes dans leurs connaissances, en particulier dans une région soumise à des conditions climatiques et écologiques instables et rigoureuses.

La présente étude comprend:

- Un premier chapitre a fait l'objet de la monographie de la plante hôte.
- Une présentation générale de la région d'étude, tout physique que biotique, tout en soulignant l'impact des divers facteurs écologiques sur la biocénose des cultures céréalières.

- le troisième chapitre est consacré au matériel et la méthodologie du travail.
- La dernière partie consacrée aux résultats obtenus comprend une approche globale consistant à connaître les espèces, la composition faunistique et plus spécialement entomologique des champs de céréales, en plus d'une analyse quantitative de certaines espèces phytophages principalement inféodées à ces cultures afin de mieux préciser leur biologie et leur liens avec les espèces auxiliaires et les autres éléments de la biocénose.

1. Présentation de la plante hôte

1.1. Importance du blé dans le monde

Depuis plus de 10.000 ans, l'histoire de la civilisation humaine et celle de la culture du blé ont évolué conjointement. Le blé constitue la première ressource en alimentation humaine et la principale source d'hydrates de carbone des pays de la zone tempérée. L'importance des surfaces consacrées au blé sur la planète dépasse celle de toutes les autres cultures **(BONJEAN et PICARD, 1990)**.

Parmi les pays producteurs de blé dans le monde, la Chine, les Etats Unis, la France, l'Inde, la Turquie, le Canada et l'Ukraine **(CLEMANT-GRANDCOURT et PRAT., 1970; PASTRE et ROA, 1993)**.

La production mondiale de blé qui était aux environs de 247 millions de tonnes en 1961, a doublé en 1981 pour atteindre 485 millions de tonnes. A partir de cette date, la progression dans le temps de cette production était lente pour atteindre plus de 584 millions de tonnes en 1996, ce qui correspond à 25 % de la production totale des céréales qui est de 2 milliards de tonnes **(ANONYME, 1998a)**.

En Méditerranée, la France est le premier producteur de blé. En 1996, elle a produit 36 millions de tonnes. Elle a également enregistré les plus hauts rendements, pour le blé également, avec 7 tonnes/ha. Des améliorations de rendements ont été obtenues un peu partout en Méditerranée et en Arabie Saoudite. Les superficies céréalieres sont en légère régression, les plus importantes emblavures céréalieres sont celles de la Turquie avec 14 millions d'hectares, de la France avec 8,8 millions d'hectares, de l'Espagne avec 6,7 millions d'hectares et enfin le Maroc avec 6 millions d'hectares **(ANONYME, 1998a)**. **(Fig 01)**.

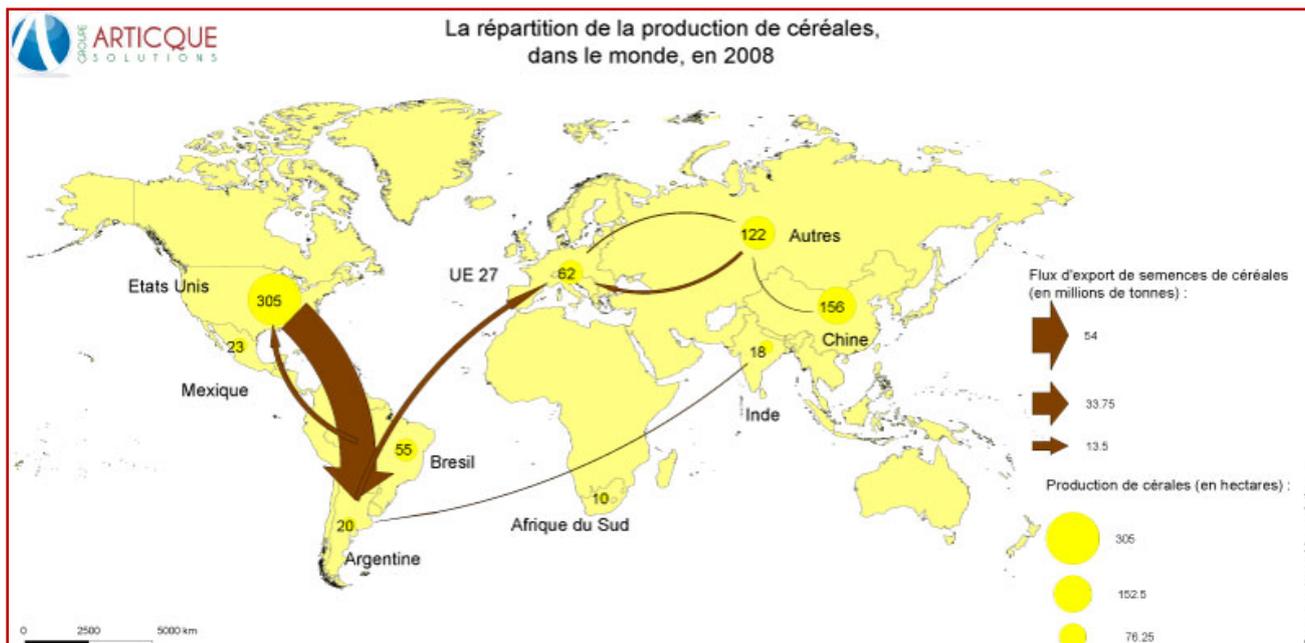


Fig 01 : Carte la répartition de la production des céréales dans le monde en 2008

Source : (Cartographie Arctique 2008).

L'évolution de la production de blé dans le monde et dans certains pays méditerranéens et arabes, est présentée dans le tableau 01.

Tableau 01 : Production de blé (en Millions de tonnes) dans le monde et dans certains pays Méditerranéens et arabe.

Année / Pays	1961-1975	1971-1975	1981-1985	1991-1995	1995	1996
Le Monde	247672	354826	485527	549817	544315	5 84874
France	12495	17022	27125	31514	30879	35946
Espagne	4365	4563	4694	4412	2958	6002
Italie	8857	9423	9007	8544	7946	8191
Turquie	8584	12372	17059	19256	18015	18515
Maroc	1336	1870	1879	2938	1091	5916
Tunisie	679	861	918	1163	531	2018
Algérie	1254	1414	1070	1387	1500	2800
A. Saoudite	129	86544315	992	3361	2453	1200

Source :(ANONYME, 1998a)

1.2. Importance du blé en Algérie

Sur une superficie de 4,5 millions d'hectares consacrés aux cultures herbacées au cours de la campagne agricole 1997/1998, les céréales ont occupé un peu plus des 4/5 soit une superficie

de l'ordre de 3,7 millions d'hectares emblavée, produisant ainsi un peu plus de 33 millions de quintaux L'analyse par espèce montre la prédominance du blé dur de près de 46 %, suivi de l'orge (28 %) et de blé tendre (23 %). **(Fig 02), (ANONYME, 2008).**

Le blé occupait au cours de cette campagne agricole 57 % des terres cultivées avec une superficie totale de 2,5 millions d'hectares. Cette culture est concentrée essentiellement dans la région des Hauts Plateaux dont on peut citer Oum Et. Bouaghi, Tiaret, Sétif. Souk Ahras, Tébessa, Sidi Bel Abbes et Saida (Tableau 02) **(ANONYME, 2008).**

La situation concernant la production nationale de blé montre une stagnation sur 34 ans à partir de 1961 à 1995, pour doubler en 1996 (Tableau 01) Cette production ne représente que 0,48 % de la production mondiale **(ANONYME, 1998a).**

Cette situation est due à plusieurs contraintes dont **(BELAID, 1990)** cite :

Le travail du sol mal réalisé

Les engrais peu utilisés

Les variétés pas toujours adaptées aux conditions climatiques régionales.

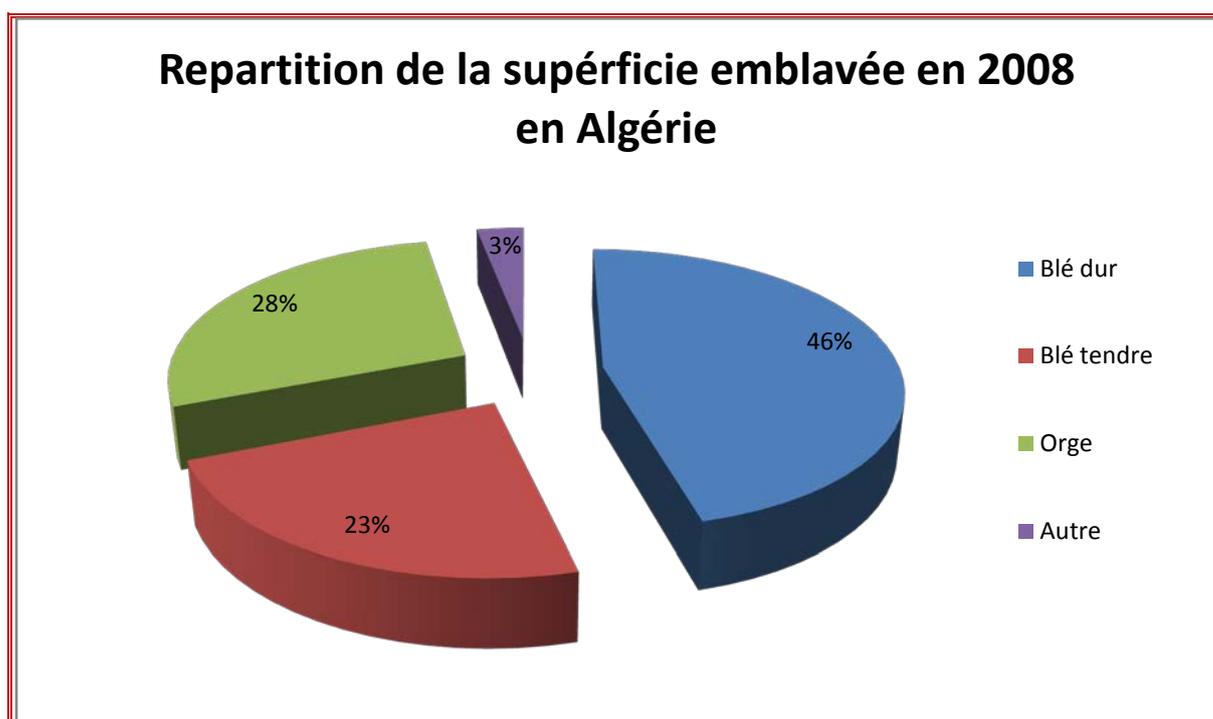


Fig 02 : Répartition de la superficie emblavée en 2008 en Algérie.

(RYM KALLOU, 2008)

Tableau 02 : Superficies cultivées en blé (2008) dans les principales wilayas productrices de blé

Wilaya	Blé dur
Oum. El. Bouaghi	116.705
Tiaret	113.3385
Souk Ahras	122.000
Setif	100.786
Tebessa	81 860
Sidi Bel Abbas	42.980
Batna	37.000

Source :(ANONYME, 2008).

1.3. Position systématique

Comme les autres céréales, le blé est une monocotylédone appartenant à l'ordre des *Poales* et à la famille des *Poaceae* ou *Graminées* (CLEMENT-GRANDCOURT et PRAT, 1970, BONJEAN et PICARD, 1990).

Le blé est caractérisé par des critères morphologiques particuliers (chaume – épillet – présence de scutellum, etc). (BONJEAU et PICARD, 1990).

En Algérie, deux espèces sont essentiellement cultivées.

Le blé dur *Triticum turgidum* var. *durum* possédant $4n=28$ chromosomes, dont l'aire d'extension est surtout constituée de zones arides et semi-arides, Le blé tendre '*Triticum aestivum* var *aestivum* possédant $2n = 42$ chromosomes dont l'adaptation agrotechnique est très large (BONJEAN et PICARD, 1990).

Taxonomie de blé dur :

Nom scientifique: *Triticum turgidum* (synonyme : *Triticum durum*)

Règne.....végétale

Embranchement.....Stomatifères

Sous-embranchement.....Angiospermes

Classe.....Monocotylédones,

Ordre.....Glumales

Famille.....Graminées :(graminacées),(Poacées)

Genre.....*Triticum*

formule florale : 0S, 0P, 3E,1 C,

C'est un tétraploïde (son jeu chromosomique $4n=28$ chromosomes d'où les chromosomes se présentent en 4 4 4 4 4 4).

1.4. Morphologie

Le blé se présente comme une plante herbacée à feuilles assez larges (**BONJEAU et PICARD 1990**).

La tige ou chaume ne commence à prendre son caractère de tige qu'au début de la montaison Celle-ci, d'abord pleine, devient creuse sauf au niveau des nœuds qui restent pleins (**CLEMENT-GRANDCOURT et PRAT, 1970**).

Les feuilles sont alternées, ligulées et engainantes (**BONJEAU et PICARD, 1990**). Elles ont des nervures parallèles et sont terminées en pointe (**CLEMENT-GRANDCOURT et PRAT, 1970**) L'inflorescence est toujours en épillets associés en inflorescence complexe, épis ou grappes d'épillets, se recouvrant étroitement les uns aux autres. La fécondation est autogame Le fruit est un caryopse ou grain (**CLEMENT-GRANDCOURT et PRAT., 1970; BONJEAN et PICARD, 1990**).

Les racines sont de type fasciculé peu développées ; 55 % du poids total des racines se trouve entre 0 et 25 cm de profondeur (**CLEMENT-GRANDCOURT et PRAT, 1970**).

1.5. Cycle végétatif du blé

On distingue trois périodes importantes dans le cycle végétatif du blé : une période végétative, une période de reproduction et une période de maturation (**Fig 03**)

1.5.1. Période végétative

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

a- Phase germination - levée

La germination commence quand le grain a absorbé environ 25 % de son poids d'eau. Les téguments se déchirent, la racine principale, couverte d'une enveloppe appelée Coleorhize, apparaît, suivie par la sortie de la première feuille, couverte d'une enveloppe appelée Coléoptile. À la surface du sol, puis apparaissent d'autres racines et feuilles. La durée de cette phase varie avec la température de 8 à 15 jours. (**CLEMENT-GRANDCOURT et PRAT., 1970**).

b- Phase levée – tallage

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

apparaissent et à chacune correspond l'apparition d'une talle.

La place des épillets fait par un simple étranglement sur la partie supérieure du végétal.

(CLEMENT-GRANDCOURT et PRAT, 1970)

c- Phase tallage-montaison

La différenciation des épillets se poursuit par étranglements successifs du cône formateur de l'épi. Les talles herbacées se forment activement (**Fig 03**) **(CLEMENT-GRANDCOURT et PRAT., 1970)**

1.5.2. Période de reproduction

Elle s'étend de la montaison à la fécondation :

a- Phase de la montaison

Au cours de cette phase, un certain nombre de talles herbacées vont évoluer vers des tiges couronnées d'épis, tandis que d'autres commencent à régresser. La croissance en taille et en matière sèche est alors active. Cette phase se termine au moment de la différenciation des stigmates. La durée de cette phase est de 29 à 30 jours. **(CLÉMENT-GRANDCOURT et PRAT; 1970).**

b- Phase de l'épiaison

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

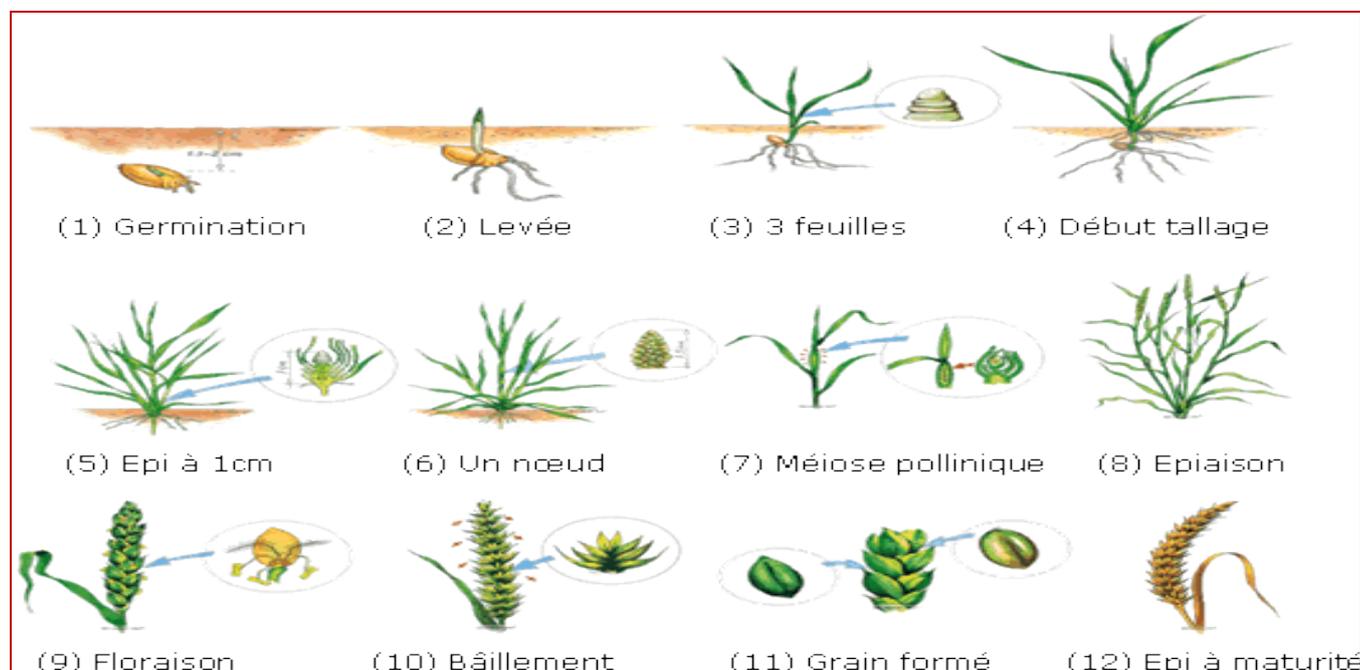


Fig 03: Les phases de cycle végétal du blé.

Source : blé hybride HYNO (onglet "le blé en général")

Cette phase est suivie par le grossissement du grain qui devient mou et le dessèchement de presque toutes les feuilles. Sa durée est de 16 à 17 jours (**CLEMENT-GRANDCOURT et PRAT, 1970**).

1.5.3. Période de maturation

Elle correspond à l'accumulation de l'amidon dans les grains et à la migration très active des réserves (glucides et protéines) vers le grain. La durée de cette période est de 25 à 26 jours en moyenne (**CLEMENT-GRANDCOURT et PRAT, 1970**).

2. Adventices, maladies et ravageurs du blé : dégâts et lutte.

2.1. Les plantes adventices

D'après (**OUFROUKH et HAMADI, 1993**), 20 % des pertes de rendements en céréaliculture sont dues aux mauvaises herbes.

Parmi les monocotylédones les plus importantes en Algérie, la folle avoine (*Avena sterilis*), le brome (*Bromus rigidum*), le Phalaris (*Phalaris brachystachys* et *Phalaris paradoxa*) et le ray grass (*Lolium multiflorum*) (**BELAID, 1990**).

La folle avoine s'enracine, talle et forme des tiges mieux que le blé. Elle peut recouvrir ce dernier et l'étouffer, ce qui provoque une concurrence à tous les stades de développement de la culture. Cet adventice est limité par la courbe d'altitude 700 m.

Le brome présente un cycle court Il est limité par la zone d'altitude supérieure à 700 avec une pluviosité inférieure à 400 mm (**OUFROUKH et HAMADI, 1993**).

Parmi les dicotylédones les plus fréquentes en Algérie, la moutarde des champs (*Sinapis arvensis*), le coquelicot (*Papaver rhoeas*), le souci des champs (*Calendula arvensis*) et le medicago (*Medicago hispida*) (**BELAID, 1990**).

Pour ce qui est de la lutte contre ces adventices, parmi les méthodes culturales, **OUFROUKH et HAMADI (1993)** citent le travail du sol et l'assolement.

Parmi les traitements chimiques : Suffix double action et Illoxan B montrent une grande efficacité contre les adventices graminées et dicotylédones (**ANONYME, 2002**).

2.2. Les maladies

2.2.1. Les fusarioses

Elles sont dues à *Fusarium nivale* et *Fusarium roseum*. *Fusarium nivale* peut contaminer les épis à partir des débris végétaux contaminés. On observe un dessèchement précoce suivi d'un échaudage d'une partie de l'épi. *Fusarium roseum* fait apparaître un noircissement à la base des tiges et un dessèchement précoce de l'épi (**DUPONT, 1982**) Cette maladie présente une incidence directe sur les rendements provoquant une diminution du nombre de grains par épi, accompagnée du risque de présence de mycotoxine dans le grain,

(LE BOULCH et FRANQUE MANGNE, 1999). Concernant la lutte, puisque la contamination des semences par ce champignon est superficielle, il suffit de désinfecter celles-ci (CLEMENT GRANDCOURT et PRAT., 1970) Les traitements fongicides sur les champs ne sont pas encore satisfaisants et la recherche de variétés résistantes semble encore très complexe (DUPONT, 1982).

2.2.2. Le charbon du blé

Il est provoqué par *Ustilago tritici* ou *Ustilago hordei* (OUFROUKH et HAMADI, 1993). (CLEMENT-GRANDCOURT et PRAT, 1970) notent que ce sont des parasites foliaires ou d'inflorescence, ils ne se manifestent que peu avant le moment où l'épi sort de la graine. La dernière feuille avant l'épi jaunit et les épillets apparaissent entièrement détruits.

En ce qui concerne la lutte, la désinfection des semences constitue le moyen le plus efficace ainsi que l'élimination des épis charbonnés des champs, (OUFROUKH et HAMADI, 1993). D'après les mêmes auteurs, le produit le plus utilisé est le Carboxine.

2.2.3. La carie du blé

Elle est due à *Tilletia carie* Elle entraîne des diminutions sensibles de rendement et de qualité et compte parmi les maladies les plus importantes du blé dans le bassin méditerranéen. Elle apparaît à l'épiaison. Le blé couvert de spores donne de mauvaise qualité et inconsommable (OUFROUKH et HAMADI, 1993).

Concernant les procédés culturaux pour l'élimination du champignon, il faut éviter le battage sur champs des blés cariés et séparer les pailles des blés sains de ceux qui sont cariés. Comme la spore est extérieure au grain, la désinfection des grains est un moyen idéal (CLEMENT-GRANDCOURT et PRAT, 1970) Parmi les produits qui donnent satisfaction, le Quinolate (Oxyquinolate de cuivre) (ANONYME, 2002).

2.2.4. Les rouilles

La rouille brune due à *Puccinia triticina*, se déclare entre l'épiaison et la fin de la floraison. Elle se présente sous forme de macules brunes arrondies sur les feuilles.

La rouille noire due à *P.graminis*, est observée après la moisson sur les pailles, sous forme de pustules très allongées contenant des spores (DUPONT, 1982)

Parmi les moyens de lutte contre cette maladie, la lutte culturale fumures équilibrées, semis en ligne, et variétés résistantes, permet au blé d'être moins réceptif (CLEMENT-GRANDCOURT et PRAT, 1970).

Pour la lutte chimique, parmi les produits conseillés citons le Quinolate (Oxyquinolate de cuivre) (ANONYME. 2002).

2.2.5. Mosaïque du blé

Les deux agents de la mosaïque sont nommés l'un VMB (virus de la mosaïque du blé) et l'autre VMJB (virus de la mosaïque jaune du blé), tous deux sont transmis par le champignon du sol *Polymyxa graminus*. Parfois ces deux virus sont présents simultanément dans la même parcelle.

La parade à ces deux maladies est l'utilisation de variétés résistantes (**HARIRI, 1999**).

Un autre virus est cité par (**DECOIN et al., 1999**). Il s'agit du JNO (virus de la jaunisse nanisante de l'orge ainsi que celle du blé). Ce virus est transmis par le puceron *Rhopalosiphum padi puce*.

2.3. Les ravageurs

2.3.1. Les oiseaux

Les plus redoutables en Algérie sont Les moineaux (Passer) sont des oiseaux de petite taille note que ces derniers touchent sévèrement les céréales précoces De manie (**BORTELI, 1969**) attire l'attention sur le fait qu'un moineau cause une perte réelle sur la récolte de céréales estimée à 300 g de graines ce qui correspond a 150. 000 quintaux sur une population de 50 millions de moineaux. (**BELLATRECHE, 1985**) estime que les pertes sur le blé dur dans la plaine de la Mitidja à 3, 4 quintaux / ha. Parmi les oiseaux nuisibles, il existe également les Corneilles, tel que le Corbeau Freux (*Covrus frugilegus*) qui fait des dégâts sur les jeunes plantes.

Un destructeur occasionnel de blé, non négligeable peut être l'Alouette qui s'attaque au blé à la levée.

On lutte contre les dégâts des oiseaux en enrobant les grains d'un produit répulsif (anthraquinone) (**CLEMENT-GRANDCOURT et PRAT, 1970**). Parmi les prédateurs des moineaux, (**CHINERY, 1983**) cite le Hibou et l'Epervier d'Europe, (**DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1994**) notent la Chouette hulotte et (**BORTELI, 1969**) mentionne la Genette, le Chat sauvage et la Mangouste.

2.3.2. Les rongeurs

Ils appartiennent à deux groupes bien distincts :

🚩 Lés Muridés : à ce groupe appartiennent le Rat noir (*Rattus rattus*), le Surmulot (*Rattus novegicus*), le Mulot (*Apodemus sylvaticus*) et la Mérione de Shaw (*Meriones shawi*).

🚩 Les Microtidés : Ce sont les campagnols

Les Mulots n'occasionnent des dégâts sur les céréales que si leur densité est importante (**CLEMENT-GRANDCOURT et PRAT, 1970**).

La lutte contre les Surmulots, les Rats et les Souris est réalisée :
par des appâts empoisonnés au Racumin (Coumatetralyl) déposé pendant
la période hivernale (**ANONYME, 2002**).

Les Campagnols ont de nombreux ennemis tels que les serpents, les oiseaux (le Hibou
moyen duc, la Chouette hulotte, le Faucon, ...), le Renard, la Belette (**CLEMENT-
GRANDCOURT et PRAT, 1970**).

2.3.4. Les Nématodes

Les céréales sont confrontées à de nombreux ravageurs entre autres les nématodes à Kystes.
Dans le monde, un complexe d'au moins 10 espèces de nématodes est inféodé aux céréales
(**RIVOAL et al., 1985**). Parmi les plus dangereux, (*Heterodera avenae*) est considéré
actuellement comme étant l'espèce la plus dommageable en raison de sa large distribution
géographique et ses spécificités aux granuees (**RIVOAL et al., 1978**).

Les prospections menées dans quelques régions d'Algérie ont montré qu'il peut exister un
mélange d'espèces de nématodes à Kystes des céréales à savoir (*H. avenae*, *H latipons* et *H.
mani*) *h.avenae* a été découverte pour la première fois à Birtouta, Sidi bel abbes et Ain Defla
(**RITTER, 1982**).

Parmi les moyens de lutte

✓ Les pratiques culturales, notons le désherbage, le labour, la fertilisation et les
amendements, tendent à détruire les populations de nématodes en éliminant les sources de
nourriture et en contrariant leur reproduction (**ANONYME, 1995**).

✓ Concernant les traitements chimiques, la Chloropicrine, le Lannate, le Méthyl et le
Bromide restent les produits les plus utilisés et les plus demandés par les agriculteurs

✓ Dans le cadre de la lutte biologique, la toxine de *Bacillus thuringiensis* offre de grands
espoirs pour l'avenir (**ABAD et MUGNIERY, 2000**).

2.3.4. Les Insectes

Les insectes susceptibles de s'attaquer au blé sont fort nombreux, parmi les plus redoutables :

a- Les pucerons

Deux espèces sont importantes *Sitobion avenae* et *Rhopalosiphum padi*.

S. avenue est l'espèce la plus dangereuse à l'épiaison (**CAPISANO, 1997**). Il est de forme
allongée atteignant 2,5 mm de long pour l'adulte et a une couleur variable du jaune, vert, rouge
à noirâtre (**ANONYME, 2004**).

R.padi petit pulluler a la montaison mais il est surtout à craindre en automne, car il peut
transmettre le virus de la jaunisse naissante de l'orge (J N.O.). (**CAPISANO, 1997**) Il est
globuleux, a une couleur vert - sombre et possède le plus souvent une tache rouge à

l'arrière du corps (**ANONYME, 2004**).

Cycle biologique des pucerons des céréales :

Le cycle évolutif de la plupart des espèces est hétéroecique, ceci est caractérisé par l'alternance entre une génération amphisexuelle comportant des mâles et des femelles fécondable et une ou plusieurs générations ne comportant que des femelles parthénogénétiques (**REMAUDILRE, 1953**). Les femelles fécondées sont toujours ovipares par contre les femelles parthénogénétiques sont le plus souvent vivipares (**DEDRYVER, 1982**).

Lorsque le cycle des pucerons des céréales est complet, il y a apparition d'une génération d'individus sexués après accouplement la femelle pond des œufs en automne. Les œufs hivernent et éclosent à la fin de l'hiver donnant naissance à des femelles parthénogénétiques appelées fondatrices qui se reproduisent sans l'intervention de mâles.

Ces fondatrices, qui sont presque toujours aptères, donnent une ou plusieurs générations de femelles parthénogénétiques appelées fondatrigenes d'abord aptères la portion des ailes croît au fil des générations. Ces fondatrigenes ailés quittent l'hôte initial et colonisent au cours du printemps et graminées et en particulier les céréales, sur lesquelles se développent de nombreuses générations des pucerons parthénogénétiques et vivipares appelées virginogènes.

Lorsque la céréale atteint un stade défavorable aux pucerons (stade laiteux -pâteux pour *Setobion avenae*), ceux-ci quittent la culture pour estiver sur Maïs. En automne des femelles parthénogénétiques apparaissent et sont appelées sexupares. Ces dernières engendrent des mâles sexupares et des femelles ovipares. Celles-ci une fois fécondées pondent des œufs sur la partie lignifiée de la plante hôte (**ANONYME, 2004**) et

(DEURYVER, 1982) (Fig 04).

Les pucerons peuvent occasionner jusqu'à 15 Q / ha de pertes de céréales en cas d'attaque importante (**CAPISANO, 1997**). Pour la lutte contre les pucerons des céréales, d'après l'auteur ci-dessus cité, une *pyrethrine* seule ou associée à un produit ayant une action systémique suffit pour traiter. Parmi les insecticides homologués en Algérie contre les pucerons des céréales citons le Formothion, la Cyperméthrine et le ténvalérate (**ANONYME, 2002**).

Concernant les ennemis naturels des pucerons, il existe de nombreux prédateurs tels que les Coccinelles et les Syrphes, des parasites tels que les *Aphidiidae* et des agents pathogènes tels que les entomophthorales (**ANONYME, 2004**).

Parmi les Coccinelles les plus efficaces dans la lutte biologique contre les pucerons citons *Harmonia axyridis* (**PIOTTE, 1999**) ainsi que (*Coccinelle algerica.*) (**SAHARAOU, 1998**).

