



République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université Larbi Tebessi -Tébessa



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

Département de Biologie des Etres Vivants

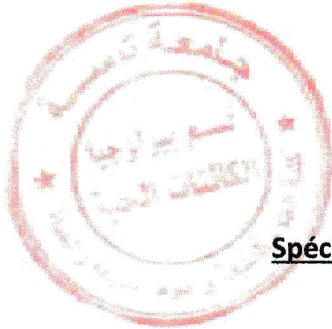
## Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de MASTER

Domaine : sciences de la nature & de la vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Biodiversité et Préservation des Ecosystèmes



## Thème

***Impact de la nature de l'habitat sur la systématique  
et la bio-écologie des Orthoptères principales proies  
de la cigogne blanche dans la région de Tébessa***

Elaboré par : Mme Djabri Majda

Présenté devant le jury :

|                             |                           |                     |
|-----------------------------|---------------------------|---------------------|
| Mr Bouazdia Karim           | MAA Université de Tébessa | <b>Président</b>    |
| Mr Bouguessa Slim           | MAA Université de Tébessa | <b>Rapporteur</b>   |
| Mme Bouguessa Cheriak Linda | MAA Université de Tébessa | <b>Examinatrice</b> |

Date de soutenance : 29 Mai 2017

Note : 16 / 20

Mention : très bien



République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Larbi Tebessi -Tébessa

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

Département de Biologie des Etres Vivants

## Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de MASTER

Domaine : sciences de la nature & de la vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Biodiversité et Préservation des Ecosystèmes

## Thème

***Impact de la nature de l'habitat sur la systématique  
et la bio-écologie des Orthoptères principales proies  
de la cigogne blanche dans la région de Tébessa***

Elaboré par : Mme Djabri Majda

Présenté devant le jury :

|                                    |     |                       |                     |
|------------------------------------|-----|-----------------------|---------------------|
| <b>Mr Bouazdia Karim</b>           | MAA | Université de Tébessa | <b>Président</b>    |
| <b>Mr Bouguessa Slim</b>           | MAA | Université de Tébessa | <b>Rapporteur</b>   |
| <b>Mme Bouguessa Cheriak Linda</b> | MAA | Université de Tébessa | <b>Examinatrice</b> |

Date de soutenance : 29 Mai 2017

Note : 16 / 20

Mention : très bien

مدة الدراسة التي دامت ثمانية أشهر ( 2015 - - أبريل 2016 ) ساهمت في التعريف بالدراسة البيو إيكولوجية و التصنيفية لمستقيمات الأجنحة من خلال كيب الطرح الخاصة بالقلق الأبيض (*Ciconia ciconia*) اعتمادا علي أجزاءها الفموية و الأرجل في المنطقتين : الصناعية و الحمامات - تبسه .

انتهت الدراسة بالتعرف علي 17 نوع منتمية الي 09 Oedipodinae, Acrididae :  
Gryllotalpinae, Gryllinae, Tettigoniinae, Gomphocerinae, Pamphaginae ،  
والتي بدورها تنتمي الي 05 Acrididae, Pamphagidae, Gryllidae, Tettigoniidae  
Gryllotalpidae : Caelifères Ensifères .

يبدو أن تحت العائلتين: Oedipodinae Pamphaginae هما الأكثر دواما في المنطقتين.

09 03 03 الصناعية.

13

في المنطقة الصناعية، تم ملاحظة التنوع الأكبر مرتين : الأول في شهر جانفي 2016  
شهر مارس 2016 .  
الأول في شهر جويلية 2015  
شهر جانفي 2016 و الثالث في شهر أبريل 2016.

**المفتاحي :** ( صنيفية بيو إيكولوجيا ، مستقيمات الأجنحة ، )

## *Abstract*

The study period which lasted eight months (May-August 2015 and January- April) has allowed to determining bio-ecology and taxonomy of Orthoptera by through regurgitation pellets of the White stork (*Ciconia ciconia*) based on the mouth parts (mandibles) and legs in both of two habitats : Industrial Zone and Hammamet, Tebessa.

Our work is completed by the determination of 17 species belonging to 09 sub-families: Acrididae, Oedipodinae, Pamphaginae, Gomphocerinae, Tettigoniinae, Gryllinae, Gryllotalpinae and 2 indeterminate, which are represented by 5 families: Acrididae, Pamphagidae, Gryllidae, Tettigoniidae and Gryllotalpidae. And two sub-order: Ensifera and Caelifera.

It appears that sub-families: Oedipodinae and Pamphaginae are the most dominate in both of two habitats.

09 species are constants, 03 are communes and 03 other are rare in the Industrial Zone.

13 species are constants, one was commune and one was rare in Hammamet.

In the Industrial Zone, the maximum diversity was observed at two times: the first in January 2016, the second in March 2016. In Hammamet it was observed at three times: the first in July 2015, the second in January 2016 and the third in April 2016.

**Key words:** (Taxonomy, Bio-ecology, Orthoptera, Habitat)

## *Résumé*

La période d'étude qui a duré huit mois (Mai-Aout 2015 et Janvier-Avril 2016), a permis de déterminer la bio écologie et systématique des Orthoptères à travers les pelotes de régurgitation de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) en se basant sur les pièces buccales (mandibules) et les pattes des deux habitats d'étude : La Zone industrielle et Hammamet, (Tébessa).

Notre travail s'est achevé par la détermination de 17 espèces appartenant à 09 sous familles : Acrididae, Oedipodinae, Pamphaginae, Gomphocerinae, Tettigoniinae, Gryllinae, Gryllotalpinae et 2 indéterminées, qui sont représentées par les 5 familles : Acrididae, Pamphagidae, Gryllidae, Tettigoniidae et Gryllotalpidae. Et deux sous ordres : Ensifères et Caelifères.

Il semblerait que les sous familles : Oedipodinae et Pamphaginae soient les plus dominants dans les deux habitats.

09 espèces sont constantes, 03 sont communes et 03 autres sont rares dans la Zone industrielle.

13 espèces sont constantes, une commune et une autre rare dans Hammamet.

Dans la Zone industrielle, la diversité maximale est observée à deux reprises : la première en Janvier 2016, la deuxième au mois de Mars 2016. A Hammamet elle est observée à trois reprises : la première à Juillet 2015, la deuxième au mois de Janvier 2016 et la troisième au mois d'Avril 2016.

**Mots clé :** (Systématique, Bio écologie, Orthoptères, Habitat)

## *Remerciements*

*Je remercie en premier Dieu de m'avoir donné courage et volonté pour réaliser ce travail malgré toutes les difficultés*

*J'exprime mes sincères remerciements à Mr : Bouguessa Slim pour ton effort et tes conseils et encouragements*

*Je tiens à remercier aussi Mme Bouguessa Linda qui m'a donné l'aide, les conseils et les remarques*

*Merci pour tous les enseignants qui m'ont encouragé et aider : Mme Djellab, Mme Amri Cherine, et Mme Benarfa*

*J'adresse mes profonds remerciements à l'ensemble des membres de jury*

*Merci à toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à réaliser ce travail*

## *Liste des tableaux*

| <b>Tableau</b> | <b>Titre</b>  | <b>Page</b> |
|----------------|---|-------------|
| 01 :           | Interprétation des valeurs climatiques moyennes et annuelles.....   | 08          |
| 02 :           | Température (C°) et précipitation (mm) moyenne annuelle et mensuelle de la région de Tébessa calculées durant la période (1972-2014) auprès de l'Office de la météorologie algérienne (station de Tébessa) de l'étude précédente de (Abderrahmane et Guebla, 2016) et (Derbal et Amrane, 2016)..... | 71          |
| 03:            | Inventaire des espèces végétales de l'habitat de Hammamet.....  | 10          |
| 04:            | Différents taxons d'Orthoptères recensés pendant notre étude à partir des échantillons récoltés entre (Mai-Aout 2015 et Janvier-Avril 2016) et dans les deux habitats La Zone industrielle et l'Hammamet.....   | 19          |
| 05:            | Nombre d'individus des Orthoptères recensés durant la période d'étude dans les deux habitats d'étude.....   | 29          |
| 06:            | Présence et absence des espèces dans les deux habitats d'étude.....   | 35          |
| 07:            | Abondance des sous ordres des Orthoptères récoltés dans les deux habitats durant la période d'étude de (Mai- Aout 2015 et Janvier- Avril 2016).....   | 73          |
| 08:            | Abondance des familles des Orthoptères récoltées dans les deux habitats durant la période d'étude de (Mai- Aout 2015 et Janvier- Avril 2016).....   | 74          |
| 09:            | Abondance des sous familles des Orthoptères récoltées dans les deux habitats durant la période d'étude de (Mai- Aout 2015 et Janvier- Avril 2016).....  | 75          |
| 10:            | Abondance des espèces des Orthoptères récoltées dans les deux habitats durant la période d'étude de (Mai- Aout 2015 et Janvier- Avril 2016).....  | 76          |
| 11:            | Abondance relative des sous ordres des Orthoptères récoltés dans les deux habitats durant la période d'étude de (Mai- Aout 2015 et Janvier- Avril 2016).....  | 40          |
| 12:            | Abondance relative des familles des Orthoptères récoltées dans les deux habitats durant la période d'étude de (Mai - Aout 2015 et Janvier- Avril 2016).....   | 41          |
| 13:            | Abondance relative des sous familles des Orthoptères récoltées dans les deux habitats durant la période d'étude de (Mai- Aout 2015 et Janvier- Avril 2016).....   | 42          |
| 14:            | Abondance relative des espèces des Orthoptères récoltées dans les deux habitats durant la période d'étude de (Mai- Aout 2015 et Janvier- Avril 2016).....   | 77          |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>15: Constance des espèces des Orthoptères récoltées dans les deux habitats durant la période d'étude de (Mai- Aout 2015 et Janvier- Avril 2016).....</b> | <b>44</b> |
| <b>16: Evolution de l'indice de Shannon Weaver, de l'équitabilité et de la richesse spécifique au niveau de la Zone industrielle.....</b>                   | <b>46</b> |
| <b>17: Evolution de l'indice de Shannon Weaver, de l'équitabilité et de la richesse spécifique au niveau de l'Hammamet.....</b>                             | <b>47</b> |



## *Liste des figures*

| Figure | Titre   | Page |
|--------|---|------|
| 01:    | Situation géographique de la wilaya de Tébessa.....                                     | 06   |
| 02:    | Diagramme Ombro-thermique de la région de Tébessa durant la période<br>(1972-2015)..... | 09   |
| 03:    | Situation géographique de Hammamet.....   | 10   |
| 04:    | Situation géographique de la Zone industrielle.....                                     | 12   |
| 05:    | Matériels utilisés durant la période d'étude.....                                       | 15   |
| 06:    | Séparation de la matière biologique.....  | 16   |
| 07:    | Mandibules de <i>Gryllus campestris</i> .....   | 20   |
| 08:    | Mandibules de <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> .....                                      | 21   |
| 09:    | Mandibules de <i>Gryllus bimaculatus</i> .....  | 21   |
| 10:    | Mandibules de l'espèce indéterminée Sp (Gryllidae).....                                 | 22   |
| 11:    | Mandibules de l'espèce <i>Pamphagus marmoratus</i> .....                                | 22   |
| 12:    | Mandibules de l'espèce indéterminée Sp (Pamphagidae).....                               | 23   |
| 13:    | Mandibules de l'espèce <i>Platypterna gracilis</i> .....                                | 23   |
| 14:    | Mandibules de l'espèce <i>Oedipoda fuscocincta</i> .....                                | 24   |
| 15:    | Mandibules de l'espèce <i>Ailopus thalassinus</i> .....                                 | 24   |
| 16:    | Mandibules de l'espèce <i>Acrotylus patruelis</i> .....                                 | 25   |
| 17:    | Mandibules de l'espèce <i>Oedipoda caerulescens</i> .....                               | 25   |
| 18:    | Mandibules de l'espèce <i>Acridella nasuta</i> .....                                    | 26   |
| 19:    | Mandibules de l'espèce <i>Acridella sp</i> .....  | 26   |
| 20:    | Sabre de l'espèce <i>Decticus albifrons</i> .....                                       | 27   |
| 21:    | Sabre de l'espèce <i>Platycleis intermedia</i> .....                                    | 27   |
| 22:    | Sabre de l'espèce indéterminée Sp1 (Tettigoniidae).....                                 | 28   |
| 23:    | Sabre de l'espèce indéterminée Sp2 (Tettigoniidae).....                                 | 28   |

|   |    |
|---|----|
| 24: Représentation du nombre d'espèces d'Orthoptères présents dans les deux sous ordres durant la période d'étude et dans les deux habitats.....                | 31 |
| 25: Représentation du nombre d'espèces d'Orthoptères présents dans les deux sous ordres durant la période d'étude dans l'habitat de la Zone industrielle.....   | 31 |
| 26: Représentation du nombre d'espèces d'Orthoptères présents dans les deux sous ordres durant la période d'étude dans l'habitat de Hammamet.....               | 31 |
| 27: Représentation du nombre d'espèces présents dans les familles des Orthoptères durant la période d'étude et dans les deux habitats.....                      | 32 |
| 28: Représentation du nombre d'espèces présents dans les familles des Orthoptères durant la période d'étude et dans l'habitat de la Zone industrielle.....      | 32 |
| 29: Représentation du nombre d'espèces présents dans les familles des Orthoptères durant la période d'étude et dans l'habitat de Hammamet.....                  | 33 |
| 30: Représentation du nombre d'espèces présents dans les sous familles des Orthoptères durant la période d'étude et dans les deux habitats.....                 | 33 |
| 31: Représentation du nombre d'espèces présents dans les sous familles des Orthoptères durant la période d'étude et dans l'habitat de la Zone industrielle..... | 34 |
| 32: Représentation du nombre d'espèces présents dans les sous familles des Orthoptères durant la période d'étude et dans l'habitat de Hammamet.....             | 34 |
| 33: Evolution spatio-temporelle de l'abondance des sous ordres d'Orthoptères en fonction des mois et dans les deux habitats d'étude.....                        | 36 |
| 34: Evolution spatio-temporelle de l'abondance des familles d'Orthoptères en fonction des mois et dans les deux habitats d'étude.....                           | 37 |
| 35: Evolution spatio-temporelle de l'abondance des sous familles d'Orthoptères en fonction des mois et dans les deux habitats d'étude.....                      | 38 |
| 36: Evolution spatio-temporelle de l'abondance des espèces d'Orthoptères en fonction des mois et dans les deux habitats d'étude.....                            | 39 |
| 37: Evolution de l'indice de Shannon Weaver, de l'équitabilité au niveau de la Zone industrielle durant la période d'étude (Mai-Aout et Janvier-Avril).....     | 46 |
| 38: Evolution de l'indice de Shannon Weaver, de l'équitabilité au niveau de Hammamet durant la période d'étude (Mai-Aout et Janvier-Avril).....                 | 48 |
| 39: Répartition temporelle de l'espèce <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> .....   | 49 |
| 40: Répartition temporelle de l'espèce <i>Gryllus bimaculatus</i> .....   | 49 |

|  |    |
|--|----|
| 41: Répartition temporelle de l'espèce <u><i>Gryllus campestris</i></u> .....    | 50 |
| 42: Répartition temporelle de l'espèce Sp (Gryllidae).....                       | 50 |
| 43: Répartition temporelle de l'espèce <u><i>Decticus albifrons</i></u> .....    | 51 |
| 44: Répartition temporelle de l'espèce <u><i>Platypleis intermedia</i></u> ..... | 51 |
| 45: Répartition temporelle de l'espèce Sp1 (Tettigoniidae).....                  | 52 |
| 46: Répartition temporelle de l'espèce Sp2 (Tettigoniidae).....                  | 52 |
| 47: Répartition temporelle de l'espèce <u><i>Platypterna gracilis</i></u> .....  | 53 |
| 48: Répartition temporelle de l'espèce <u><i>Acridella nasuta</i></u> .....      | 53 |
| 49: Répartition temporelle de l'espèce <u><i>Acridella sp.</i></u> .....         | 54 |
| 50: Répartition temporelle de l'espèce <u><i>Ailopus thalassinus</i></u> .....   | 54 |
| 51: Répartition temporelle de l'espèce <u><i>Acrotylus patruelis</i></u> .....   | 55 |
| 52: Répartition temporelle de l'espèce <u><i>Oedipoda fuscocincta</i></u> .....  | 55 |
| 53: Répartition temporelle de l'espèce <u><i>Oedipoda caerulescens</i></u> ..... | 56 |
| 54: Répartition temporelle de l'espèce <u><i>Pamphagus marmoratus</i></u> .....  | 56 |
| 55: Répartition temporelle de l'espèce Sp (Pamphagidae).....                     | 57 |

## *Liste d'abréviations*

**ZI** : Zone industrielle

**H** : Hammamet

**AR** : Abondance relative

**H'** : l'indice de diversité de Shannon

**S** : la richesse spécifique

**E** : l'indice de l'équitabilité

**N** : nombre d'individus

**Fig.** : Figure

**Km** : Kilomètre

**mm** : Millimètre

**sp** : Espèce indéterminée

**gros** : Grossissement

**S/O** : Sous ordre

**Tot** : Total

# *Table des matières*

**Abstract**

**Résumé**

**Remerciement**

**Dédicace**

**Liste des figures**

**Liste des tableaux**

**Liste d'abréviations**

**Introduction.....02**

## **Chapitre I : Présentation des régions d'étude**

I-Présentation des régions d'étude.....06

I-1 - Situation géographique de la wilaya de Tébessa.....06

I-1-1 - Considérations floristiques et faunistiques.....07

I-1-2 - Le climat.....07

I-1-2-1 – Température.....08

I-1-2-2 – Précipitation.....08

I-2 - Situation géographique de Hammamet.....10

I-3 - Situation géographique de la Zone industrielle.....12

## **Chapitre II : Matériel et méthodes**

II-Matériel et méthodes.....14

II-1- Matériel.....14

II-2- Méthodes.....15

II-2-1- Abondance et abondance relative.....16

II-2-2- Richesse spécifique.....16

II-2-3- Constance.....17

II-2-4- L'indice de Shannon Weaver.....17

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| II-2-5- L'équitabilité..... | 17 |
|-----------------------------|----|