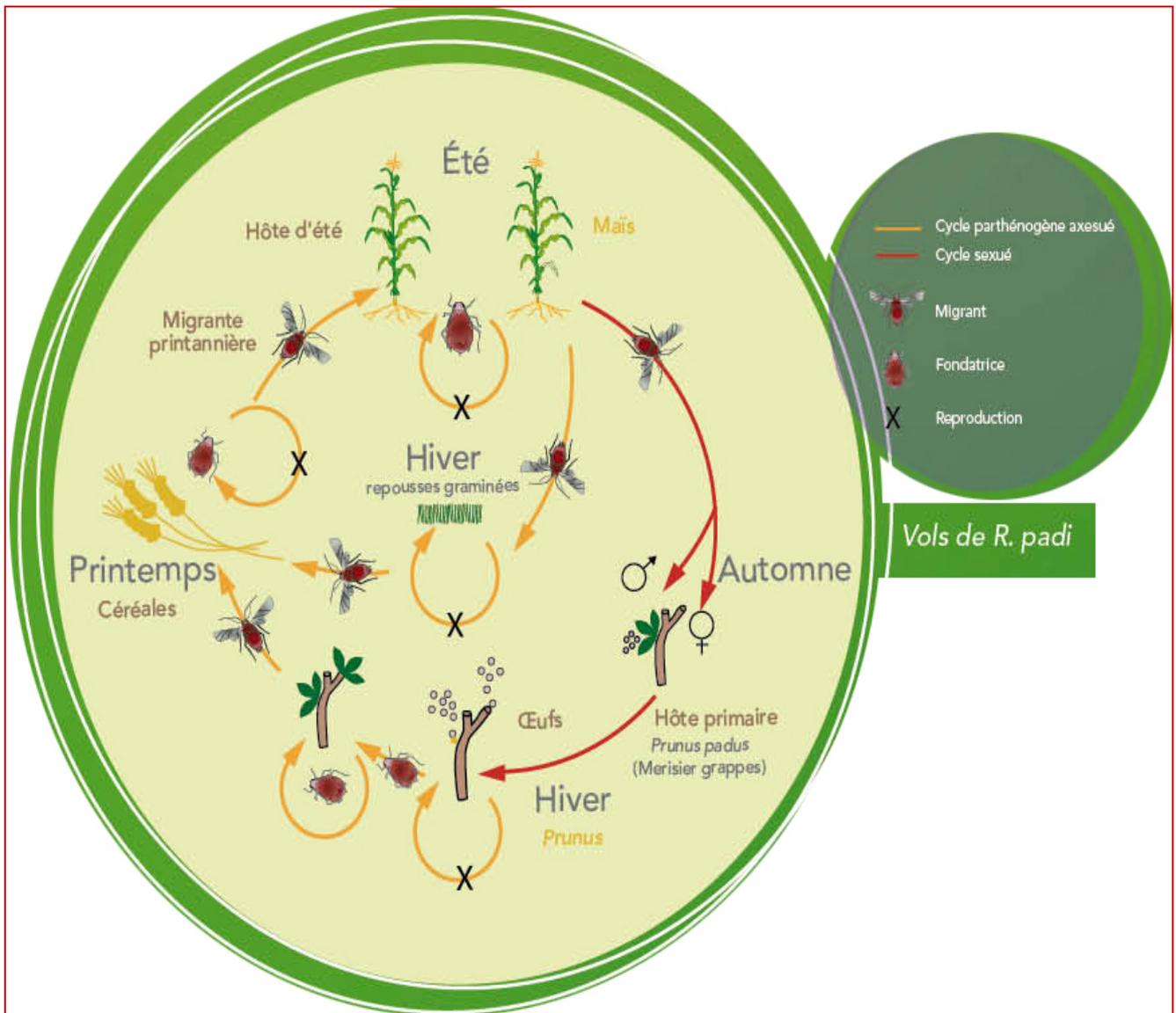


Fig 04 : Le cycle des Aphididae sur le blé. (BAYER.AGRI.FR)

a- Les Punaises

Les hétéroptères sont responsables de graves dégâts notamment à travers l'espèce la plus courante et la plus déprédatrice qui est *Aelia germari*.

Les punaises hivernent dans les zones d'altitude entre 500 m et 600 m dans les touffes d'alfa, de diss ainsi qu'au niveau des chaumes .C'est vers la mi-mars jusqu'au début d'avril que les vols sont nombreux et les punaises commencent à infester les mauvaises herbes et les champs des céréales.

Les dégâts sont souvent constatés au tallage, à l'épiaison et sur les grains (**OUFROUKH et HAMADI, 1993**) La salive injectée par les punaises modifie le gluten des grains .De ce fait, la panification se fait mal et la farine donne une pâte de mauvaise qualité (**PASTRE et ROA, 1993**).

Pour la lutte, les produits conseillés par les auteurs ci-dessus cités sont la Deltaméthrine, le Dicrotophos et le Chlorpyrifos. Les traitements sont préconisés quand les insectes s'installent sur les épis.

Parmi les méthodes culturales, **(OUFROUKH et HAMADI, 1993)** citent la destruction des gîtes d'hiver.

b- Les vers blancs

L'espèce la plus couramment observée sur le blé est *Geotrogus deserticola*. La nuisibilité de ces ravageurs est due aux larves et débute en automne après la levée de la culture. Leur activité se poursuit et s'intensifie durant l'hiver et le printemps **(OUFROUKH et HAMADI, 1993)**.

En ce qui concerne la lutte, il ne faut pas traiter avant que le nombre de larves soit supérieur au seuil de tolérance de la culture il est de 15 à 20 larves / m² sur céréales.

Les traitements se font en automne. Parmi les insecticides les plus utilisés citons le Lindane, le Parathion et le Chlordane ; parmi les moyens culturaux, le déchaumage et les oiseaux peuvent rendre d'appréciables services **(CLEMENT-GRANDCOURT et PRAT, 1970)**.

c- Les criocères des céréales

L'espèce la plus dangereuse est *Lema melanopa*. Elle englobe tout le bassin méditerranéen et l'Afrique du Nord **(BALACHOWSKY et MESNIL, 1936)**.

Elles ont une seule génération par an. L'hibernation se fait au stade adulte **(PASTRE et ROA, 1993)**. Leur accouplement a lieu dès le mois de mai. La ponte se produit peu après, elle s'échelonne jusqu'au début juin. Les œufs éclosent au bout de 7 à 8 jours. Les larves évoluent rapidement et au bout d'une quinzaine de jours leur croissance est achevée.

Les larves de ces petits coléoptères consomment les feuilles de céréales et de graminées. Leurs dégâts ont la forme de petites stries parallèles aux nervures, ne traversant pas complètement le limbe **(BALACHOWSKY et MESNIL, 1936)**.

Pour la lutte contre ces ravageurs, deux produits chimiques, la Deltaméthrine et le Parathion sont mentionnés par **(PASTRE et ROA, 1993)**.

d- La Mouche de Hesse

Elle est appelée également la Cécidomyie destructrice (*Mayetiola destructor*) Elle est signalée en Afrique du Nord. Les larves attaquent les graines basales du blé, de l'orge et du seigle, ou elles forment un renflement bulbeux, provoquant le jaunissement et la mort des feuilles **(MATILE, 1993)**.

La Mouche de Hesse peut avoir six générations par an. Les adultes de la première génération font leur apparition dans le courant du mois d'avril. Ils pondent sur les jeunes blés et leurs larves

se développent assez rapidement (**BALACHOWSKY et MESNIL, 1936**).

Parmi les moyens de lutte donnés par les auteurs précités l'utilisation de variétés de blé résistantes, la destruction des larves et des pupes en utilisant des insecticides ainsi que la rupture du cycle évolutif de l'insecte en pratiquant un assolement judicieux.

e- Autres insectes ravageurs du blé

Les insectes pouvant aussi commettre des dégâts sur le blé sont indiqués dans le tableau 03.

Tableau 03 : Les insectes ravageurs de blé dur.

Ordre	Nom commun	Nom scientifique	Partie attaquée
Orthoptères	Criquet pèlerin	<i>Schistocerea gregaria</i>	Toute la plante
	Criquet migrateur	<i>Locusta migratoria</i>	Feuilles et tiges
Coléoptères	Ver blanc	<i>Zabrus tenebriodes</i>	Feuilles et tiges
Hémiptères	Punaise	<i>Eurygaster sp.</i>	Epis
Lépidoptères	Noctuelle des céréales	<i>Spodoptera sp.</i>	Epis
	Noctuelle terricole	<i>Agrotis segetum</i>	Tige et feuilles
	Noctuelle	<i>Sesamia nanagroides</i>	Epis
Thysanoptères	Thrips	<i>Angullulina tritici</i>	Epis

(DOUMANDJI et DOUMANDJI- MITICHE, 1994b), (BALACHWOSKY et MESNIL, 1936)

1. Caractérisation générale du milieu d'étude

Notre travail a été réalisé dans la commune de Chemora qui est située à environ 58 km au Nord-Est de la ville de Batna. **(Anonyme, 1998b)**. C'est une région à vocation céréalière.

1.1. Localisation géographique et juridique

La commune de Chemora est située sur l'axe routier au bord de la route W°20, reliant Batna à Khenchela et la route W°9 reliant Batna à Oum El-Bouaghi La situation de la commune de Chemora est illustrée dans **(Fig 05)**.

Administrativement la commune de Chemora est délimitée par :

- Au Sud, les communes de Timgad et Ouled Fadel;
- A l'Est la commune de Boulefrays, El-Grive et Ain-Zitoune (Wilaya de O. El-Bouaghi) :
- A l'Ouest par les communes de Boumia et d'EL-Madher;
- Au Nord par les communes de Kouachia et Boulhilet.

La commune de Chemora est délimitée géographiquement par un ensemble de chaînes montagneuses qui se présentent comme suit :

- À l'Est, par la chaîne de montagne Dj. Fdjoudje
- A l'Ouest, par Sehkhet Djendli et Dj. Bouarif.
- Au Nord par les plaines de Boulhilet et Dj.Oumran.
- Au Sud par les hautes plaines de Batna. **(Fig 06)**.

La commune de Chemora couvre une superficie de 13244 ha. Cette superficie est distribuée comme suit:

1600 ha de forêts, 9000 ha de terre utile, et 2644 ha de parcours et autres. **(Anonyme, 1998b)**.

1.2. Situation économique

Bien qu'étant située sur un grand axe routier et sur le passage de la voie ferrée, et malgré la présence de Chott Elgendli qui peut constituer un apport touristique, la commune de Chemora est une région à ressources limitées dont l'agriculture y constitue la principale vocation.

La plupart de la population de la commune exploite leur terre par de la céréaliculture, d'autres pour la culture de légumes, et l'élevage bovin et ovin. Néanmoins, Chemora est considérée comme étant la commune la plus importante du point de vue céréaliculture dans la daïra d'El madher.

Hormis, cette activité agricole, la région de notre étude ne connaît aucune implantation d'unité industrielle.



Fig 05 : Situation de Chemora (File:Dz-05-36 Chemora - Wilaya de Batna map.svg modifié)

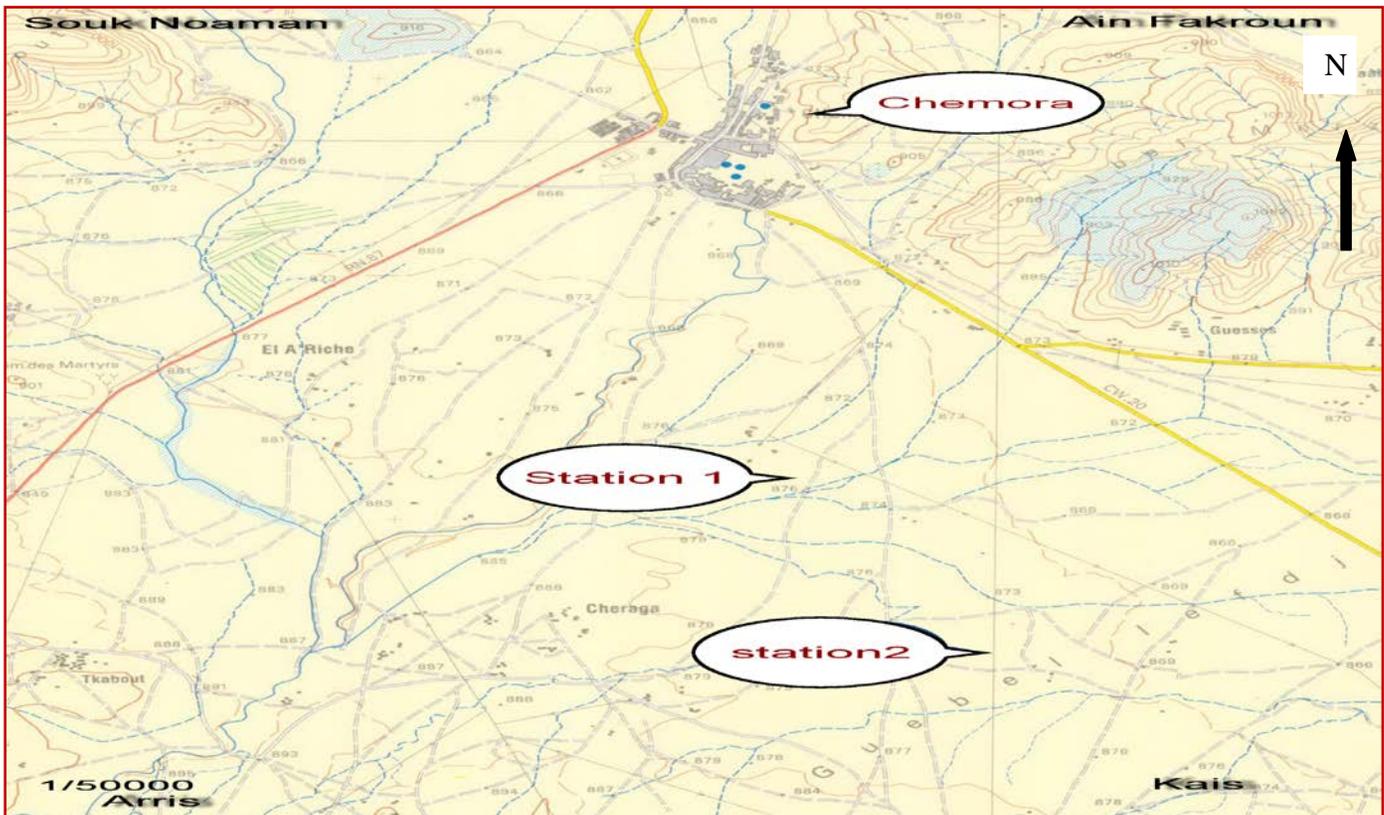


Fig 06: Délimitation de la région d'étude. Source : (INCT modifié, 2009)

1.3. Milieu Physique

En général, les céréales ont des exigences à l'égard de la nature du sol qui, dans l'ensemble, ne sont pas très marquées, bien que chaque culture ait ses préférences:

Le blé apprécie les terres argilo-calcaires ou un limon des plateaux, et peut utiliser une gamme de sols très étendue (**ANONYME 1981**).

Les sols de la région de Chemora sont fondamentalement limono-argileux caractérisés par une structure, plus au moins fine à moyenne selon les endroits. (**GARMAT, 1988**).

Les dépôts limono-argileux sont très récents, ils proviennent d'un transport de particules terreuses, par les eaux de ruissellement depuis les montagnes voisines. (**BELLOULA, 1990**).

Ces sols sont d'une faible profondeur, sur un substrat mio-pliocène continental de nature calcaire. Celui-ci peut permettre une installation d'une culture céréalière.

1.4. Conditions Climatiques

Le climat est l'ensemble des actions de l'atmosphère: humidité, pluie, température. Il agit par ses facteurs sur le développement des céréales. Il peut donc expliquer en partie la faiblesse des rendements et surtout leur irrégularité. D'autre part, l'apparition de certaines maladies cryptogamiques et la pullulation des espèces entomologiques ravageuses sont étroitement liées aux variations climatiques.

Pour caractériser l'état climatique de la région nous avons pris en considération les données climatiques sur une période de près de 25 ans, allant de Septembre 1985 jusqu'à Juin 2010, ceci nous permettrait d'avoir des indications climatiques assez précises et suffisamment fiables. Ces données nous ont été fournies par la station météorologique d'Ain Skhouna (Batna) située à une altitude de 912 m qui est voisine de celle de Chemora dont la hauteur moyenne est de 870 m.

1.4.1. La température

La température intervient joue un rôle très important dans la répartition des espèces végétales ou animales et leurs développements. Les céréales, par exemple, ont besoin d'une certaine température pour germer, appelée Zéro-végétation et est très voisine de 0°C. (**ANONYME, 1981**).

D'après l'étude faite par (**BOUACIDA et AY ACHI, 1980**), dans la région D'Ain- Yagout (Région voisine à celle de la région de Chemora), l'optimum de germination des céréales est de 20 à 22° C et le maximum à 35° C.

D'après les données thermiques moyennes dans notre zone d'étude, les mois d'Avril, de Mai et de Juin avec respectivement des températures moyennes de 13,7, 18,0 et 23,2° C, coïncident généralement avec les stades de développement des céréales. Pour le blé, les températures minimales déterminées pour chaque stade sont: 10° C pour la montaison, 17° C pour la floraison et 19° C pour la maturation (**BELAID, 1990**).

Tableau 04 : Données thermiques mensuelles moyennes en (C°), (De 1985 à 2010):

MOIS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Minim(m)	0.4	0.9	3.6	6.4	10.2	14.8	18.5	18.2	14.3	10.2	5.0	1.8
Maxim(M)	12.3	14.6	17.6	21.0	25.8	31.6	23.2	34.7	28.7	24.0	17.5	12.8
Moyenne $\frac{(M + m)}{2}$	6.4	7.7	10.6	13.7	18.0	23.2	20.9	26.5	21.5	17.1	11.3	7.3

Source : (Station météorologique d'Ain Skhouna. Batna 2010)

D'après le tableau 04, nous remarquons que :

- ✓ Janvier est le mois le plus froid avec une température moyenne de 6.4 C°.
- ✓ Aout est le mois le plus chaud avec 26.5 C°. Ainsi nous constatons, que
- ✓ les minimas moyens les plus bas pour la période (1985 -2010) sont enregistrés en Janvier avec 0,40 C°.
- ✓ les maximas les plus importants sévissent en Aout avec 34,7 C°.
- ✓ Ceci coïncide avec le mois le plus chaud et le mois le plus froid.

1.4.2. Les précipitations

- Pluies: L'eau constitue l'élément vital pour tous les organismes vivants dont la survie n'est possible qu'en présence de cet élément.

Pour voir l'influence de la pluviométrie sur la biocénose étudiée, nous avons analysé les données pluviométriques mensuelles et annuelles de la région au cours des périodes différentes (Tableaux 05,06 et 07).

Tableau 05: Données Pluviométriques Mensuelles Moyennes (mm). (De 1985 à 2010):

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Précipitation	33,3	24,6	30,3	37,0	44,6	9,1	7,6	13,7	20,1	22,8	32,4	40,7

Source : (Station météorologique de Batna 2010)

Tableau 06: Données pluviométriques mensuelles moyennes (mm). (De 1914 a 1938):

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Précipitation	38,0	33,0	41,0	37,0	42,0	28,0	6,0	3,0	23,0	31,0	35,0	26,0

Source : (SELTZER, 1946)

Tableau 07: Pluviométries annuelles des précipitations à Chemora durant les dix dernières années en (mm) (De 2001 à 2010)

Année	Pluviométrie	Année	Pluviométrie
2001	90,4	2006	265,5
2002	400,4	2007	164,8
2003	338,4	2008	495,7
2004	353,8	2009	313,6
2005	164,1	2010	301,8

Source : (Station météorologique d'Ain Skhouna. Batna 2010)

La lecture des résultats rapportés dans les tableaux précédents montre une grande irrégularité dans la hauteur des précipitations mensuelles et même annuelle

Par ailleurs, la comparaison des données enregistrées pour la période allant de 1985 à 2010 (station météorologique de Batna) et celles obtenues par (SELTZER, 1946) pour la période allant de 1914 à 1938 révèle une nette régression des hauteurs de pluies mensuelles pour la majorité des mois de l'année. Il est de ce fait possible de conclure que la région de Chemora, sise à une altitude légèrement plus importante que celle de Batna (870 contre 912 m) connaît

(Station météorologique d'Ain skhouna Batna 2010)

Ces moyennes mensuelles montrent une nette dominance des journées avec grêle en hiver et à la fin du printemps. De ce fait, la commune de Chemora se situe dans un couloir de grêle qui pose de sérieux problèmes pour la protection des cultures céréalières, notamment en période d'épiaison.

1.4.3. Gelées et humidité relative: Les données du tableau n°10 montrent que l'humidité minimale de la région est de 40% enregistrée au mois de Juillet. Par contre; c'est en Décembre que l'humidité est maximale (75%). Les gelées blanches s'étendent du mois d'Octobre jusqu'au mois de Mai, avec une grande fréquence en (Décembre-Janvier). La moyenne annuelle est de 43,4 jours de gelées.

Tableau 10:Données sur l'humidité relative et les gelées en (%) (De 1985 a 2010):

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Humidité moyenne mensuelle	73	70	65	63	59	50	40	43	58	65	72	75
Nombre de jours de gelée blanche	13.0	7.8	2.4	1,7	0.3	0	0	0	0	0.5	3.6	13.5

Source :(Station météorologique d'Ain skhouna Batna 2010)

Dans l'ensemble, quand il n'ya pas de couverture neigeuse, on peut craindre le gel à partir de (-11 à -150 C) pour les céréales d'hiver **(ANONYME, 1981)**.

Les moyens de lutte contre les gelées d'hiver sont faibles, il faut avant tout choisir des variétés peu sensibles au froid.

1.4.4. Vents:

Les vents dominants dans la région de Chemora soufflent principalement des directions Ouest et Sud-est, avec une vitesse maximale moyenne atteignant 50 m/s (Tableau 11).

Tableau 11: Vents dominants et vitesses des vents en (m/s) (1985 - 2010):

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Direction	OU	S-OU	N-E	S	S-E	OU	S-OU	OU	S-E	OU	S-E	OU
Vitesse	35	31	31	34	38	50	47	29	24	24	32	30

Source :(Station météorologique d'Ain skhouna de Batna 2010)

Le Sirocco souffle en moyenne pendant 43 jours par an, avec un maximum de 12 jours au mois de Juillet (Tableau 12).

Tableau 12: Nombre de jours de Sirocco (1985-2010)

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nombre de jours de Sirocco	0	0	1	4	4	8	12	9	4	1	0	0

Source :(Station météorologique d'Ain skhouna de Batna 2010)

Le vent à une action mécanique sur les végétaux, il peut provoquer la chute des fruits, l'égrenage des céréales (chute prématurée des grains) et favoriser la migration de nombreux insectes vers les cultures.

Le vent de type Sirocco peut provoquer des perturbations chez les insectes surtout lors des mues et des stades larvaires.

1.5. Synthèse climatique

1.5.1. Diagramme Ombrothermique

Le diagramme Ombrothermique permet de déterminer une saison sèche. Les températures et les précipitations restent les seules paramètres les mieux enregistrer. (**BAGNOULS et GAUSSEN, 1953**) considèrent qu'un mois est sec quand le total mensuel des précipitations $\langle\langle P \rangle\rangle$ est égal ou inférieur au double de la température moyennes mensuelles $\langle\langle T \rangle\rangle$ tout en adoptant : $P=2T$

A partir de cette hypothèse, il est possible de tracer le diagramme Ombrothermique de la zone d'étude (Chemora) en portant les mois en abscisse et en ordonnée les températures moyennes et les pluviosités.

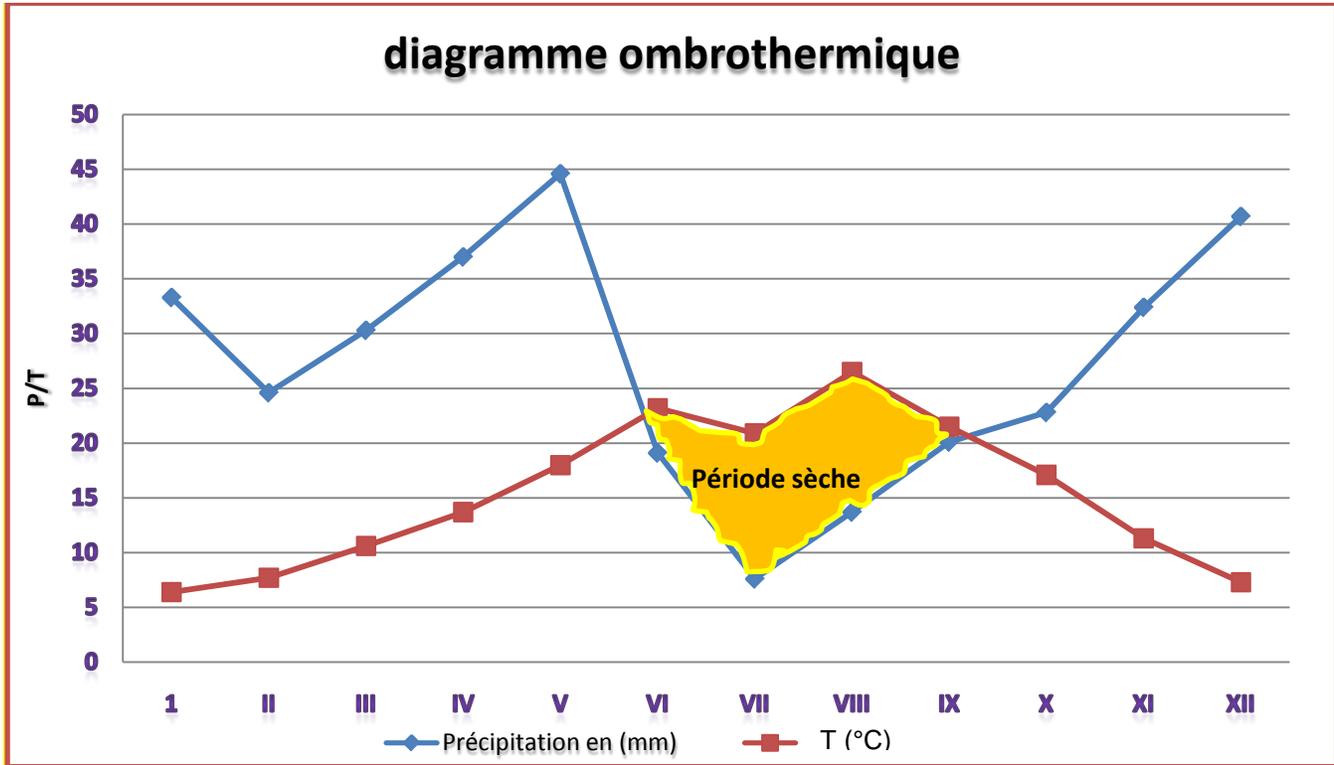


Fig 07 : Diagrammes Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la zone d'étude (1985-2010).

Le diagramme ombrothermique nous permet d'estimer les éléments du climat de la région, du point de vue précipitations et températures pendant une période donnée. Il permet également de préciser les périodes sèches et humides. Ainsi, l'irrigation du diagramme Ombrothermique, de la région de Chemora pour la période (1985-2010) nous révèle principalement:

- ✓ Une période humide qui s'étend sur 7 mois de début Octobre Jusqu'à la mi-Mai.
- ✓ Une période sèche qui s'étale sur 5 mois, du mois de Juin à la mi-October

(fig 07).

1.5.2. Climagramme d'Emberger

Pour déterminer l'étage bioclimatique de la région de Chômera et le situer dans le climagramme d'Emberger, nous avons calculé le quotient pluviométrique d'Emberger (Q) qui est déterminé selon la formule suivante:

$$Q = 3,43 * \frac{P}{(M-m)} \text{ (STEWART, 1969).}$$

P : Précipitations annuelles en mm.

M : Température maximale du mois le plus chaud.

m : Température minimale du mois le plus froid.

D'après les données climatiques de la région de Chemora (1985-2010):

P = 305,6 mm

m = 0,4° C = 0,4 + 273 = 273,55° K

M = 34,7° C = 34,7 + 273 = 307,85° K

D'où

$$Q = 3.43 \times \frac{305.6}{(307.85 - 273.55)} = 30.56$$

Donc cette valeur peut classer la zone de Chemora dans l'étage Bioclimatique semi-aride à hiver frais (**Fig 08**).

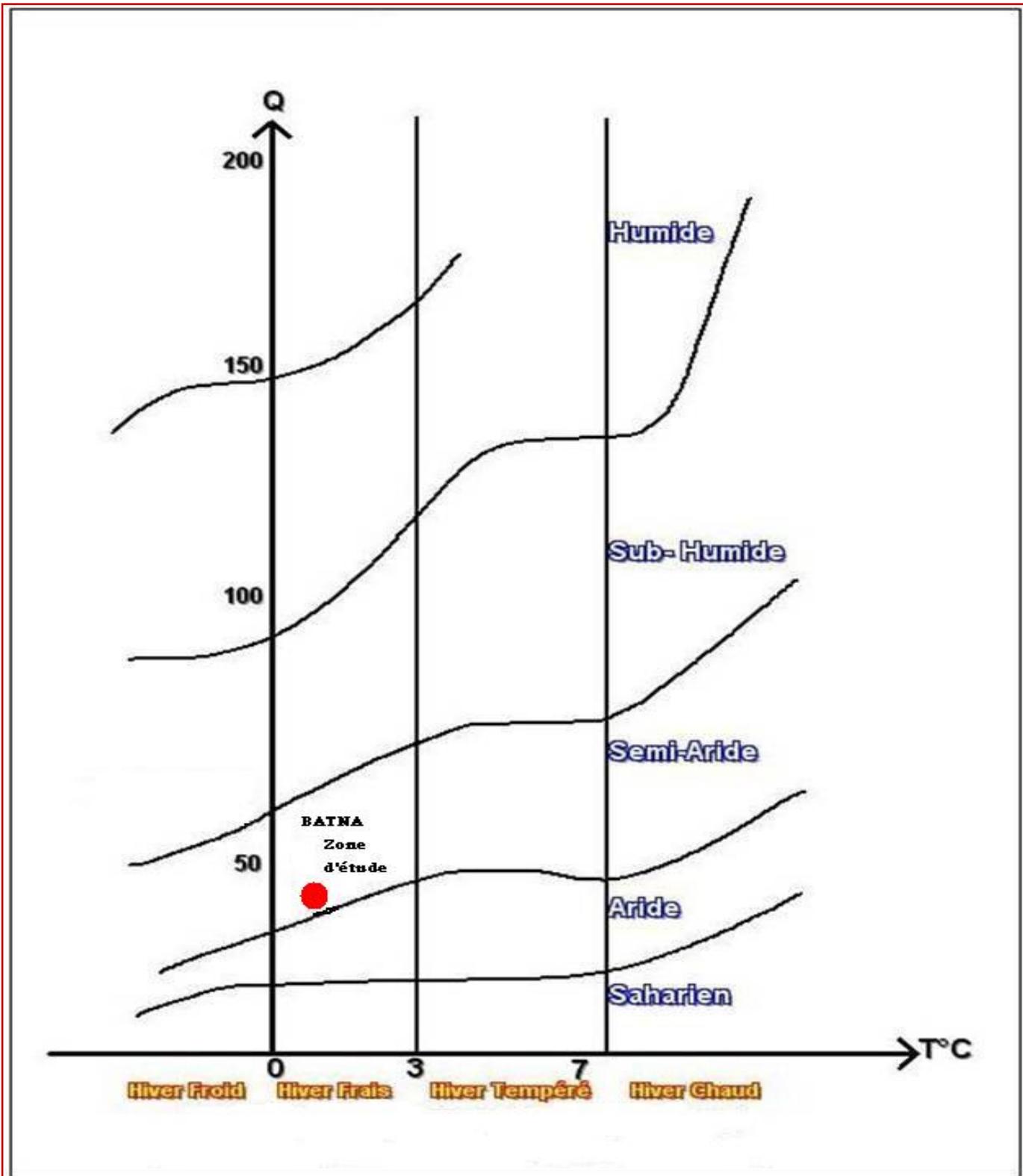


Fig 08 : Le climatgramme d'EMBERGER

❖ Conclusion

La rigueur du climat dans la région de Chemora peut expliquer, en partie, la faiblesse des rendements et surtout leurs irrégularités. En effet la région de notre étude est peu favorable aux céréales étant donné les pertes importantes causées essentiellement par les gelées printanières, et la fréquence des grêles au stade d'épiaison.

La faiblesse des pluies peut aussi faire partie des aléas climatiques surtout par son irrégularité. Pour la réussite des semis de céréales et leur résistance au froid d'hiver qui dépendent de la variété, du stade végétatif et de l'importance du froid lui même, il faut notamment choisir: des variétés résistantes, éviter les semis tardifs, drainer les sols ou en modeler la surface.

2. Présentation générale des champs de Céréales (Blé) prospectés

2.1. Localisation

Notre étude a été effectuée au Mecheta Chergui de 08 km du chef lieu de la commune. Situé à une altitude moyenne de 872 m. C'est une plaine utilisée seulement aux céréales.

2.2. Composition floristique

Dans le champ de notre étude la culture céréalière pratiquées est le blé dur.

Pour l'espèce céréalière cultivée au cours de la campagne 2009-2010, nous avons rapporté les variétés utilisées dans la région d'étude ainsi que leurs principales caractéristiques dans le Tableau 13.

Tableau 13 : Caractéristiques des variétés céréalières cultivées dans la région de notre étude

BLÉ DUR
<p><u>EL-HELBA(Station1)</u> sélection locale. sensible à la rouille et à la verse. Très tardive, de bonne qualité technologique. (ANONYME, 1974)</p>
<p><u>EL-BIDI(Station2)</u> Cultivée dans toutes les zones céréalières à pluviométrie moyenne de 400 mm sensible au piétinéchaudage variété précoce, de productivité élevée. (HAMADACHE, 1992)</p>

Par ailleurs, au cours de notre étude nous avons rencontré une flore adventice très importante. Celle-ci entre en compétition directe avec la plante cultivée pour l'eau, la lumière et les éléments nutritifs.

Elle est également susceptible d'héberger des espèces parasites, ainsi que la rouille jaune des céréales qui est présente sur de nombreuses graminées sauvages.

Diverses espèces adventices sont aussi le réservoir de virus, transmis aux espèces cultivées par les pucerons, les cicadelles ou les nématodes (**BELAID, 1990**).

La présence de ces plantes adventices montre un recouvrement important dans certaines parcelles visitées avec des taux dépassant parfois celui de céréale cultivée, notamment pour la famille des composées et des légumineuses.

2.3. Tenues des cultures

Le champ est mal entretenu. Cela est dû d'une part au manque de moyens, et d'autre part au fait que les habitants de la région sont non qualifiés, et négligeant quant aux pratiques d'entretien des champs.

2.3.1. Travail du sol

Le travail du sol crée les conditions d'une bonne germination, chaleur, aération, humidité que doit réunir le "lit de semence" (**SOLTNER, 1986**). Il participe à l'assainissement des cultures, en détruisant les mauvaises herbes et un bon nombre de parasites animaux et végétaux.

Pour le travail effectué au champ d'étude, il se limite à un labour effectué en automne avant le semis, ce qui favorise la germination des graines des mauvaises herbes avec la levée des céréales. Il serait préférable d'effectuer un déchaumage qui pourrait éviter le taux élevé de la flore adventice.

Le semis est également pratiqué d'une façon traditionnelle à la volée et non au semoir en ligne. Les grains sont alors enfouis à des profondeurs variables et non contrôlées.

2.3.2. Fertilisation

Les champs prospectés ne bénéficient d'aucun apport d'engrais. En général les céréales ont des besoins en phosphore variant entre 1,3 et 1,6 kg de P_2O_5 par quintal de grains. Les besoins en potasse sont plus variables et son absorption est très précoce. L'absorption de l'acide phosphorique est maximale durant la phase de maturation et la solution Azotée (Urée + ammonitrate) est la mieux adoptée aux besoins des céréales (**ANONYME, 1989**).

2.3.3. Irrigation

La culture est conduite en sec, et dépend totalement des précipitations.

La production est plus ou moins bonne lors des années pluvieuses et est mauvaises en période sèche.

En 2009-2010, campagne ayant connu une énorme irrégularité hydrique, la production a à peine atteint un maximum des 8 à 10 qx/ha.

2.3.4. Traitement phytosanitaire

Aucun traitement phytosanitaire n'est pratiqué dans les champs étudiés malgré l'importance des peuplements ravageurs: cèphes, punaises, pucerons, vers blancs et l'apparition des certaines maladies: charbon nu des céréales, la carie et la rouille noire.

Chapitre II: Présentation de la région

L'objectif principal de cette étude est de mettre la lumière sur la bio-écologie du complexe entomologique des céréales (blé dur). Ce travail vise en particulier à :

- Etablir des inventaires, les plus exhaustifs possibles des peuplements entomologiques inféodés aux céréales au niveau de région d'étude.
- Mettre en évidence le véritable statut bio-écologique des différentes espèces recensées suivant plusieurs niveaux de perception : statut trophique et les relations hétérotypiques, répartition des principaux ravageurs selon les organes de la plante hôte, description générale de la dynamique des espèces d'intérêt agricole, en fonction du développement de la plante hôte.
- Promouvoir la lutte et la prévention contre les insectes potentiellement ravageurs, notamment en spécifiant les principaux ennemis des espèces déprédatrices avec des recommandations en vue de les utiliser dans les programmes de lutte biologique.

1. Choix des stations

Selon (**LAMOTTE, 1969**), la station doit être la plus homogène possible si on considère ses caractéristiques pédologiques, floristiques, climatologiques et topographiques.

Afin d'analyser la répartition spatiale et temporelle de peuplement entomologique et l'abondance des populations d'insectes, notre choix consiste à prendre deux stations d'observation.

Ce choix s'est fait cependant après une prospection des champs céréaliers à la culture de blé dur de la région en prenant compte les points suivants :

- ✓ La culture ciblée.
- ✓ L'accessibilité des stations.
- ✓ L'absence de l'intervention chimique.
- ✓ L'intensité de l'attaque
- ✓ Toutes les possibilités de variations climatiques qui influent sur le développement de l'insecte seront considérées.

2. Description des stations

Nous avons choisi deux (02) stations d'étude sur un champ de blé dur prospecté, nous avons échantillonné une superficie de 900m² pour chaque station.

Nous avons pratiquement effectué plusieurs sorties sur terrain avec une carte d'état major (**CHEMORA NI-32-XIX 4OUEST ; Echelle 1/50000, INCT**). Ainsi des visites au service de la station météorologique d'Ain skhouna (Batna) pour récapituler le maximum des données concernant les facteurs édaphoclimatiques.

Ces stations se localisent à 05 Km environ à droite de la route (W20).

La latitude : 35°66'53''

La longitude : 6°64'806''

L'altitude moyenne : 846m

L'orientation : N-E

La région est séparée par un Oued de Chemora et qui sépare notre région d'étude.

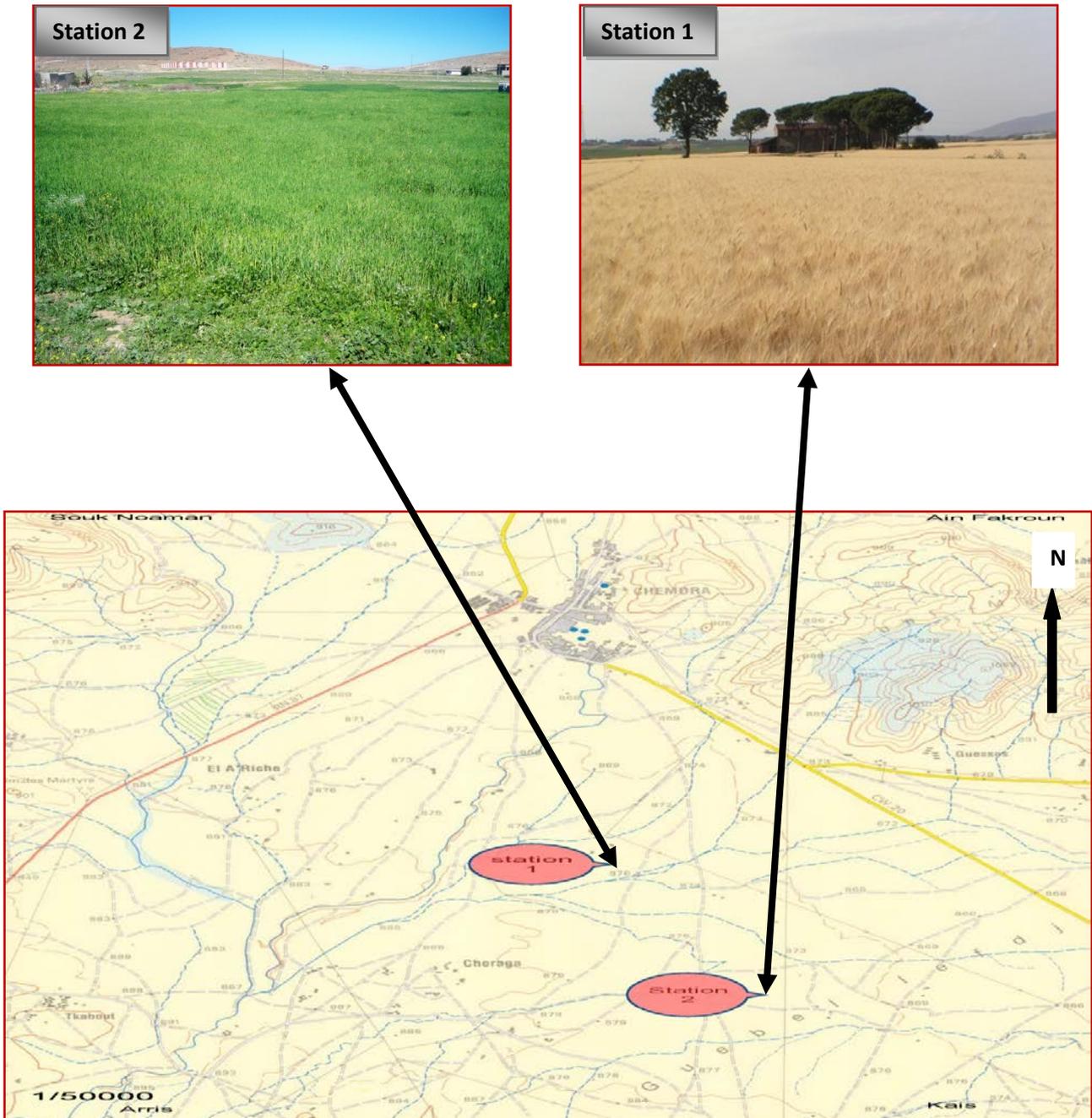


Fig 9 : Situation des stations dans la région d'étude

3. Méthodes de recensement exhaustif de la zoocoenose

La recherche des techniques de recensement de la zoocoenose est un sujet d'actualité imposé par le développement de la biocénologie et des études d'écologie des populations en général.

Principe

Le principe de cette méthode est de faire une analyse qualitative de la faune existant dans la région, c'est à dire recenser toute espèce d'insecte vivant dans les champs de céréales prospectés.

Ce recensement est réalisé soit directement par capture à la main, soit par un matériel conçu à cette fin. La période de ce recensement coïncide avec la campagne 2009-2010 et est étalée sur les quatre saisons (de septembre 2009 à septembre 2010)

La fréquence de nos sorties était bimensuelle en automne et en hiver et hebdomadaire au printemps et en été, avec un ensemble de 34 sorties.

Dans la plupart du temps nos sorties sont réalisées en plein jour, particulièrement au moment où les insectes sont le plus actifs.

4. Matériel et techniques utilisées

Les techniques adoptées doivent, en premier lieu tenir compte des caractères physiques du milieu végétal : hauteur de l'herbe, densité,...etc. et en second lieu des caractéristiques des populations entomologiques elle même, taille, densité, mobilité et emplacement des individus dans les strates.

C'est le cas observé lors des prélèvements des pucerons qui n'est pas le même que pour les Acridiens étant donné la différence de leur taille, de leur mobilité et des densités de leur peuplements.

4.1. La récolte

Diverses méthodes de capture peuvent être utilisées pour récolter les insectes suivant les moyens dont nous disposons, nous avons utilisé les méthodes de chasse classiques.

4.1.1. Le fauchage

L'instrument utilisé pour cette méthode est le filet fauchoir (**fig 10**).

Il se compose d'un manche de un mètre de longueur, portant à l'une de ses deux extrémités, une monture circulaire de 0,4 m de diamètre sur lequel est monté un filet en toile forte d'une profondeur de 0,40 m. Cet instrument est utilisé soit pour la capture des insectes repérés à l'œil nu, soit au vol, ou pendant un bref instant de repos sur un support végétal.

Les principaux groupes qui répondent à ces critères sont les Lépidoptères, les Acridiens,

les Diptères et les Hyménoptères. **(BENKHELIL, 1991)**.

L'utilisation du filet-fauchoir n'est valable que dans certaines conditions.

Il ne peut être employé dans une végétation mouillée, car les insectes recueillis se collent sur la toile **(LAMOTTE ET BOURLIERE, 1969)**.

La rapidité du passage est également un facteur important de la réussite du fauchage.

4.1.2. La Chasse a Vue

Cette méthode consiste à récolter tous les insectes rencontrés et vus à l'œil nu, en équipant lors de cette méthode d'une pince avec laquelle nous prenons l'insecte et nous le met soit dans des flacons, soit dans des sachets en plastique avec une étiquette sur laquelle nous mentionnons la date de récolte, et le niveau du végétal sur lequel l'insecte est capturé.

Un petit piochon nous a aussi aidé à soulever les pierres, à creuser la terre où de nombreux insectes et plusieurs larves se cachent habituellement.

4.2. Le piégeage

A pour but l'échantillonnage quantitatif de certaines espèces rencontrés dans la région, mais cela n'empêche de dire que les pièges installés dans cette optique nous ont permis de capturer plusieurs espèces, surtout des ailées.

Selon **(BENKHELIL, 1991)** : Les pièges sont des appareils que l'on laisse, en place pendant un intervalle de temps déterminé et qui ni prennent les insectes à leur contact.

4.2.1. Pièges colorés

En guise de pièges colorés, nous avons utilisé des récipients en matière plastique de couleur jaune de 25 x 30 cm, remplis aux 2/3 d'eau additionnée d'un mouillant.

Ces pièges nous ont permis de recenser plusieurs espèces ailées, notamment des Hyménoptères, des Hétéroptères et des Diptères.

4.2.2. Pièges trappes

Ils servent à l'échantillonnage des biocénoses des insectes qui se déplacent à la surface du sol, en particulier les Scarabéidés, les Ténébrionidés et différents larves d'insectes.

Nous avons utilisé des boîtes de conserve enterrées à ras du sol. La terre étant tassée tout autour afin d'éviter l'effet barrière pour petites espèce **(Fig 10)**. Nous avons utilisé l'eau additionnée d'un peu d'alcool et placé au dessus des pièges une pierre. Plate pour éviter la dilution du liquide conservateur en cas de pluie et l'évaporation en cas de fortes chaleurs.

Pour récupérer les insectes après chaque sortie, nous versons le contenu des pièges à travers un filtre de petites mailles.

5. La conservation

Pour la conservation des insectes nous avons utilisé le matériel suivant :

5.1. Matériel utilisé au champ

- ❖ **Sachets en plastique:** Nous les utilisons pour la conservation à une courte durée des échantillons récoltés, en vue de les ramener au laboratoire pour l'identification.
- ❖ **Boîtes de Pétri:** Nous avons utilisé des boîtes de Pétri avec du coton plus un produit (*naphthaline*) pour la conservation des insectes. Chaque boîte porte une étiquette sur laquelle nous mentionnons le numéro du piège.
- ❖ **Tubes à essai:** les espèces susceptibles d'être abîmées en les transportant sont mises directement dans des tubes contenant de l'alcool, c'est le cas des larves, des nymphes et des micros-hyménoptères,...ect.

5.2. Matériel et techniques de conservation au Laboratoire

- ❖ **Matériel de montage:** Pour les insectes de petites taille tels les pucerons et les thrips, on a fait des montages sur lame et lamelle suivant la technique de montage décrite par **(LECLANT, 1978)** et qui consiste à subir aux pucerons certains traitements pour pouvoir les identifier sous microscope.
- ❖ **Etalage des insectes:** Une fois l'insecte mort, nous le mettons sur une plaque de polystyrène, afin de l'étaler. Des boîtes en carton à fond de liège, nous ont permis de collectionner certaines espèces : -Les Coléoptères sont piqués au niveau de la partie antérieure de l'élytre droit et les Acridiens et Lépidoptères au niveau du thorax **(HENRI, 1969)**.

Le piquage de l'épingle se fait au niveau du prothorax de manière à ce que la tête de l'épingle ne dépasse le niveau du corps de l'insecte que par une distance de 10 à 15 mm.

Chaque insecte doit être accompagné d'une étiquette portant le nom scientifique, la date et le lieu de récolte. On classe naturellement les insectes récoltés selon leur ordre. La conservation est faite par la poudre de naphthalène.

6. Méthodes de détermination des relations bioécologiques dans la biocénose des cultures de blé dur

La dispersion des animaux est toujours conditionnée par de nombreux facteurs bioécologiques et présente des caractéristiques qui sont étroitement liées aux conditions de vie normale des espèces. De ce fait, nous avons essayé de contribuer à faire des observations sur la distribution des insectes soit dans l'espace ou dans le temps, ainsi que par la diversité de leur régime alimentaire en se basant sur des observations personnelles

et de l'expérience des agriculteurs enrichies par des références bibliographiques.

PN : Nous avons tout écarté les vertébrés de ces relations bioécologiques.

6.1. Répartition spatiale

En plus des pièges utilisés à différents niveaux dans le champ de céréales, nous nous sommes basés aussi sur des contrôles visuels. Pour pouvoir déterminer la répartition des insectes sur les différents organes du végétal (sous le sol, sur le sol, ou bien sur la plante elle-même: tige, feuille et épi). Nous notons également selon les cas la présence de certains insectes rencontrés sur la flore adventice.

6.2. Répartition temporelle

Cette méthode est également basée sur nos observations visuelles. Au cours de nos sorties sur terrain nous mentionnons la présence ou l'absence de l'espèce pour pouvoir préciser son évolution chronologique, son cycle évolutif et correspondre sa présence dans cette période à celle de développement du végétal.

Ceci nous permettrait de déceler les préférences alimentaires de certains insectes notamment les phytophages.

Nous avons aussi utilisé un piochon pour creuser les profils et compter les vers blancs (larves Melolonthoïdes).

7. Dispositif de piégeage

7.1. Pièges colorés

Neufs pièges sont placés pour chaque station répartie sur 900 m² des champs occupés par le blé dur. A la fin de février de l'année 2009-2010, ces pièges sont mis en place à l'intérieur de chaque parcelle à 12 m d'intervalle. Cette méthode a été adaptée par **(EL-MASRI et ALJUNDI, 1992)**, pour la capture des Cèphes dans les champs des céréales et leurs ennemis naturels. Les insectes piégés sont ensuite prélevés des bacs jaunes après chaque semaine puis préservés dans l'éthanol.

Le comptage et l'identification préliminaire sont faits au laboratoire, parfois le comptage se fait sur place, c'est à dire aux champs; lorsque les effectifs sont peu importants et les espèces déjà connues.

Les stades ou phases de développement des cultures céréalières sont enregistrés pour chaque échantillon d'insectes collectés.

L'emplacement de ces pièges était à ras du sol au début de l'échantillonnage et élevé au fur et à mesure que la plante se développait à 25 cm dès la montaison et à 50 cm à la période d'épiaison. Ceci nous a permis de récolter à chaque stade les espèces vivantes à différents niveaux et organes de la céréale.

7.2. Pièges trappes

Neufs boîtes de conserve en guise de pièges trappes sont installées et séparées l'une de l'autre par une distance de 12 m. Au total nous avons installé 18 pièges dans les deux stations.

7.3. Profils creusés

Pour l'estimation de la densité des populations de larves (vers blancs), nous avons creusé des profils de 20 cm de profondeur et de 50 cm de côté, selon la méthode utilisée par **(MADACI, 1991)**.

8. Dénombrement et collecte des résultats

❖ Cas des Acridiens

Nous avons appliqué le comptage à vue. C'est une technique d'estimation de la densité des criquets qui consiste à compter les imagos et les larves, ainsi que les adultes, c'est à dire sans prendre en considération le stade de développement de l'insecte.

Ce comptage est fait sur des surfaces de 100 m de long sur un mètre de large parcourue et mesurée grâce au dépliement répété d'une ficelle de 20 m. Le trajet de 100 m est parcouru trois fois de suite tout en évitant de repasser deux fois au même endroit. La distance choisie entre deux trajets est de trois mètres. Cette méthode a été proposée par **(BALANCA et DEVISCHER, 1992)**.

Nous avons appliqué le comptage à la fin du mois de Mai jusqu'à la première semaine de Septembre, période à laquelle les Acridiens sont le plus actifs.

❖ Cas des Aphides

Pour le dénombrement des pucerons nous avons choisi la méthode de **(MOREAU et LECLANT, 1976)**.

Nous avons effectué, à chaque comptage, la notation des ravageurs observés sur 5 talles prises au hasard en 5 points dispersés dans chaque parcelle, soit un total de 25 talles par parcelle et de 50 talles par traitement. Sachant qu'on a choisi 2 parcelles d'étude dans un champ de blé dur.

Pour chaque talle nous comptabilisons le nombre de pucerons sur les feuilles et les épis.

Neufs dénombrements ont ainsi été effectués entre le 30 Avril 2010 et le 15 Juillet 2010.

Le comptage des pucerons sur l'organe végétal est fait lors des premières sorties au laboratoire sous une loupe binoculaire. Pour ces dénombrements nous avons compté pour chaque feuille ou épi le nombre d'adultes ailés, d'adultes aptères, de parasites ou d'individus morts.

Par la suite et étant donné la régression importante des densités du peuplement, nous

avons procédé au comptage sur le champ.

❖ **Cas d'autres insectes**

Pour les insectes tombés dans les pièges, nous avons filtré le contenu des pièges et compté les insectes piégés en attribuant à chaque espèce un numéro de code, ceci avant l'identification. Une fois ces espèces identifiées, nous comptons directement leur population sans les ramener au laboratoire. (Fig 11).



Filet fauchoir



piège trappe



Piège colorés



Tube à essai



Boite de Pétri



Pioche

Fig 10: Le matériel utilisé pour capturer les insectes.

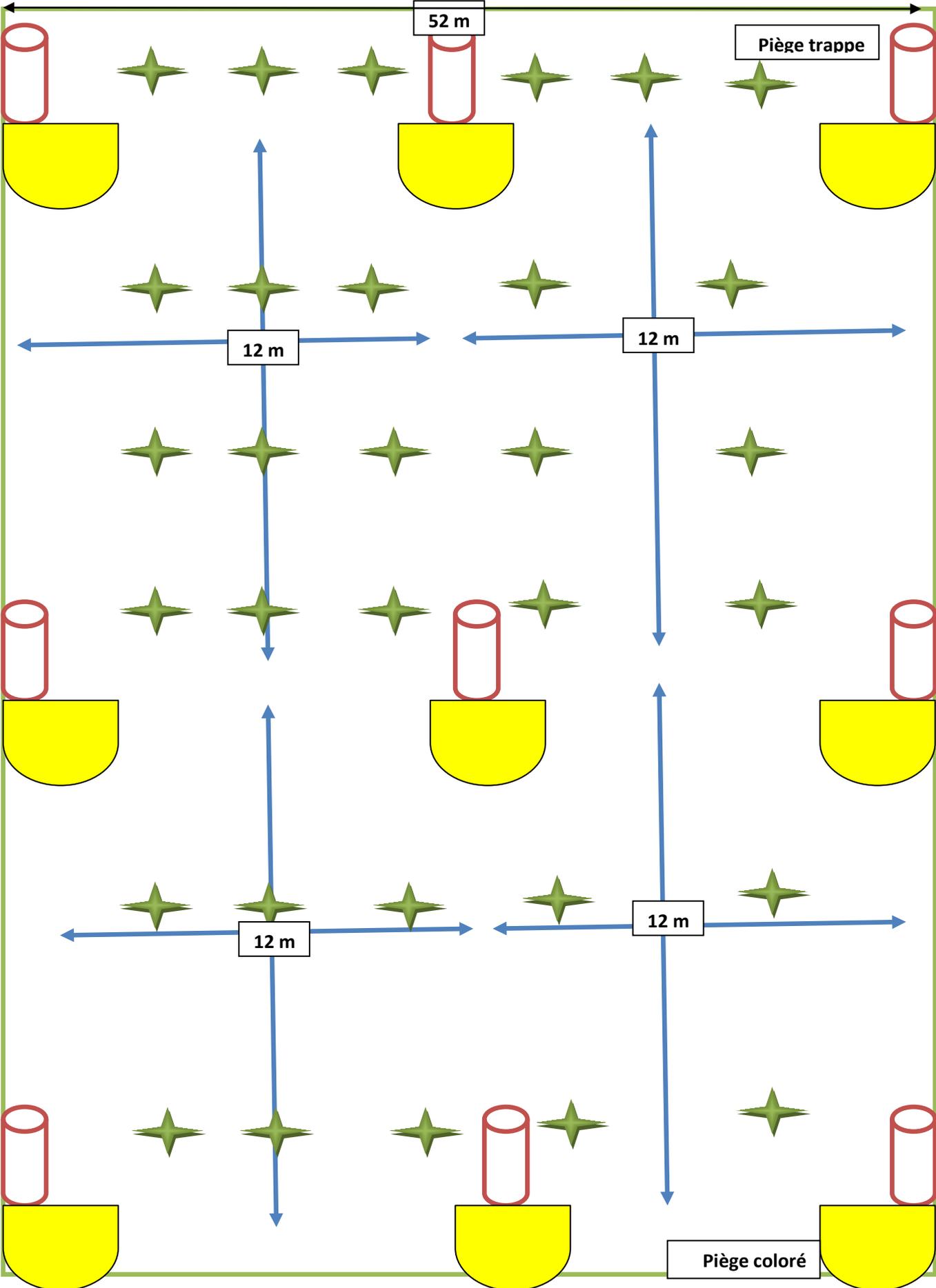


Fig11 : Dispositif des pièges jaunes et pots Barbère.

9. Méthodologie statistique

Le traitement statistique est un outil qui peut nous aider à déterminer quelques facteurs écologiques qui régissent l'entomofaune.

Pour obtenir une image représentative de l'ensemble de variations qualitatives et quantitatives qui existent entre les espèces recensées au niveau de trois stations d'expérimentation, nous utilisons : **L'A.F.C.** Compte tenu des données disponibles, l'analyse statistique pouvant répondre à notre traitement c'est l'analyse factorielle des correspondances.

L'analyse factorielle des correspondances (AFC), ou analyse des correspondances simples, est une méthode exploratoire d'analyse des tableaux de contingence.

D'une manière générale, une méthode AFC admet en entrée un "tableau croisé dynamique" comme sous Excel, et produit en sortie une ou plusieurs cartes ou images de répartition des valeurs et des variables.

L'AFC sert à déterminer et à hiérarchiser toutes les dépendances entre les lignes et les colonnes du tableau.

Le principe de ces méthodes est de partir sans a priori sur les données et de les décrire en analysant la hiérarchisation de l'information présente dans les données.

Pour ce faire, les analyses factorielles étudient l'inertie du nuage de points ayant pour coordonnées les valeurs présentes sur les lignes du tableau de données. La morphologie du nuage et la répartition des points sur chacun de ces axes d'inertie permettent alors, de rendre lisible et hiérarchiser l'information contenue dans le tableau.

Apparue et développée par (**BENZECRI, 1973**), il y'a presque, une quarante ans, l'analyse factorielle des correspondances est de nos jours, couramment utilisée. Son principe offre de nombreuses possibilités qui se sont continuellement développées avec le progrès de l'outil informatique.

Selon (**CIBOIS, 2007**) ; l'analyse factorielle traite des tableaux de nombres, elle remplace un tableau difficile à lire par un autre plus simple, tout en ayant une bonne approximation de celui-ci.

Pour notre étude l'ensemble des données sont rassemblées dans un tableau à double entrée dont les colonnes correspondent à la plante hôte et les lignes représentent les espèces, il a fait donc l'objet d'une analyse factorielle des correspondances (AFC) qui constitue la méthode statistique la plus appropriée. Afin de pouvoir répondre aux attentes concernant la distribution des espèces, nous développerons nos résultats et nos interprétations en utilisant le logiciel Statistica.

1. Résultat qualitatif

1.1. Liste systématique des espèces recensées

A l'issu des résultats que nous avons obtenu le long de 34 sorties, étalées sur la période allant du mois du Septembre 2009 jusqu'au mois de Septembre 2010, nous avons établi un inventaire des espèces recensées dans une liste systématique, suivant l'ordre et la classification établis, après consultation de plusieurs ouvrages (**CHOPARD, 1943**), (**PERRIER, 1961-1963-1964**), (**DARLEY, 1989**), (**AUBER, 1999**), (**BERLAND, 1999a-1999b**) et (**FJELLBERG, 2007**).

Dans le Tableau 14, nous avons établi la liste systématique des mauvaises herbes que nous avons prélevées dans les champs prospectés.

Tableau 14: La liste systématique des espèces végétales adventices prélevées dans les champs d'étude.

Nom commun	Nom scientifique	Famille
Buglosse d'Italie	<i>Archusa azura</i>	Boraginacées
Conringie d'orient Moutarde blanche des champs	<i>Coringia orientalis</i> <i>Sinapis arvensis alba</i>	Crucifères
Camomille champêtre Anacycle en nassue Chardon Soucis des champs	<i>Ferula Cxilianthe</i> <i>Ormenis praecox</i> <i>Anacylus clavatus</i> <i>Calandula arvensis</i>	Composées
Silene noire	<i>Silene fuscata</i>	Caryophyllacées
Fumeterre officinale	<i>Fumaria Officinalis</i> <i>Fumaria parviflora</i>	Fumariacées
Brome rigide Brome rubens Orge du rat	<i>Bromus rigidus</i> <i>Bromus Rubens</i> <i>Hordeum murinum</i>	Graminées
Melilot sillonne	<i>Melilotus sulcata</i>	Légumineuses
Mauve	<i>Malva narviflora</i>	Malvacées
Vinaigrette oxalis	<i>Oxalis ver-caprea</i>	Oxalidacées
Plantain	<i>Plantago media</i>	Plantaginacées
Coquelicot	<i>Papever-rhoeas</i>	Papaveracées
Réséda jaune	<i>Roseda lutea</i>	Rosidacées
Adonis annuelle ou d'automne	<i>Adonis annua</i>	Renonculacées

L'étude des conditions bioécologiques des différentes espèces selon leur répartition suivant les différents stades végétaux et les divers stades phénologiques de la culture, leur présence dans le champ de céréale étudiée, ainsi que leurs catégories trophiques constituent les éléments essentiels pour l'établissement de la structure et de l'organisation des espèces inventoriées et leur place dans les Biocénoses de céréales.

Dans le tableau 15, nous avons- caractérisé chaque espèce inventoriée par ces différents types de répartitions.

NB:

✚ Les diverses strates sont symbolisées par les lettres suivantes:

La litière.....= **L**.

La tige.....= **T**.

La feuille.....= **F**.

Les Épis.....= **E**.

Les fleurs= **f**:

✚ Pour les divers stades phénologiques:

Avant germination= **Ge**.

Levée.....= **Lv**.

Tallage.....= **Tl**.

Epiaison= **Ep**.

Maturation.....= **Mt**.

✚ Les différents régimes alimentaires sont symbolisés comme suit:

Coprophage.....= **Cop**.

Prédateur= **Pre**.

Parasite= **Par**.

Phytophage= **Phy**.

Saprophage= **Sap**.

Polyphage.....= **Pol**.

✚ Autres symboles :

+++ : Espèce très abondante.

++ : Espèce abondante.

+ : Espèce peu abondante.

ST : Strate végétale.

S P : Stade phénologique.

RA : Régime alimentaire.

A : Abondance.

Tableau 15 : Répartition des insectes selon les strates végétales, les stades phénologiques et le régime alimentaire.