### **Chapitre III : Résultats**

|  |    |
|--|----|
| III-Résultats.....   | 19 |
| III-1 - Inventaire des Orthoptères.....  | 19 |
| III-2 - Description morpho métrique des mandibules des espèces d'Orthoptères recensées durant la période d'étude.....                                    | 20 |
| III-3 - Représentation des espèces d'Orthoptères présentant dans les différents taxons.....  | 31 |
| III-4 - Etude bioécologique.....   | 36 |
| III- 4-1 – Evolution spatio-temporelle des abondances.....   | 36 |
| III-4-1-1 –Evolution spatio-temporelle de l'abondance des sous ordres.....   | 36 |
| III-4-1-2 – Evolution spatio-temporelle de l'abondance des familles.....   | 37 |
| III-4-1-3 – Evolution spatio-temporelle de l'abondance des sous familles.....  | 38 |
| III-4-1-4 – Evolution spatio-temporelle de l'abondance des espèces.....  | 39 |
| III-4-2 - Tableaux des abondances relatives.....   | 40 |
| III-4-2-1 - Abondance relative des sous ordres.....  | 40 |
| III-4-2-2 - Abondance relative des familles.....   | 41 |
| III-4-2-3 - Abondance relative des sous familles.....  | 42 |
| III-4-2-4 - Abondance relative des espèces.....  | 43 |
| III-4-3 – Constance.....   | 44 |
| III-4-4 - Indice de Shannon Weaver.....  | 46 |
| III-4-5 - Répartition temporelle des espèces d'Orthoptères récoltées pendant la période d'étude (Mai- Aout et Janvier-Avril) dans les deux habitats..... | 49 |

### **Chapitre IV : Discussion générale**

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| IV : Discussion générale..... | 59 |
| <b>Conclusion</b> .....       | 63 |
| <b>Bibliographie</b> .....    | 65 |
| <b>Annexe</b> .....           | 71 |

# Introduction

## *Introduction*

Les Orthoptères sont des insectes regroupés dans l'ordre des Orthoptera (Latreille, 1793) du grec (orthos=droit) et (ptéron=aile) ; C'est le mot choisi pour regrouper des sauterelles avec des criquets et des grillons; certains les appellent (Saltatoria), terme issu d'un mot grec signifiant (sauter) (**Nick, 2011**).

Les travaux de **Chopard (1943)**, la faune des Orthoptères de l'Afrique du nord, bien qu'ancienne reste une référence précieuse pour la détermination des Acridiens, mais depuis son apparition, plusieurs genres ont été révisés et la classification des Orthoptères a subi plusieurs remaniements, et des nouvelles espèces ont été décrites.

Depuis plus d'un demi-siècle, la faune Orthoptérique d'Algérie n'a pas été travaillée et reste par conséquent très mal connue. Ce n'est que dans les années 1980 que le département de zoologie de l'Institut National Agronomique s'est intéressé au sujet aussi bien de point de vue faunistique et écologique que de point de vue biologique (**Mdjebara, 2009**).

Les ailes ne sont pourtant pas le caractère qui saute aux yeux chez ces insectes, mais plutôt leur capacité à faire des bonds grâce à une paire de pattes arrières particulièrement musclés. De ce caractère vient d'ailleurs le nom sauterelles souvent utilisé à tort pour n'importe quel Orthoptère (**Anonyme 1, 2017**).

Plus du caractère des ailes, il faudra garder un autre caractère, les antennes, pour distinguer les deux grands groupes d'Orthoptères (sous-ordres) : Antennes épaisses et courtes = criquet ; antennes fines et longues = sauterelles, grillon ou courtilière. Cet ordre donc est scindé en deux sous-ordres : **les Ensifères** (grillons et sauterelles) et **les Caelifères** (criquets). Bien qu'appartenant au même ordre, ils sont très divers, il ne faut pas se fier à la couleur, car les criquets peuvent être aussi verts et il existe des sauterelles grises. Certains sont petits et semblables à des graviers, d'autres ressemblent beaucoup à des plantes, certains volent, d'autres non. Ils sont experts en déguisements, et se cachent fort bien (**Nick, 2011**). Les espèces des Caelifères représentent environ la moitié des 17000 espèces d'Orthoptères actuellement connus et constituent pour l'essentiel des Acridiens, dont environ 500 sont nuisibles à l'agriculture. Et il existe plus de 8000 espèces d'Ensifères répertoriées dans le monde (**Julien B, 2012**).

Selon (**Durantou et al., 1982**) les Ensifères se caractérisent aussi par : des valves génitales des femelles bien développées et se présentant comme un organe de ponte en forme de sabre. L'organe de stridulation du mâle occupe la face dorsale des élytres et l'émission



sonore est produite par le frottement des deux élytres l'un contre l'autre. Les organes tympaniques pour la réception des sons sont situés sur la face interne des tibias des pattes antérieures. Les œufs sont pondus isolément dans le sol ou à la surface.

Ainsi que les Caelifères se caractérisent par : valves génitales des femelles robustes et courtes. L'organe de stridulation du mâle est constitué par une crête de fémur postérieur frottant sur une nervure intercalaire des élytres. Les organes tympaniques sont situés sur les cotés du premier segment abdominal. Les œufs sont pondus en masse, enrobés ou surmontés de matière spumeuse, et enfouis dans le sol par la pénétration presque totale de l'abdomen **(Coray A et Thorens P. 2001)**.

Les Orthoptères sont considérés comme de bons indicateurs de l'intégrité des écosystèmes terrestres (changements, déséquilibre et réchauffement climatiques). Et comme ce sont des animaux à sang froid, les Orthoptères suivent des schémas d'activité souvent liés à la température ambiante **(Nick, 2011)** ils ont donc besoin de chaleur, les Acridiens influent directement sur l'activité journalière ; ce qui explique leurs fortes densités des populations durant les années de sécheresse ; ils sont dues à la faible mortalité des œufs qui sont très sensibles à un excès d'humidité **(Isouzmer et Petrichina,?)**. Ceux qui s'alimentent de plantes, ou de leurs grains, sont souvent considérés comme des insectes nuisibles, lorsqu'ils s'attaquent aux cultures et récoltes.

La grande majorité est phytophage (qui se nourrit de végétaux) bien que plusieurs espèces soient régulièrement prédatrice (se nourrit d'insectes et d'invertébrés) **(Gilles B. ?)**.

Naturellement, ils sont une grande source de nourriture pour carrément tous les groupes d'animaux, comme les oiseaux, les reptiles, les mammifères et même d'autres insectes et Arachnides. Quoique certains Orthoptères soient nuisibles, ils sont aussi importants pour la chaîne alimentaire.

Ils ont des prédateurs à tous les âges. Les œufs peuvent être dévorés par les larves de mylabres puis plus tard ce sont les araignées, fourmis et mantes qui s'en régaleront. La magicienne dentelée (sauterelle) est une grande chasseuse d'autres criquets et sauterelles adultes tout comme les oiseaux. La majorité des Reptiles, les grenouilles, Crapauds, les Salamandres, les Hérissons et les Renards. On cite aussi : quelques Diptères, Coléoptères, Arachnides, et hyménoptères... Ces prédateurs peuvent parfois nous aider à lutter contre eux (lutte biologique) **(Delloul et Benmabrouk, 2015)**.

Les oiseaux sont des célèbres prédateurs d'Acridiens comme : les Milans, Faucon, Aigles et précisément la cigogne blanche.

Notre étude a été réalisée à partir des mandibules retrouvées dans les pelotes de régurgitation du Cigogne blanche, et l'objectif de ce travail est de contribuer à l'étude de l'influence de la nature de deux habitats différents (Hammamet et Zone industrielle) sur la

systematique et la bio-écologie des Orthoptères qui sont des importantes proies de la Cigogne blanche dans la région de Tébessa.

Ce mémoire comporte Six parties, en premier c'est l'introduction où nous présentons un rappel bibliographique relatif au sujet. Dans le premier chapitre de ce document ; nous présenterons la région d'étude ; dans le deuxième le matériel utilisé ainsi que les méthodes choisies pour la réalisation de cette étude, suivi par les résultats obtenus puis une discussion détaillée ; nous terminerons par une conclusion générale.

# **Chapitre I :**

# **Présentation**

# **des régions**

# **d'étude**

## I : Présentation des régions d'étude

### I-1 : Situation géographique de la wilaya de Tébessa

La wilaya de Tébessa fait partie des hautes plaines constantinoises, elle est située à l'extrême nord-est de l'Algérie. Elle est délimitée au nord par la wilaya de Souk-Ahras, à l'ouest par la wilaya d'Oum el bouagui et Khenchela, au sud par la wilaya d'Elwed et à l'est par la Tunisie sur 300 km de frontières.

La wilaya de Tébessa est issue du découpage administratif de 1974, englobe 28 communes, elle s'étend sur une superficie de 13.878 km<sup>2</sup> et compte une population estimée la fin 2010 à 671.274 habitants, soit une densité moyenne de 48 habitants par km<sup>2</sup> ; elle est située à une altitude allant de (800m à 1000m) (Derbal et Amrane, 2016).

- Coordonnées Lambert : 35° 29 N., 08° 08 E



Fig. 01: Situation géographique de la wilaya de Tébessa (Anonyme 2, 2017)

### I-1-1 : Considérations floristiques et faunistiques

La région de Tébessa est caractérisée par une diversité faunistique et floristique, cependant les études sur l'écologie de la région sont insuffisantes ; les données signalées ici sont fournies par la conservation des forêts de la wilaya.

La végétation que l'on rencontre dans la wilaya de Tébessa en général se compose principalement par l'Alfa, l'Armoise blanche et l'Armoise champêtre, l'Atriplex, le Chêne vert, l'Eucalyptus, l'Olivier sauvage, le Pin d'Alep, les Palmiers, le Peuplier blanc, le Jonc.

Parmi les principales espèces animales signalées dans la région de Tébessa nous notons la présence de plusieurs espèces d'oiseaux tels que l'Alouette des champs, l'Aigrette gazette, les Chouettes, le Héron cendré, le Héron garde-bœuf, la Cigogne blanche, le Foulque Marcoule, l'Hirondelle de cheminée, le Moineau domestique, le pinson des arbres, la poule d'eau, le Pigeon biset, le Pigeon ramier, le Serin sin, le Rouge gorge. Les mammifères sont représentés par ; le Sanglier, le Chacal, l'Hyène, le Renard, le Lièvre, le Hérisson (**Abderrahmane et Guebla, 2016**).

Les oiseaux, avec les autres organismes, sont supposés répondre aux changements climatiques de l'une des deux manières ; ils peuvent faire des adaptations aux nouvelles conditions de vie, ou ils ont une réponse spatiale en ajustant leur distribution géographique (**Denac, 2006**).

### I-1-2 : Le climat

Le climat est l'une des composantes fondamentales d'un écosystème terrestre ; à cet effet, il est particulièrement connu que l'influence de la nourriture, comme une ressource, et du climat comme un agent affectent la distribution, la migration et la reproduction des oiseaux (**Etienne et Carruete, 2002**).

Les changements climatiques potentiels sont donc une cause pour une inquiétude considérable quant à leur impact sur la biodiversité.

La région de Tébessa appartient à l'étage bioclimatique semi-aride, caractérisé par un hiver froid et un été très chaud, elle étant de transition météorologique est considérée comme une zone agropastorale avec une présence des phénomènes suivants (Pluie, neige, chasse neige, gelée, grêle, crue et vent violent). Pour localiser les périodes humides et sèches de la région, la wilaya de Tébessa se distingue par quatre étages bioclimatiques.

- **Le sub-humide** : (400 à 500 mm/an) il est très peu étendu, il couvre que quelques îlots limités aux sommets de quelques reliefs (Djbel-Serdies et Djbel-Bouroumane).
- **Le semi-aride** : (300 à 400 mm/an) représenté par les sous étages frais et froid couvre toute la partie Nord de la wilaya.
- **Le sub-aride** : (200 à 300 mm/an) couvre les plateaux steppiques de (Oum-Ali, Safsaf Elouesra, Thlidjene et Bir El Ater).

**-L'aride ou Saharien doux :** (-200 mm/an) commence et s'étend au delà de l'Atlas saharien et couvre les plateaux de Negrine et Ferkane.

### I-1-2-1 : Température

La température représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (**Delloul et Benmabrouk, 2015**).

### I-1-2-2 : Précipitation

La pluviométrie est un facteur d'importance fondamentale, l'approvisionnement en eau et la défense contre les pertes possibles constituent pour les animaux terrestres des problèmes écologiques fondamentaux. La distribution des Acridiens, le taux de réussite de chaque reproduction et le nombre de générations annuelles dépendent du facteur hydrique. Malheureusement elle souffre d'une faiblesse significative cette dernière décennie (**Delloul et Benmabrouk, 2015**).

**Tableau 01 : Interprétation des valeurs climatiques moyennes et annuelles**

| Année | T    | TM   | Tm  | PP     | V    | RA | SN | TS | FG | TN | GR |
|-------|------|------|-----|--------|------|----|----|----|----|----|----|
| 2010  | 17.1 | 24.3 | 9.9 | 370.35 | 13.5 | 54 | 0  | 36 | 2  | 0  | 0  |
| 2011  | 16.1 | 23.3 | 9.1 | 530.66 | 11.4 | 80 | 4  | 48 | 7  | 0  | 2  |
| 2012  | 17.0 | 24.5 | 9.6 | 346.70 | 11.9 | 54 | 8  | 44 | 3  | 0  | 0  |
| 2013  | -    | -    | -   | -      | -    | -  | -  | -  | -  | -  | -  |
| 2014  | 17.3 | 24.7 | 9.9 | 282.96 | 12.8 | 60 | 2  | 44 | 1  | 0  | 0  |
| 2015  | -    | -    | -   | -      | -    | 61 | 6  | 36 | 3  | 0  | 0  |
| 2016  | 17.2 | 24.4 | 9.8 | 278.34 | 10.5 | 63 | 3  | 31 | 3  | 0  | 0  |
| 2017  | -    | -    | -   | -      | -    | -  | -  | -  | -  | -  | -  |

T : Température moyenne annuelle

TM : Température maximale moyenne annuelle

Tm : Température minimale moyenne annuelle

PP : Précipitation totale annuelle de pluie et/ou neige fondue (mm)

V : Vitesse moyenne annuelle du vent (km/h)

RA : Total jours de pluie durant l'année

SN : Total jours de neige durant l'année

TS : Total jours de tempête durant l'année

FG : Total jours de brouillard durant l'année

TN : Total jours de tornades ou nuages en entonnoir durant l'année

GR : Total jour de grêle durant l'année

Le symbole (-) ou la valeur (0) veut dire que la moyenne n'a pas été effectuée ou la station météorologique ne l'a pas publiée. **(Anonyme 3, 2017)**.

Selon ce tableau établi à partir des données des températures et des précipitations de Voir Tableau : 2 (Annexe) fournies par la station météorologique de Tébessa (C.M.T), et selon le diagramme Ombro-thèrmique de la région de Tébessa durant la période (1972-2015) qui a été fait par **(Abderrahmane et Guebla, 2016)** et **(Derbal et Amrane, 2016)**, nous constatons que la période sèche s'étale de la mi-mai jusqu'à mi-septembre (5 mois), la période humide est relevée pendant le reste des mois.

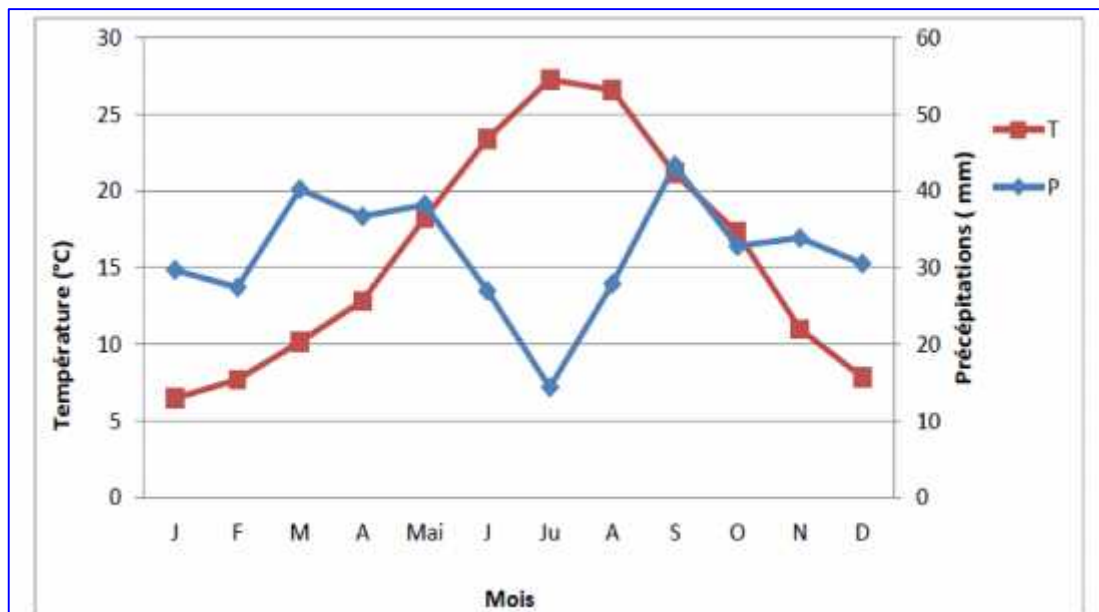


Fig. 02 : Diagramme Ombro-thèrmique de la région de Tébessa durant la période (1972-2015)

## I-2 : Situation géographique de Hammamet

La région de Hammamet est située au nord-ouest de Tébessa avec une superficie d'environ 420.6 km<sup>2</sup>, celle-ci inscrit entre les coordonnées suivantes : 35°27'06''N et 7°57'14''E (Derbal et Amrane, 2016). Elle est limitée comme suite ;

- Au sud par la ville de Tébessa.
- A l'ouest par le fossé d'effondrement de Hammamet, Djbel Troubia, Djbel Essen et les villes de Cheria et Bir-Mkadem.
- A l'est par le fossé d'effondrement de Tébessa.
- Au nord par le fossé d'effondrement de Tébessa-Morsott, Djbel-Belkif.



A : site de collecte de pelotes

B : vue satellitaire

Fig. 03: Situation géographique de Hammamet (Anonyme 2, 2017)

Hammamet est caractérisée par une dominance importante de la céréaliculture avec une strate herbacée regroupant un nombre important de genres et espèces portées sur le tableau suivant :

Tableau 03: Inventaire des espèces végétales de l'habitat de Hammamet

| famille                    | Genres et espèces                      |
|----------------------------|--|
| Apiacées<br>(ombellifères) | <i>Bupleurum spinosum</i> Gouan (1773) |
| Agavaceae                  | <i>Agave americana</i> (L, 1753)       |
| Aracées                    | <i>Arisarum oleander</i>               |
| Araliacées                 | <i>Hedera helix</i> L. (1753)          |
| Asteracées                 | <i>Artemisia campestris</i> L. (1753)  |



|                              |  |
|------------------------------|--|
| (composée)                   | <i>Artemisia herba-alba</i> Asso (1779)                              |
|                              | <i>Atractylis cancellata</i> L. (1753)                               |
|                              | <i>Centaurea solstitialis</i> L. (1753)                              |
|                              | <i>Crepis</i> sp   |
|                              | <i>Pallenis spinosa</i> (L.) Cass. (1825)                            |
|                              | <i>Anacyclus clavatus</i> (Desf.) Pers. (1807)                       |
|                              | <i>Calendula arvensis</i> L. (1763)                                  |
|                              | <i>Echinops spinosus</i> L.  |
|                              | <i>Hertia cheirifolia</i> (L.) Kuntze (1891)                         |
|                              | <i>Pallenis spinosa</i> (L.) Cass. (1825)                            |
|                              | <i>Urospermum dalechampii</i> (L.) Scop.ex F.W. Schmidt (1795)       |
|                              | <i>Xanthium spinosum</i> L. (1753)                                   |
| Brassicacées<br>(crucifères) | <i>Brassica</i> sp   |
|                              | <i>Psychine stylosa</i> Desf. (1798)                                 |
|                              | <i>Sinapis arvensis</i> L. (1753)                                    |
| caryophyllacées              | <i>Alsine tenuifolia</i> (L.) Crantz (1766)                          |
|                              | <i>Silene nutans</i> L.  |
| Euphorbiacées                | <i>Euphorbia helioscopia</i> L. (1753)                               |
| Fabacées<br>(papilionacées)  | <i>Ebenus pinnata</i> Aiton 1789                                     |
|                              | <i>Genista</i> sp  |
| Fumariacées                  | <i>Fumaria capreolata</i> L.   |
|                              | <i>Fumaria officinalis</i> L. (1753)                                 |
|                              | <i>Fumaria vaillantii</i> subsp <i>parviflora</i> (Cam.)Corb. (1894) |
| labiacées                    | <i>Marrubium vulgare</i> L.  |
|                              | <i>Rosmarinus officinalis</i> L. (1753)                              |
|                              | <i>Salvia verbenaca</i> L. (1753)                                    |
|                              | <i>Thymus algeriensis</i> (Boiss. & Reut.)                           |
| Liliacées                    | <i>Ruscus aculeatus</i> L.   |
|                              | <i>Smilax aspera</i> L. (1753)                                       |
| linacées                     | <i>Linus</i> sp  |
| oléacée                      | <i>Phillyrea angustifolia</i> L.                                     |
| Poacées (graminées)          | <i>Stipa tortilis</i> Desf. (1798)                                   |
| primulacées                  | <i>Anagallis arvensis</i> L. (1753)                                  |
| Renonculacées                | <i>Nigella damascena</i> L. (1753)                                   |
| Rosacées                     | <i>Crataegus oxyacantha</i> L. (1753)                                |
|                              | <i>Rosa</i> sp   |
| Rubiacées                    | <i>Galium aparine</i> L. (1753)                                      |
| Scrofulariacées              | <i>Verbascum phlomoides</i> L. (1753)                                |
|                              | <i>Verbascum sinuatum</i> L. (1753)                                  |

|                |                                    |
|----------------|------------------------------------|
|                | <i>Veronica polita</i> Fr. (1819)  |
| Urticacées     | <i>Urtica pilulifera</i> L. (1753) |
| Valerianacées  | <i>Centranthus ruber</i> (L.) DC.  |
| Violacées      | <i>Viola odorata</i> L.            |
| Zygophyllacées | <i>Peganum harmala</i> L. (1753)   |

Selon **(Brahmia et Zerrouki, 2009)**, la strate herbacée de Hammamet est composée de 24 familles tels que la famille Astéracée, de 49 genres, 43 espèces comme *Artemisia campestris*, *Atractylis cancellata*.

La colonie de la cigogne blanche renferme environ 13 nids portes sur 07 poteaux électriques, selon **(Derbal et Amrane, 2016)**.

### I-3 : Situation géographique de la Zone industrielle

Elle est représentée par la société de travaux de voiries des réseaux divers et de construction (unité de Tébessa) qui se situe dans la Zone industrielle de Tébessa près de la route nationale 10 (route de Constantine) et l'annexe universitaire. Le site s'étend sur une superficie de sept hectares ; une population de Cigogne blanche niche dans cette habitat où elle élue domicile sur des engins et des grues fixes formant environ 28 nids et 56 individus dans 5 supports.



A : site de collecte de pelotes



B : vue satellitaire

**Fig. 04: Situation géographique de la Zone industrielle (Anonyme 2, 2017)**

# **Chapitre II :**

# **Matériel et**

# **méthodes**

## II : Matériel et méthodes

### II-1 : Matériel

Notre étude a été effectuée dans le laboratoire, on a utilisé le matériel suivant :

- Loupe binoculaire
- Boite de pétri en verre de grande dimension
- Boite de pétri en verre de petite dimension
- Aiguille
- Pince
- Petits sacs en plastique
- Papier millimétrique
- Etiquettes
- Guide planche des Orthoptères
- Echantillons des mandibules issus de l'année (2015-2016) réalisés par **(Derbal et Amrane, 2016)**, et **(Abderrahmane et Guebla, 2016)**.





**Fig. 05: Matériel utilisé durant la période d'étude (Photos personnelles : 28/4/2017)**

## II-2 : Méthodes

Notre étude a été effectuée au laboratoire ; On s'est basé principalement sur les mandibules des Orthoptères (les plus nombreux) ; l'aspect général, la taille, couleur, le nombre des dents... ont été décrits. Une identification des mandibules a été réalisée à partir d'une clé de détermination personnelle de Mr Bouguessa réalisé à partir des travaux des années passées jusqu' à l'espèce quand c'est possible.

Le protocole est comme suit :

- Séparer les fragments chitineux selon le niveau taxinomique du sous ordre a l'espèce sous loupe binoculaire
- Faire une description morfo-métrique des mandibules
- Prendre des photos de chaque mandibule sur les deux faces (interne et externe)
- comptabiliser le nombre d'individus
- Séparer les espèces dans des petits sacs
- étiqueter (inclus nom de l'espèce, l'année courante, la zone d'étude) de chaque espèce sur son propre sac en plastiques.



**Fig. 06: Séparation des fragments chitineux (Photo personnelle : 4/4/2017)**

- Analyse des données en utilisant différents indices écologiques :

### **II-2-1 : Abondance et abondance relative**

L'abondance se présente sous deux formes : l'abondance absolue (Aa) d'une espèce ou d'un groupe qui est le nombre d'individus de cette espèce ou de ce groupe d'espèces récoltées dans un peuplement, alors que l'abondance relative (Ar) donne le pourcentage d'individus récoltés dans le peuplement (**Ramade, 1984**)

L'abondance relative est calculée selon la formule suivante :

**Aa**

**Ar = ----- X 100**

**N**

**Aa** : Abondance absolue de l'espèce

**N** : le nombre total d'individus récoltés

### **II-2-2 : Richesse spécifique**

Est le nombre total d'espèces que comporte le peuplement considéré effectivement présentes sur un site d'étude et d'un moment donné (**Boulinier et al., 1998**). La richesse spécifique est fréquemment utilisée comme une variable reflétant l'état d'un système et intervient souvent dans les efforts de gestion et de conservation de la biodiversité ainsi que dans l'évaluation de l'impact des activités anthropiques sur la biodiversité (**Nicholas et al., 1998**).

**II-2-3 : Constance**

Calculée selon la formule suivante :

Le rapport exprimé sous la forme de pourcentage du nombre de mois (relevés) où le taxon est présent **ni** sur le nombre total des mois (relevés) **N** (**Dajoz, 1985**)

$$C = \frac{ni}{N} \times 100$$

**ni** : nombre de relevés contenant l'espèce étudiée.  
**N** : nombre total de relevés effectués.

Selon la constance, les catégories de taxons sont comme suit :

**C > ou = 50** : Constante

**25 < C < 50** : Commune

**C < ou = 25** : Rare

**II-2-4 : L'indice de Shannon Weaver**

Cet indice a été calculé chaque mois de la période d'étude, il mesure l'évolution de la diversité en fonction du temps, selon (**Bornard et al., 1996**) la formule est comme suite :

$$H' = - \sum Pi \log_2 Pi$$

**Pi** représente la probabilité de rencontrer l'espèce. Il est calculé par la formule suivante :

$$Pi = \frac{ni}{N}$$

Où **ni** : nombre d'individus de l'espèce i.  
**N** : nombre total des individus de toutes les espèces.

**II-2-5 : L'quitabilité**

Il mesure le degré d'équilibre de la population étudiée ; il a été calculé dans chaque mois pendant toute la période d'étude et selon la formule suivante :

$$E = \frac{H'}{H'_{max}}$$

**H'**  
**H'\_{max} = \log\_2 S**  
**S** = nombre total d'espèces

Cet indice varie entre 0 et 1 selon (Wessie et al. 1997)

**E < 50%** : pas d'équilibre (ou **E < 0.5**) / **E > ou = 50%** : il ya un équilibre (ou **E > 0.5**)

# **Chapitre III :**

# **Résultats**



## III : Résultats

## III-1 : Inventaire des Orthoptères

**Tableau 04: Différents taxons d'Orthoptères recensés pendant notre étude à partir des échantillons récoltés entre (Mai-Aout 2015 et Janvier-Avril 2016) et dans les deux habitats La Zone industrielle et Hammamet.**

| Ordre                     | S/ordre                    | Famille        | S/Famille   | Espèces   |  |
|---------------------------|----------------------------|----------------|---|---|--|
| Orthoptera                | Ensifera                   | Gryllotalpidae | Gryllotalpinae  | <u><i>Gryllotalpa gryllotalpa</i></u><br>(Linnaeus, 1758) |  |
|                           |                            | Gryllidae      | Gryllinae   | <u><i>Gryllus bimaculatus</i></u><br>(De-Geer, 1773)      |  |
|                           |                            |                |   | <u><i>Gryllus campestris</i></u><br>(Linnaeus, 1758)      |  |
|                           |                            |                | S/Famille indéterminée  | Espèce indéterminée<br>Sp                                 |  |
|                           |                            | Tettigoniidae  | Tettigoniinae   | <u><i>Decticus albifrons</i></u><br>(Fabricius, 1775)     |  |
|                           |                            |                |   | <u><i>Platycleis intermedia</i></u><br>(Serville, 1838)   |  |
|                           |                            |                | S/Famille indéterminée  | Espèce indéterminée<br>Sp1                                |  |
|                           |                            | Caelifera      | Acrididae   | Gomphocerinae   | <u><i>Platypterna gracilis</i></u><br>(Uvarov, 1925) |
|                           |                            |                |   |   | Acridinae  |
|                           | <u><i>Acridella sp</i></u> |                |   |   |  |
|                           | Oedipodinae                |                | <u><i>Ailopus thalassinus</i></u><br>(Fabricius, 1781)        |   |  |
|                           |                            |                | <u><i>Acrotylus patruelis</i></u><br>(Herrich-Schaffer, 1838) |   |  |
|                           |                            |                | <u><i>Oedipoda fuscocincta</i></u><br>(Lucas, 1849)           |   |  |
|                           | Pamphagidae                | Pamphaginae    | <u><i>Oedipoda caerulescens</i></u><br>(Linnaeus, 1758)       |   |  |
|                           |                            |                | <u><i>Pamphagus marmoratus</i></u><br>(Burmeister, 1838)      |   |  |
| Espèce indéterminée<br>Sp |                            |                |   |   |  |

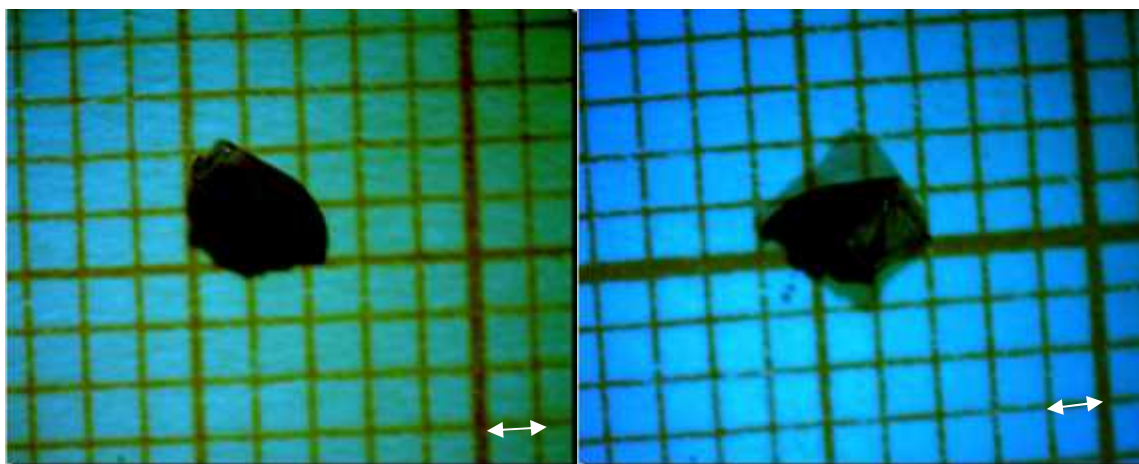
D'après le Tableau 04, nous avons identifié 2 sous ordres : **les Ensifères** ou (Ensifera) qui sont représentés respectivement par les familles Gryllotalpidae, Gryllidae, et Tettigoniidae contenant 08 espèces différentes. Gryllotalpidae avec une seule sous famille Gryllotalpinae et une seule espèce ; la famille Gryllidae qui englobe 2 sous familles Gryllinae avec 2 espèces, et la dernière famille non déterminée avec une espèce non définie. La 3eme famille Tettigoniidae est représentée par une sous famille Tettigoniinae avec 3 espèces dont une indéterminée, et une sous famille non déterminée avec une espèce indéterminée.

**Les Caelifères** ou (Caelifera) qui est représentée par 2 familles les Acrididae et les Pamphagidae ; les Acrididae regroupent 3 sous familles Gomphocerinae avec une seule espèce, et Acridinae avec 2 espèces, Oedipodinae avec 4 espèces. La famille Pamphagidae contient une seule sous famille avec une espèce déterminée alors que l'autre est non.