Ordre	Famille	ESPÈCE	Répartition par			A
			S.V	S.P	R.A	
Dictyoptères	Mantidae	<i>Mantis religiosa</i>	T. F.	TI	Pre	+
		<i>Sphodromantis bioculata</i>	T. F.	TI	Pre	+
Orthoptères	Acrididae	<i>Schistocerca gregaria</i>	T. F.	Lv	Phy	+++
		<i>Dociostaurus marocanus</i>	T.F.E.f	Mt	Phy	++
		<i>Odontura sp.</i>	T. F.	TI	Phy	+++
		<i>Calliptamus barbarus</i>	T.F.E.f	Ep	Phy	+++
		<i>Calliptamus watenwylanus</i>	T.F.E.f	Ep	Phy	++
	Tettigonidae	<i>Decticus albifrons</i>	L. T.F.	Ep	Phy	++
	Gryllidae	<i>Gryllus campestris</i>	L.	Mt	Phy	+++
Dermaptères	Forficulidae	<i>Forficula auricularia</i>	L.	Ge.Lv.TI	Pol	+++
	Labiduridae	<i>Labidura riparia</i>	L.	Ge.Lv.TI	Pol	++
Hétéroptères	Pentatomidae	<i>Aelia germari</i>	E.F	Ep.MI	Phy	+++
		<i>Eurygaster sp.</i>	E.T.F	Ep.MI	Phy	++
		<i>Carpocoris fuxispinus</i>	T.F	Lv.TI.Ep	Phy	++
	Lygaeidae	<i>Lygaeus militaris</i>	T.F	Lv.TI.Ep	Phy	+++
		<i>Lygaeus equestris</i>	T.F	Lv .TI.Ep	Phy	+++
		<i>Lygaeus sp.</i>	T.F	Lv.TI.Ep	Phy	++
Homoptères	Aphididae	<i>Aphis sp.</i>	T.F.E.f	TI.Ep	Phy	+++
		<i>Brachycaudus sp</i>	T.F.E.f	TI,Ep	Phy	+++
		<i>Rhopalosiphum maidis</i>	T.F.E.f	TI.Ep	Phy	++
	Psyllidae	<i>Psylla sp.</i>	L.	Lv	Phy	+++
	Alleculidae	<i>Omophlus coeruleus</i>	L.	Ge.Lv.TI	Phy	++
	Carabidae	<i>Heliotaurus sp.</i>	L. T. f.	Ge.LV.TI	Pre	+
	Coccinellidae	<i>Coccinella septempunctata</i>	T.F.E.f	Lv. TI.Ep	Pre	+++
		<i>Coccinella algerica</i>	T.F.E.f	Lv. TI.Ep	Pre	++
		<i>Adonia variegata</i>	E.f.	Ep. MI	Pre	+

Coléoptères	Chrysomelidae	<i>Chrysomela gysophila</i>	E.f.	Ep.	Phy	+	
		<i>Oulema sp.</i>	T.F.	Tl. Ep.	Phy	++	
	Cetoniidae	<i>Tropinota hirta</i>	T.F.	Lv. Tl.	Phy	+	
		<i>Cetonia cuprea</i>	T. F.	Lv. Tl.	Phy	+++	
	Histeridae	<i>Hister sp.</i>	L	Ge.Lv.Tl	Cop	+++	
	Hydrophilidae	<i>Hydrobius convexus</i>	L	Ge.	Phy	++	
	Meloidae	<i>Mylabris impressa</i>	T.F.E.f	Ep. Mt.	Phy	+	
		<i>Mylabris tenebrosa</i>	T.F.E.f	Ep. Mt.	Phy	+	
		<i>Mylabris circumflexa</i>	T.F.E.f	Ep. Mt.	Phy	+	
		<i>Lytta sp.</i>	T.F.Ef	Ep. Mt.	Phy	++	
	Scarabeidae	<i>Scarabeus sacer</i>	L	Ge.Lv.Tl	Cop	++	
		<i>Geotrogus deserticola</i>	L	Lv .Tl	Phy	++	
		<i>Geotrogus sp.</i>	L	Lv. Tl.	Cop	+	
	Tenebriodae	<i>Pimelia sp.</i>	L	Ge	Sap	+	
		<i>Pimelia granulata</i>	L	Ge	Sap	+	
		<i>Tentyria bipunctata</i>	L	Tl	Sap	+	
		<i>Scaurus sp.</i>	L	Lv	Sap	+	
		<i>Opatrum sp.</i>	L	Ge	Sap	+	
	Hyménoptères	Cephalidae	<i>Cephus pygmaeus</i>	T.E.F.f	Tl. Ep.	Phy	++
		Sphecoidae	<i>Ammophila sp.</i>	E.f.	Ep.	Phy	+++
Apidae		<i>Apis mellifera</i>	T. F.	Tl. Ep.	Phy	+++	
		<i>Megachile sp.</i>	T. F.	Tl. Ep.	Phy	+++	
Vespidae		<i>Polistes gallicus</i>	T. F.	Tl. Ep.	Pol	+++	
		<i>Vespula sp.</i>	T. F.	Tl. Ep.	Pre	++	
Formicidae		<i>Messor barbarus</i>	T.F.E.f	Tl. Ep.	Phy	+++	
		<i>Crematogaster sp.</i>	L	Lv. Tl	Par	+++	
Sphecoidae		<i>Sphex sp.</i>	T. F.	Tl. Ep.	Phy	++	
Ophioninae		<i>espèce non identifiée</i>	T.F.E.f	Tl. Ep.	Phy	++	
Ichneumonidae	<i>espèce non identifiée</i>	T.F.E.f	Tl. Ep.	Par	+++		

Névrotères	Chrysopidae	<i>Chrysopa carnea</i>	T. F.E.	Tl. Ep.	Pre	++
Lépidoptères	Nymphalidae	<i>Venessa cardui</i>	T. F.	Tl. Ep.	Phy	+++
	Pyralidae	<i>espèce non identifiée</i>	T. F.	Tl. Ep.	Phy	+++
Diptères	Tachinidae	<i>Colliphora sp.</i>	T. F.	Tl.	Par	+++
	Syrphidae	<i>Syrphus corollae</i>	T.F.E.f	Tl. Ep.	Pre	+++
	Bombylidae	<i>Usia sp.</i>	T. F.	Tl. Ep.	Par	+++
	Braconidae	<i>espèce non identifiée</i>	T. F.	Tl. Ep.	Par	+
	Tabanidae	<i>espèce non identifiée</i>	E.f.	Tl	Pol	+++
Thysanoptères	Thripidae	<i>Haplothrips sp.</i>	E. F.	Ep.	Phy	+++

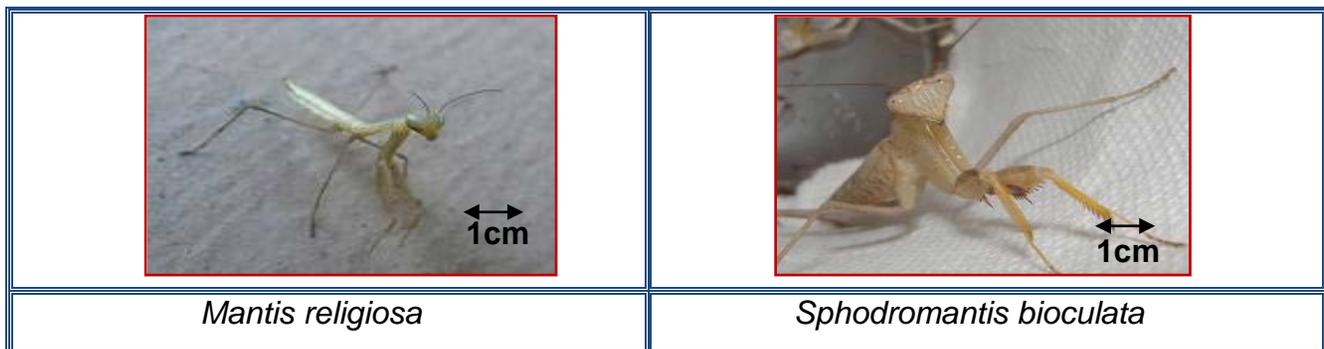


Fig 12 : Photos des Dictyoptères (originale)

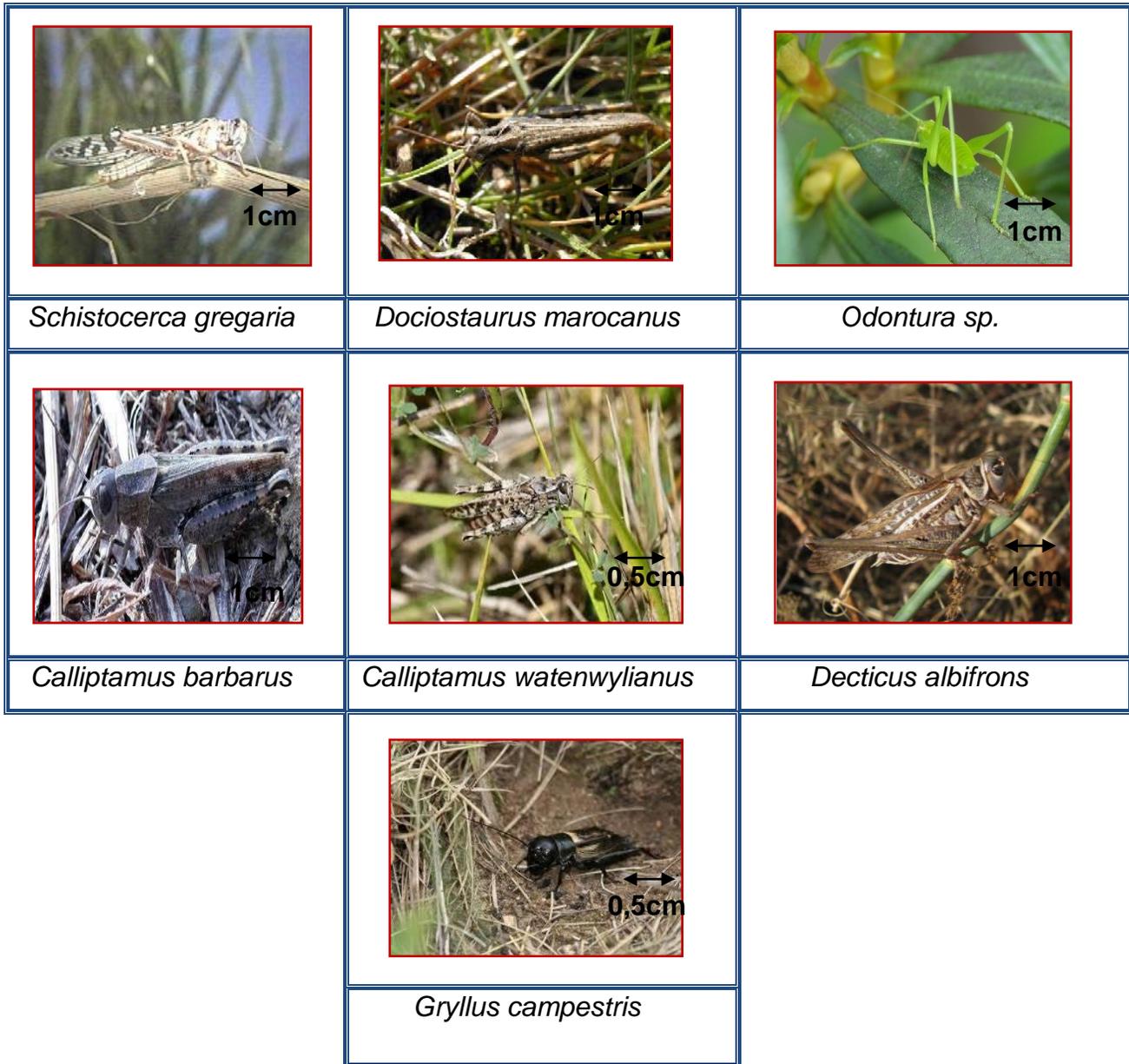


Fig 13: Photos des Orthoptères(Originale)

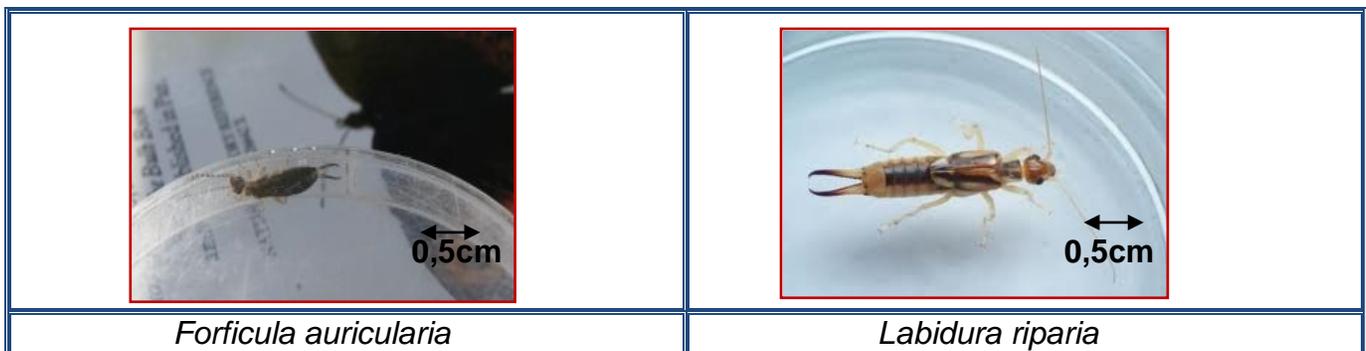


Fig 14 : Photos des Dermoptères(Originale)

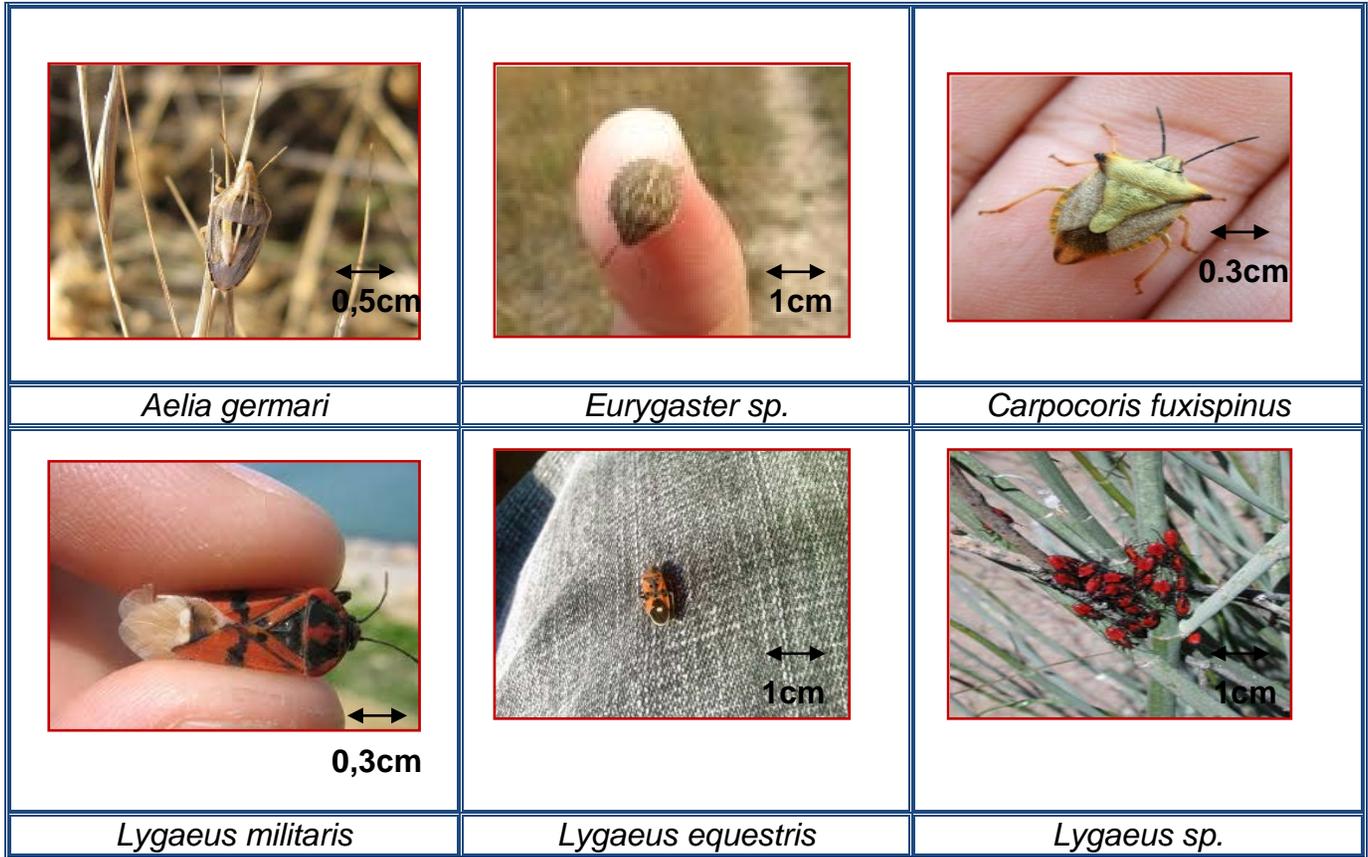


Fig 15 : Photos des Hétéroptères(Originale)

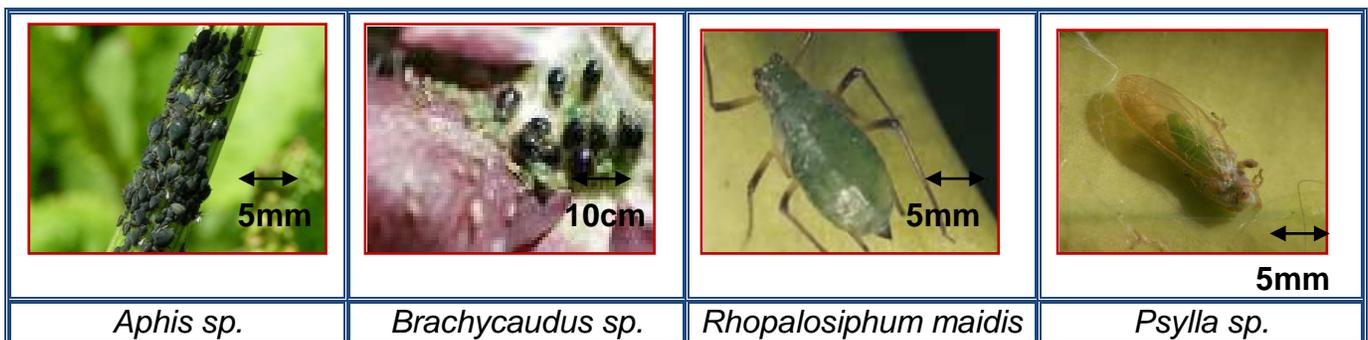
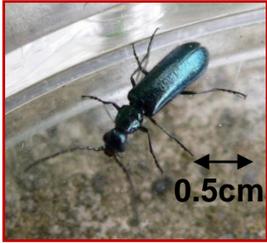
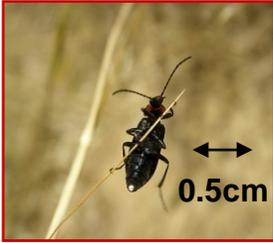
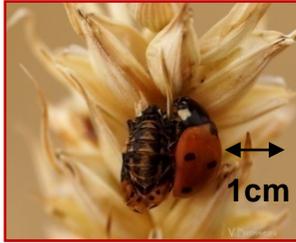
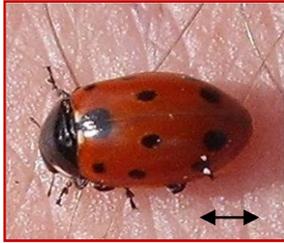
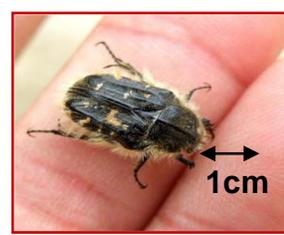
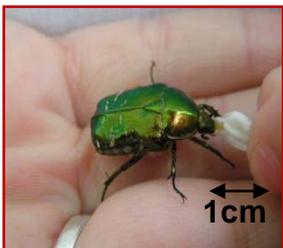
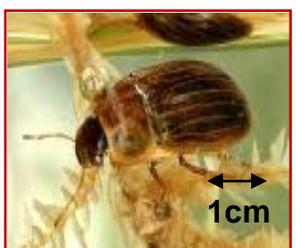


Fig 16 : Photos des Homoptères(Originale)

			
<p><i>Omophlus coeruleus</i></p>	<p><i>Heliotaurus sp.</i></p>	<p><i>Coccinella septempunctata</i></p>	<p><i>Coccinella algerica</i></p>
			
<p><i>Adonia variegata</i></p>	<p><i>Chrysomela gysophile</i></p>	<p><i>Oulema sp.</i></p>	<p><i>Tropinota hirta</i></p>
			
<p><i>Cetonia cuprea</i></p>	<p><i>Hister sp.</i></p>	<p><i>hydrobius convexus</i></p>	<p><i>Mylabris impressa</i></p>
			
<p><i>Mylabris tenebrosa</i></p>	<p><i>Mylabris circumflexa</i></p>	<p><i>Lytta sp.</i></p>	<p><i>Scarabeus sacer</i></p>

			
<p><i>Geotrogus deserticola</i></p>	<p><i>Geotrogus sp.</i></p>	<p><i>Pimelia sp.</i></p>	<p><i>Pimelia granulata</i></p>
			
<p><i>Tentyria bipunctata</i></p>	<p><i>Scaurus sp</i></p>		<p><i>Opatrum sp.</i></p>

Fig 17: Photos des Coléoptères(Originale)

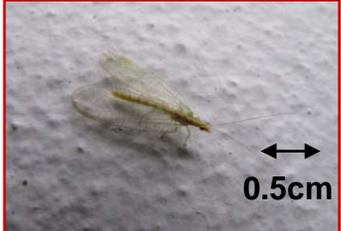

<p><i>Chrysopa carnea</i></p>

Fig 18 : Photos des Névroptères(Originale)

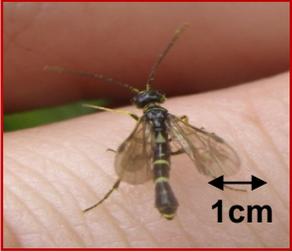
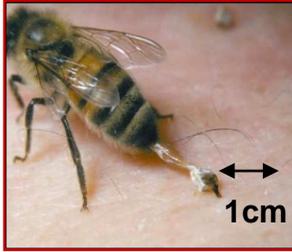
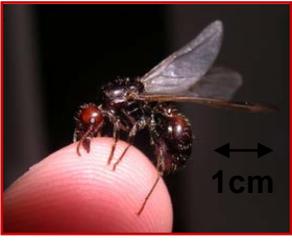
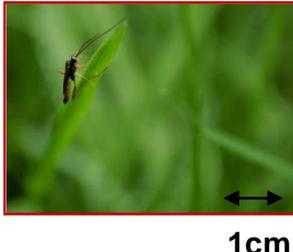
			
<i>Cephus pygmaeus</i>	<i>Ammophila sp.</i>	<i>Apis mellifera</i>	<i>Megachile sp.</i>
			
<i>Polistes gallicus</i>	<i>Vespula sp.</i>	<i>Messor barbarus</i>	<i>Crematogaster sp.</i>
			
<i>Sphecx sp.</i>	<i>Ophioninae</i>		<i>Ichneumonidae</i>

Fig 19 : Photos des Hyménoptères(Originale)

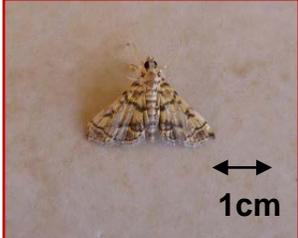
	
<i>Venessa cardui</i>	<i>Pyrilidae</i>

Fig 20 : Photos des Lépidoptères(Originale)

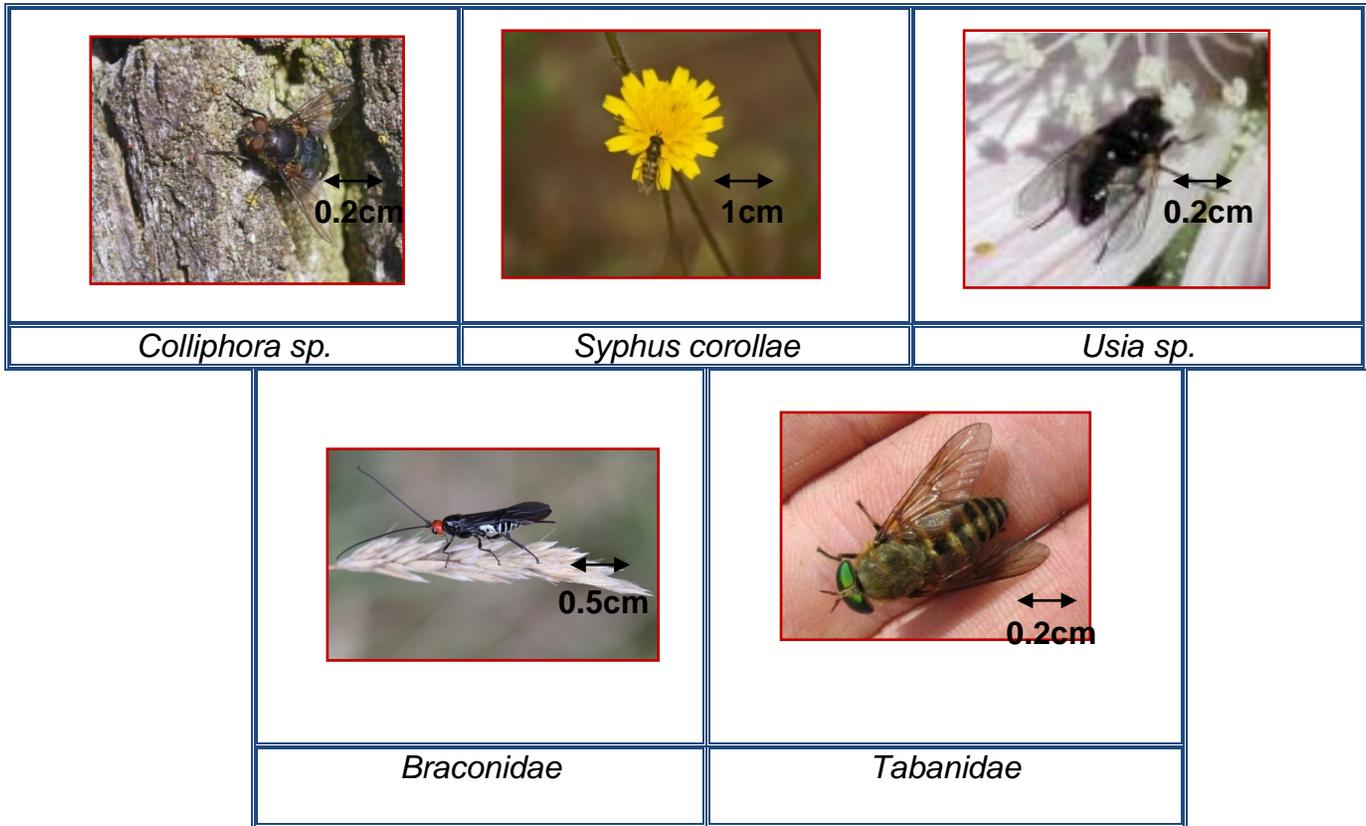


Fig 21 : Photos des diptères(Originale)

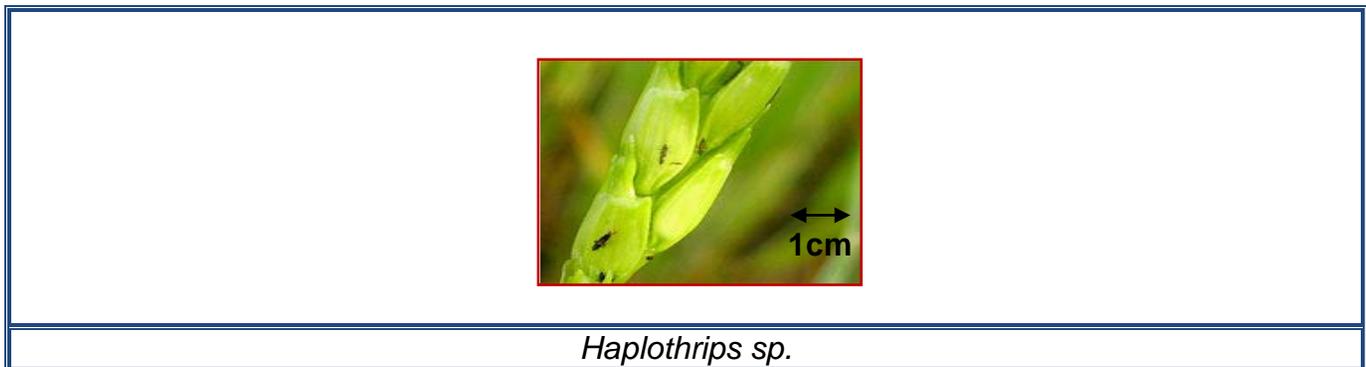


Fig 22 : Photos des Thysanoptères(Originale)

❖ **Résultat**

Au terme de nôtre prospection, nous avons inventorié dans le blé dur un total de 64 espèces appartenant à l'embranchement des Arthropodes, la classe des insectes, 11 ordres et 37 familles différentes.

Nous nous sommes intéressé particulièrement à ce groupe animal, étant donné qu'il englobe

la classe des insectes représentant les espèces les plus nuisibles aux diverses cultures. Toute fois, sans prendre en considération le reste des embranchements, (Mollusques et Vertébrés) qui jouent un rôle capital dans la régulation des liens bioécologiques et dans la limitation des pullulations de certains insectes ravageurs.

En outre, il est utile de signaler que les espèces sont déterminées suite à leur capture et à l'observation minutieuse.

La prépondérance numérale des insectes et leur importance qualitative dans le fonctionnement de la biocœnose des céréales nous ont amené à opter pour l'analyse quantitative de cette classe.

Dans les (Fig 24), nous avons réparti les différentes espèces inventoriées en fonction des nombres et des pourcentages des espèces par ordre.

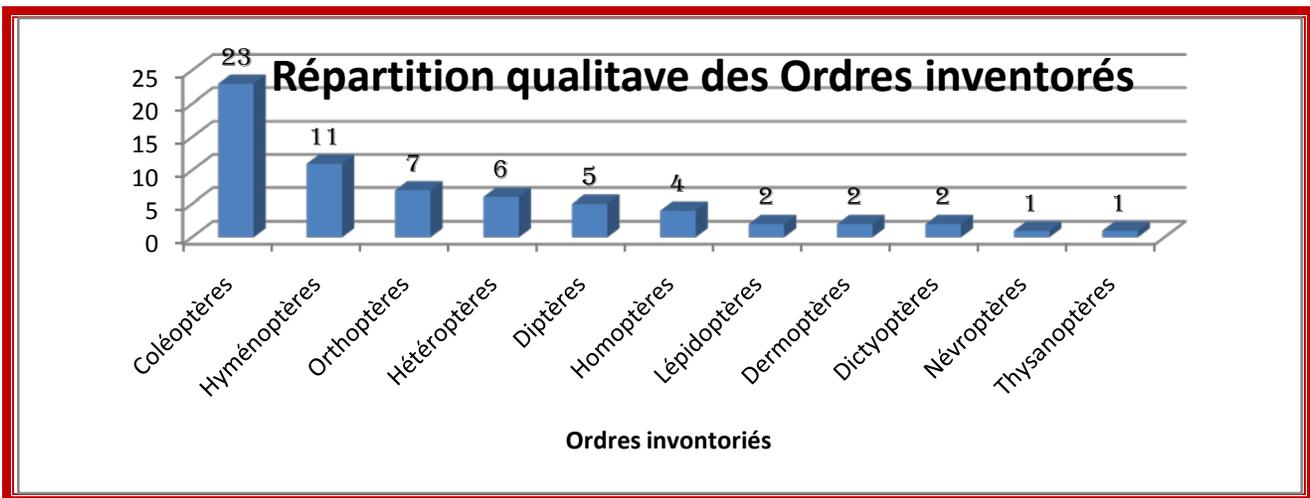


Fig 23: Répartition des Ordres inventoriés.