### III-2 : Description morpho métrique des mandibules des espèces d'Orthoptères recensées durant la période d'étude

A partir des différentes mandibules récoltées, on a définie les 13 espèces suivantes, les 4 dernières espèces sont identifiées à partir des sabres ; les fémurs confirment notre identification. (  $\longleftrightarrow$  =1mm)

#### *Gryllus campestris*

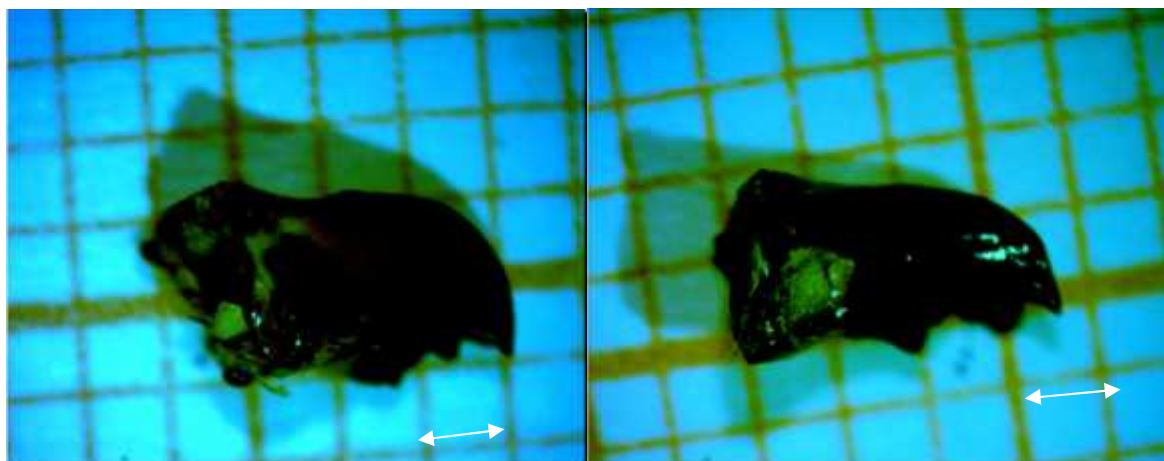


Face externe (Gros 10×1)

Face interne (Gros 10×1)

**Fig. 07: Mandibules de *Gryllus campestris***

Les mandibules sont de couleur marron foncé, généralement de petites tailles égales ; mesurent entre (3mm de longueur-2mm de largeur/2mm de longueur-1.5mm de largeur) à Hammamet, et entre (3mm-2mm/2mm-1.5mm) dans la Zone industrielle.

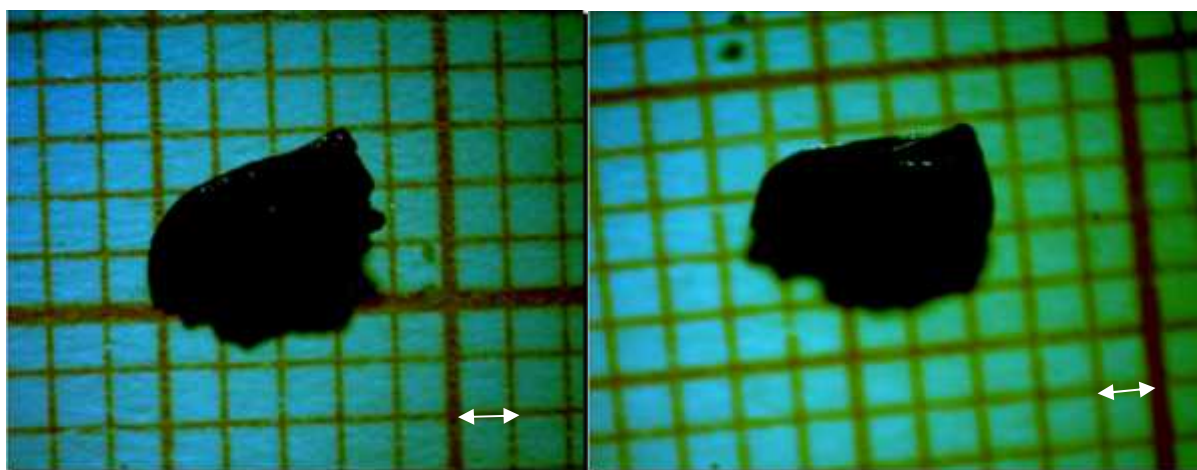
**Gryllotalpa gryllotalpa**

Face externe (Gros 10×1.5)

Face interne (Gros 10×1.5)

**Fig. 08: Mandibules de Gryllotalpa gryllotalpa**

Les mandibules mesurent entre (5mm-3mm/2mm-1.5mm) à Hammamet. Elles sont de couleur sombre et un peut plus longues et pointues par apport aux deux autres Ensifères.

**Gryllus bimaculatus**

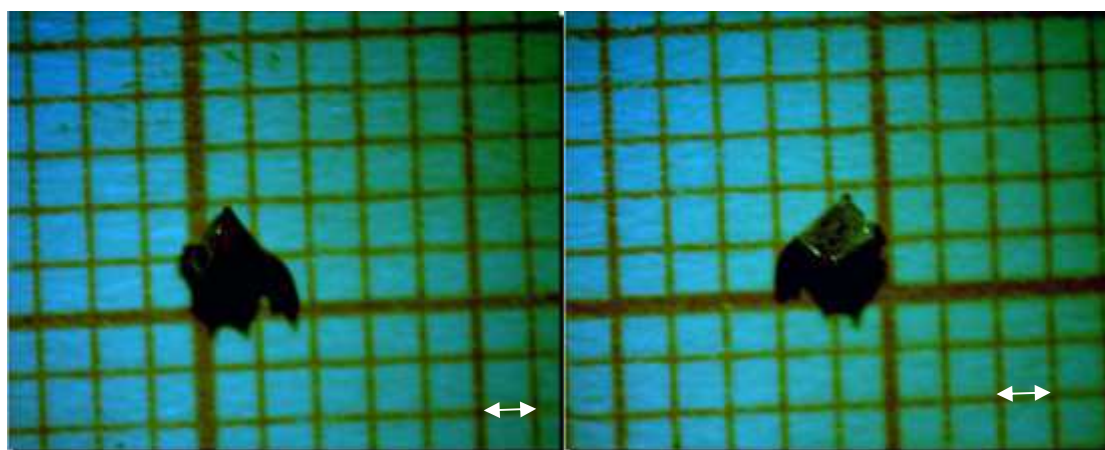
Face externe (Gros 10×1)

Face interne (Gros 10×1)

**Fig. 09: Mandibules de Gryllus bimaculatus**

Les mandibules mesurent entre (5mm-3mm/3mm-2mm) à Hammamet, et (4mm-3mm) dans la Zone industrielle. Elles ressemblent beaucoup à celles de l'espèce Gryllus campestris mais plus grosses et portent une tache noir en haut.

L'espèce indéterminée Sp (Gryllidae):



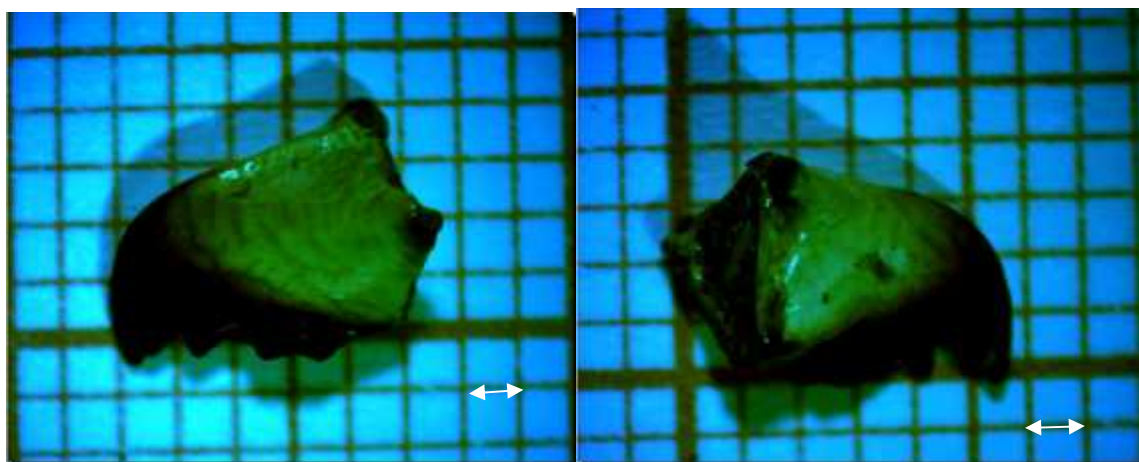
Face externe (Gros 10×1)

Face interne (Gros 10×1)

Fig. 10: Mandibules de l'espèce indéterminée Sp (Gryllidae)

Cette espèce appartient à la famille Gryllidae, Les mandibules mesurent (2.5mm-2mm) à Hammamet, elles portent des dents pointues et incarnées de couleur noir.

*Pamphagus marmoratus*



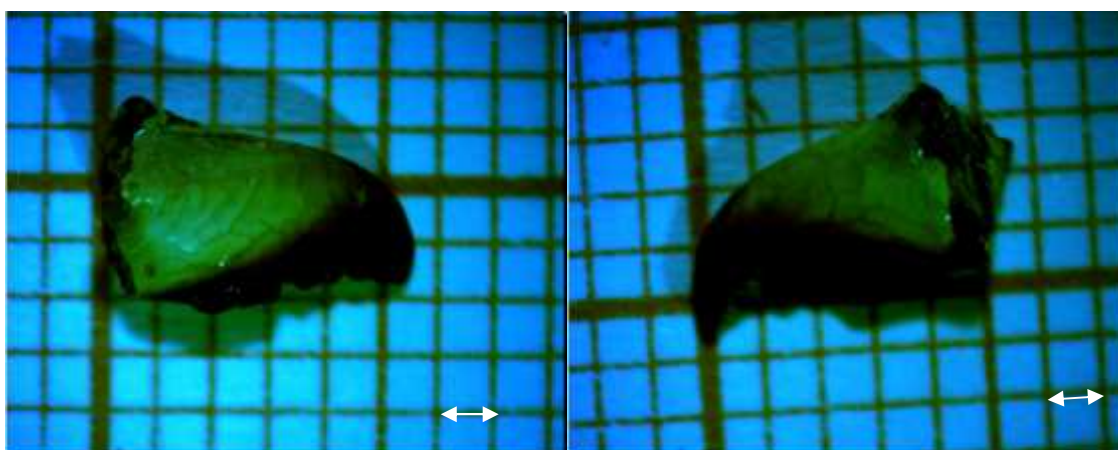
Face externe (Gros 10×1.5)

Face interne (Gros 10×1.5)

Fig. 11: Mandibules de l'espèce *Pamphagus marmoratus*

Les mandibules ont une forme courante, elles sont jaunes- beiges et recourbées en bec d'aigle au niveau des dents où elles sont toujours de couleur noir ; elles ont une taille différentes parfois très grandes et autrefois très petites, elles mesurent entre (7mm-4mm/2mm-2mm) à Hammamet, et entre (7mm-4mm/3mm-2.5mm) dans la Zone industrielle.

### L'espèce indéterminée Sp (Pamphagidae):



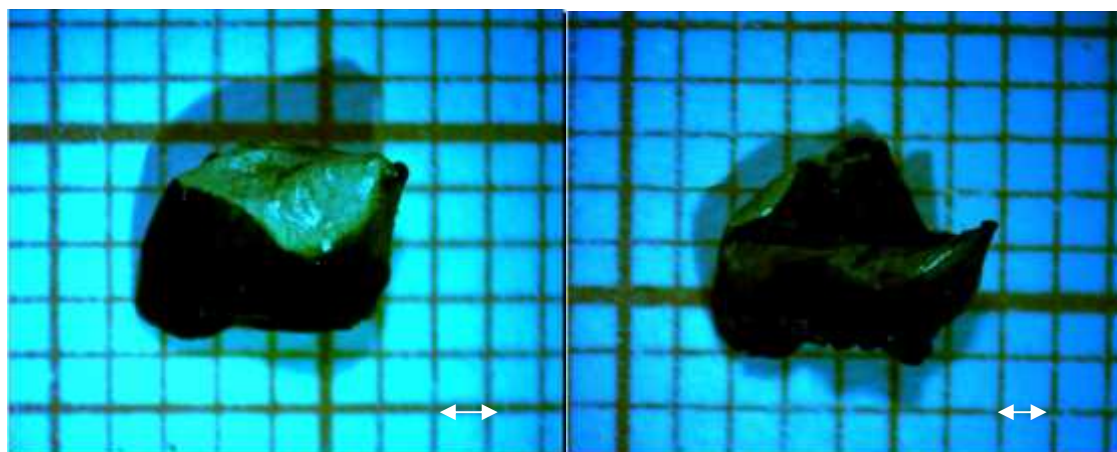
Face externe (Gros 10×1.5)

Face interne (Gros 10×1.5)

**Fig. 12: Mandibules de l'espèce indéterminée Sp (Pamphagidae)**

Elle appartient à la famille Pamphagidae et plus proche à la sous famille Pamphaginae ; Les mandibules mesurent entre (6mm-4mm/3.5mm-2.5mm) à Hammamet, et entre (6mm-3.5mm/5mm-3mm) dans la Zone industrielle. Elles ressemblent beaucoup à celles de l'espèce *Pamphagus marmoratus*, mais très minces et longues et leurs dents sont presque comme une ligne noir dans le bas.

### *Platypterna gracilis*

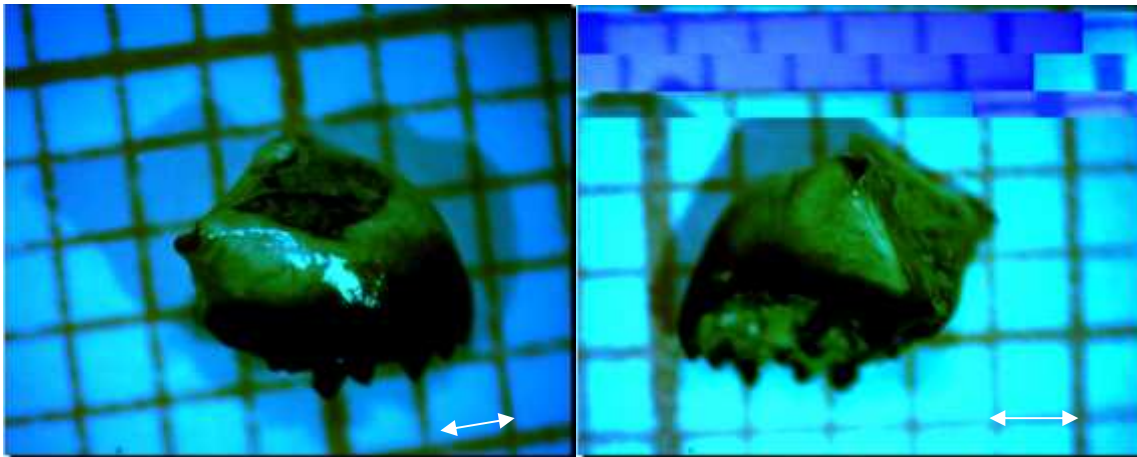


Face externe (Gros 10×1.5)

Face interne (Gros 10×1.5)

**Fig. 13: Mandibules de l'espèce *Platypterna gracilis***

Jusqu'à l'année passée, cette espèce appartient à la sous famille Acridinae, mais récemment elle est de la sous famille Gomphocerinae selon la nouvelle classification (**Orthoptera species file**). Les mandibules sont caractérisées par une couleur marron foncé voire noir et les dents sont aplaties vers le devant, elles mesurent entre (6mm-4.5mm/2mm-1.5mm) à Hammamet, et entre 5mm-(4mm/2mm-2mm) dans la Zone industrielle.

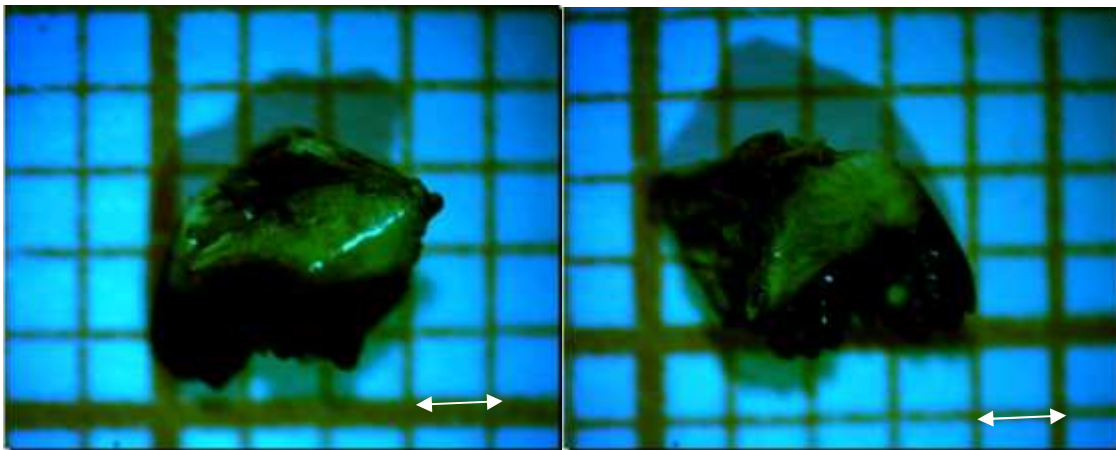
**Oedipoda fuscocincta**

Face externe (Gros 10×1.5)

Face interne (Gros 10×1.5)

**Fig. 14: Mandibules de l'espèce Oedipoda fuscocincta**

De couleur dégradée de beige marron jusqu'au marron foncé du haut vers le bas, les dents sont pointues, alignées et identiques de nombre (3-4). Elles mesurent entre (7mm-5mm/2mm-2mm) à Hammamet, et entre (6.5mm-5mm/2mm-2mm) dans la Zone industrielle.

**Ailopus thalassinus**

Face externe (Gros 10×1.5)

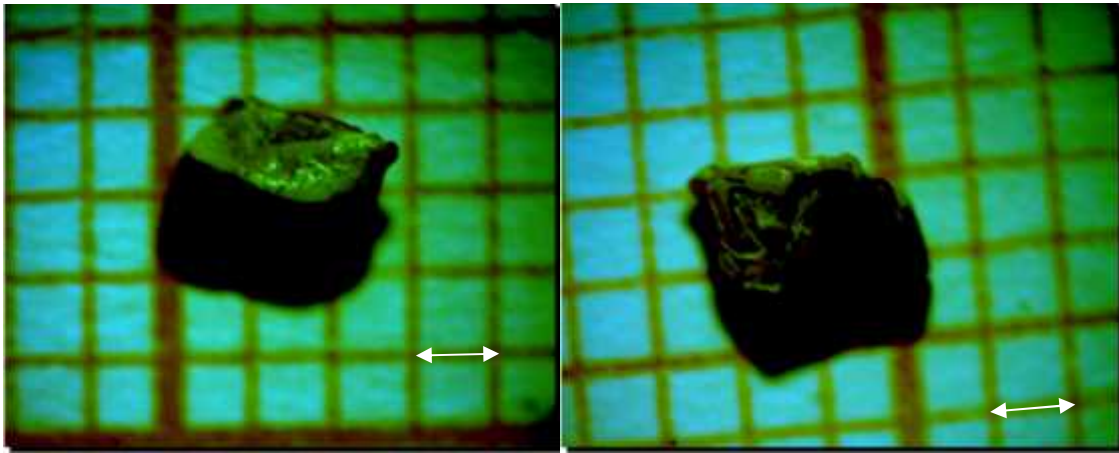
Face interne (Gros 10×1.5)

**Fig. 15: Mandibules de l'espèce Ailopus thalassinus**

Les mandibules mesurent entre (6.5mm-4mm/2mm-1.5mm) à Hammamet, et entre (6.5mm-4.5mm/3mm-2.5mm) dans la Zone industrielle, elles sont de couleur beige jaunâtre vers le haut et marron vers le bas où se trouve les dents spécifiques qui sont, dans quelque

sorte, encombrées les uns sur les autres. Cette espèce été considérée parmi la sous famille Acridinae, mais aujourd'hui elle appartient à la sous famille Oedipodinae.

**Acrotylus patruelis**



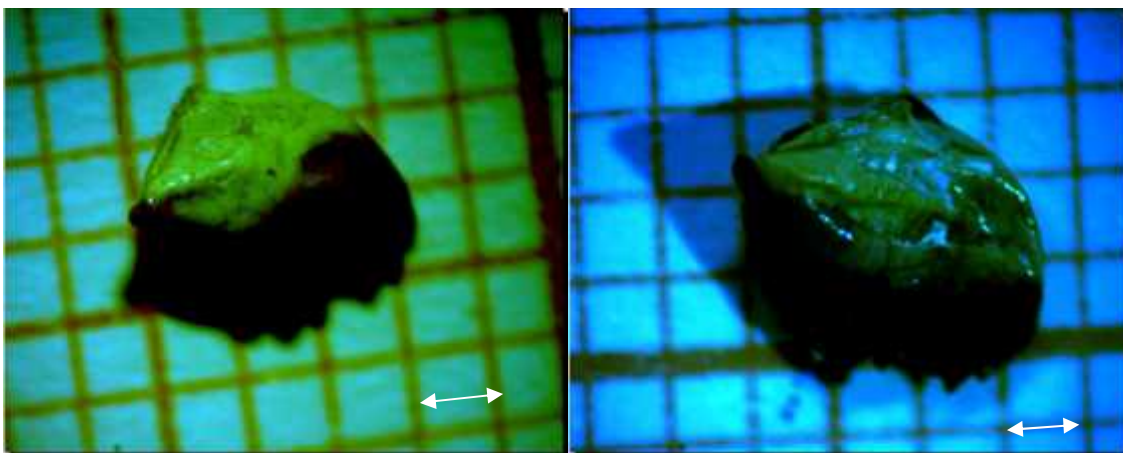
Face externe (Gros 10×1.5)

Face interne (Gros 10×1.5)

**Fig. 16: Mandibules de l'espèce Acrotylus patruelis**

Les mandibules ressemblent généralement celles de Platypterna gracilis mais avec 3 dents légèrement pointues vers le bas, elles sont de couleur noir ou marron foncé et mesurent entre (5mm-4mm/2mm-2mm) à Hammamet, et entre (3.5mm-3mm/2.5mm-2mm) dans la Zone industrielle.

**Oedipoda caerulescens**



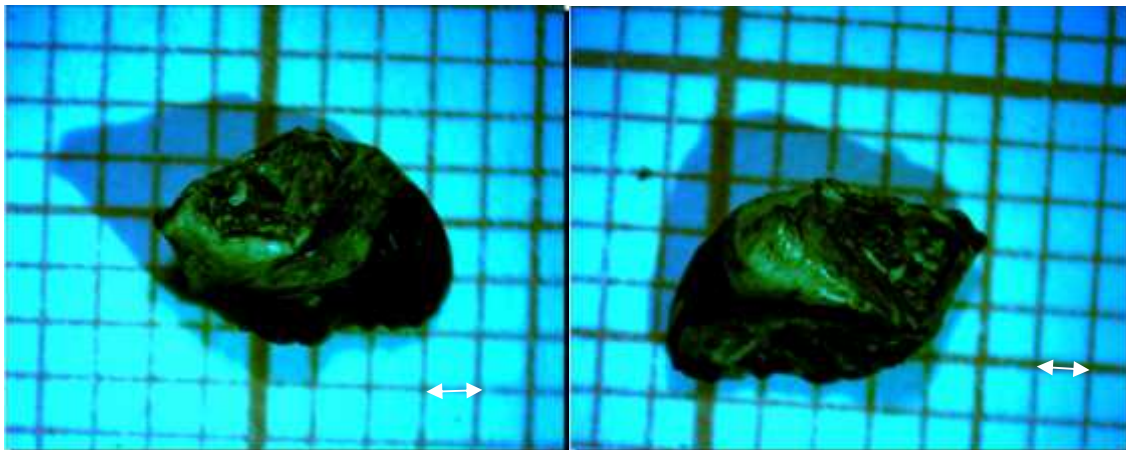
Face externe (Gros 10×1.5)

Face interne (Gros 10×1.5)

**Fig. 17: Mandibules de l'espèce Oedipoda caerulescens**

Ressemblent beaucoup aux mandibules de l'espèce *Oedipoda fuscocincta* avec une seule différence dans les dents où se retrouvent écartées au milieu formant un petit vide interdentaire, elles mesurent entre (5.5mm-4mm/2.5mm-2mm) à Hammamet, et entre (6mm-5mm/2.5mm-2mm) dans la Zone industrielle.

### *Acridella nasuta*



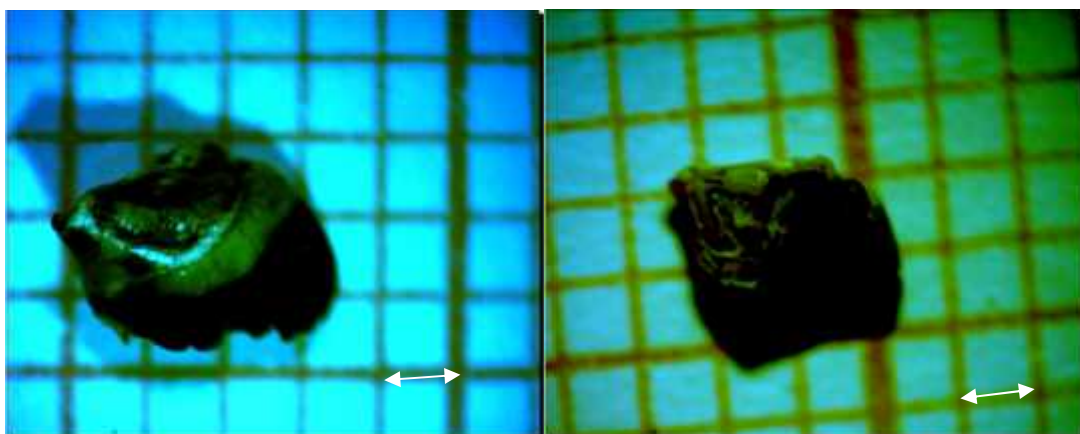
Face externe (Gros 10×1)

Face interne (Gros 10×1)

**Fig. 18: Mandibules de l'espèce *Acridella nasuta***

Les mandibules sont généralement de couleur blanche vers le haut et noir vers le bas au niveau des dents et parfois complètement noir ou marron ; les mandibules sont volumineuses, mesurent entre (6mm-5mm/3mm-2mm) à Hammamet, et entre (4mm-3mm/3mm-2.5mm) dans la Zone industrielle ; elles ressemblent à un peigne.

### *Acridella sp*



Face externe (Gros 10×1.5)

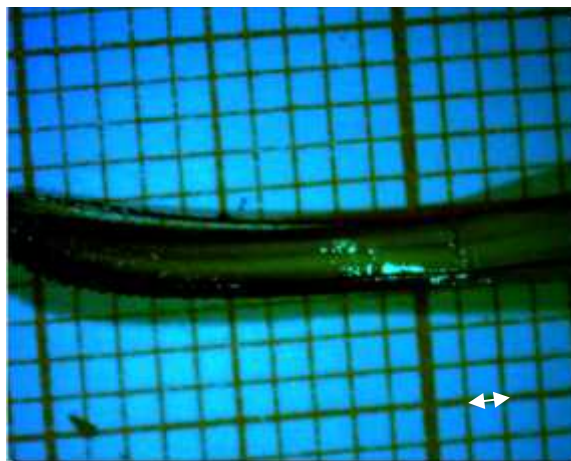
Face interne (Gros 10×1.5)

**Fig. 19: Mandibules de l'espèce *Acridella sp***



Les mandibules portent les mêmes caractères que *Acridella nasuta* mais de forme plus petite, elles mesurent entre (2.5mm-2mm/2mm-1.5mm) à Hammamet, et entre (2.5mm-2mm/2mm-1.5mm) dans la Zone industrielle.

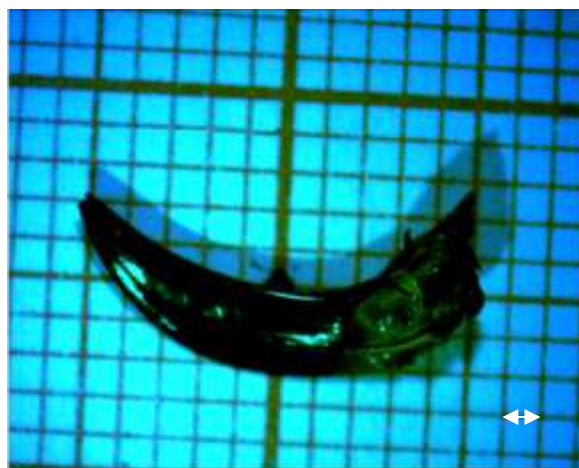
**Decticus albifrons**



**Fig. 20: Sabre de l'espèce *Decticus albifrons* (Gros 10×0.7)**

Elle porte des oviscaptes de couleur marron foncé, dentés et non courbés.

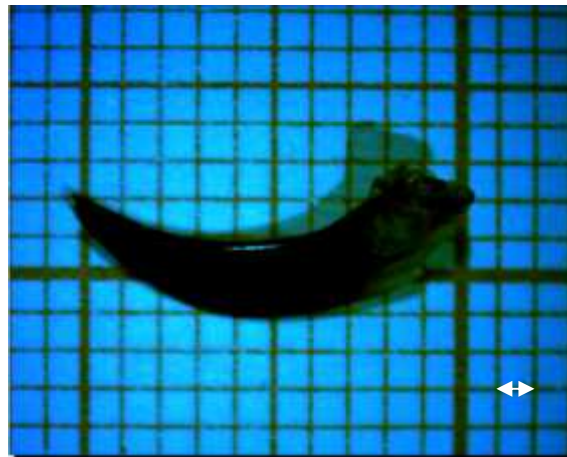
**Platycleis intermedia**



**Fig. 21: Sabre de l'espèce *Platycleis intermedia* (Gros 10×0.7)**

Ces oviscaptes ont une forme de sabres, ils sont courbés, lisses et de couleur marron foncé.

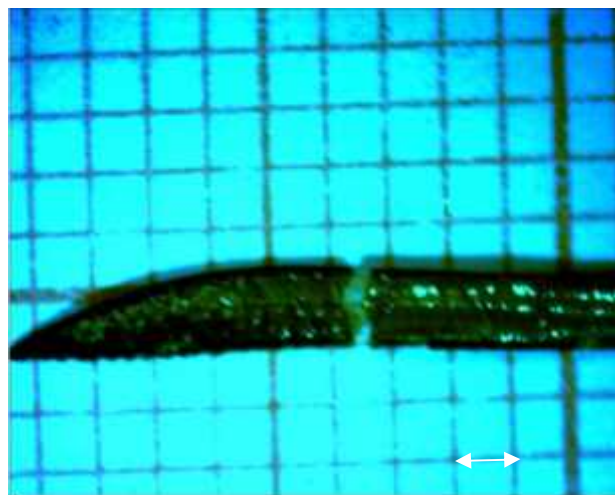
**L'espèce indéterminée Sp1 (Tettigoniidae):**



**Fig. 22: Sabre de l'espèce indéterminée Sp1 (Tettigoniidae) (Gros 10×0.7)**

Elle appartient à la famille Tettigoniidae et plus proche à la sous famille Tettigoniinae ; les oviscaptes sont de couleur marron foncé voir noir, ils ressemblent beaucoup à ceux de l'espèce *Platycleis intermedia*, ils sont courbés mais dentés.

**L'espèce indéterminée Sp2 (Tettigoniidae) :**



**Fig. 23: Sabre de l'espèce indéterminée Sp2 (Tettigoniidae) (Gros 10×0.7)**

Elle est de la famille Tettigoniidae, les oviscaptes ressemblent à ceux de l'espèce *Decticus albifrons* mais dépourvus des dents, de couleur marron clair.

**Tableau 05: Nombre d'individus des Orthoptères recensés durant la période d'étude dans les deux habitats d'étude**

| Ordre                                  | S/ordre                      | Famille                            | S/Famille                              | Espèces   |       |
|--|------------------------------|------------------------------------|--|---|-------|
| <b>Orthoptera</b><br>=<br><b>2 S/O</b> | Ensifera<br>=<br>3 familles  | Gryllotalpidae<br>=<br>1 S/famille | Gryllotalpinae<br>= 1 espèce           | <u><i>Gryllotalpa gryllotalpa</i></u><br>(Linnaeus, 1758) |       |
|  |                              | N=12                               | N=12                                   | N=12  |       |
|  |                              | Gryllidae<br>=<br>2 S/familles     | Gryllinae<br>=2 espèces                | <u><i>Gryllus bimaculatus</i></u><br>(De-Geer, 1773)      | N=18  |
|  |                              |                                    |  | <u><i>Gryllus campestris</i></u><br>(Linnaeus, 1758)      | N=69  |
|  |                              |                                    | S/Famille<br>indéterminée<br>=1 espèce | Espèce indéterminée sp                                    |       |
|  |                              |                                    | N=88                                   | N=1   | N=1   |
|  |                              | Tettigoniidae<br>=<br>2 S/familles | Tettigoniinae<br>=3 espèces            | <u><i>Decticus albifrons</i></u><br>(Fabricius, 1775)     | N=3   |
|  |                              |                                    |  | <u><i>Platycleis intermedia</i></u><br>(Serville, 1838)   | N=8   |
|  |                              |                                    | S/Famille<br>indéterminée<br>=1 espèce | Espèce indéterminée sp1                                   |       |
|  |                              |                                    | N=33                                   | N=22  |       |
|  | N=134                        | N=34                               | S/Famille<br>indéterminée<br>=1 espèce | Espèce indéterminée sp2                                   |       |
|  | Caelifera<br>=<br>2 familles | Acrididae<br>=<br>3 S/familles     | Gomphocerinae<br>=1 espèce             | <u><i>Platypterna gracilis</i></u><br>(Uvarov, 1925)      |       |
|  |                              |                                    | N=419                                  | N=419   |       |
|  |                              |                                    | Acridinae<br>=2 espèces                | <u><i>Acridella nasuta</i></u><br>(Linnaeus, 1758)        | N=485 |
|  |                              | N=564                              | <u><i>Acridella sp</i></u>             |   |       |
|  |                              |                                    | N=79                                   |   |       |

|                  |                  |                                 |                           |  |
|------------------|------------------|---------------------------------|---------------------------|--|
|                  |                  |                                 |                           | <i>Ailopus thalassinus</i><br>(Fabricius, 1781)        |
|                  |                  |                                 |                           | N=376  |
|                  |                  |                                 | Oedipodinae<br>=4 espèces | <i>Acrotylus patruelis</i><br>(Herrich-Schaffer, 1838) |
|                  |                  |                                 |                           | N=119  |
|                  |                  |                                 |                           | <i>Oedipoda fuscocincta</i><br>(Lucas, 1849)           |
|                  |                  |                                 |                           | N=385  |
|                  |                  | N=1925                          | N=942                     | <i>Oedipoda caeruleascens</i><br>(Linnaeus, 1758)      |
|                  |                  |                                 |                           | N=62   |
|                  |                  | Pamphagidae<br>=<br>1 S/famille | Pamphaginae<br>=2 espèces | <i>Pamphagus marmoratus</i><br>(Burmeister, 1838)      |
|                  | N=2868           |                                 |                           | N=911  |
|                  |                  |                                 |                           | Espèce indéterminée sp                                 |
|                  |                  | N=943                           | N=943                     | N=32   |
| <b>Tot= 3002</b> | <b>Tot= 3002</b> | <b>Tot = 3002</b>               | <b>Tot =3002</b>          | <b>Tot =3002</b>                                       |

On constate selon ce tableau que l'ordre des Caelifères qui contient au total 2868 individus est le plus important que celui des Ensifères qui est représenté par le nombre de 134 individus. La famille Acrididae avec 1925 individus est la plus importante que les autres ; au contraire, la famille Gryllotalpidae regroupe que 12 individus.