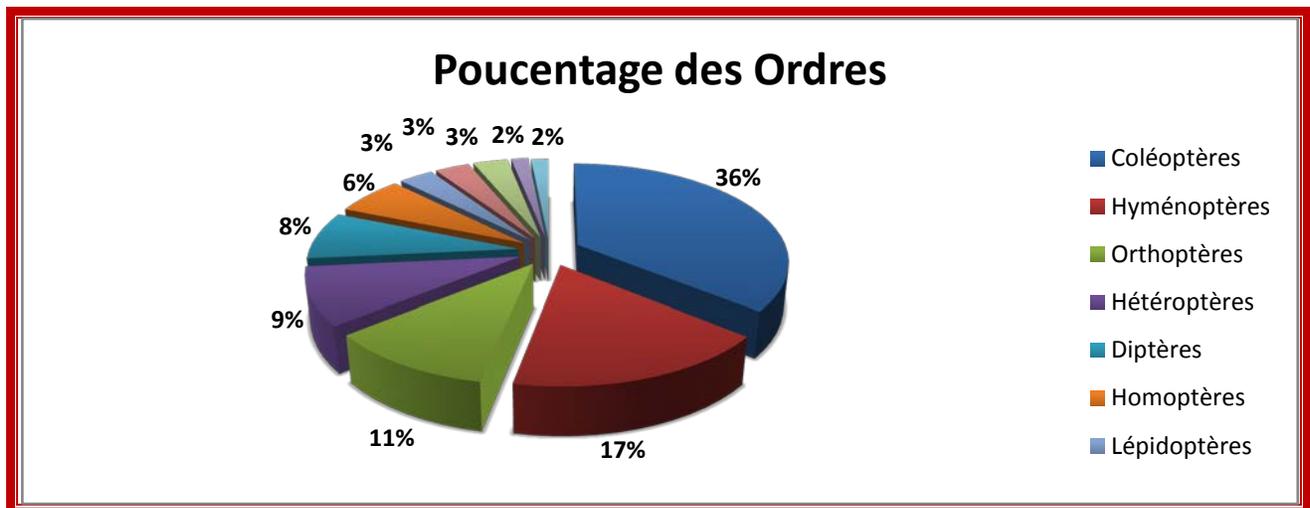


Fig 24: Répartition en pourcentage des Ordres inventoriés.

❖ Discussion

L'ordre des Coléoptères couvre à lui seul un pourcentage de 35.93 % du total des espèces recensées. Les Hyménoptères avec 17.18 % et les Orthoptères sont assez bien représentés avec 10.93 %. Par contre les ordres des Névroptères et des Thysanoptères ne sont présents que faiblement avec le même taux 1.56 % (**Fig 24**).

Notre recensement montre la grande richesse spécifique de l'entomofaune des champs des céréales. La présence importante des mauvaises herbes dans ces derniers favorisent l'attrait de plusieurs insectes.

En effet, l'étude comparative de la diversité de notre inventaire avec celle de plusieurs auteurs, (**MADACI, 1991**) à L'khroub, (**BOUNECHADA, 1991**) à Sétif et (**MALOUFI, 1991**) à Batna révèle que le champ de notre étude présente un peuplement plus diversifié. Les auteurs cités ont respectivement recensé 35, 32 et 22 espèces. Cela est dû d'une part à la durée des prospections et d'autre part à la spécificité des différents travaux.

En effet, les auteurs cités plus haut, n'ont travaillé que durant 3 à 4 mois: d'Avril à Juillet (**BOUNECHADA, 1991 et MALOUFI, 1991**) et se sont intéressés en particulier aux espèces déprédatrices (**MADAC1, 1991**). Néanmoins, nous pensons que les champs étudiés présentent une grande diversité entomologique, chose due aux mauvaises conditions des cultures de céréales dans la région, nous citons entre autres: l'importance des mauvaises herbes, la mauvaise saison culturale, le non entretien des champs...etc.

✚ Comparaison avec d'autres inventaires

Afin d'avoir une idée sur l'importance de notre inventaire, nous avons effectué une comparaison avec d'autres travaux réalisés en Algérie (Tableau 16).

Après l'analyse de ce tableau en dessous, nous estimons que notre inventaire est le plus riche en espèces, parce que nous avons réalisé le travail dans une seule région et sur une seule culture, mais reste non exhaustif grâce à la difficulté de la détermination de toutes les espèces.

L'ordre le plus signalé dans ces travaux est celui des *Coleoptera*. Nous pouvons dire que les inventaires sur les céréales sont très limités soit dans l'espace (région, culture) ou dans le temps (saison, stade).

Tableau 16 : Comparaison entre les différents inventaires réalisés en Algérie.

Auteur	Région	Type de Culture	Durée de travail	Nombre d'espèces	Les ordres dominants
BOURAS (1990)	Sétif	Orge Blé dur	Mars à septembre (1988)	78 espèces	<i>Coleoptera</i> (29 sp.); <i>Hymenoptera</i> (20 sp.); <i>Orthoptera</i> (10 sp.).
MADACI (1991)	El-Khroub (Constantine)	Blé dur Blé tendre	(1984 -1985)	26 espèces	<i>Coleoptera</i> (9 sp.) ; <i>Heteroptera</i> (5 sp.); <i>Homoptera</i> (5 sp.).
ADAMOUDJERBAOUI (1993)	Tiaret	Blé tendre	Novembre à avril (1989-1990).	35 espèces	<i>Coleoptera</i> (18 sp.) ; <i>Heteroptera</i> (10 sp.) ; <i>Hymenoptera</i> (3 sp.).
CHAABANE (1993)	Ain-yagout Batna	Blé dur Blé tendre Orge	Septembre 1992- septembre 1993.	96 espèces	<i>Coleoptera</i> (39 sp.); <i>Hymenoptera</i> (15 sp.); <i>Orthoptera</i> (14 sp.).
MOHAND KACI (2001)	Mitidja orientale (Alger)	Blé tendre	Juin 1999 à mai 2000	182 espèces	<i>Coleoptera</i> (68 sp.); <i>Lepidoptera</i> (34 sp.); <i>Diptera</i> (21 sp.).
BERCHICHE (2004)	Oued Smar (Alger)	Blé tendre	Novembre 2001 à décembre 2002.	98 espèces	<i>Coleoptera</i> (36 sp.); <i>Diptera</i> (21 sp.); <i>Hymenoptera</i> (20 sp.).
PRESENT TRAVAIL	Chemora	Blé dur	Septembre 2009 à aout 2010.	64 espèces	<i>Coleoptera</i> (23 sp.); <i>Hymenoptera</i> (11 sp.) ; <i>Orthoptera</i> (07 sp.).

Ordre des Coléoptères

L'ordre des Coléoptères est le plus représenté dans notre inventaire avec 23 espèces .Celles-ci se répartissent entre 10 familles représentées dans la figure suivante (**Fig 25**).

A travers cette figure, nous remarquons que la famille des *Tenebrionidae* est la riche avec 5 espèces soit un taux de 22%.

En second rang, nous trouvons la famille des *Meloidae* avec 4 espèces soit 17% du total.

La troisième position avec 03 espèces (13%) est occupée par les familles des *Scarabeidae* et *Coccinellidae*.

Les familles des *Chrysomelidae* et *Cetoniidae* viennent en quatrième rang avec 02 espèces (8%).

Les 04 autres familles restantes comptent chacune une espèce (*Alleculidae*, *Carabeidae*, *Histeridae* et *Hydrophilidae*).

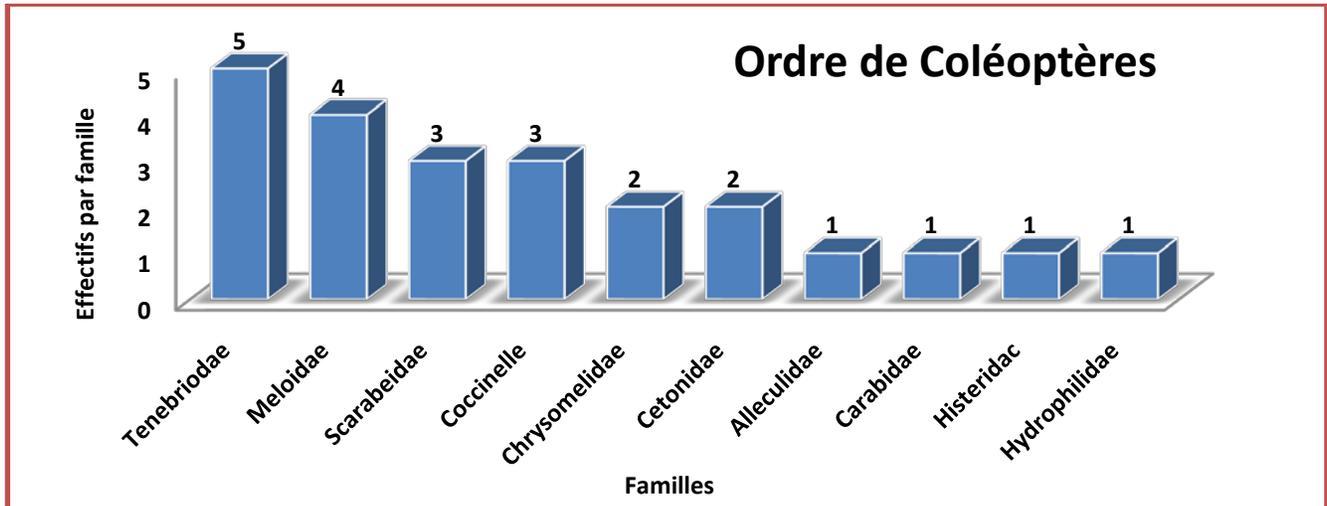


Fig 25: Répartition des insectes de l'ordre des Coléoptères par famille.

Ordre des Hyménoptères

L'ordre des Hyménoptères se classe en deuxième rang contenant 11 espèces réparties entre 8 familles (Fig 26).

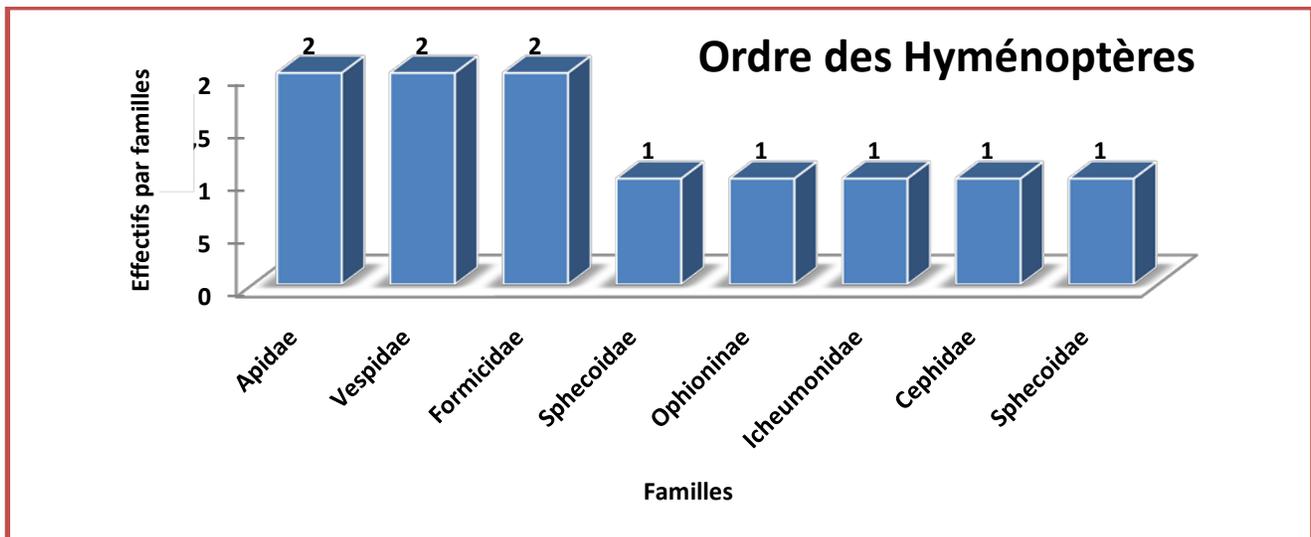


Fig 26: Répartition des insectes de l'ordre des Hyménoptères par famille.

La lecture de cette figure montre que les familles des *Formicidae*, *Apidae* et *Vespidae* sont les plus présentées avec 6 espèces soit un pourcentage de 18% pour chaque famille. Avec 5

espèces (09%), nous trouvons les familles des *Sphecoidae*, *Ophioninae*, et *Cephidae* avec un seul représentant.

✚ Ordre des Orthoptères

Les 07 espèces appartenant à l'ordre des orthoptères sont réparties entre 03 familles. La famille des *Acrididae* est la plus représentée avec 5 espèces (71%). Parmi elles nous citons *Schistocerca gregaria* et *Odontura sp.* Avec une espèce (14%), les familles *Tettigonidae* et *Gryllidae* occupent la seconde position ; la première est représentée par *Decticus albifrons*, la deuxième par *Gryllus camperstris* (Fig 27).

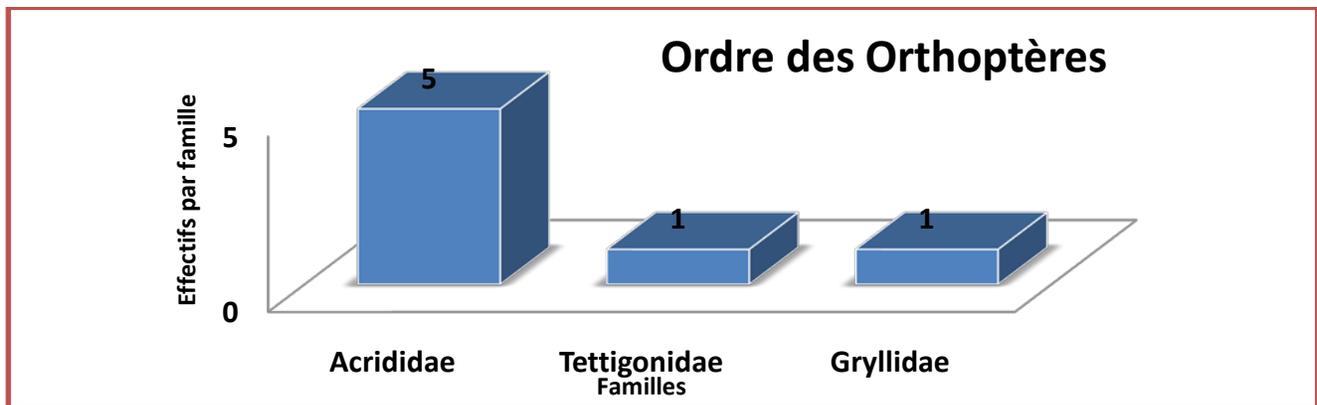


Fig 27: Répartition des Orthoptères par famille.

✚ Ordre des Hétéroptères

Avec 06 espèces ; l'ordre des Hétéroptères regroupe 02 familles, les *Pentatomidae* sont présents avec (50%) ; la même chose pour les *Lygaeidae* avec 3 espèces et un pourcentage de 50%. (Fig 28).

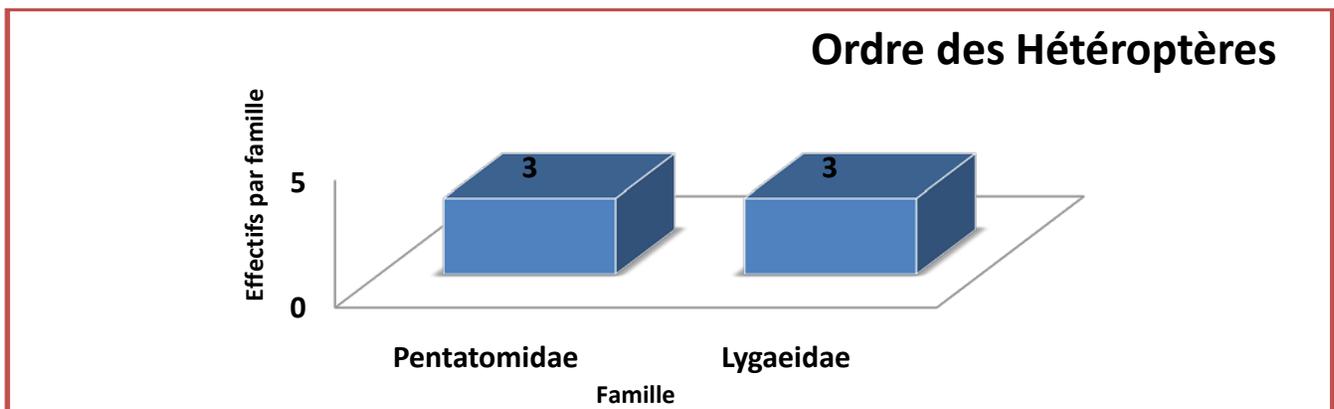


Fig 28: Répartition des insectes de l'ordre des Hétéroptères par famille.

✚ Ordre des Diptères

L'ordre des Homoptères regroupe 05 familles à savoir les *Tachinidae*, *Syrphidae*, *Bombylidae*, *Braconidae* et *Tabanidae*. Chaque famille est représentée par 01 espèce (20%). (Fig 29).

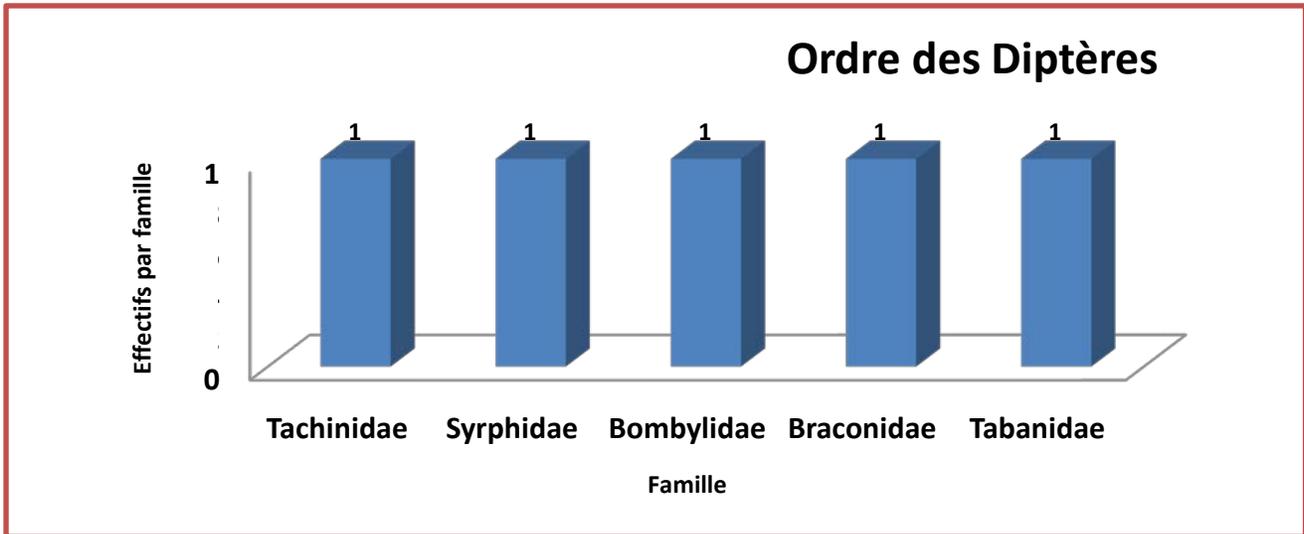


Fig 29: Répartition des insectes de l'ordre des Diptères par famille.

✚ Ordre des Homoptères

L'ordre des Homoptères regroupe 02 familles. Les *Aphididae* sont présents avec 03 espèces (75%) ; (*Aphis sp*, *Brachycaudus sp* et *Rhopalosiphum maidis*) par contre les *Psyllidae* avec une espèce (*Psylla sp.*) et un pourcentage de 25 % (Fig 30).

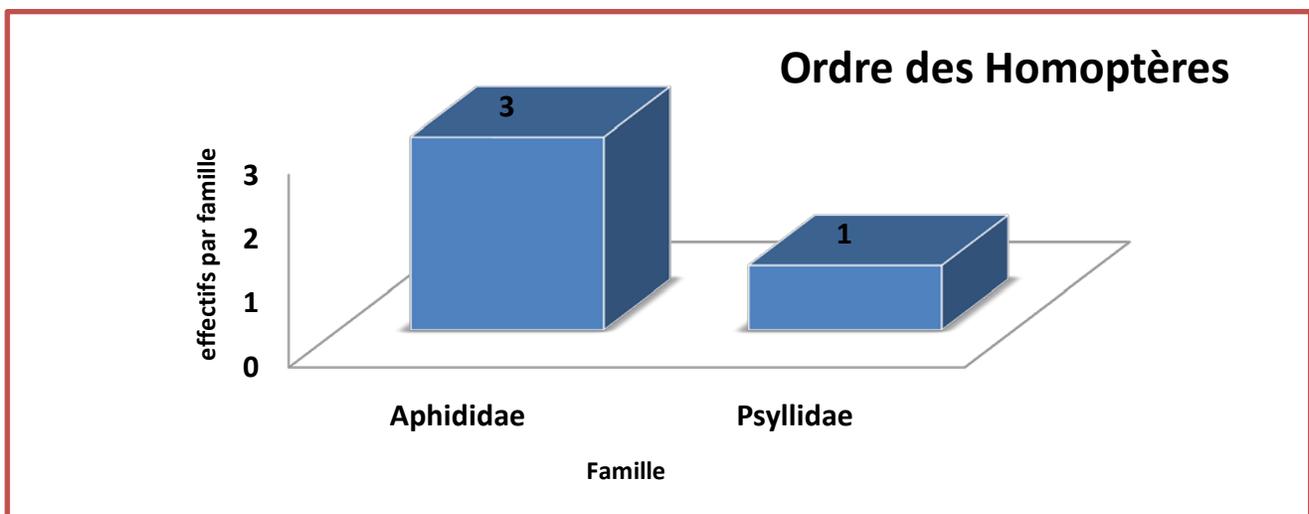


Fig 30: Répartition des insectes de l'ordre des Homoptères par famille.

✚ Ordre des Lépidoptères Dermaptères et Dictyoptères

L'ordre des Lépidoptères comporte deux familles à savoir les *Nymphalidae* et *Pyralidae*, avec une espèce, tandis que le second ordre des Dermaptères avec 02 espèces aussi; *Forficula auricularia*(*Forficulidae*), *Labidura riparia*(*Labiduridae*).

Les Dictyoptères sont présentés par une seule famille celles des *Mantidae* avec 02 espèces (*Mantis religiosa*, *Sphodromantis biopalata*).

✚ Ordres des Névroptères et des Thysanoptères

Ces ordres sont représentés par une seule famille chacune. Les Névroptères sont présents par celle des *Chrysopidae* et l'espèce *Chrysopa Carnea* et les redoutables thrips dont les *Thripidae* avec l'espèce *Haplothrips sp.*

❖ Conclusion

L'inventaire que nous avons établi montre que le champ que nous avons prospecté présente une grande diversité des groupes entomologiques (64 espèces).

L'intérêt que nous avons porté à l'étude de l'entomocénose dans sa totalité s'est répercuté sur la richesse totale de notre inventaire.

La comparaison de nos résultats avec les travaux de **MADACI (1991)**, **BOUNECHADA (1991)** et **MALOUFI (1991)** a. montré une grande différence dans l'importance des peuplements recensés. Cependant et malgré cette richesse, l'inventaire que nous avons réalisé est loin d'être exhaustif, puisque plusieurs espèces n'ont pas pu être déterminées à cause du manque des clés d'identifications et de spécialistes dans ce domaine.

1.2. Structure et organisation de la faune inventorié

1.2.1. Résultats

A partir du tableau 15, nous avons ressorti quelques chiffres montrant l'importance des différents régimes alimentaires. Pour mieux cerner le rôle de ces espèces dans les biocénoses des céréales, notamment par la connaissance de leur place dans la chaîne et les réseaux trophiques (tableau 17).

Tableau 17 : Répartition des espèces recensées suivant les différentes catégories trophiques.

Régime Alimentaire	Nombre d'espèces	Pourcentage
Phytophages	38	59,37
Prédateurs	09	14,06
Polyphages	04	06,25
Saprophages	05	07,81
Parasites	05	07,81
Coprophages	03	04,68
Total	64	100%

Cette répartition prend en considération le type du régime alimentaire des états adultes bien que dans la nature il n'y a pas de spécialisation trophique absolue. La diversité des régimes trophiques est posée par des problèmes adaptatifs: structure et fonctionnement des pièces buccales, divisions structurale et fonctionnelle du tube digestif, équipement, enzymatique et comportement général lié à la recherche de la nourriture (**BEAUMONT et CASSIER, 1983**)

Puisqu'il est difficile d'apprécier la nature exacte du régime alimentaire des insectes, nous avons opté pour la discussion de ces régimes tout en faisant ressortir les différences qui peuvent intervenir.

Les espèces phytophages

C'est la catégorie qui présente le pourcentage le plus élevé de tous les statuts trophiques des invertébrés recensés. Nous en avons compté 38 espèces couvrant un pourcentage de 59,37%. Dans la catégorie des Phytophages, nous relevons une prédominance surtout dans l'ordre des Hétéroptères dont des représentants peuvent être dangereux sur la céréale cas d'*Aelia germari* et d'*Eurygaster sp.* Les Orthoptères peuvent parfois provoquer d'énormes dégâts en cherchant les graminées (**VOISIN, 1986**). Quelques Hyménoptères sont également ravageurs des céréales: Exemple du *Cephus pygmaeus* et de *Messor barbarus* (fourmi moissonneuse) qui se nourrit en particulier sur les grains. Sans, pour autant négliger l'ordre des Homoptères ou les pucerons sont considérés en tant que premiers ennemis des céréales. Les thrips, de leur part provoquent des déformations et des atrophies des bourgeons terminaux des feuilles et des inflorescences (**ANONYME, 1981**).

Dans l'ordre des Coléoptères, les familles des *Chrysomelidae*, notamment l'espèce *Oulema*

sp. Des *Scarabidae* et des *Curculionidae* englobent plusieurs espèces ravageuses soit à l'état larvaire ou adulte.

Les larves et les imagos d'une même espèce ne possèdent nécessairement pas le même régime alimentaire. Quelques larves de charançons se nourrissent des racines, elles préfèrent hiberner dans les sols à dense racine chevelu (**BACHELIER, 1978**).

Les larves des *Elateridae* attaquent les racines des grains en germination et des jeunes arbres (**DAJOZ, 1980**).

✚ Les espèces prédatrices

Ces espèces sont assez bien représentées (14,06%), les principales familles recensées dans cette catégorie sont les *Coccinellidae* bien connus pour leur rôle dans la limitation des populations de pucerons. Les *Carahidae* s'attaquent le plus souvent aux insectes du sol et certaines espèces consomment même les escargots (**LYON, 1983**). Les *Syrphidae* viennent après les *Coccinellidae* pour leurs efficacités dans la lutte contre les pucerons.

Les *Mantidae* eux aussi capturent de grandes quantités de Mouches, quasiment, tous les insectes qui passent à leur portée (**CHINERG, 1981**) et peuvent également s'attaquer à des proies plus importantes telles que les Acridiens.

Parmi le grand nombre des Hyménoptères fréquents dans les champs prospectés, nous signalons l'important rôle du genre *Ammophila* qui englobe des espèces prédatrices s'attaquent aux larves de *Geotrogus deserlicola* (vers blancs), (**DAJOZ, 1985**).

La connaissance de la systématique, de la biologie et de l'écologie des prédateurs est essentielle pour la gestion de leurs populations dans les cultures et pour leur utilisation pratique en lutte biologique contre les ravageurs des insectes.

✚ Les espèces polyphages

Nous avons noté dans cette catégorie un pourcentage de (06,25 %). Les Polyphages se nourrissent de la matière organique animale et végétale sous différentes formes. Elles peuvent de ce fait jouer un double rôle à la fois bénéfique et destructeur. C'est le cas des fourmis qui sont à la fois des insectes nuisibles et utiles (**BACHELIER, 1978**).

En effet, de nombreuses fourmis sont nuisibles à l'agriculture en favorisant indirectement la propagation des pucerons, et en consommant leurs excréments d'une part et d'autre part elles contribuent à l'élimination des cadavres de petits animaux et Arthropodes et sont souvent utilisées comme moyen de lutte biologique contre les parasites des cultures.

✚ Les espèces Saprophages

Ces espèces sont représentées par un taux de (07.81 %) dont la famille des *Ténébrionidae* y est mieux représentée. Tous les Saprophages consomment des matières organiques d'origine végétale ou animale, cas des Asticots de *Calliphora* (**BEAUMONT et CASSIER, 1983**).

✚ Les espèces Coprophages

Cette catégorie représente le pourcentage le plus faible (04,68 %). Les Coprophages utilisent des excréments d'origine variée. Les *Geotrupes* aident à la bonne structuration du sol, car ils favorisent le recyclage des bouses dans l'humus et fournit de l'azote au sol (**DAJOZ, 1985**).

De nombreux Scarabées sont aussi des Coprophages et contribuent à la formation du sol par leurs activités de fouissage et de l'incorporation de matière organique dans les horizons supérieurs (**BACHELIER, 1978**).

✚ Les espèces Parasites

Les variations du régime alimentaire de cette catégorie trophique est en fonction du stade de développement de l'espèce elle même, car des espèces peuvent être parasites à l'état larvaire *Ichneumonidae* et se développent dans le corps de l'hôte qui meurt de la métamorphose des parasites (**BEAUMONT et CASSIER, 1983**). Parmi leurs hôtes principaux, nous pouvons citer les larves des Coléoptères (**CHINERG, 1981**).

Des espèces de la famille des *Braconidae* sont des parasites des Cèphes (**EL MASRI et ALJUNDI, 1992**).

Certains stades larvaires des *Meloidae* sont des parasites d'Abeilles solitaires, mais dans la plupart des cas ce sont les sauterelles qui sont leurs hôtes principaux (**CHINERG, 1981**).

Ces espèces sont effectivement signalées par plusieurs auteurs comme étant des ravageurs des céréales en Algérie et dans plusieurs régions du monde (**CHAMBON, 1977; MADACI, 1991; ADAMOU-DJERBAOUI, 1993; CHAABANE, 1993; BEJAKIVICH et al., 1998; GALLO et PEKXR, 1999**).

L'ensemble de notre entomofaune ravageuse, peut être grossièrement classée en trois groupes principaux et ce en fonction de la partie de la plante hôte attaquée : la litière, la tige et feuilles et la partie supérieure (Fleurs, épis).

1.3. Répartition des espèces suivant les strates végétales

Au cours de nos sorties nous avons pu remarquer que les insectes se répartissent dans le champ à différents niveaux: dans la litière, sur les tiges et les feuilles ou bien sur les épis et les fleurs.

Pour mieux fixer les idées, nous avons essayé de ressortir quelques chiffres concernant le type de strate végétale le mieux fréquenté par ces espèces (tableau 18). **(Fig 31).**

Tableau 18 : Répartition des espèces selon les strates végétales

Type de strate végétale	Nombre d'espèce	Pourcentage
Litière	18	20,45
Tiges et feuilles	44	50,00
Fleurs et Epis	26	29,45
Totaux cumulés	88	100 %

Si nous examinons les résultats obtenus en fonction de la répartition spatiale des espèces recensées, nous remarquons que la moitié des espèces se localisent sur la partie aérienne tiges et feuilles, les parties fleurs et épis occupent un pourcentage de (29,45 %), cela est due à la présence de la flore adventice qui est très importante à la période de tallage et de montaison ce qui tend à favoriser la pullulation des insectes.

En effet, cette diversité est due à l'hétérogénéité du milieu. Certains auteurs confirment que la diversité spécifique des plantes peut être par elle-même une cause importante de la diversité de certains peuplements d'insectes **(BARBAULT, 1981).**

En outre, une assez importante proportion (20,45 %) représente les espèces qui vivent sur et dans la litière et qui peuvent s'attaquer aux racines.

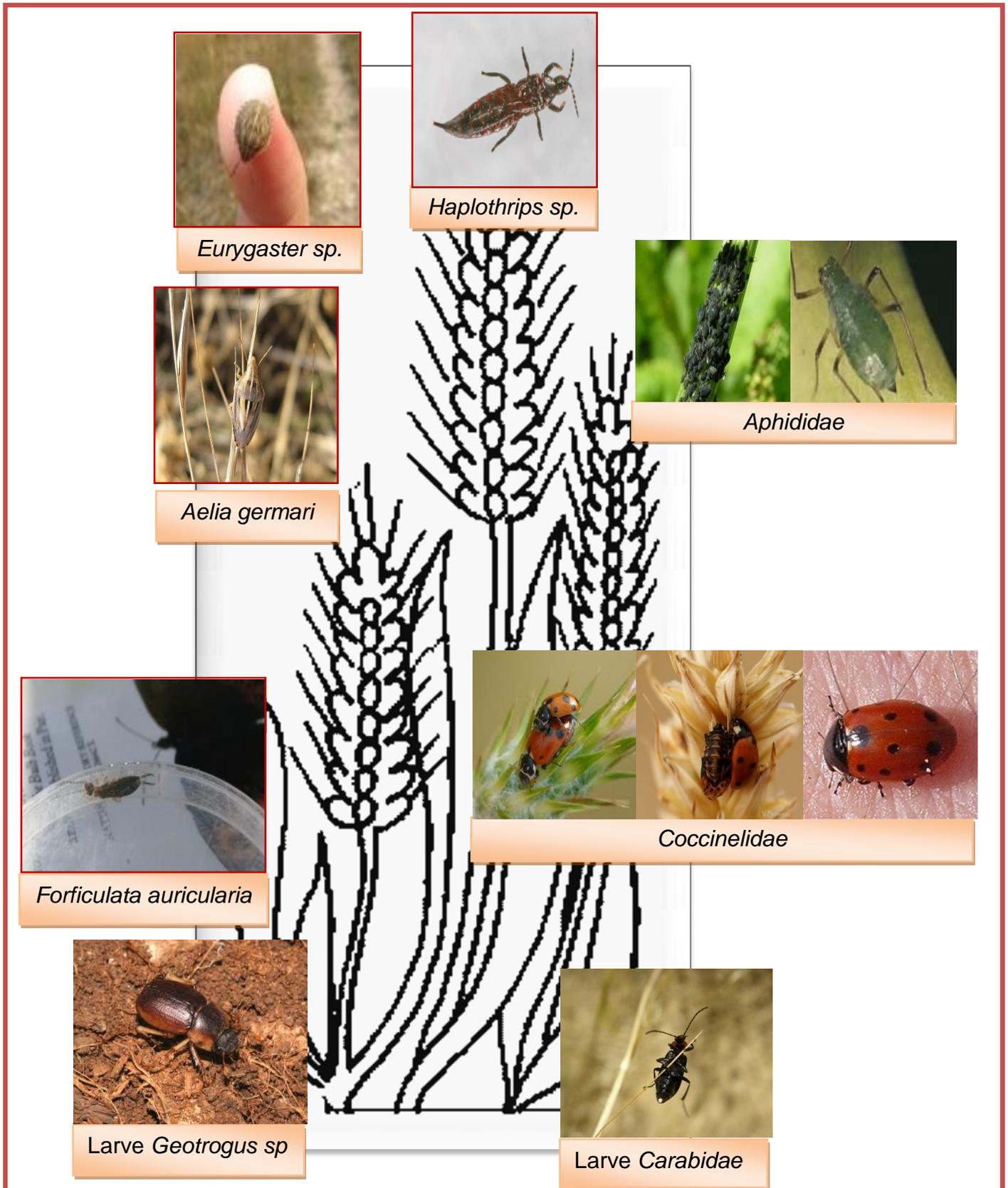


Fig 31: Répartition spatiale de quelques insectes sur blé.

✚ La litière

Elle est occupée par plusieurs espèces d'invertébrées appartenant soit à l'Embranchement des Mollusques ou celui des Arthropodes.

Parmi les insectes, dont la très grande part de leur occupation dans la litière est à l'état adulte mais surtout à l'état larvaire.

✚ Tiges et feuilles

Sur les tiges et les feuilles du blé dur et même sur les plantes adventices, la classe des insectes prend la grande part dans l'occupation de cette strate végétale puisque à l'exception des quelques Araignées retrouvées sur les tiges ou les feuilles cherchant leurs proies, se sont surtout les insectes qui occupent cette strate.

Un très grand nombre d'Hyménoptères, de Névroptères, de Diptères et d'Hétéroptères sont fréquents sur cette strate.

Les Orthoptères sont présents en nombre important dans ces parties végétales, c'est le cas notamment, des espèces *Calliptamus barbarus*, *Calliptamus wattenwylianus* et *Dectius albifrons*.

Dans l'ordre des Coléoptères nous avons trouvé plusieurs espèces sur les tiges et les feuilles de la famille des *Coccinellidae* et des *Meloidae*. (*Coccinella algerica*, *Adonia variegata* et *Mylabris impressa*).

✚ Fleurs et épis

Nous avons signalé dans l'ordre des Hétéroptères la présence des punaises qui peuvent être dangereuses sur la céréale, notamment, sur les épis en période de maturation, c'est le cas de *Aelia germari* et *Eurvgaster sp.*

Parmi les Orthoptères, *Dociostaurus marocanus*, est présente avec des effectifs remarquables vers la fin du mois de Mai jusqu'à la fin Juin.

Dans le cas des Thysanoptères, plusieurs larves de Thrips étaient présentes sur les épis et dans les grains de blé dur.

Cette strate est aussi fréquentée par une gamme diversifiée d'insectes: des *Meloidae*, des *Coccinellidae* et des *Chrysomelidae* parmi les Coléoptères, sans qu'on néglige les espèces de l'ordre des Diptères et des Homoptères.

1.4. Répartition des espèces suivant les stades phénologiques

Nous avons constaté que la période au cours de la quelle la zoocénose des céréales est la plus riche et la plus abondante coïncide avec les stades de tallage et d'épiaison (tableau 19).

Tableau 19 : Répartition des espèces suivant les stades phénologiques :

Stade phénologique	Nombre d'espèces	Pourcentage
Avant germination	10	08,40
Levée	20	16,80
Tallage	42	35,29
Epiaison	38	31,93
Maturation	09	07,56
Totaux cumulés	119	100 %

D'après le tableau 19 la période de tallage représente le pourcentage le plus grand avec (35,29%); suivie par le stade épiaison avec (31,93 %).

En effet, lors des périodes de tallage et d'épiaison, nous avons enregistré l'apparition de plusieurs espèces, notamment des cèphes des pucerons, des punaises et des cétoines. En plus de ces insectes déprédateurs sont apparues quelques espèces auxiliaires: nous citons l'exemple du Névroptère *Chrysopa carnea* de l'Hyménoptère du genre *Ammophila* et des Diptères *Cephus pygmaeus* et *Sphex sp.*

Cette répartition est donc due principalement à la sélection des espèces des organes végétaux ce qui coïncide réciproquement avec les différents stades de développement du végétal.

A titre d'exemple, certaines punaises préfèrent le stade de maturation des céréales, notamment la graine en état pâteux. Par contre dans le cas des pucerons la régression des populations s'amorce au cours du stade laiteux avant que l'épi ne commence à jaunir et lorsque la céréale arrive à maturité pâteuse; la disparition des pucerons est obligatoire car la plante hôte est devenue non favorable.

Le nombre des insectes était aussi important aux stades tallage et d'épiaison suite au grand développement des plantes adventices à ces stades, ce qui favorise la présence surtout les Hyménoptères et les Diptères qui sont attirées par les fleurs.

1.5. La Bio-Écologie des espèces déprédatrices des céréales

D'après l'étude faite sur les espèces recensées, leur répartition spatiale et leurs différents régimes alimentaires, nous avons pu constater que certaines espèces peuvent provoquer des dégâts sur les céréales notamment après une consultation bibliographique.

Parmi ces ravageurs, nous pouvons citer des pucerons, des Orthoptères, des Punaises, des thrips, une Cèphe, un Criocère, un Taupin et des larves de Coléoptère (vers blancs), aussi nous les avons signalé dans le tableau 20 tout en rapportant leurs principaux ennemis naturels.

Tableau 20 : Principales espèces ravageuses recensées et leurs ennemis naturels

Espèces ravageuse	Nom commun	Ennemis naturels
Homoptères <i>Rhopalosiphum maidis</i> <i>Aphis sp.</i> <i>Brachycodus sp.</i>	Pucerons	Coléoptères: <i>Coccinela septempuncta</i> <i>Coccinela alegerica</i> <i>Adonia variegata</i> Névroptères: <i>Chrisopa carnea</i> Diptères: <i>Syrphus corollae</i>
Orthoptères <i>Dociostaurus marocanus</i> <i>Schistocerca gregaria</i> <i>Colliptamus barbarus</i> <i>Calliptamus watenwyliau</i>	Acridiens	Larves des <i>Meloidae</i> Famille des <i>Mantidae</i>
Thysanoptères <i>Haplothrips sp.</i>	Thrips	
Hyménoptères <i>Cephus pvgmaeus</i>	Cèphe	Famille des <i>Braconidae</i>
Coléoptères <i>Oulema sp.</i>	Criocère	
Famille Elateridae	Taupin (ver fil de fer)	Hyménoptères: <i>Ammophila sp.</i>
<i>Géotргеus deserticola</i>	(ver blanc)	
Hétéroptères <i>Aelia germari</i> <i>Eurvgaster sp.</i>	Punaises	<i>Mantidae</i>

1.5.1. Discussion:

Dans la présente discussion, nous avons passé en revue les principaux groupes ravageurs rencontrés dans les champs prospectés.

Nous avons fait ressortir quelques unes de leurs caractéristiques bioécologiques tout en renforçant nos observations par des citations bibliographiques.

✚ Les Pucerons:

Ce sont des Homoptères nuisibles aux céréales. Parmi ces espèces, nous avons pu identifier *Rhopalosiphum maidis* et d'autres espèces de différents genres.

L'espèce *Rhopalosiphum maidis* est trouvée sur les strates herbacées pendant l'hiver et le printemps sur le blé dur avec un degré d'infestation variable. Les autres espèces du genre *Aphis* et *Brachycodrus* sont surtout trouvées sur les plantes adventices *Peganum harmala* (Zygophyllacae) et *Papaver rhoeus* (Papavéracées) avec un degré d'infestation très important.

Selon **(LECLANT, 1974)**, l'espèce *Rhopalosiphum maidis* peut attaquer le blé qui est généralement moins affecté que l'orge ou l'avoine. *Rhopalosiphum maidis* appelée aussi puceron vert de maïs est une espèce graminicole répandue. Dans le monde entier et elle n'est nuisible que dans le Sud de la France **(BONNEMAISON, 1962)**.

Plusieurs auteurs **(CHANCIGAUD et al., 1986)**, **(LECLANT, 1974)** ont confirmé que les principales espèces de pucerons qui s'attaquent aux céréales et qui peuvent être capables de provoquer des dommages sur ces dernières, sont: *Metapolophium dirhodum*, *Sitobion avenae* et *Rhopalosiphum padi*. Cette dernière est un vecteur notoire de la jaunisse nanisante.

Vers la fin de l'épiaison, nous n'avons noté que quelques pucerons isolés en petites colonies sur les feuilles de céréales. Cela est peut être due soit à la présence d'une multitude d'ennemis naturels qui participent activement à la réduction des populations des aphidiens soit à l'aspect défavorable de la plante hôte à cette période de fin de l'épiaison.

✚ Les Orthoptères

Parmi les espèces des Caelifères les plus redoutables trouvées dans notre région, nous relevons la présence de la sauterelle pèlerine *Schistocerca gregaria* et la sauterelle marocaine *Doclostaurus marocanus*. Si la première fait l'objet de gros efforts financiers nationaux et internationaux pour couvrir les frais de surveillance, de prospection et lutte, la seconde passe le plus souvent inaperçue et demeure continuellement dangereuse pour les

cultures.

D'autres espèces sont également considérées comme dangereuses pour l'agriculture, nous citons le genre *Calliptamus* avec *Calliptamus barbarus* et *Calliptamus wattenwvllianus* (**BALACHOWSKY et MENSIL, 1936**) la présence de ces quatre espèces dans les champs étudiés peut représenter une source de nuisance pour les cultures en place, notamment lors des périodes de pullulation.

Il est également utile de souligner que les stations de notre prospection abritent un total de 07 espèces Orthopterologiques. Et bien que ces espèces sont toute en phase solitaire, la présence des fortes populations, en particulier pour le cas des espèces réputées ravageuses peuvent entraîner une diminution considérable de la récolte.

Les Punaises

Selon (**DOUSSINAULT et al., 2002**), la faune des punaises rencontrée sur la céréaliculture en Algérie est extrêmement riche. Une quarantaine d'espèces ont été enregistrées ces dernières années mais seules quelques espèces sont considérées comme ravageuses des céréales, surtout le blé dur. Les deux espèces qui présentent un réel danger sur la céréale dans notre région sont *Aelia germari* et *Eurygaster sp.* appartenant à la famille des *Pentatomidae*.

D'après (**LAHBIB, 1981**), *Aelia germari*; à elle seule représente 90 % par rapport aux autres punaises comme danger menaçant les céréales notamment le blé.

Notre région d'étude abrite plusieurs espèces des punaises qui apparaissent au mois d'Avril, d'autres espèces se rencontrent au cours de toute l'année, sur le sol, sur les strates herbacées et sur le végétal: Cas de *Lygaeus militaris* et de *Lygaeus equestris*.

Par ailleurs, nous signalons que l'espèce *Aelia germari* ne se rencontre à Chemora qu'à partir du mois de Juillet, et *Eurygaster sp.* Au mois de Juin sur les épis et sur les feuilles du blé dur.

Selon (**MADACI, 1991**), la première espèce hiverne à l'état imaginal de Septembre à Mars, en altitude entre 400 à 2000 mètres sous divers abris dont les plus importants sont les plantes pérennes.

Au printemps, en Mars-Avril, *Lygaeus militaris* envahit les champs de blé après avoir passé une période sur les graminées spontanées *Hordeum murinum*, espèce d'ailleurs fréquente dans nos champs d'étude. La nouvelle génération parvient aux céréales au stade adulte en Juin. La deuxième génération évolue rapidement et atteint le stade adulte en Juillet-Août.

Dés les moissons, les punaises commencent à regagner leur lieux d'hivernation.

D'après (**BALACHOWSKY, 1936**), ces deux espèces s'envolent et parcourent des grandes distances. Elles remontent les vallées vers les régions élevées.

Pour limiter les dégâts causés par ces punaises, il faut procéder soit par une lutte préventive par ramassage des insectes à la main s'ils sont encore peu nombreux. Il est nécessaire également de moissonner dès que possible lorsqu'une attaque sérieuse est constatée.

Sinon une lutte chimique sera indispensable surtout dans leur site d'hiver avant qu'ils ne se dispersent.

Les vers blancs (*Geotrogus deserticola*)

En sectionnant les racines, ces larves provoquent le flétrissement puis le dessèchement de la plante attaquée.

Pendant notre étude, nous avons trouvé des vers blancs en automne et en hiver, sous le sol à des profondeurs variable de 5 à 15 cm, jusqu'au printemps à la période de levée des céréales, ces larves se nourrissent des racines tendres. Dès le mois de Mars, nous avons aussi remarqué des adultes de l'espèce *Geotrogus deserticola* qui rognent des feuilles et des fleurs, mais leurs dégâts sont moindres par rapport à leurs larves qui peuvent être très redoutables. En période sèche, elles s'enfoncent dans la terre à la recherche de l'humidité et la lutte devient alors inutile. Il serait très intéressant de suivre le cycle de développement de l'insecte pour effectuer des traitements chimiques soit en automne soit au printemps en utilisant des produits en poudrage mélangés à de la terre à raison de 80 kg/ha (**ANONYME, 1993**).

Le criocère (*Oulema sp.*)

Les Criocères sont appelés souvent Lemas l'unique lema que nous avons observé dans la région est du genre *Oulema*. Nous avons capturé des individus de cette espèce sur le blé dur dès le mois d'Avril, c'est le moment de son apparition, mais en nombre peu important, c'est à dire qu'elle est loin du seuil de nuisibilité qui est estimé par (**ANGLADE et al., 1977**) à environ 250 larves pour 100 tiges.

Les dégâts sont essentiellement causés par les larves qui rangent le limbe de la céréale et peuvent transmettre la mosaïque du blé, contrairement aux adultes qui sont peu nuisible. (**CHAMBON, 1977**) signale que les lemas sont polyphages et peuvent se développer sur diverses céréales et graminées, le rendement peut être réduit à 25 %.

✚ Le Taupin (ver fil de fer)

Les Taupins appartiennent à la famille des *Elateridae*. Les larves des Taupins appelées vers fil de fer causent de gros dommages aux cultures: céréales, betteraves, pomme de terre et même parfois aux fourrages et au lin.

Nous avons trouvé plusieurs larves de Taupins au mois de Février et de Mars pendant les jours ensoleillés. Ces larves sont trouvées dans le sol à faible profondeur au niveau des racines des céréales et des mauvaises herbes.

Les jeunes larves commencent dès cette période à s'attaquer aux parties souterraines des végétaux mais ce sont les larves âgées qui commettent les plus gros dégâts. Elles rongent ou dévorent les racines des jeunes plantes qui se dessèchent et meurent. Sur les blés et plus particulièrement sur l'orge et l'avoine, les symptômes remarqués sur la plante sont le jaunissement des feuilles et la perforation des feuilles, et des tiges.

Comme moyen de lutte, on peut pratiquer les binages pour les ramener à la surface du sol en les exposant aux rayons solaires et provoquant ainsi leur destruction.

Le déchaumage d'une céréale juste après la moisson s'avère très efficace contre les nouvelles larves qui à cette époque ; très jeunes, sont peu résistantes à la sécheresse.

Les adultes apparaissent au début d'Avril, mais leur présence n'est pas remarquable par rapport aux larves.

Un traitement chimique s'impose lorsque l'infestation du sol peut être estimée à 30 larves au m² ou 300.000 à l'hectare pour le blé et les céréales secondaire d'hiver et à 40 larves au m² ou 400.000 à l'hectare pour le blé et les céréales secondaire du printemps.

Comme lutte contre les Taupins, le lindane est encore le seul produit utilisé, bien que son efficacité ne soit pas satisfaisante en cas d'attaque importante de Taupins (**DUBOIS et al., 1987**).

✚ Les thrips (*Haplothrips sp.*)

Cette espèce est apparue au mois d'Avril sur le blé à la période de formation des fleurs ainsi que sur les épis et les graines.

Les recherches ont montré que les thrips sont des agents de la moucheture ou mouchetage (Brunissure de certaines parties du péricarpe du grain de blé). (**BOURNIER et BERNAUX, 1971**).

Les larves de *Haplothrips tritici* et *Limothrips cerealium* s'introduisent sous les glumelles au moment où le grain est à l'état laiteux ou pâteux. Leurs piqûres tuent les groupes de cellules

du péricarpe qui brunissent et deviennent endommagées.

En outre, diverses variétés de blé dur présentent des sensibilités différentes à la moucheture, parmi les plus atteintes citons la BIDI 17 (**BOURNIER et BERNAUX, 1971**).

Généralement on envisage une lutte au moyen de procédés culturels: l'éradication rapide des chaumes et leurs enfouissements, en plus de l'influence des labours sur la destruction des larves de thrips.

Il est exclu d'envisager contre les thrips une méthode de lutte par des insecticides, la répercussion serait grave sur la culture. La solution des problèmes liés aux thrips réside dans la création de variétés de blé possédant des caractères empêchant leur pénétration sous les glumelles.

Les Cèphes (*Cephus pygmaeus*)

C'est une espèce assez nuisible, selon (**BALACHOWSKY, 1936**), ces Cèphes parasitent en moyenne 10 % des tiges de blé dur. Le blé attaqué se couche au moindre vent en provoquant la verse.

Cette espèce est rencontrée aux champs de blé sur les tiges vers la fin d'Avril jusqu'au début de Juin. Le nombre d'individus capturés n'est pas assez remarquable et nous pouvons considérer cette espèce comme rare et sans grande incidence sur la production et le rendement dans la région de Chemora.

1.6. Relation trophique et place des espèces :

La Biocénose est un groupement d'êtres vivants liés par une dépendance réciproque et qui se maintiennent en se reproduisant dans un certain endroit d'une façon permanente (**DAJOZ, 1985**).

Pour établir la véritable place de la zoocénose recensée dans le champ de céréales étudié, nous avons opté pour la caractérisation du rôle des différentes espèces inventoriées et ce à l'image des données obtenues lors de l'étude bioécologique de ces dernières.

Par ailleurs, les résultats obtenus après l'étude des relations et catégories trophiques, nous ont permis d'établir les relations trophiques des différentes espèces rencontrées dans les champs des céréales de Chemora (**Fig 32**).

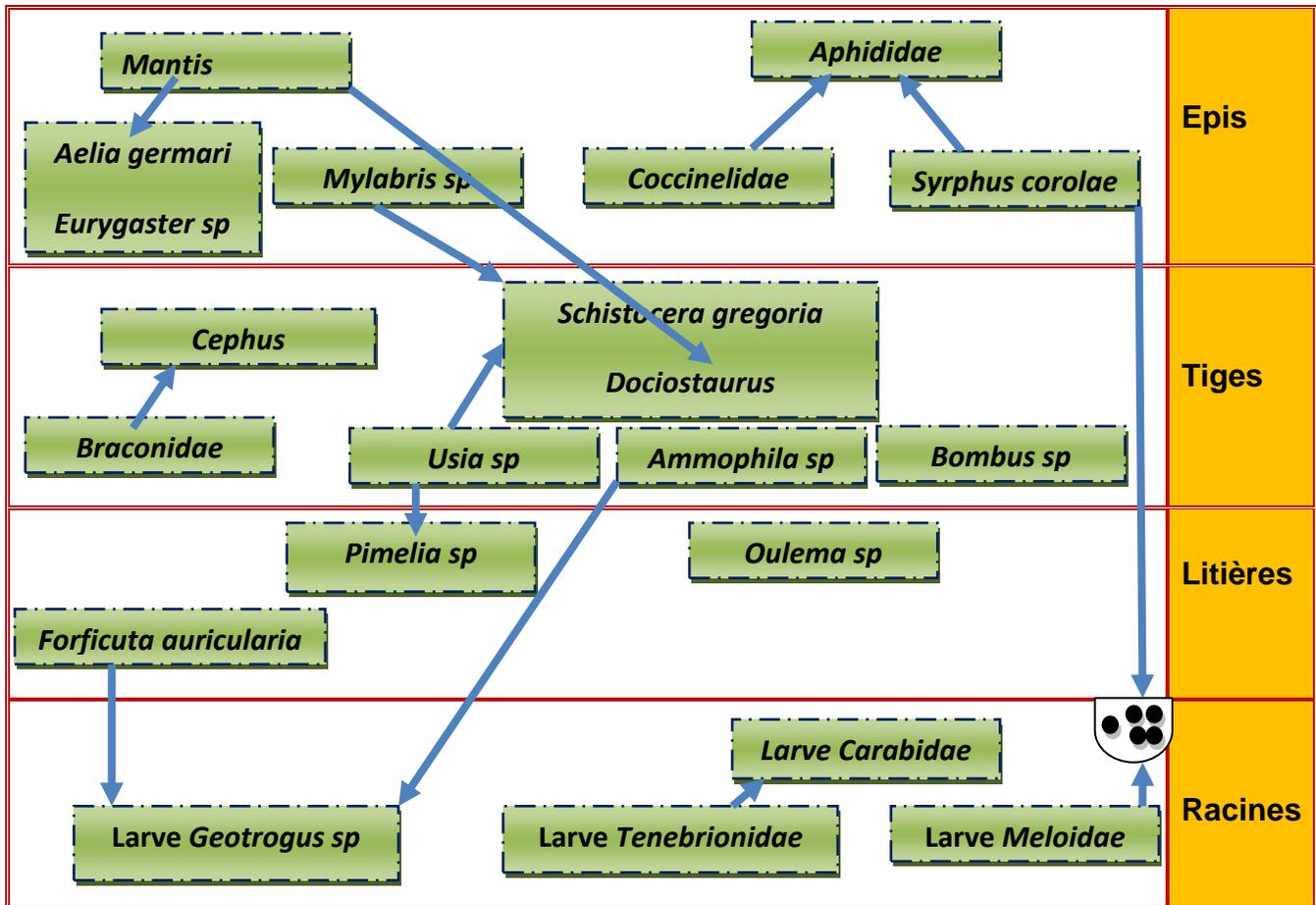


Fig 32 : Quelques relations trophiques entre des espèces inventoriées

Bien que plusieurs espèces d'insectes sont des Phytophages et ennemis des céréales, certaines autres sont prédatrices de ces derniers. Dans l'ordre des Coléoptères, il y'a plusieurs familles prédatrices parmi lesquelles les *Coccinellidae*, les *Carabidae* et les *Cantharidae*.

La famille des *Coccinellidae* regroupe trois espèces qui peuvent jouer un rôle très important dans la limitation du taux d'infestation des pucerons quand leur abondance est importante.

Les larves de *Meloidae* sont des parasites des œufs des Orthoptères qui pullulent dans les champs étudiés lors des fortes chaleurs.

La famille des *Histiridae* regroupe des espèces dont les larves sont toutes prédatrices, alors que les adultes Saprophages vivent sur les excréments ou la végétation en putréfaction (CHINERG, 1981).

Pour la famille des Staphylinidae nous avons pu trouver une espèce qui n'a pas été identifié. D'après (DAJOZ, 1980), les espèces de cette famille sont des prédateurs jouant un rôle dans

le contrôle des espèces désolatrices qui ont un stade larvaire ou nymphal dans le sol.

Dans le cas des Diptères, nous avons signalé parmi les Syrphes, l'espèce *Syrphus corollae* que l'on rencontre partout dans la nature. Elles ne sont pas rares dans le champ du blé ce qui peut entraîner la disparition rapide des pucerons avant qu'ils puissent nuire au rendement de leur hôte.

Parmi les Névroptères, les adultes et les larves sont d'excellents prédateurs de pucerons. Néanmoins, ces insectes sont relativement rares et ne semblent pas pouvoir jouer à eux seuls un rôle déterminant.

Les *Mantidae* sont aussi des prédateurs potentiels de criquets.

Dans l'ordre des Hyménoptères, il existe plusieurs parasites surtout dans la famille des *Braconidae* dont les espèces recensées ne sont pas déterminées. Celles-ci parasitent et limitent les populations des pucerons (**ANONYME, 1983**) et des Cèpes (**EL-MASRI et ALJANDI, 1992**).

Les Sphecs remplissent leurs nids construits dans le sol avec les insectes les plus variés, généralement paralysés préalablement, pour assurer la nourriture de leurs descendances (**LYON, 1983**).

Les guêpes sociales remplissent également leurs nids de divers insectes à corps mou qu'elles capturent, notamment sur le feuillage des plantes.

2. Résultat quantitatif

2.1. Fréquences d'abondance et d'occurrence

L'ordre des *Homoptera* est représenté avec la valeur de fréquence d'abondance élevée (65,79 %) sur le blé dur. Les ordres les plus occurrents avec la valeur de 100 % dans le blé dur, sont les *Coleoptera*, les *Hymenoptera* et les *Diptera*, aussi, (Tableau 21).

Tableau 21 : Fréquences d'abondance et d'occurrence

Ordre	N	Ab (%)	Occu (%)
Dictyoptères	04	00,17	05,74
Orthoptères	52	02,31	44,44
Dermaptères	09	00,40	16,67
Hétéroptères	50	05,96	55,56
Homoptères	1479	65,79	84,44
Coléoptères	83	03,16	100
Hyménoptères	177	07,87	100
Névroptères	04	00,17	16,67
Lépidoptères	09	00,40	22,22
Diptères	212	09,43	100
Thysanoptères	169	07,51	72,22
Total	2248	100	

N : Nombre d'individu; **Ab.** : Abondance; **Occu.** : Occurrence;

❖ Discussion

La variation de la fréquence d'abondance et d'occurrence est expliquée par plusieurs conditions : Les monocultures sont fréquemment envahies par des insectes nuisibles, par des mauvaises herbes qui peuvent pulluler ou par des maladies parasitaires. **(DAJOZ, 2003)** a montré que la variabilité de l'abondance des populations entomologiques est plus élevée dans les agro-écosystèmes 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)**.

Certaines familles botaniques sont plus ou moins recherchées par les ravageurs et, à l'intérieur d'une même espèce, des caractères variétaux, morphologiques ou chimiques augmentent leur attractivité ou leur pouvoir répulsif **(APPERT et DEUSE, 1982)**.

Nous remarquons la casé totalité de la dominance des Homoptères avec (65%), cela peut être expliqué comme une pullulation des aphidiens surtout sur le blé dur malgré leur petit nombre d'espèce représentant cet ordre. D'après les observations sur terrain, il forme avec les thrips (08%) un vrai danger de nuisibilité.

Pour la fréquence d'abondance des *Coleoptera*, est plus fréquents sur le blé dur. La plupart des coléoptères sont des phytophages, y compris plus de 135.000 espèces dans juste pour les deux super-familles, *Chrysomeloidea* et *Curculionoidea* (BOUKHEMZA, 2001), dans un champ de céréales, indiquent que les coléoptères sont capables d'atteindre 70 % comme abondance maximale depuis le mois de décembre jusqu'à mai, et les orthoptères atteignant un taux de 60 % en octobre.

Les fréquences d'abondance des autres ordres jouent un rôle très important dans l'équilibre général de l'agro-écosystème de blé dur.

❖ Conclusion

Plusieurs facteurs déterminent la répartition des insectes. De ce fait, la répartition des espèces échantillonnées est différente à cause de la composition physico-chimique de plante hôtes, le niveau entomologique (Ordre, famille et espèce) et la dispersion des espèces (Trade off). Malgré que l'abondance relative ne peut pas déterminer toute seule la nuisibilité des espèces, il faut connaître la biologie des espèces (Régime alimentaire, voracité, cycle de vie...).

2.2. Qualité de l'échantillonnage

D'après (BLONDEL, 1979), le quotient du nombre d'espèces contactées une seule fois sur le nombre total de relevés (a/N), mesure la qualité de l'échantillonnage. Ce quotient tend généralement vers zéro. S'il est nul, on peut dire que l'inventaire qualitatif est réalisé avec une précision suffisante.

Tableau 22: Valeurs du quotient (a/N)

	Blé dur
Nombre de relevés (N)	34
Nombre d'espèces contactées une seule fois (a)	2
Quotient (a/N)	0,05

❖ Discussion:

On remarque d'après le tableau 22 que la valeur du quotient est très proche de zéro. Nous pouvons donc dire que les inventaires réalisés sont de bonne précision.

Les deux espèces sont rencontrées une seule fois, il s'agit de *Pyralidae* de l'ordre des Lépidoptères et *Sphodromantis bioculata* (Dictyoptera).

Selon **(CHAABANE, 1993)**, pour un total de 96 espèces inventoriées, la qualité de l'échantillonnage est de 0,03 sur blé dur et de 0 pour les cultures d'orge et de blé tendre.

Ceci indiquerait que la qualité de l'échantillonnage est en relation avec le nombre total d'espèces recensées et le nombre de relevés réalisés. Par ailleurs, les espèces dominantes jouent un rôle majeur dans le fonctionnement de l'écosystème en contrôlant le flux de l'énergie, les nombreuses espèces rares conditionnent la diversité du peuplement **(RAMADE, 2003)**. Ceci permet de dire que les espèces observées une seule fois et considérées rares ne sont pas des espèces à négliger étant donné qu'elles peuvent jouer un rôle important dans le fonctionnement de l'agro-écosystème céréalière.

❖ **Conclusion:**

Les résultats obtenus suite aux observations effectuées lors de notre étude pour les stations montrent que le quotient (a/N) qui représente la qualité de l'échantillonnage qualitatif tend vers le zéro ce qui révèle que notre échantillonnage qualitatif a été effectué avec une précision suffisante.

2.3. Diversité

La diversité peut s'exprimer par la richesse spécifique totale qui correspond au nombre total d'espèces que comporte le peuplement considéré dans un écosystème donné. (64 espèces) avec une présence de 61 dans la première station et 57 espèces dans la deuxième.

Ceci est dû d'une part au fait que les deux stations sont distantes l'une de l'autre de quelques 30 mètres seulement et d'autre part à la faculté que présentent certaines espèces à effectuer des déplacements inter situationnels.

2.3.1. Résultats du piégeage

L'objectif visé par notre travail ne vise pas fondamentalement une étude quantitative absolue, mais surtout donner une idée assez juste de l'évolution quantitative et relative des effectifs du peuplement entomologique par le biais des individus capturés dans les pièges.

Nous avons présenté la diversité du peuplement entomologique par un calcul de l'indice de diversité de **Shannon-Wiener** à partir des résultats obtenus suite à l'application de la méthode de piégeage. Cet indice se base sur l'information et donne à cet effet une idée sur la diversité des peuplements en tenant compte non seulement du nombre d'espèces mais aussi du nombre d'individus des différentes populations que regroupe le peuplement (tableau 21 et 22). L'indice de diversité de Shannon-Wiener est calculé à partir de la formule suivante:

$$\bar{H} = - \sum \frac{n_i}{N} \log_2 \frac{n_i}{N}$$

$\frac{n_i}{N} = P_i$ = Abondance relative de chaque espèce.

n_i = Abondance de l'espèce i (dans notre cas nous avons calculé l'abondance de l'ordre).