Les sous familles Pamphaginae, Oedipodinae sont presque égales (942 et 943) individus mais sont les plus riches ; les sous familles indéterminées sont toujours les plus faibles avec un seul individu pour chacune.

L'espèce *Pamphagus marmoratus*, représente le nombre le plus élevé de toutes les espèces ; par contre le nombre le plus bas est celui des individus non déterminés.

III-3 : Représentation des espèces d'Orthoptères présentant dans les différents taxons

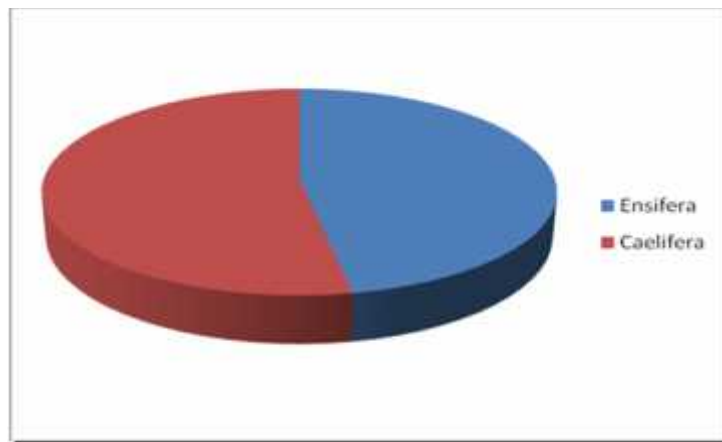


Fig. 24: Représentation du nombre d'espèces d'Orthoptères présents dans les deux sous ordres durant la période d'étude et dans les deux habitats.

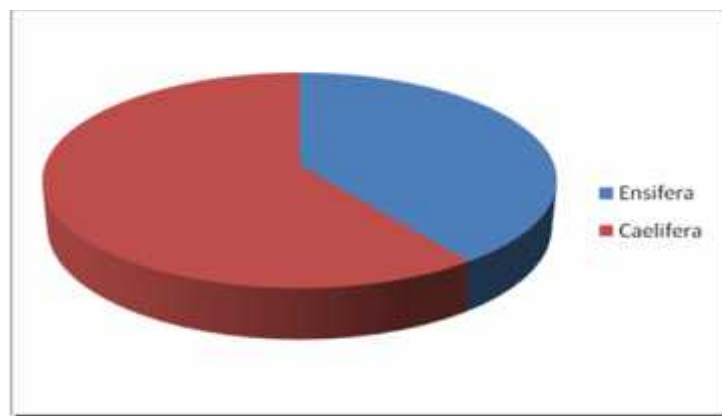


Fig. 25: Représentation du nombre d'espèces d'Orthoptères présents dans les deux sous ordres durant la période d'étude dans l'habitat de la Zone industrielle.

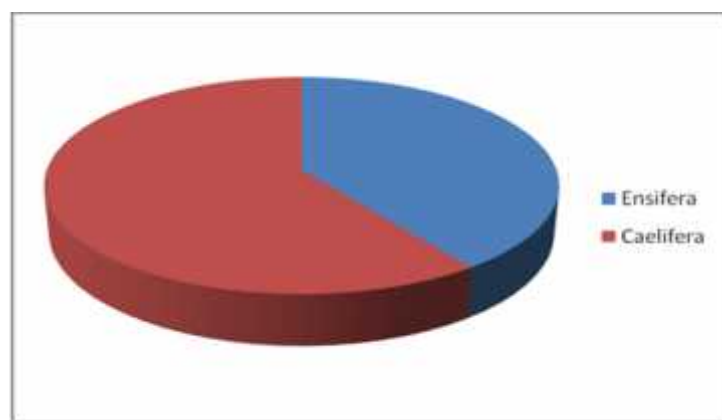
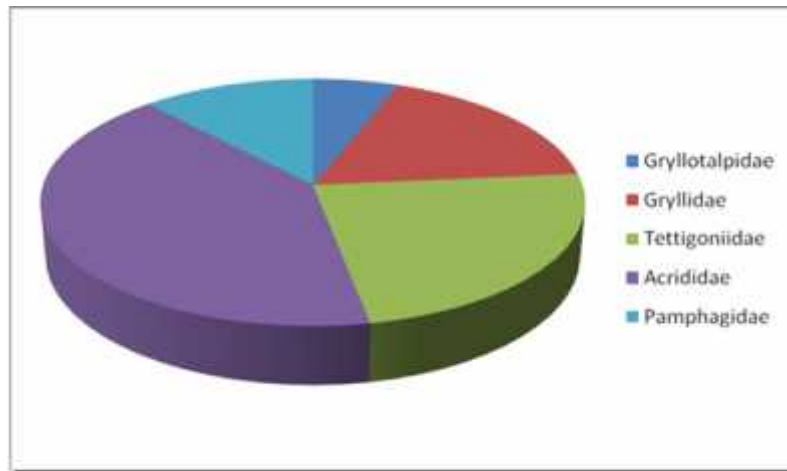


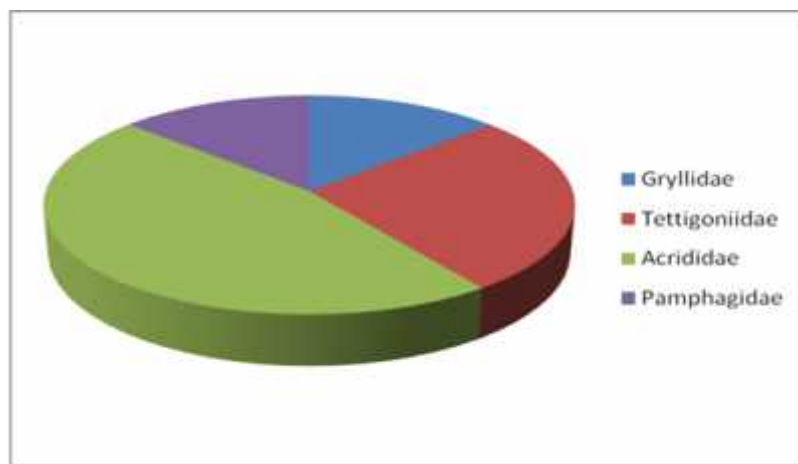
Fig. 26: Représentation du nombre d'espèces d'Orthoptères présents dans les deux sous ordres durant la période d'étude dans l'habitat de Hammamet.

C'est en général les espèces appartenant au sous ordre de Caelifères sont les plus dominantes dans les deux habitats d'étude par rapport a ceux des Ensifères.

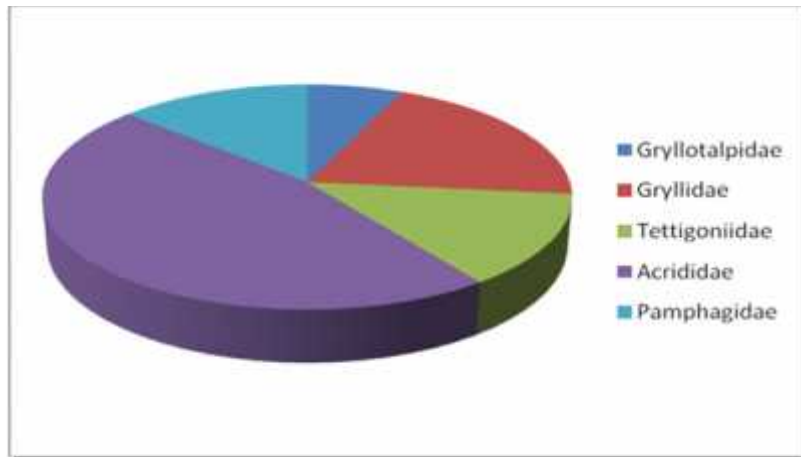
Les espèces des Orthoptères qui représentent les Caelifères sont plus dominantes que celles des Ensifères dans chaque habitat.



**Fig. 27: Représentation du nombre d'espèces d'Orthoptères présents dans les familles des Orthoptères durant la période d'étude et dans les deux habitats.**



**Fig. 28: Représentation du nombre d'espèces présents dans les familles des Orthoptères durant la période d'étude et dans l'habitat de la Zone industrielle.**

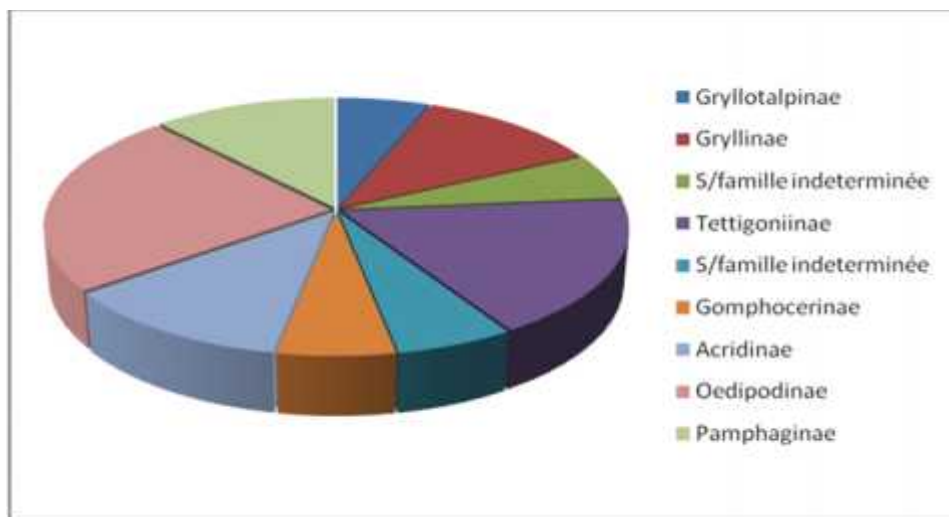


**Fig. 29: Représentation du nombre d'espèces présents dans les familles des Orthoptères durant la période d'étude et dans l'habitat de Hammamet.**

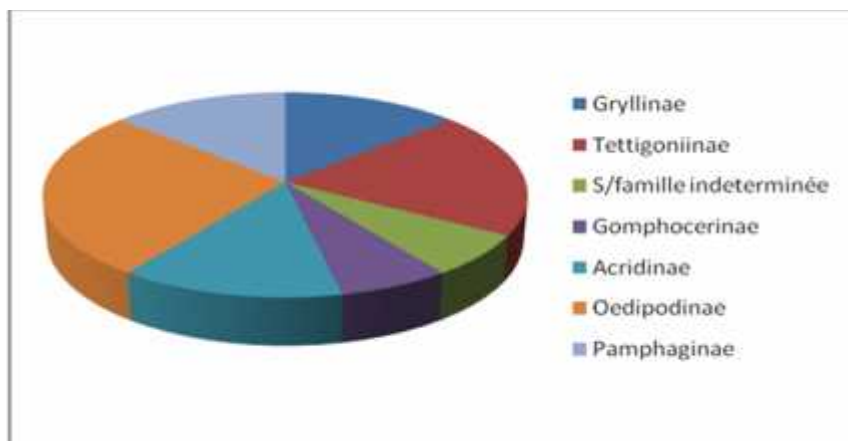
En général, les espèces de la famille Acrididae sont sans doute les plus dominantes, suivies de ceux de la famille Tettigoniidae, tandis que la plus faible abondance est celle de la famille Gryllotalpidae.

Les espèces représentant la famille Acrididae sont les plus dominantes par rapport aux autres familles dans la Zone industrielle.

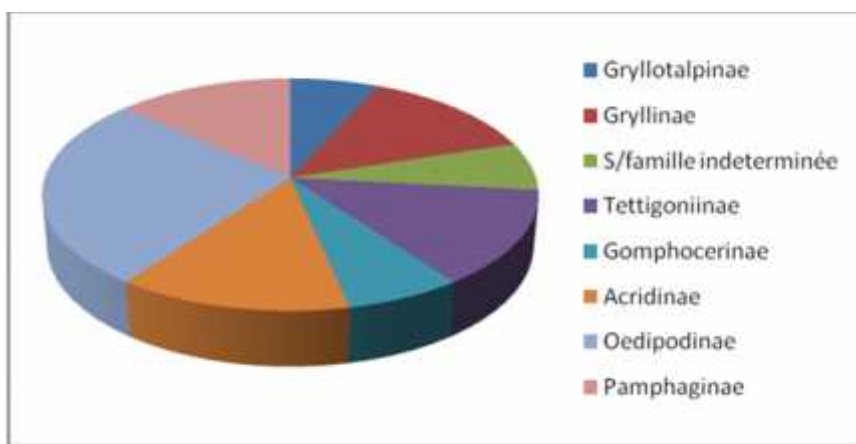
Dans l'habitat de Hammamet aussi, les espèces de la famille Acrididae sont les plus représentées, ceux de la famille Gryllotalpidae sont les plus faibles.



**Fig. 30: Représentation du nombre d'espèces présents dans les sous familles des Orthoptères durant la période d'étude et dans les deux habitats.**



**Fig. 31: Représentation du nombre d'espèces présents dans les sous familles des Orthoptères durant la période d'étude et dans l'habitat de la Zone industrielle.**



**Fig. 32: Représentation du nombre d'espèces présents dans les sous familles des Orthoptères durant la période d'étude et dans l'habitat de Hammamet.**

Ce qui concerne les sous famille, on observe cette fois ci que les espèces de la sous famille Oedipodinae sont les plus présentes, suivies des espèces des Tettigoniinae et Acridinae ; les espèces qui représentent la dominance la plus basse sont ceux de sous familles Gryllotalpinae et les sous familles non déterminées.

Dans la Zone industrielle, les espèces appartiennent au sous famille Oedipodinae sont les plus dominantes, suivies de ceux de la sous famille Tettigoniidae ; les plus faibles sont eux de la sous famille Gomphocerinae et la sous famille indéterminée.

A Hammamet, les espèces de la sous famille Oedipodinae sont toujours les plus dominantes, ensuite le reste des sous familles, la sous famille indéterminée reste la plus faibles des espèces.



Tableau 06: Présence et absence des espèces d'Orthoptères dans les deux habitats d'étude

| Espèces                        | Zone industrielle | L'hammamet |
|--------------------------------|-------------------|------------|
| <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> | –                 | +          |
| <i>Gryllus bimaculatus</i>     | +                 | +          |
| <i>Gryllus campestris</i>      | +                 | +          |
| Sp (Gryllidae)                 | –                 | +          |
| <i>Decticus albifrons</i>      | +                 | –          |
| <i>Platycleis intermedia</i>   | +                 | +          |
| Sp1 (Tettigoniidae)            | +                 | +          |
| Sp2 (Tettigoniidae)            | +                 | –          |
| <i>Platypterna gracilis</i>    | +                 | +          |
| <i>Acridella nasuta</i>        | +                 | +          |
| <i>Acridella sp</i>            | +                 | +          |
| <i>Ailopus thalassinus</i>     | +                 | +          |
| <i>Acrotylus patruelis</i>     | +                 | +          |
| <i>Oedipoda fuscocincta</i>    | +                 | +          |
| <i>Oedipoda caerulescens</i>   | +                 | +          |
| <i>Pamphagus marmoratus</i>    | +                 | +          |
| Sp (Pamphagidae)               | +                 | +          |
| <b>Total</b>                   | <b>15</b>         | <b>15</b>  |

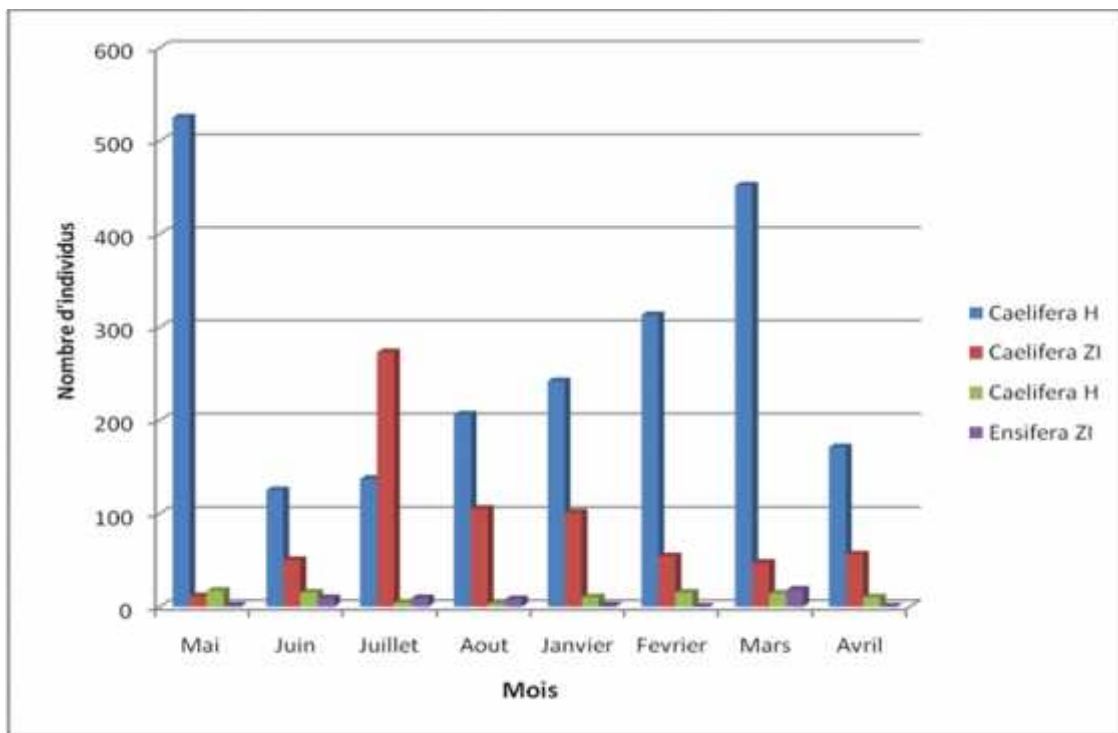
La majorité des espèces sont représentées dans les deux habitats ; sauf l'espèce *Gryllotalpa gryllotalpa* et l'espèce indéterminée sp (Gryllidae) qui sont absentes dans la zone industrielle, d'autre part l'espèce *Decticus albifrons* et l'espèce sp2 (Tettigoniidae) n'apparaissent pas dans l'habitat de Hammamet.