N = Nombre total d'exemplaires (somme des individus).

Pour comparer l'état d'équilibre de deux peuplements ayant des richesses spécifiques différentes, nous avons utilisé l'équitabilité qui est obtenue par la formule:

$$E = \bar{H} / \log_2 S \text{ (DAJOZ, 1985)}$$

S = Nombre total d'espèces (pour notre cas, le nombre total d'ordre)

Les résultats rapportés dans le tableau 23 regroupent le nombre d'individus appartenant à différents ordres capturés dans les différents types de piège.

Tableau 23 : La diversité des ordres inventoriés et de chaque stade phenologiques.

S P	Lv	Tl	Mn	Fl	Ep	Σ	\bar{H}	E
Ordres								
Coléoptères	09	19	23	25	17	93	0,42	0,16
Hétéroptères	-	09	15	13	05	42	0,27	0,10
Homoptères	-	-	19	29	08	56	0,32	0,12
Hyménoptères	-	61	55	36	16	168	0,51	0,19
Diptères	30	65	43	30	33	201	0,52	0,20
Orthoptères	-	02	05	10	09	26	0,19	0,07
Σ	39	156	160	143	88	586	0,50	0,19
\bar{H}	0,25	0,50	0,51	0,49	0,40	0,50		
E	0,09	0,19	0,19	0,18	0,15	0,19		

NB : (Stade phénologiques : Sp- Levée :Lv- Tallage :Tl- Montaison :Mn- Floraison :Fl- Epiaison: Ep).

❖ Discussion

Le calcul de l'indice de diversité de Shannon, nous a permis de suivre dans le temps et selon les stades phénologiques, l'évolution de la diversité du peuplement entomologique.

La première constatation à faire, c'est que cet indice se base, non seulement sur le nombre

d'espèces mais aussi sur le nombre d'individus de chaque espèce. L'importance des insectes dans les différentes cultures devrait se baser sur cet indice et non sur la richesse spécifique totale qui met à pied l'égalité des espèces mal ou bien représentées du point de vue nombre. En outre, l'indice de diversité est plus élevé en période de floraison. Ceci est dû à la diversification du milieu à cette période qui présente des conditions favorables à l'installation d'un plus grand nombre d'individus par espèce; nous citons entre autre, la douceur du climat et la présence des fleurs.

Le tableau 23 montre aussi qu'à partir du stade de tallage la diversité augmente au fur et à mesure pendant les stades de montaison et de floraison.

L'Équitabilité au cours de ces périodes augmente aussi jusqu'à atteindre un maximum à la floraison ce qui explique une meilleure stabilité du peuplement à cette époque et reflète un meilleur équilibre de l'entomofaune. Par ailleurs, nous signalons que dans la plus part des cas nous avons remarqué que certaines espèces phytophages sont piégées en même temps que leur ennemis naturels.

L'indice de Shannon et l'équitabilité sont calculés par **(BOURAS, 1990)**, sur l'orge ($H' = 3,74$, $E = 71,10$) et sur le blé dur ($H' = 3,59$, $E = 69,84$) et par **(CHAABANE, 1993)**, sur l'orge ($H = 0,36$ bits et $E = 0,47$), sur le blé tendre ($H = 0,46$ et $E = 0,56$) et sur le blé dur ($H = 0,49$ et $E = 0,65$) sont aussi riches, par rapport à nos résultats. Ceci relèverait de la richesse des peuplements inventoriés par ces deux auteurs.

❖ Conclusion

Les résultats de piégeage nous ont permis d'obtenir une première image de la variation numérique des Insectes dans notre culture étudiée. Bien que certaines espèces échappent au piégeage mis en place et plusieurs autres espèces capturées ; n'ont pu être identifiées; cela ne nous a pas empêché de donner quelques remarques, en particulier les rapports qui existent entre les différentes cultures, les stades phénologiques et la richesse relative de l'entomofaune.

Par ailleurs, la diversité des Insectes est quantitativement mieux représentée en périodes de montaison et de floraison. Ce qui est normalement rattaché au type de régime alimentaire qui est principalement phytophage chez les Insectes qui trouvent à cette période en quantité abondante leur aliment préféré.

2.4. Résultats du comptage des Aphidiens

Les effectifs rapportés correspondent à la somme totale du nombre de pucerons observés par 25 talles et pour chaque sortie pendant toute la durée de l'infestation sans discrimination des espèces. Ces résultats permettent la comparaison spatio-temporelle des effectifs recensés dans le champ de blé et suivant les stades phénologiques est établie dans le tableau 24.

Tableau 24 : Récapitulatif des pucerons dans les champs selon les sorties

Date de sortie	S P	Effectifs des Pucerons dans le champ de blé		
		Par 25 talles	Moyenne/talle	Moy/tal/phé
26/04/2010 A	TI	31	01.24	7.06
06/05/2010 B		322	12.88	
13/05/2010 C	Mn	304	12.16	11.24
20/05/2010 D		258	10.32	
28/05/2010 E	Fl	221	8.84	9.2
06//06/2010 F		239	9.54	
14/06/2010 G	Ep	170	6.8	6.8
23/06/2010 H	Mt	141	5.64	6.18
01/07/2010 I		73	2.92	

NB :

A: Ligule de derrière feuille - **B:** Graine éclatée - **C:** Epi émergé - **E:** Début floraison - **F:** Fin floraison - **G:** Formation du grain - **H:** Maturité laiteuse - **I:** Maturité pâteuse.

❖ Discussion

Une première lecture du tableau nous révèle que les dates du prélèvement coïncident de près à certaines périodes phénologiques du développement des céréales.

L'importance de la taille des populations est variable suivant les stades phénologiques.

Les résultats montrent que le stade phénologique de montaison et floraison sont plus infestés

que les autres stades de cycle de vie de blé.

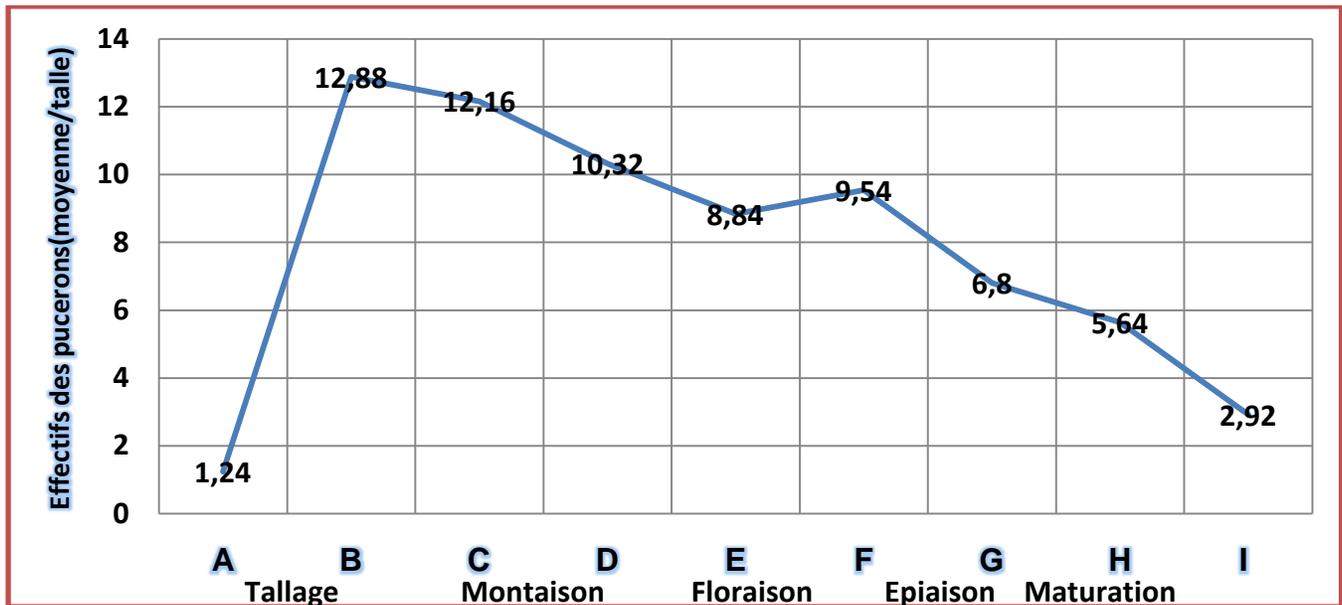


Fig 33 : L'évolution relative des populations de pucerons en fonction des stades phénologiques.

Tableau 25 : Récapitulatif de nombre des pucerons dans le blé.

Mois et décades	T°moyenne/ décade (°C)	Pluviométrie moyenne/décade (mm)	Effectifs des Pucerons dans le blé
Avril 3ème décade	13.4	1.9	31
Mai 1 ^{er} décade	14.4	07.7	322
2eme décade	16.7	22.7	281
3eme décade	23.7	15.1	291
Juin 1ere décade	22.4	0	229
2eme décade	22.8	0	170
3eme décade	21.3	0	141
Juillet 1ere décade	31.9	1.2	73

L'effectif du peuplement Aphidien était très élevé. En comparant nos résultats avec ceux obtenus par (LATTEUR, 1989) qui a estimé le seuil économique de nuisance des pucerons des céréales à un minimum de 10 pucerons en moyenne par talle qui peut provoquer une

perte de rendement de 170 kg/ha. Nous pouvons en déduire que ce seuil est atteint dans le cas de champ prospecté, notamment en période de montaison de la culture et en période de floraison. Aux stades de maturité laiteuse et pâteuse, nous relevons une baisse remarquable pour le nombre de pucerons qui chute énormément au mois de Juillet.

En effet, au stade de maturité complète, la plante hôte devient défavorable à la multiplication des Aphides (**LATTEUR, 1983**).

Par ailleurs, l'évolution des Aphides en fonction des pluies et des températures moyennes par décade (tableau 25), nous montre que leur peuplement augmente au cours du mois de Mai avec l'augmentation des températures. La diminution du peuplement marqué de la 2^{ème} et 3^{ème} décade, s'explique par le fait qu'on a enregistré des chutes de pluies lors de cette période.

Dés la 1^{ère} décade de Juin, les populations régressent au fur et à mesure puis chutent remarquablement pour les autres décades de juin et de Juillet.

Ceci est vraisemblablement lié au stade phénologique de la plante qui devient défavorable aux pucerons.

Nous avons remarqué que l'espèce *Coccinella septempunctata* est aphidiphage par excellence, D'après (**SAHARAOUI et GOURREAU, 1998**), L'analyse de la dynamique des populations des pucerons selon les stades phénologiques montre que les effectifs de *C. septempunctata* pendant les deux stades de développement montaison et maturation, sont très élevés par rapport aux pucerons, mais le contraire pour les autres stades. L'espèce *C. septempunctata* est observé durant le mois de mars à l'état adulte, son effectif augmente avec l'augmentation des températures, mais s'intensifie de plus en plus pendant la période des pullulations aphidiennes en avril-mai.

Bien que les conditions climatiques sont favorables pour le développement de *C. septempunctata*, les effectifs sont très bas, parce qu'en parallèle les effectifs des pucerons dans la culture étudiée ne sont pas très importants pour favoriser une grande pullulation de cette espèce.

Lorsque les proies deviennent abondantes la fécondité des prédateurs augmente. La quantité de proies consommées n'augmente généralement pas aussi vite que la densité des proies (**DAJOZ, 2003**).

Cependant, des observations ont montré que les pucerons, eux aussi, possèdent une stratégie de défense, qui assure toujours la survivance d'une partie de la population, même lorsque les

coccinelles sont abondantes (**IABLOKOFF-KHNZORIAN, 1982**). Selon ce dernier auteur, en plus de leurs moyens de défense chimique, les pucerons se protègent de la façon suivante :

1. par la fuite, surtout en présence de larves jeunes de coccinelles, encore moins mobiles que les pucerons;
2. en déversant sur la tête du prédateur un liquide durcissant, secrété par leurs tubes abdominaux;
3. par l'épaisseur de leurs téguments, trop durs et écailleux chez certaines espèces;
4. par certaines dispositions protectrices, le puceron se défend mieux lorsqu'il est attaqué de front, ce qui incite à occuper sur la feuille des positions déterminées, compte tenu des voies de déplacement de prédateur qui, lui, suit les nervures.

Aussi, les pucerons possèdent des stratégies défensives comportementales regroupées en deux catégories : les comportements de groupe et les comportements individuels. Parmi ces premiers, se trouvent entre autres les phéromones d'alarme (**VOYNAUD, 2008**), l'association avec les fourmis, qui chassent les coccinelles, et qui peuvent aussi les massacrer (**IABLOKOFF-KHANZORIAN, 1982; VOYNAUD, 2008**). Le regroupement en colonie constitue également une force défensive par le fait qu'il induit un effet de rencontre et de dilution (**VOYNAUD, 2008**).

Entre prédateur et proie tout est affaire d'équilibre : les populations de prédateurs régulent celles des proies. La fluctuation des populations des proies et des prédateurs est synchrone ou asynchrone selon la vitesse de développement de chacun (**LAMY, 1999**).

❖ Conclusion

Le rythme de développement des effectifs des populations observées s'est avéré très souvent différent d'une culture à une autre si on prend en considération la bibliographie des travaux semblables, par contre le mode d'évolution a toujours été très semblable.

En outre, il s'est avéré que les caractéristiques écologiques des pucerons des céréales rendent souvent irrégulières les variations de leurs populations. La pluie est aussi un facteur très important dans l'évolution de la population des pucerons.

Sachant que le seuil de nuisibilité a été atteint, le peuplement Aphidien dans notre région d'étude nécessite donc une intervention directe par une lutte qui répond aux exigences de la lutte intégrée, à savoir le respect du seuil économique de nuisance, la prise en compte de l'action des ennemis naturels et le choix des insecticides les moins nocifs pour ces derniers.

2.5. Résultats de l'estimation de la densité de la population des vers blancs

Les résultats concernant l'estimation de la densité de population des larves (vers blancs) ont été obtenus à partir des profils destinés pour ce but. Les profils réalisés sont effectués au cours du mois de mars, période à laquelle les larves âgées de *Geofrogus* (vers blanc) remontent aux couches superficielles du sol.

Les résultats ainsi obtenus sont mentionnés sur le tableau 26.

Tableau 26 : Densité moyenne des vers blancs par m² au niveau des 02 stations

Profile Culture	1	2	Densité moyenne /profil	Densité moyenne/m ²
Blé dur	02	00	01	04

❖ Discussion

La densité moyenne par m² varie autour de 04 ; le blé dur semble moins touché par ce fléau. Ces résultats peuvent paraître non alarmants par rapport à ceux obtenus dans d'autres régions du pays lors des années précédentes. A Berrouaghia, (**MADACI, 1991**) a dénombré une moyenne de 45 larves / m².

Cependant, le seuil de nuisibilité des vers blancs est estimé à 5 ou 7 larves/m² (**ANONYME, 1993**). De ce fait, nous pouvons dire que la présence des vers blancs dans notre zone d'étude n'est pas négligeable et reste à contrôler, sachant que cette année (2009-2010) est caractérisée par sa sécheresse qui a pour conséquence une importante mortalité des vers blancs. Malgré leur grande résistance, ces larves descendent jusqu'à ce qu'elles trouvent une couche humide, ce qui rend la lutte difficile. Mais si la sécheresse se prolonge, elles diminuent de poids, dépérissent et meurent (**BUSTARRET, 1954**).

❖ Conclusion

La densité des larves de *Geotrogus* dans notre culture céréalière prospectée est assez importante et nécessite ainsi le déclenchement d'une lutte.

2.6. Résultat du comptage des acridiens

La période à laquelle nous avons commencé le comptage des Acridiens était celle qui correspondait à leur remarquable présence: c'était à partir du mois de Juin. (Tableau 27).

L'importance des populations alors observées nous a poussé à déterminer la densité relative moyenne par mètre carré du peuplement Orthopterologique, toute espèce et tout stades

larvaires confondus.

Ceci nous permettrait d'aboutir à une idée sur l'évolution de ce groupe combien redoutable, notamment pour certaines espèces ravageuses.

Tableau 27 : Densité relative moyennes des acridiens par m², par date de sorties et par mois :

Dates de sorties	Blé dur	
	Densité moyenne (ind/m ²)	Densité moyenne mensuelle (ind/m ²)
08/06/2010	0,95	0,91
14/06/2010	1,44	
24/06/2010	0,36	
01 /07/2010	2,10	1,51
12/07/2010	1,7	
22/07/2010	0,75	
03/08/2010	0,70	0,47
15/08/2010	0,42	
24/08/2010	0,30	
04/09/2010	0,08	0,08

❖ Discussion

D'après (**CHOPARD, 1938**), la distribution des Orthoptères est très liée à la température, au degré d'humidité, à l'insolation et au vent. Le sol également a un rôle assez important: les sols calcaires favorisent les espèces thermophiles.

Ainsi, nous pouvons dire que notre milieu d'étude est favorable à l'installation d'un peuplement Acridien riche et varié. Nous en avons compté 07 espèces. Ceci revient au fait que les Acridiens sont de bons voiliers et peuvent se déplacer entre les différentes cultures.

En outre, nous relevons que la densité du peuplement Orthoptérologique est assez élevée au mois de Juin (0.91 individus/m²) et atteint son maximum au mois de Juillet (1.51 individus/m²). Par contre, en Août, surtout vers la fin du mois jusqu'au mois de Septembre, la densité de ce peuplement chute à une moyenne de (0.08 individus/m²) Ceci est essentiellement dû aux

facteurs écologiques interférents; la température diminue. La diminution des températures favorise également la dégradation du peuplement Acridien. Ainsi et dès le mois de Septembre, nous avons remarqué presque une absence totale des Acridiens. Ce qui est également dû au dessèchement du tapis végétal. Généralement, les criquets préfèrent un couvert végétal vert, ce que se voit clairement dans la Fig 34.

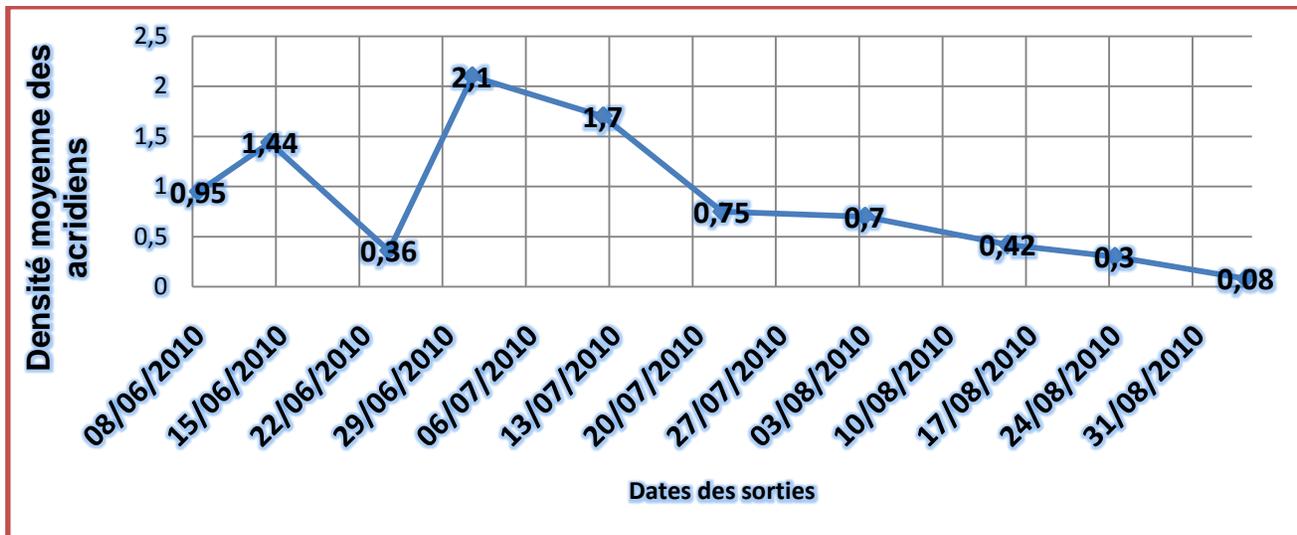


Fig 34: L'évolution des Acridiens selon les sorties

❖ Conclusion

La pullulation des populations recensées commence dès le début du mois de Juin, période à laquelle nous avons constaté de visu l'expansion du peuplement en place. La régression considérable des Acridiens après la moisson (vers la fin de Juillet) montre une fois de plus que ce groupe animal est très attiré par les végétaux cultivés et verdoyants.

Il est de ce fait utile d'étudier la dynamique de ces populations entomologiques, notamment pour le *Dociostaurus marocanus* et les deux espèces de *Calliptamus*.

3. Distribution temporelle de l'entomofaune

Concernant le paramétrage de l'AFC, on prend comme variables actives l'espèce et le stade phénologique, toutes les autres variables ne sont pas prises en compte dans notre analyse, même si on n'aurait pu les considérer comme des variables illustratives, mais la qualité de l'analyse et de la représentation se seraient affectées, vu que ces variables n'apportent pas une grande information. Tous les individus (lignes) sont conservés pour l'analyse. Nous optons pour un seuil de ventilation de 5% (seuil d'acceptation des modalités), pour ne pas

omettre les modalités d'effectifs faibles. Donc, l'objectif de l'analyse c'est d'étudier le rapport (correspondance) entre l'espèce et la répartition temporelles de ce dernier selon le stade phénologique (Relation plante-insecte) et les espèces entre eux mêmes (Relation insectes-insectes) affectées. (Tableau 28)

Tableau 28 : Valeurs de l'AFC.

Axe	Valeur propre	Taux d'inertie	Inertie cumulée (%)
1	0,81	19,44	19,44
2	0,75	14,90	34,34
3	0,69	11,15	45,49
4	0,69	11,15	56,64

La faune entomologique récoltée lors de cette étude compte 64 espèces. Ce travail est l'une des premières tentatives biotypologiques dans la région d'étude.

L'AFC est réalisé sur une matrice de données brutes (espèces/ Stade Phénologiques) représentant les espèces par leur présence, leur absence et leur dominance. Ces variables ont été introduites sous forme de codes.

Les quatre axes factoriels totalisent un pourcentage d'inertie assez élevé (56,64%) exprimant plus de la moitié de l'information totale sur la distribution (espèces – S P) (Tableau 26). Ceci implique une bonne diagonalisation des données sur chaque axe et aussi un assez bon recouvrement du temps d'emplacement des insectes indiqué par le stade phénélogique et l'apparition de l'espèce.

Une partie des espèces se concentre sur l'axe central et forme un noyau se sont généralement celles qui sont présentes au cours de toute l'année surtout les Saprophages (*Pimelia sp. et Scaurus sp.*) et coprophages (*Hister sp, et Scapabeus sacer*).

Les espèces qui se situent de part et d'autre, c'est-à-dire aux extrémités des espaces factoriels sont pris en considération dans cette analyse.

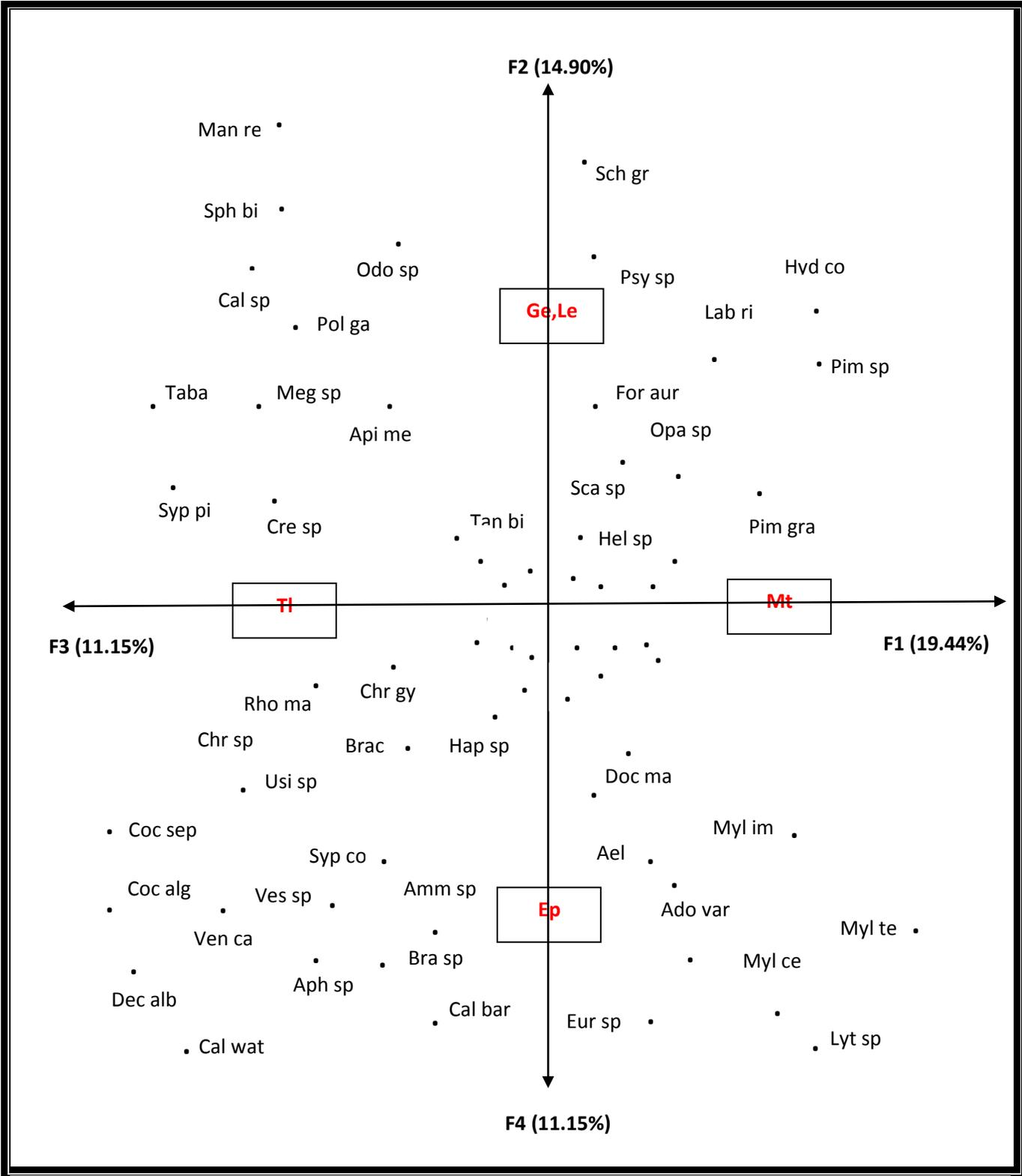


Fig 35 :L'analyse factorielles des correspondances des donnés entomologiques

A ce niveau, il est possible de distinguer 04 groupes :

- ✓ Le premier à gauche en haut, se composant de phytophages (*Schistocerca gregaria*, *Psylla sp.* et *Omophlus coeruleus*), polyphages (*Forficula auricularia* et *Labidura riparia*) et Prédateur (*Heliotaurus sp.*) qui sont toutes inféodées aux périodes de germination et la levée.
- ✓ Le deuxième à droite en haut se composant de (*Odontura sp* , *Cephus pygmaeus*, *Apis mellifera*, *Megachile sp.*), (*Polistes gallicus* et *Tabanidae*), (*Mantis religiosa*, *Sphodromantis bioculata*), (*Calliphora sp.*, *Crematogaster sp.*) et (*Tentyria bipunctata*) qui sont respectivement des phytophages, polyphages, prédateurs, parasites et saprophages. Ces résultats sont conformes avec l'installation des nouvelles espèces phytophages et leurs prédateurs et parasites au commencement du tallage du blé ce qui explique la relation trophique entre les espèces.
- ✓ Le Troisième groupe qui est le plus diversifié se superpose bien avec la période de l'épiaison à cause de l'installation de plusieurs ravageurs de blé surtout les thrips, les pucerons et les acridiens, on trouve également (*Calliptamus barbarus*, *Calliptamus watenwylanus*, *Decticus albifrons*, *Aphis sp.*, *Brachycaudus sp.*, *Rhopalosiphum maidis*, *Chrysomela gysophile*, *Ammophila sp.*, *Venessa cardui*, *Haplothrips sp.*) qui sont des phytophages, les prédateurs et les parasites s'installent aussi dans ce complexe à cause des favorables conditions comme les coccinelles, nous parlons de (*Vespula sp.*, *Chrysopa carnea*, *Syphus corollae*, *Usia sp.*, *Braconidae*, *Coccinella septempunctata* et *Coccinella algerica*).
- ✓ Et le reste constitue le quatrième groupe. Ce dernier regroupe les espèces inventoriées au stade de maturation avant la récolte (*Dociostaurus maroccanus*, *Gryllus campestris*, *Aelia germari*, *Mylabris impressa*, *Mylabris tenebrosa*, *Mylabris circumflexa*, *Lytta sp.* et *Adonia variegata*).

La richesse entomologique de la région a été évaluée à partir de 34 sorties soit neuf mois d'étude. L'entomofaune recensée, comprend 64 espèces d'où l'évolution d'installation des populations entomologiques suivent le stade phénologique et même le régime alimentaire, 38 espèces ont un régime végétal, 04 sont polyphages qui sont des euryèces, 14 espèces prédatrices et parasites attaquent leurs proies et hôtes après l'installation de ces derniers dans

le milieu et le reste est généralement toujours présents avec les polyphages pour s'occuper de tous ce qui est cadavre et débris végétaux.

L'analyse factorielle des correspondances a permis de hiérarchiser les différents descripteurs du milieu .Ainsi la succession et les relations trophiques des insectes, l'application de l'analyse factorielle des correspondances en entomologie agricole se révèle pratique et fructueuse.

Au terme de notre travail, nous avons pu recenser 64 des espèces d'insectes. Mais notre inventaire est loin d'être exhaustif. Par suite du petit nombre d'ouvrages consacrés à l'entomofaune de l'Afrique du Nord et le manque des spécialistes, nous avons de ce fait dû arrêter nos identifications au niveau de la famille.

Malgré leurs existences et implication dans toutes les relations trophiques, nous avons exclu les autres groupes zoologiques tels que les vertébrés.

Pour chaque espèce recensée, nous avons établi la classification, le régime alimentaire, le type de répartition spatio-temporelle et les relations existant d'une part entre les différentes espèces faunistique recensées et le milieu au quel elles sont inféodées et d'autre part entre les représentants de la zoogénies elle même.

La répartition de ces espèces est semblable pour les deux stations dû à l'échange inter parcellaire des populations car les champs ne sont pas loin l'un de l'autre.

Pour la répartition suivant les strates végétales, c'est les parties tiges et feuilles des céréales qui connaissent le plus grand nombre d'espèces avec un taux de (50 %). Cette richesse explique également la diversité de peuplement en période de montaison et de floraison qui coïncident chronologiquement avec la belle saison.

Sur le plan trophique, nous pouvons dire que la prédominance des espèces phytophages était nette avec le taux de (59,37%). Les espèces prédatrices sont assez bien représentées avec (14,06%) et peuvent de ce fait jouer un rôle important dans l'équilibre écologique de la biocœnose.

Pour enrichir nos résultats nous avons utilisé des paramètres quantitatifs obtenus soit par la méthode de piégeage soit par la méthode de dénombrement direct ou l'utilisation du matériel végétal; afin de donner une idée sur la dynamique de certaines populations renommées pour leur dégâts: C'est le cas des pucerons, des acridiens et du peuplement entomologiques.

Les résultats ainsi obtenus montrent une fois de plus, à priori, la grande richesse et la complexité des biocénoses dans la culture céréalière du blé dur.

Il est cependant très utile de retenir de façon préliminaire l'importance des dégâts qui peuvent incomber aux pullulations des espèces Aphidiennes des vers blancs, d'autres groupes entomologiques (Acridiens, Cèphes, Toupins...).

En outre, la poursuite des études biocénétiques permettront de mieux pénétrer leur complexité et mettant, d'établir et d'orienter des programmes de protection des cultures. Il serait intéressant dans un premier temps de préciser le cycle évolutif de certaines espèces

phytophages et les fluctuations de leurs populations sous l'action des parasites et des prédateurs. C'est notamment le cas le plus évident des Aphidiens, et des vers blancs qui ont dépassé les seuils de nuisibilité rapportés dans la bibliographie consultée.