On note également 15 espèces différentes dans chaque région.

### III-4 : Etude bioécologique

#### III- 4-1 : Evolution spatio-temporelle des abondances

##### III-4-1-1 : Evolution spatio-temporelle de l'abondance des sous ordres



**Fig. 33: Evolution spatio-temporelle de l'abondance des sous ordres d'Orthoptères en fonction des mois et dans les deux habitats**

Les résultats portées sur ce diagramme montrent que les Caelifères de Hammamet sont les plus abondantes avec un nombre élevés des individus égale à 2171, elles atteignent leur maximum dans le mois de Mai avec 525 individus, suivi de 452 individus dans le mois de Mars; tandis que le nombre est modeste dans la Zone industrielle par rapport à celui de Hammamet, elles présentent 697 individus dont le maximum est de 273 dans le mois de Juillet, le mois de Mai représente le nombre le plus faibles 11 individus.

En ce qui concerne les Ensifères ; on note 88 individus dans l'habitat de Hammamet avec un maximum de 17 individus dans le mois de Mai et un minimum de 3 individus au mois d'Aout, contre 46 dans la Zone industrielle qui atteint 18 individus dans le mois de Mars et disparaissent complètement au mois d'Avril. Voir Tableau : 7 (Annexe).

III-4-1-2 : Evolution spatio-temporelle de l'abondance des familles

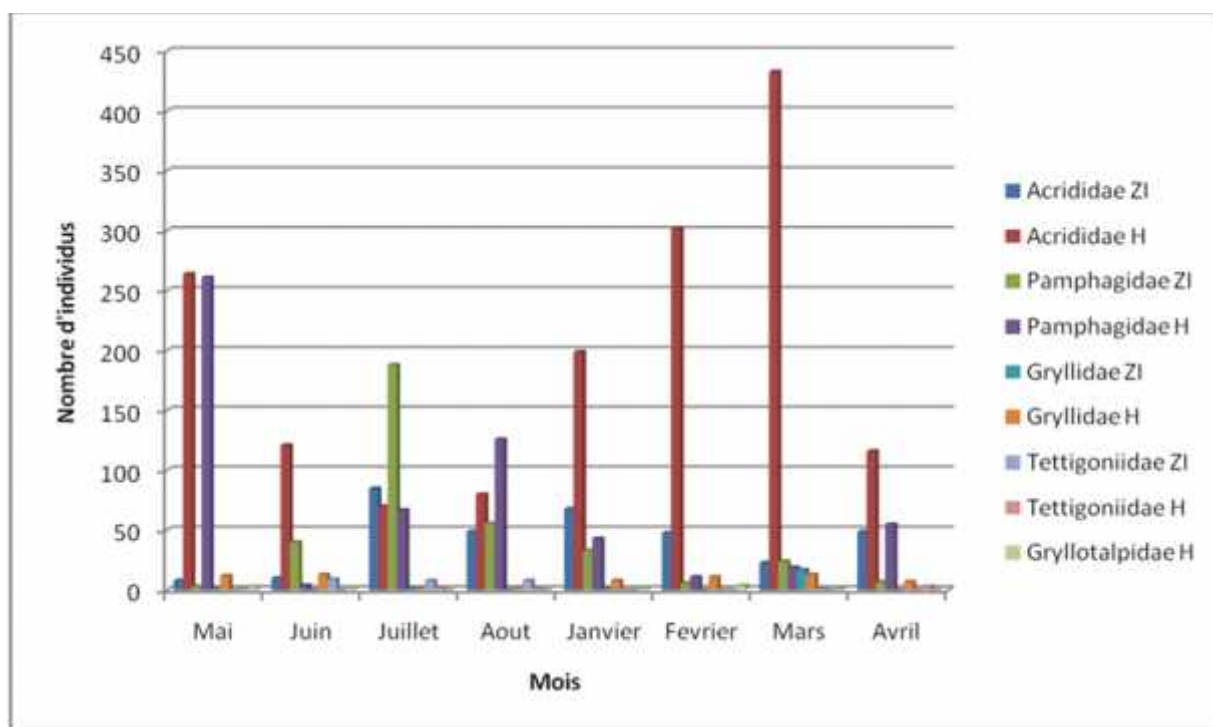


Fig. 34: Evolution spatio-temporelle de l'abondance des familles d'Orthoptères en fonction des mois et dans les deux habitats

Au niveau de Hammamet, nous notant que la famille Acrididae apparait dans chaque période d'étude, elle contient le nombre le plus élevé d'individus 1585 dont leur maximum d'apparition est au cours du mois de Mars avec 433 individus, suivi de la famille Pamphagidae avec 586 individus notamment au mois de Mai avec 261 individus, la familles Gryllidae représente 68 individus, et les deux dernières familles Gryllotalpidae et Tettigoniidae apparaissent avec des valeurs mois importantes par apport aux Acrididae et non plus au cours de toute la période d'étude.

Au niveau de la Zone industrielle, on voit l'absence totale de la famille Gryllotalpidae, mais le nombre le plus élevé des individus cette fois est celui de la famille Pamphagidae 357 individus avec un maximal dans le Mois de Juillet 118 individus et durant toute la période d'étude ; suivi directement de la présence importante de la famille Acrididae avec 340 individus atteignant sa maximum dans le même mois Juillet. Les familles Tettigoniidae et Gryllidae avec un total de 26 et 20 individus respectivement sont très peut représentées par apport aux autres et non pas durant tout les mois d'étude. Voir Tableau : 8 (Annexe).

III-4-1-3 : Evolution spatio-temporelle de l'abondance des sous familles

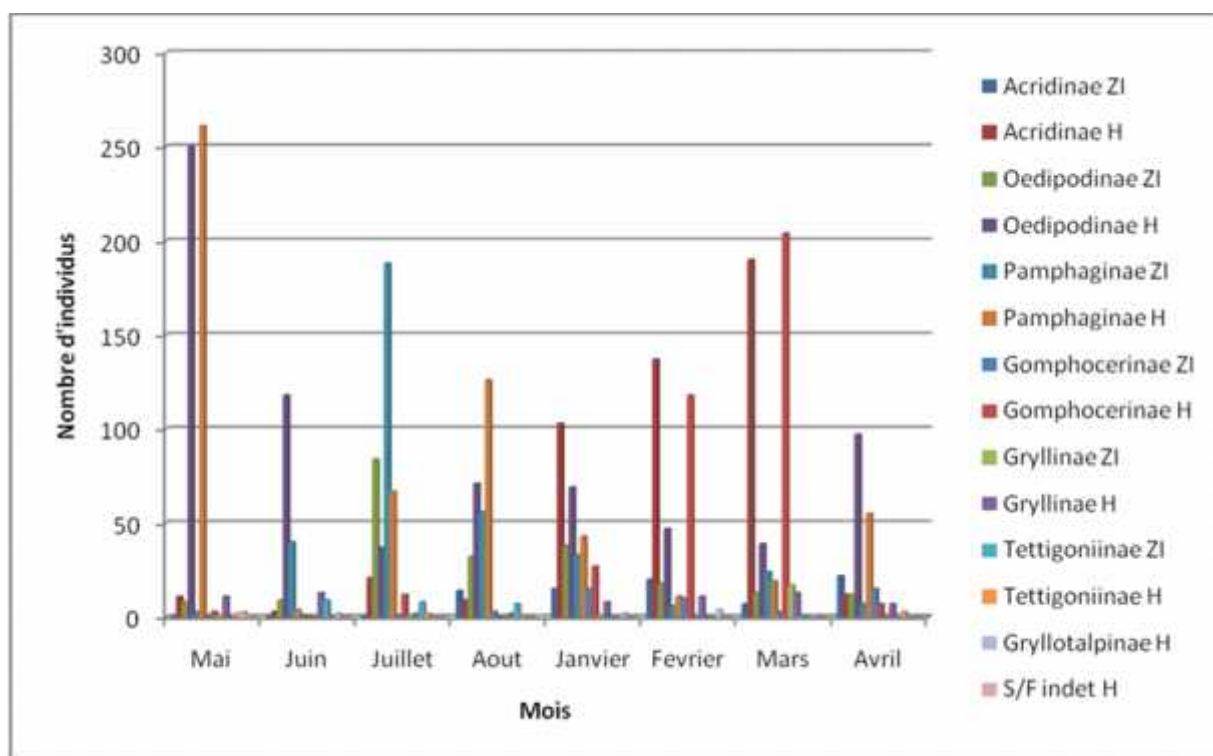


Fig. 35: Evolution spatio-temporelle de l'abondance des sous familles d'Orthoptères en fonction des mois et dans les deux habitats

A Hammamet, et toute au long de la période d'étude, la sous famille Oedipodinae a le nombre le plus élevé d'individus au mois de Juin 118 individus et avec un total de 728 individus, suivi par la sous famille Pamphaginae avec un total de 586 individus atteignant son maximum au mois de Mai 261 individus, puis suivi de la sous famille Acridinae au total 486 individus et un maximum de 137 individus dans le mois de Février ; la nouvelle sous famille Gomphocerinae aussi représente un nombre total important 371 individus avec un maximum de 204 individus au mois de Mars mais elle disparue aux mois de Juin et Aout. Alors que l'abondance la plus basse est observée chez le reste des sous familles Gryllinae 67 individus, et Gryllotalpinae 12 individus et les deux sous familles indéterminées 8 et 1 individus.

En ce qui concerne la Zone industrielle, la sous famille Pamphaginae est la plus abondante, elle représente au total 357 individus et apparaitre dans tout les mois d'étude, son maximum été au mois de Juillet avec 188 individus, suivi par la sous famille Oedipodinae avec 214 individus au total, et un maximum de 84 individus dans le même mois ; ensuite les sous familles Acridinae, Gomphocerinae, Tettigoniinae et Gryllinae qui n'apparaissent pas régulièrement durant tous les mois d'étude ; elles représentent respectivement des nombres rapprochés des individus (78, 48, 25, 20), alors que la sous famille indéterminée ne se retrouve qu'une seul fois dans le mois d'Aout et la sous famille Gryllotalpinae n'existe pas dans cet habitat. Voir Tableau : 9 (Annexe).

III-4-1-4 : Evolution spatio-temporelle de l'abondance des espèces

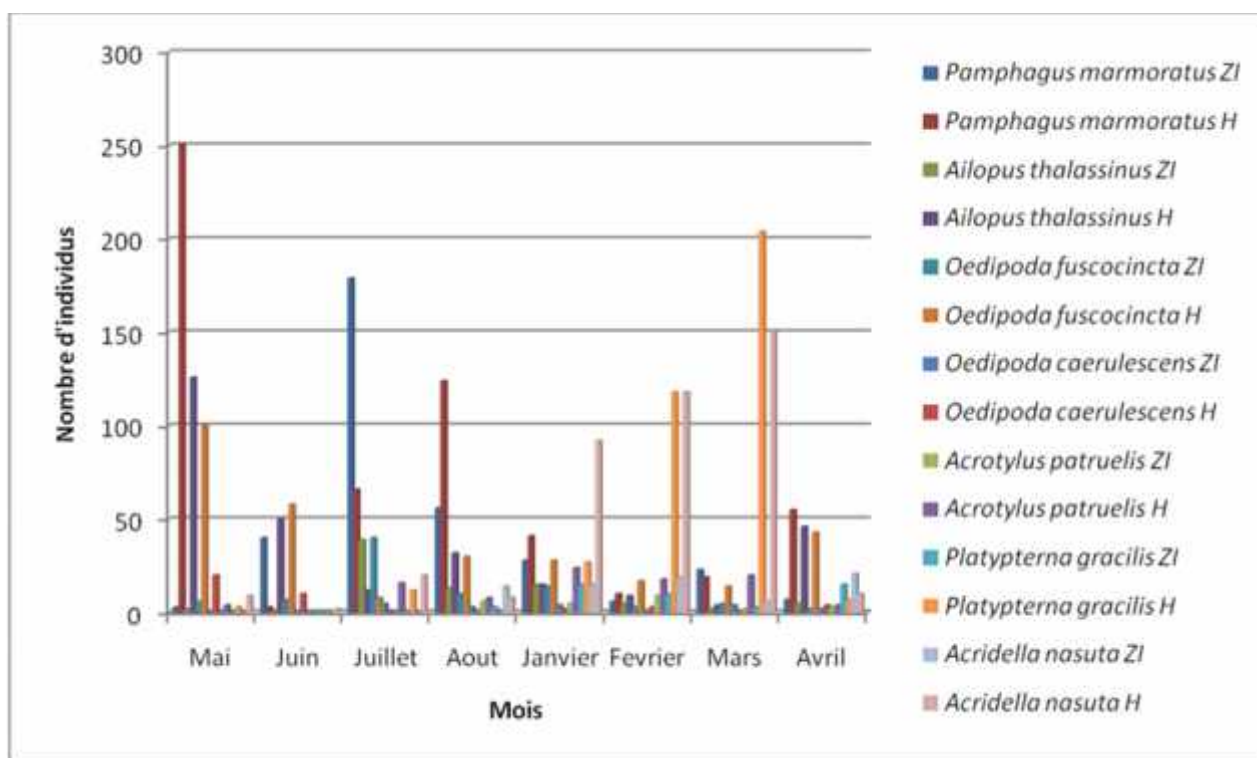


Fig. 36: Evolution spatio-temporelle de l'abondance des espèces d'Orthoptères en fonction des mois et dans les deux habitats

Au niveau de Hammamet, le plus grand nombre d'individus est chez l'espèce *Pamphagus marmoratus* avec 569 individus aux cours de tous les mois d'étude, elle atteint son maximum au mois de Mai avec 251 individus, suivi de l'espèce *Acridella nasuta* avec 410 individus et un maximum de 151 individus dans le mois de Mars ; puis l'espèce *Platypterna gracilis* 371 individus qui disparaître aux mois de Juin et Aout, et ensuite *Oedipoda fuscocincta* et *Ailopus thalassinus* avec un total presque égal, alors que *Platypleis intermedia*, sp1(Tettigoniida et sp (Pamphagidae) sont les espèces qui ont l'abondance la plus faible.

Dans l'habitat Zone industrielle, l'espèce *Pamphagus marmoratus* possède aussi à l'abondance la plus importante de 342 individus avec un maximum de 179 individus dans le mois de Juillet, les espèces *Oedipoda fuscocincta*, *Ailopus thalassinus* et *Acridella nasuta* ont une abondance rapprochée ; suivis des espèces *Platypterna gracilis*, *Acrotylus patruelis*, et *Oedipoda caerulescens* jusqu'à l'observation du nombre le plus faible d'individus chez *Gryllus bimaculatus* et sp1 (Tettigoniidae). Voir Tableau : 10 (Annexe).

## III-4-2 : Tableaux des abondances relatives

## III-4-2-1 : Abondance relative des sous ordres

Tableau 11: Abondance relative des sous ordres des Orthoptères récoltés dans les deux habitats durant la période d'étude de (Mai- Aout 2015 et Janvier- Avril 2016).

| Mois<br>S/O et habitat         | Mai    | Juin   | Juillet | Aout   | Janvier | Février | Mars   | Avril  | AR<br>Globale |
|--------------------------------|--------|--------|---------|--------|---------|---------|--------|--------|---------------|
| Ensifera<br>Zone industrielle  | 8.33%  | 15.25% | 3.19%   | 7.07%  | 0.98%   | 0%      | 27.69% | 0%     | 6.19%         |
| Ensifera<br>Hammamet           | 3.13%  | 10.71% | 2.83%   | 1.43%  | 3.96%   | 4.57%   | 3.00%  | 5.52%  | 3.89%         |
| Caelifera<br>Zone industrielle | 91.66% | 84.74% | 96.80%  | 92.92% | 99.01%  | 100%    | 72.30% | 100%   | 93.80%        |
| Caelifera<br>Hammamet          | 96.86% | 89.28% | 97.16%  | 98.56% | 96.03%  | 95.42%  | 96.99% | 94.47% | 96.10%        |

Selon ce tableau, on remarque que le pourcentage le plus élevé est celui des Caelifères, dans la Zone industrielle aux mois de Février et Avril (100%) ensuite au Janvier (99.01%). Au niveau de Hammamet au mois de Aout (98.56) ; le pourcentage le plus bas été celui des Ensifères où on voit même une valeur nul (0%) dans la Zone industrielle aux mois de Février et Avril et (0.98) dans le mois de Janvier.