Désormais des études écologiques approfondies de ces espèces par région et devant déboucher sur la connaissance des seuils de nuisibilité, notion très complexe qui doit intégrer de nombreux éléments (vitesse de développement, conditions climatiques de l'année, physiologie de la plante...); s'avèrent indispensables.

Seule une étude détaillée, poursuivie pendant de nombreuses années, pénétrera de percevoir tous les mécanismes favorisant la pullulation d'un ravageur et ainsi de prévoir et de contrôler sa progression dans un cadre de la dynamique des populations à l'aide de leur biologie et écologie de ces derniers.

Il faut aussi rappeler que le bon état physiologique de la culture joue un grand rôle dans la manifestation des dégâts.

Le plus souvent, ce sont les plantes en "difficultés" qui offrent la plus grande sensibilité aux ravageurs. Les mauvaises conditions culturales (Sol, Climat, Phénologie...) vont de pair avec des dommages économiquement très importants .

Dans cet ordre d'idées, nous pouvons conclure que la négligence, la méconnaissance ou le non respect des techniques culturales admises de la part des paysans de la région, ainsi que le choix anarchique des variétés cultivées procurent des conditions favorables à l'installation d'une multitude d'espèces animales déprédatrices. Particulièrement des insectes qui peuvent constituer des ravageurs potentiels pour les cultures céréalières de la région.

A la fin, il faut signaler les phytophages sont pas présents forcément parce que leur régime alimentaire se base sur le blé dur, alors une autre étude se base sur l'analyse du régime alimentaire et de quelques ravageurs de blé est acquise en incluant les autres groupes zoologiques.

A l'issue de ce travail, plusieurs points peuvent être encore étudiés comme la dynamique des populations, le cycle biologique des principales espèces prédatrices dans le cadre d'une lutte biologique.

En perspectives, il serait également intéressant de compléter cette étude sur le territoire national notamment dans les zones à vocation céréalière, en uniformisant les méthodes d'échantillonnage afin de pouvoir réaliser des comparaisons judicieuses dans le temps et dans l'espace. Il est aussi très utile de prendre en considération la détermination poussée

des espèces notamment celles qui jouent un rôle important dans les agroécosystèmes céréaliers.

Il serait important de connaître le cycle biologique de quelques espèces réputées nuisibles aux cultures céréalières (criocères, pucerons, cèphes, thrips, punaises, cécidomyies,...), les cultures et les facteurs les plus favorables à leur nutrition et leur reproduction.

En outre, la poursuite des études bio-écologiques et le suivi des peuplements d'insectes inféodés aux céréales permettront de mieux pénétrer leur complexité et d'établir et d'orienter des programmes de protection des cultures. Ces démarches menées par région devraient déboucher sur la connaissance des seuils de nuisibilité; notion très complexe qui doit intégrer de nombreux éléments indispensables (vitesse de développement, conditions climatiques de l'année, physiologie de la plante,...).

Il serait important de maîtriser les techniques culturales et d'éviter la négligence, la méconnaissance ou le non respect des techniques culturales, ainsi que le choix anarchique des variétés cultivées qui procurent des conditions favorables à l'installation d'une multitude d'espèces d'insectes déprédatrices.

Établir une carte de répartition des espèces ravageuses des céréales et leurs auxiliaires dans les régions à vocation céréalières est une démarche importante, tout comme il serait intéressant d'élargir les études sur les espèces auxiliaires les plus dominantes afin de pouvoir les exploiter en lutte biologique.

- 1-ABAD et MUGNIERY, 2000-** Pathologie végétale Le monde végétal : du génome à la plante entière. Académie des Sciences, Rapport sur la science et la technologie n° 10. Paris, France: Editions Tec & Doc. 144p.
- 2-ADAMOU-DJERBAOUI M., 1993-** Bio-écologie de la punaise des céréales *Aelia germani* Kust. (*Heteroptera:Pentatomidae*) dans la région de Tiaret. Mém. Magister, Inst. Nat. Agro., El- Harrach, Alger, 112 p.
- 3-AFRHANI M., 2004-** Contribution à la mise en ligne d'un système d'information interactif et dynamique sur les principaux ravageurs des cultures au MAROC (cas des ravageurs associés aux agrumes). Mémoire de troisième cycle, Ecole Nationale d'Agriculture. Meknès, 115p.
- 4-ANGLAD et ROERICH, 1977-** L'lema des céréales (*oulema melonopus*). Etude de sa nuisibilité en Aquitaine.E.N.I.T.A, Bordeaux, PP85-99.
- 5-ANONYME, 1974-**Maladies, prédateurs animaux et accident des Céréales. Ed. Ministère de l'Agriculture et de la referme agraire, Alger, 72p.
- 6-ANONYME, 1981-** Larousse agricole. Ed. Ecole. Sup, Pans, 12017p.
- 7-ANONYME, 1983-** La grande encyclopédie. Ed Grande Larousse, Paris, Tome 4, 244p.
- 8-ANONYME, 1989-** Les ennemis des cultures. Paris, PP20-31.
- 9-ANONYME, 1993-** Vers Blanc: technique et biologie Journal Mensuel Le Rif, N°2, Juin 1993, 24p.
- 10-ANONYME, 1995-** Cereal Leaf Beetle. Factshe et Plant Protection & Quarantine, 2p.
- 11-ANONYME, 1998a-** Inventaire myrmécologique de la réserve naturelle volontaire trésor. Rapport de mission 10 au 25 janvier 2004, PP15-19.
- 12-ANONYME, 1998b-** Plan directeur d'aménagement et d'urbanisme, groupement de commune Chemora, Rapport d'orientation Aménagement, Règlement, URBACO, centre d'étude et de réalisation en urbanisme. Constantine PP77-79.
- 13-ANONYME, 2002-** EPPO Standards Good plant protection practice. Bull. OEPP/EPPO, 32 : PP367–369.
- 14-ANONYME, 2004-** Inventaire myrmécologique de la réserve naturelle volontaire trésor. Rapport de mission 10 au 25 janvier 2004, PP13-15.
- 15-ANONYME, 2008-** Agriculture, échanges et environnement. Le secteur des grandes cultures. Ed. OCDE, PP361-366.

- 16-APPERT J. et DEUSE J., 1982-** Les ravageurs des cultures vivrières et maraîchères sous les tropiques. Ed. Maisonneuve et Larose, Paris, 413 p.
- 17-AUBER L., 1999-** Atlas des Coléoptères de France, Belgique et Suisse. Tome I. Ed. Boubée, Paris, 250p.
- 18-BACHELIER. G, 1978-** La laune des sols, son écologie et son action. Ed. O.R.S.T.O.M, France, Paris, PP388-391.
- 19-BALACHOWSKY A., 1936-** Insectes nuisibles aux plantes cultivés, leur moeurs, leur destruction.Ed. Basson, Paris, Tome 1, PP11-37.
- 20-BALANCA G. et DEVISCHER M., 1992-** Glossaire des termes élémentaires d'acridologie et de lutte anti acridienne en Afrique sahélienne Ed. C.I.R.A.D et G.T.Z, paris, 157p.
- 21-BANGLIOUS F, GAUSSEN H., 1953-** Saison sèche et indice xérothermique. Docum. Pour les Cartes des Prod. Végét. Série: Généralité, 1: 49p.
- 22-BARRAULT R., 1981-** Écologie des populations et des peuplements Ed, MASSAN, Paris, 200p.
- 23-BAYER.AGRI.FR-**www.bayer-agri.fr/problematiques/pucerons-dautomne.cereales/pucerons-dautomne-gare-a-la-jno/
- 24-BEAUMONT A et CASSIER P., 1983-** Biologie animale. Des protozoaires aux Métazoaires epithelioneuriens.Ed. Dunod universite, Paris, Tome 2, 954p.
- 25-BEJAKOVICH D., PEARSON W.D. and O'DONELL M.R, 1998-** Nationwide survey of pests and diseases of cereal and grass seed crops in new zealand.1 Arthropods and Molluscs. *Proc. 51st N.Z. Plant Protection Conf.* PP38-50.
- 26-BELAID D., 1990-** Eléments de phytotechnie générale Ed. O.P.U, Alger, PP154-157.
- 27-BELLOULA L., 1990-** Étude préliminaire des Orthoptères de trois stations dans la région d'Ain Yagout (Batna) Thèse Ing. Agr., I.N.F.S Blida, 33 p.
- 28-BELLATRECHE M., 1985-** Approche économique des dégâts aviaires en Algérie. Premières journées d'étude sur la biologie des ennemis des cultures, dégâts et moyens de lutte.I.N.A., El-Han-ach (Alger), 8p.
- 29-BENKHELIL M L., 1991-** Les techniques de récoltes et de piégeage utilisées en entomologie terrestre.O.P.U, Alger, 57p.
- 30-BENZECRI M., 1973-** L'analyse des données. II L'analyse des correspondances. Bordas, Paris.620p.

- 31-BERCHICHE S., 2004-** Entomofaune du *Triticum aestivum* et *Vicia faba*. Etude des fluctuations d'*Aphis fabae* Scopoli, 1763 dans la station expérimentale d'Oued-Smar. Mém. Magister, Inst. Nat. Agro., El-Harrach, Alger, 245p.
- 32-BERLAND L., 1999 a-** Atlas des Hyménoptères de France Belgique et Suisse. Tome I. Ed. Boubée, Paris, 157p.
- 33-BERLAND L., 1999 b-** Atlas des Hyménoptères de France Belgique et Suisse. Tome II. Ed. Boubée, Paris, 198p.
- 34-blé hybride HYNO- (onglet "le blé en général")-**
http://www.unctad.info/en/Infocomm/Agricultural_Products/Wheat/Culture/.
- 35-BLONDEL J., 1979-** Biogéographie de l'avifaune algérienne et dynamique des communautés. *Sem. Im. Avi.* Alg, I.N.A, El-Harrach, 15P.
- 36-BONJEAN et PICARD, 1990-** Les céréales à paille : origine, histoire, économie, sélection. Softword – Groupe ITM, Paris, 208p.
- 37-BONNEMAISON L., 1962-** Les ennemis animaux des plantes cultivées Ed: S.E.P, Paris, PP429-531.
- 38-BORTELI L.1969-** Contribution à l'étude du problème des oiseaux granivores en Tunisie Bull.Fac.Agro.22-23 : PP19-153.
- 39-BOUACIDA M et AYACHI F., 1980-** Production céréalière dans l'Est-Algérien. Diplôme d'étude Supérieurs option cartographie. Int. Sei. De la terre, Constantine, 55p.
- 40-BOUKHEMZA M., 2001-** Etude bio-écologique de la cigogne blanche (*Ciconia ciconia* L., 1758) et du Héron garde-boeufs (*Bubulcus ibis* L., 1758) en Kabylie : analyse démographique, éthologique et essai d'interprétation des stratégies trophiques. Thèse Doctorat d'Etat. Inst. Nat. Agro., El-Harrach, Alger, 189 p.
- 41-BOUNECHADA M., 1991-** Contribution à l'étude écologique des *Chrysomelidae* (Coleoptères) de la région de Sétif. Mém. Magister, Dép. Biol. Univ. Ferhat Abbes, Sétif, 160p.
- 42-BOUNECHADA M., 1993-** Contribution à l'étude écologique d'entomofaune des céréales (Blé dur var Med belbachir) dans la région de Sétif (I T G C). 1ere Journées Scientifiques sur le Blé," Uni. Constantine (Communication Orale).
- 43-BOURAS F., 1990-** Contribution à l'étude écologique de l'entomofaune des céréales (orge, blé dur) au niveau de la station ITGC de Sétif. Mém. Ing. Agro. Dép. Agro., Univ. Ferhat Abbas, Sétif, 94p.
- 44-BOURNIER A. et BERNAUX P., 1971-** *Haplothrips Trilici* Kurdj et *Limonethrips*

- Cerealiurn Hal.* Agents de la moucheture des blés durs, Anna.de Zool. anim., I.N.R.A., Paris, PP247-259.
- 45-BUSTARRET.J., 1954-** La lutte chimique contre les hannetons et les vers blancs INRA, Paris, PP.8-16.
- 46-CAPISANO, 1997-** Orges de brasserie, les préférées des malteurs - Cultivar, no 392-PP27-28.
- 47-CARTOGRAPHIE ARCTIQUE 2008-** http://www.articque.com/guide_metiers/secteur-agriculture.html.
- 48-CHAABANE S., 1993-** Biocénose des cultures céréalières de la région de Ain-Yagout (Batna) Approche bio-écologique de l'arthropodofaune. Mém. Ing .Agro. Dép. Agro., Batna, 65p.
- 49-CHAMBON J P., 1977-** La tordeuse, les mineuses des feuilles et les Criocères perspectives agricoles, N°4, I N R A, PP11-24.
- 50-CHANCIGAUD J, QUISTIN W et MOREAU J P., 1986-** Les Pucerons du Mats en de de France Importance des vols, evolution et répartition de ces phytophages et de certains auxiliaires natureles. I.N.R.A., station de zoologie, Versailles, PP223-224.
- 51-CHINERG M., 1981-** Le multiguide nature des insectes d'Europe en couleurs Ed. Bordas, paris, 294, 380p.
- 52-CHOPARDL., 1938-** Biologie des Orthoptères Ed. Paul Le chevalier, Paris, 512p.
- 53-CHOPARD L., 1943-** Faune de l'empire Français (Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord). Tome I. Ed. La rose, Paris, 450p.
- 54-CIBOIS F., 2007-** Les méthodes d'analyse d'enquête, Paris, Presses universitaires de France, 128p.
- 55-CLEMENT-GRANDCOURT et PRAT., 1970-** Les céréales. Collection d'enseignement agricole. 2ème Ed. PP351-360.
- 56-DAJOZ R., 1980-** Les insectes prédateurs et leur rôle dans le milieu forestier. *In* : Pesson P. (Ed.), Actualités d'écologie forestière: sol, flore, faune. Ed. Bordas, Paris, PP445-475.
- 57-DAJOZ R., 1985-** Précis d'écologie. Ed. DUNOD, Paris, 505p.
- 58-DAJOZ R., 2003-** Précis d'écologie. 7 ème édition, Ed. Dunod, Paris, 615 p.
- 59-DALEY B., 1989-** Systématique des Vertébrés. Ed. O.P.U., Alger, 124p.
- 60-DECOIN S., 1999-** Evolution des produits de protection depuis deux ans : Nouvelles familles, promesses tenues Phytoma déf. Vég. 1999, 521p, PP28-33.
- 61-DEDRYVER L., 1982-** Biologie des pucerons des céréales dans l'Ouest de la France. IV.

Etude de l'hivernation de populations anholocycliques de *Rhopalosiphum padi* L., *Metopolophium dirhodum* Wik. et *Sitobion avenae* F. sur repousses de céréales, dans trois stations de Bretagne et du Bassin Parisien. *Acta oecol. Applic.* 3 (4), 321p.

62-DOUMANDJI B., DOUMANDJI S., BENZARA A. et GUECIOUEUR L., 1994- Comparaison écologique entre plusieurs peuplements d'orthoptères de région de Lakhdaria, (Algerie). I.N.A. El-Harrach, Alger, PP1075-1081.

63-DOUSSINAULT G., PAVOINE M.T., JAUDEAU B., JAHAIER J., 2002- Evolution de la variabilité génétique chez le blé. Dossier de l'environnement de l'INRA, **21**: PP91-103.

64-DUBOIS, FLODROPS et BAYER, 1987- La protection des semences. Ed. Agn-Nathan, Paris, 96p.

65-DUPONT, 1982- Hemicellulosic polymers from cell walls of beeswing wheat bran: Part I, polymers solubilised by alcali at 2 °. *Carbohydr. Research* 163: 99p.

66-EL-MASRI S et ALJUNDI R, 1992- Incidence of wheat stem sawflies and their naturel enemies on wheat and Barley in Northern Syria. Ed. Arab journal of plant protection, Beyrout, 130p.

67-FILE: DZ-05-36-CHEMORA-WILAYA DE BATNA.MAP.SVG.MODIFIE

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dz_-_05.

68-FJELLBERG A., 2007- The *Collembola* of fennoscandia and Denmark. Volume 42. Part II: *Entomobryomorpha* and *Symphyleona*. *Fauna Entomologica Scandinavica*. Ed. Brill Leiden. Boston, 264p.

69-GALLO B. and PEKXR S., 1999- Winter wheat pests and their natural enemies under organic farming system in Slovakia: Effect of ploughing and previous crop. *Pest Science*, 72 : PP31-36.

70-GARMAT T., 1988- Contribution a l'étude dendrométrique d'un peuplement artificiel de pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill) cas d'Ain-Yagout (Batna) Thèse Ing. Agro., I N E S Agro. Batna, 522p.

71-HARIRI, 1999- Mosaiques sur blé: mise en évidence d'un nouveau virus. *Phytoma - La Défense des Végétaux*, no. 519p, PP21-22.

72-HAMAUACHE A., 1992- Le Blé tendre ACSALD 59 Fiche technique, I T G C, Minis Agri, Alger.

73-HENRI A., 1969- Zoologie, agricole Ed.j.BaILLIERE et FILS, Paris ,Tome1,288p.

- 74-IABLOKOFF-KHNZORIAN S.M., 1982-** Les conninelles (Coléoptères: *Coccinellidae*).Ed. Boubée, Paris, 568p.
- 75-INCT, 2009-** Carte thématiques, Institut National de Cartographie et Télédétection El-Harrach.
- 76-LAHBIB S., 1986-** Bio-écologie de la punaise des céréales *Aelia germari* Kust (Heteroptera-Pentatomedae) dans la région de Tiaret Thèse, Ing Agro , I N A El-Harac h, (Alger), 56p.
- 77-LAMOTTE M et BOURLIERE F., 1969-** Problèmes d'écologie : l'échantillonnage des peuplements animaux dans les milieux terrestre.Ed Masson et Cie, Paris, 304p.
- 78-LAMY M., 1999-** La biosphère. La biodiversité et l'homme. Ed. Ellipses, Paris, 191p.
- 79-LATTEUR G., 1983-** Résultats des premières recherches effectuées en Belgique dans le domaine de la lutte intégrée contre les pucerons des céréales Conférence on intégrât approche in plant protection Joint EP PO/I OB C/W P R S Gembleux, Belgique 12p.
- 80-LATTEUR G., 1989-** Rôle clef de la lutte Biologique naturelle dans intégrée contre les pucerons des céréales en été.Ed C R A Gembloux (Belgique), PP1-9.
- 81-LECLENT F., 1974-** Les pucerons des céréales dans le Midi de France 4eme Journée de phytologie INRA, Montpellier, PP303-307.
- 82-LECLENT N., 1978-** Les pucerons des plantes cultivées Clef d'identification I Grandes cultures Ed. ACTA, Paris, 63p.
- 83-LE BOULCL et FRANQUE MANGNE, 1999-** Evaluation de la qualité sanitaire du blé. A propos des mycotoxines et des moyens de les détecter. *Phytoma*, PP21-26.
- 84-LYON J. P., 1983-** Les prédateurs auxiliaires de l'agriculture " Faune et Flore auxiliaires en agriculture"Journées d'études et d'informations, Mai 1983.Ed. A.C.T.A, Paris, PP35-38.
- 85-MADACI B., 1991-** Contribution à l' étude de l'entomofaune des céréales et particulièrement quelques aspects de la Bio-écologie de *Oulema hoffmannseggil* Lac (*Coleoptera Chrysomélidae*) dans la région du Khroub, Constantne.Thèse Mag. Agr., Inst. Agro., Batna, 89,101p.
- 86-MALOUFI A., 1991-** Contribution à l'inventaire de l'entomofaune des céréales et des graines stockés dans la région de Batna. Mém. Ing. Agr., Inst. Agro, Batna, 102p.
- 87-MATILE, 1993-** Les mauvaises herbes d'Afrique du nord. . Publication 948 d'Agriculture Maroc. 217p.

- 88-MOHAND KACI H., 2001-** Entomofaune du blé en Mitidja orientale. Bio-écologique des Aphides et en particulier de *Sitobion avenae* (Homoptera, Aphididae) et leurs ennemis naturels et traitement biologique. Mém. Magister, Inst. Nat. Agro., El-Harrach, Alger ,129p.
- 89-MOREAU J. P. et LECLANCT F. ,1976-** Biologie des ravageurs et méthodes de lutte contre les maladies et les ravageurs des céréales. I.N.R.A., Paris, PP210-228.
- 90-OUFROUKH F. et HAMADI M., 1993-** Maladies et ravageur des céréales. In benchabane K.D. et Ould-Mekgloufi L. 1998. Evaluation phénologique de quelques variétés d'orge (*hordeum vulgare* L.) et leur sensibilité vis-à-vis de *drechslera graminea* Rab.Mém. Ing Agro.INA.El-harrach.PP59-62.
- 91-PASTRE et ROA, 1993-** The control of insect pests in oil seed rape : deltamethrin file, PP192-201.
- 92-PERRIER R., 1961-** La faune de la France. Tome V : Les Coléoptères 2ème Partie. Ed. Lib. Delagrave, Paris, 230p.
- 93-PERRIER R., 1963-** La faune de la France. Tome VIII : Les Diptères. Ed. Lib. Delagrave, Paris, 216p.
- 94-PERRIER R., 1964-** La faune de la France- Tome VI : Les Coléoptères 1ère Partie. Ed. Lib. Delagrave, Paris, 192p.
- 95-PIOTTE, 1999-** Insecticide resistance in the currant-lettuce aphid, *Nasonovia ribisnigri* (Hemiptera : Aphididae) in the UK. Bull. Entomol. Res., PP89, 21-23.
- 96-RAMADE F., 2003-** Elément d'écologie écologie fondamentale. 3ème édition, Ed. Dunod, Paris, 690p.
- 97-REMAUDILRE, 1953-** Catalogue des Aphididae du Monde. INRA, Paris. 473p.
- 98-RYM KALLOU, 2008-** Analyse du marché algérien du blé dur et les opportunités d'exportation pour les céréales français dans le cadre du poles de compititivité Quali medetérannée. These Master of Sience .PP83.
- 99-RITTER, 1982-** Importance des nématodes à kystes des céréales. Bulletin OEPP, 12 (4): 307-316p.
- 100-RIVOAL, 1985-** Genetic and phenotypic diversity in the graminaceous cyst nematode complex, inferred from PCR-RFLP of ribosomal DNA and morphometric analysis. European Journal of Plant Pathology, 109: PP227-241.
- 101-RIVOAL, 1978-** Biologie d'Hefero&rn azjenae Wollenweber ~1 France. 1. Différences dans les çyc.les d'éclosion et de d&veloppement de deux races Fr, et Fr, Revue Ntimatol. 1 : PP171-179.

- 102-SAHARAOUI L. et GOURREAU J.M., 1998-** Les coccinelles d'Algérie : Inventaire préliminaire et régime alimentaire (*Coleoptera: Coccinellidae*). *Bull. Soc. Entomo. France*,3 (103) : PP213-224.
- 104-SOLTNER D., 1986-** Les bases de la production vegetales *le sol* Ed, Paris, Tome 1, 331 p.
- 105-STATION METEOROLOGIQUES D'AIN SKHOUNA.BATNA, 2010-** Données climatiques de la période (1975-2010).
- 106-STEWART P, 1969-**Quotient pluviothermique et dégradation biosphérique. Quelques réflexions. *Bull. Inst. Nat. Agro. El-Harrache, Alger* : PP24-25.
- 107-VOISIN J. F., 1986-** Evolution des peuplements d'Orthoptères dans le Canion d'aime Travail scientifique, Parc Natrional de la Vanoise, Paris, PP229-254.
- 108-VOYNAUD L., 2008-** Prédation Intra-guilde Entre Prédateurs Actif Et Furtif Au Sein D'une Guilde Aphidiphage. Mémoire Présente comme exigence partielle de la maîtrise en biologie. Université du Québec, 80p.
- 109-ZABAT R., 1980-** Evolution de la production céréalière en Algérie.Thèse Ing. Sei. Eco. Option Planification, Constantine, 70p.

Tableau 01 : Production de blé (en Millions de tonnes) dans le monde et dans certains pays Méditerranéens et arabe.....	5
Tableau 02 : Superficies cultivées en blé (2008) dans les principales willayas productrices de blé.....	7
Tableau 03 : Les insectes ravageurs de blé dur.....	8
Tableau 04 : Données thermiques mensuelles moyennes en (C°), (De 1985 à 2010).....	21
Tableau 05: Données Pluviométriques Mensuelles Moyennes (mm). (De 1985 à 2010).....	21
Tableau 06: Données pluviométriques mensuelles moyennes (mm). (De 1914 à 1938).....	22
Tableau 07: Pluviométries annuelles des précipitations à Chemora durant les dix dernières années en (mm) (De 2001 à 2010).....	22
Tableau 08: Nombre moyen de jours de neige pour la période (1985 - 2010).....	23
Tableau 09: Nombre moyen de jours de grêle sur 25 ans (1985. 2010).....	23
Tableau 10: Données sur l'humidité relative et les gelées en (%) (De 1985 à 2010).	24
Tableau 11; Vents dominants et vitesses des vents en (m/s) (1985 - 2010).....	25
Tableau 12; Nombre de jours de Sirocco (1985-2010).....	25
Tableau 13; Caractéristiques des variétés céréalières cultivées dans la région de notre étude.....	28
Tableau 14: La liste systématique des espèces végétales adventices prélevées dans les champs d'étude.....	42
Tableau 15 : Répartition des insectes selon les strates végétales, les stades phénologiques et le régime alimentaire.....	44
Tableau 16 : Comparaison entre les différents inventaires réalisés en Algérie.....	55
Tableau 17 : Répartition des espèces recensées suivant les différentes catégories trophiques.....	61
Tableau 18 : Répartition des espèces selon les strates végétales.....	64
Tableau 19 : Répartition des espèces suivant les stades phénologiques	67
Tableau 20 : Principales espèces ravageuses recensées et leurs ennemis naturels	68
Tableau 21: Fréquences d'abondance et d'occurrence	75
Tableau 22: Valeurs du quotient (a/N).....	76
Tableau 23 : La diversité des ordres inventoriés et de chaque stade phénologiques	78
Tableau 24 : Récapitulatif des pucerons dans les champs selon les sorties.....	80

Tableau 25 : Récapitulatif de nombre des pucerons dans le blé.....81

Tableau 26 : Densité moyenne des vers blancs par m² au niveau des 02 stations...84

Tableau 27 : Densité relative moyennes des acridiens par m², par date de sorties et par mois.....85

Tableau 28 : Valeurs de l'AFC.....87

Fig 01 : Carte la répartition de la production des céréales dans le monde en 2008	5
Fig 02 : Répartition de la superficie emblavée en 2008 en Algérie	6
Fig 03: Les phases de cycle végétal du blé	9
Fig 04 : Le cycle des Aphididae sur le blé	15
Fig 05: Situation de Chemora (File:Dz-05-36 Chemora - Wilaya de Batna map.svg modifié)	19
Fig 06: Délimitation de la région d'étude	19
Fig 07 : Diagrammes Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la zone d'étude (1985-2010)	26
Fig 08 : Le climatgramme d'EMBERGER	27
Fig 9 : Situation des stations dans la région d'étude	32
Fig 10: Le matériel utilisé pour capturer les insectes	38
Fig'11 : Dispositif des pièges jaunes et pots Barbère	39
Fig '12 : Photos des Dictyoptères	47
Fig 13: Photos des Orthoptères	47
Fig 14 : Photos des Dermoptères	48
Fig 15 : Photos des Hétéroptères	48
Fig 16 : Photos des Homoptères	49
Fig 17: Photos des Coléoptères	50
Fig 18 : Photos des Névroptères	50
Fig 19 : Photos des Hyménoptères	51
Fig 20 : Photos des Lépidoptères	51
Fig 21 : Photos des diptères	52
Fig 22 : Photos des Thysanoptères.....	52
Fig 23: Répartition des Ordres inventoriés	53
Fig 24: Répartition en pourcentage des Ordres inventoriés	53
Fig 25: Répartition des insectes de l'ordre des Coléoptères par famille__	56
Fig 26: Répartition des insectes de l'ordre des Hyménoptères par famille.....	57
Fig 27: Répartition des Orthoptères par famille	58
Fig 28: Répartition des insectes de l'ordre des Hétéroptères par famille	58
Fig 29: Répartition des insectes de l'ordre des Diptères par famille	59
Fig 30: Répartition des insectes de l'ordre des Homoptères par famille	59
Fig 31: Répartition spatiale de quelques insectes sur blé	65

Fig 32 : Quelques relations trophiques entre des espèces inventoriées . 75	Fig 33 : L'évolution relative des populations de pucerons en fonction des stades phénologiques 80
Fig 34: L'évolution des Acridiens selon les sorties 85	
Fig 35 :L'analyse factorielles des correspondances des donnés entomologiques 88	

Résumé : Dans le cadre de l'étude biocénotique des insectes liés aux liées aux cultures céréalières dans la région de Batna. Algérie, une connaissance aussi complète que possible de l'entomofaune fréquentant de blé dur s'avère indispensable.

Les différentes méthodes de capture des insectes utilisées nous ont permis de récolter un nombre important des espèces, et un grand nombre reste encore inconnu. Ces espèces sont réparties entre 11 ordres systématiques dont les plus importants sont les Coléoptères, les Hyménoptères et les Orthoptères. A travers cette liste d'insectes et suivant leur mode de nourriture, nous avons discerné 06 régimes alimentaires auxquelles appartiennent ces espèces. Les plus représentatifs sont les phytophages et les prédateurs.

Egalement cet inventaire nous a permis de dresser une hiérarchie dont les insectes (64 espèces) sont distribués selon le stade végétal et aussi les stades phénologiques de la plante hôte.

Une étude exhaustive a porté sur les niveaux d'infestation des principaux ravageurs.

Mots clés : Insectes, blé dur, inventaire, entomofaune, Chemora (Batna), régime alimentaire, stade végétale, stade phénologique.

Abstract: As part of the study of insects associated with biocenotic related to grain crops in the region of Batna. Algeria, knowledge as complete as possible attending the insect fauna of durum wheat is essential.

The different methods used to capture insects allowed us to harvest a large number of species, and many are still unknown. These species are distributed among 11 systematic order, the most important are the Coleoptera, Hymenoptera and Orthoptera. Through this list of insects and their mode of food, we have discerned 06 diets which these species belong. The most representative are the phytophagous and predators.

Also this inventory has allowed us to establish a hierarchy in which the insects (64 species) are distributed according to the stage and also the plant phenological stages within the host plant.

A comprehensive study examined the levels of major pest infestation.

Keys words: Insects, durum wheat, inventory, insect fauna, Chemora (Batna), diet, stage plant phenological stage.

الخلاصة : كجزء من دراسة الحشرات ذات الصلة التعايشية المرتبطة لمحاصيل الحبوب في منطقة باتنة. الجزائر : المعرفة على أكمل وجه للحشرات المتواجدة في محيط القمح القاسي أمر ضروري.

سمحت لنا الأساليب المختلفة المستخدمة لالتقاط الحشرات بإحصاء عدد كبير من الأنواع، وكثير منها لا يزال مجهولاً . وتوزع هذه الأنواع بين 11 ترتيب منهجي، وأهمها مغمذات الأجنحة (Coléoptères)، غشائية الأجنحة (Hyménoptères) ومستقيمات الأجنحة (Orthoptères).

من خلال هذه القائمة من الحشرات وطريقتهم في الغذاء نميز 06 أنظمة غذائية التي تنتمي هذه الأنواع. والأكثر تمثيلاً هي العاشبية الحشرات المقترسة.

كما أتاح لنا هذا الجرد لإنشاء التسلسل الهرمي بالنسبة ل 64 نوعاً من الحشرات وفقاً لمرحلة نمو القمح، وكذلك المراحل الفيزيولوجية للنباتة.

دراسة كانت كافية لإظهار مستويات انتشار الآفات الكبرى.

الكلمات المفتاحية : حشرات، القمح القاسي، والحيوانات الحشرات ، Chemora باتنة، والنظام الغذائي النباتي ، مرحلة الفيزيولوجية.