## III-4-2-2 : Abondance relative des familles

Tableau 12: Abondance relative des familles des Orthoptères récoltées dans les deux habitats durant la période d'étude de (Mai - Aout 2015 et Janvier- Avril 2016)

| Familles et habitats \ Mois | Mai   | Juin  | Juillet | Aout  | Janvier | Février | Mars  | Avril | AR Globale |
|-----------------------------|-------|-------|---------|-------|---------|---------|-------|-------|------------|
| Gryllotalpidae Hammamet     | 0.55  | 1.42  | 0       | 0     | 0.79    | 1.21    | 0.21  | 0     | 0.53       |
| Gryllidae Zone industrielle | 8.33  | 0     | 0.35    | 0     | 0.98    | 0       | 26.15 | 0     | 2.69       |
| Gryllidae Hammamet          | 2.21  | 9.28  | 1.41    | 0.95  | 3.17    | 3.35    | 2.78  | 3.86  | 3.01       |
| Tettigoniidae Zone indust   | 0     | 15.25 | 2.83    | 7.07  | 0       | 0       | 1.53  | 0     | 3.49       |
| Tettigoniidae Hammamet      | 0.36  | 0     | 1.41    | 0.47  | 0       | 0       | 0     | 1.65  | 0.35       |
| Acrididae Zone industrielle | 66.66 | 16.94 | 30.14   | 43.36 | 66.66   | 88.88   | 35.38 | 87.5  | 45.76      |
| Acrididae Hammamet          | 48.70 | 86.42 | 49.64   | 38.27 | 78.96   | 92.07   | 92.91 | 64.08 | 70.16      |
| Pamphagidae Zone indust     | 25    | 67.79 | 66.66   | 49.55 | 32.35   | 11.11   | 36.92 | 12.5  | 48.04      |
| Pamphagidae Hammamet        | 48.15 | 2.85  | 47.51   | 60.28 | 17.06   | 3.35    | 4.07  | 30.38 | 25.94      |

Les résultats sont calculés en pourcentage (%)

La famille Acrididae de Hammamet représente l'abondance relative la plus élevée dans le mois de Mars (92.91%) suivie de la valeur (92.07%) au mois de Février dans le même Habitat, la plus faible (nulle) été au même habitat représenté par la famille Tettigoniidae et Gryllotalpidae, mais dans la Zone industrielle par les familles Tettigoniidae et Gryllidae. Suivies de la valeur (0.21%) au mois de Février des Gryllotalpidae de l'Hammamet.

## III-4-2-3 : Abondance relative des sous familles

Tableau 13: Abondance relative des sous familles des Orthoptères récoltées dans les deux habitats durant la période d'étude de (Mai- Aout 2015 et Janvier- Avril 2016)

| Mois<br>S/Familles et habitats | Mai   | Juin  | Juillet | Aout  | Janvier | Février | Mars  | Avril | AR Globale |
|--------------------------------|-------|-------|---------|-------|---------|---------|-------|-------|------------|
| Gryllotalpinae H               | 0.55  | 1.42  | 0       | 0     | 0.79    | 1.21    | 0.21  | 0     | 0.53       |
| Gryllinae ZI                   | 8.33  | 0     | 0.35    | 0     | 0.98    | 0       | 26.15 | 0     | 2.69       |
| Gryllinae H                    | 2.02  | 9.28  | 1.41    | 0.95  | 3.17    | 3.35    | 2.78  | 3.86  | 2.96       |
| S/F indéterminée H             | 0.18  | 0     | 0       | 0     | 0       | 0       | 0     | 0     | 0.04       |
| Tettigoniinae ZI               | 0     | 15.25 | 2.83    | 6.19  | 0       | 0       | 1.53  | 0     | 3.36       |
| Tettigoniinae H                | 0.36  | 0     | 1.41    | 0.47  | 0       | 0       | 0     | 1.65  | 0.35       |
| S/F indéterminée ZI            | 0     | 0     | 0       | 0.88  | 0       | 0       | 0     | 0     | 0.13       |
| Gomphocerinae ZI               | 0     | 1.69  | 0.35    | 2.65  | 14.70   | 18.51   | 4.61  | 26.78 | 6.46       |
| Gomphocerinae H                | 0.55  | 0     | 8.51    | 0     | 10.71   | 35.97   | 43.77 | 3.86  | 16.42      |
| Acridinae Z                    | 0     | 0     | 0       | 12.38 | 14.70   | 37.03   | 10.76 | 39.28 | 10.49      |
| Acridinae H                    | 2.02  | 2.14  | 14.89   | 4.30  | 40.87   | 41.76   | 40.77 | 6.62  | 21.51      |
| Oedipodinae ZI                 | 66.66 | 15.25 | 29.78   | 28.31 | 37.25   | 33.33   | 20    | 21.42 | 28.80      |
| Oedipodinae H                  | 46.12 | 84.28 | 26.24   | 33.97 | 27.38   | 14.32   | 8.36  | 53.59 | 32.22      |
| Pamphaginae ZI                 | 25    | 67.79 | 66.66   | 49.55 | 32.35   | 11.11   | 36.92 | 12.5  | 48.04      |
| Pamphaginae H                  | 48.15 | 2.85  | 47.51   | 60.28 | 17.06   | 3.35    | 4.07  | 30.38 | 25.94      |

Les résultats sont calculés en pourcentage (%)



Durant le mois de Mai, la sous famille la plus abondante relativement c'est Oedipodinae de Hammamet (84.28%) au mois de Juin, suivie de celle de Pamphaginae (67.79%) de la Zone industrielle dans le même mois. On observe encore des valeurs nulles distribuées aux restes des sous familles, les plus faibles relativement sont ceux des sous familles indéterminée dans les deux habitats.

#### III-4-2-4 : Abondance relative des espèces

Dès le premier coup d'œil, on observe que l'espèce *Pamphagus marmoratus* est la plus dominante relativement durant les mois : Juin (67.79%) dans la Zone industrielle suivie de celle de Juillet (63.47%) dans le même habitat. Autres espèces sont aussi relativement abondantes comme *Oedipoda fuscocincta*, *Platypterna gracilis* et *Acridelle nasuta*.

Les valeurs les plus faibles et les valeurs nuls sont réparties à tous le reste des espèces à l'exception de l'espèce *Ailopus thalassinus* qui ne représente pas une valeur nulle, la valeur la plus faible (0.18%) est enregistrée dans le mois de Mai à Hammamet. Voir Tableau : 14 (Annexe).

## III-4-3 : Constance

Tableau 15: Constance des espèces des Orthoptères récoltées dans les deux habitats durant la période d'étude de (Mai- Aout 2015 et Janvier- Avril 2016)

| Espèces                               | Zone industrielle |           | Elhammamet |           |
|---------------------------------------|-------------------|-----------|------------|-----------|
|                                       | Constance         | Catégorie | Constance  | Catégorie |
| <i><u>Gryllotalpa gryllotalpa</u></i> |                   |           | 62.5       | Constante |
| <i><u>Gryllus bimaculatus</u></i>     | 12.5              | Rare      | 62.5       | Constante |
| <i><u>Gryllus campestris</u></i>      | 50                | Constante | 100        | Constante |
| Sp (Gryllidae)                        |                   |           | 12.5       | Rare      |
| <i><u>Decticus albifrons</u></i>      | 12.5              | Rare      |            |           |
| <i><u>Platycleis intermedia</u></i>   | 37.5              | Commune   | 50         | Constante |
| Sp 1(Tettigoniidae)                   | 50                | Constante | 37.5       | Commune   |
| Sp 2(Tettigoniidae)                   | 12.5              | Rare      |            |           |
| <i><u>Platypterna gracilis</u></i>    | 87.5              | Constante | 75         | Constante |
| <i><u>Acridella nasuta</u></i>        | 62.5              | Constante | 100        | Constante |
| <i><u>Acridella sp</u></i>            | 37.5              | Commune   | 100        | Constante |
| <i><u>Ailopus thalassinus</u></i>     | 100               | Constante | 100        | Constante |
| <i><u>Acrotylus patruelis</u></i>     | 62.5              | Constante | 87.5       | Constante |
| <i><u>Oedipoda fuscocincta</u></i>    | 100               | Constante | 100        | Constante |
| <i><u>Oedipoda caerulescens</u></i>   | 87.5              | Constante | 100        | Constante |
| <i><u>Pamphagus marmoratus</u></i>    | 100               | Constante | 100        | Constante |
| Sp (Pamphaginae)                      | 37.5              | commune   | 75         | constante |

### Les résultats sont calculés en pourcentage (%)

D'après ce tableau, l'espèce *Gryllotalpa gryllotalpa* est constante à Hammamet, l'espèce *gryllus bimaculatus* est constante aussi dans cet habitat mais rare dans la Zone industrielle ; sp (Gryllidae) ne se retrouve qu'à Hammamet elle est rare, les espèces *Decticus albifrons* et sp2(Tettigoniidae) sont rares dans la Zone industrielle ; sp1(Tettigoniidae) est constante dans la Zone industrielle et commune à Hammamet.

Les espèces *Gryllus campestris*, *Platypterna gracilis*, *Ailopus thalassinus*, *Acridella nasuta*, *Acrotylus patruelis*, *Oedipoda fuscocincta*, *Oedipoda caerulescens*, *Pamphagus marmoratus* sont constantes dans les deux habitats. Tandis que *Platycleis intermedia*, *Acridella sp* et sp (Pamphagidae) sont communes dans la Zone industrielle et constante à Hammamet.

On note aussi que les espèces *Ailopus thalassinus*, *Oedipoda fuscocincta* et *Pamphagus marmoratus* sont les espèces les plus abondantes pendant toute la période d'étude.

III-4-4 : Indice de Shannon Weaver

Tableau 16: Evolution de l'indice de Shannon Weaver, de l'équitabilité et de la richesse spécifique au niveau de la Zone industrielle

| indice | Mai  | juin | juillet | aout | janvier | février | mars | avril |
|--------|------|------|---------|------|---------|---------|------|-------|
| H'     | 1.72 | 1.53 | 1.69    | 2.44 | 2.80    | 2.52    | 2.70 | 2.39  |
| S      | 4    | 7    | 9       | 11   | 9       | 8       | 12   | 8     |
| E      | 0.86 | 0.54 | 0.53    | 0.70 | 0.88    | 0.84    | 0.75 | 0.79  |
| N      | 12   | 59   | 282     | 113  | 102     | 54      | 65   | 56    |

H' : l'indice de diversité de Shannon Weaver

S : la richesse spécifique des espèces

E : l'indice de l'équitabilité

N : nombre d'individus

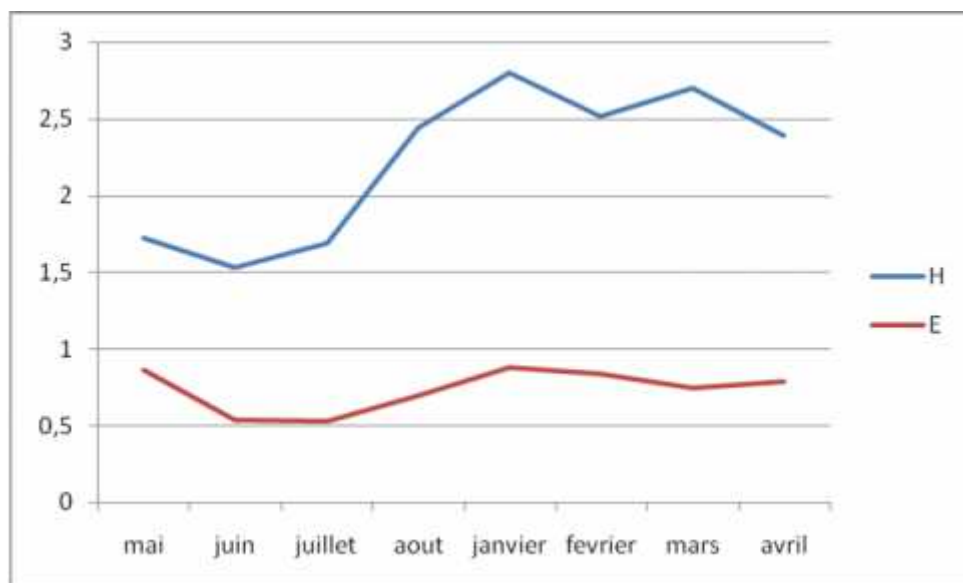


Fig. 37: Evolution de l'indice de Shannon Weaver, de l'équitabilité au niveau de la Zone industrielle durant la période d'étude (Mai-Aout et Janvier-Avril).

Durant la période d'étude allant de (Mai-Aout) et Janvier-Avril et au niveau de la Zone industrielle, nous remarquons que l'indice de Shannon  $H'$  atteint son maximum au mois de Janvier correspondant à une richesse spécifique égale à 9 et nombre d'individus égal à 102, bien que le mois de Juillet à la même richesse spécifique qui est égal à 9 et nombre d'individus égal à 282 (plus élevé) mais l'indice de diversité n'est pas le même ; un autre pic vient juste après celui du Janvier, celui de Mars qui correspond à une richesse spécifique égale à 12 et nombre d'individus égal à 65 seulement, les mois février et Avril ont une richesse spécifique égale à 8 et nombre d'individus successivement égal à 54 et 56, leurs indices  $H'$  restent toujours supérieurs à 2, cela montre qu'il y a une influence du nombre d'individus d'une ou plusieurs espèces présentes durant ces mois. Donc on constate aussi qu'il y a une ou plusieurs espèces caractérisées par un nombre élevé d'individus par rapport aux autres au mois de Juin.

La population d'Orthoptères est équilibrée car l'indice de l'équitabilité  $E$  est supérieur à 0,5 durant tous les mois d'étude.

**Tableau 17: Evolution de l'indice de Shannon Weaver, de l'équitabilité et de la richesse spécifique au niveau de l'Hammamet**

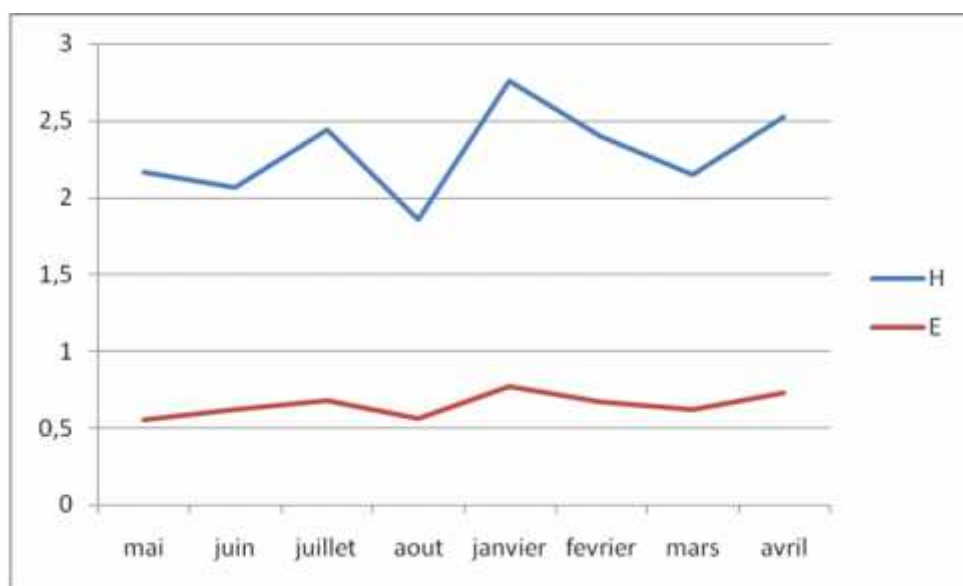
| indice | Mai  | juin | juillet | aout | janvier | février | mars | avril |
|--------|------|------|---------|------|---------|---------|------|-------|
| $H'$   | 2.17 | 2.07 | 2.44    | 1.86 | 2.76    | 2.40    | 2.15 | 2.53  |
| S      | 15   | 10   | 12      | 10   | 12      | 12      | 11   | 11    |
| E      | 0.55 | 0.62 | 0.68    | 0.56 | 0.77    | 0.67    | 0.62 | 0.73  |
| N      | 542  | 140  | 141     | 209  | 252     | 328     | 466  | 181   |

$H'$  : l'indice de diversité de Shannon Weaver

S : la richesse spécifique des espèces

E : l'indice de l'équitabilité

N : nombre d'individus



**Fig. 38: Evolution de l'indice de Shannon Weaver, de l'équitabilité au niveau de Hammamet durant la période d'étude (Mai-Aout et Janvier-Avril).**

Durant la période d'étude allant de (Mai-Aout) et (Janvier-Avril) et au niveau de Hammamet, nous remarquons que l'indice de Shannon  $H'$  atteint son maximum dans le mois de Janvier (comme au niveau de la Zone industrielle) qui correspond à une richesse spécifique égal à 12 et un nombre d'individus égal à 252, on observe un autre pic dans le mois de Juillet avec la même richesse spécifique qui égal à 12, bien que le mois de Février à la même richesse spécifique (12) mais l'indice de diversité n'est pas le même à cause du nombre élevé des individus trouvés dans ce mois (328), donc il y a aussi une influence du nombre d'individus des espèces présentes durant ces mois ; on distingue aussi les deux mois de Mars et Avril qui ont la même richesse spécifique égal à 11 mais l'indice de diversité n'est pas le même car le nombre d'individus correspond au mois d'Avril (181) et plus inférieur à celui de Mars (466). On observe de plus un troisième pic dans le dernier mois (Avril). Au mois de Mai on observe un maximum de richesse égal à 15 aussi un nombre maximum d'individus adéquat égal à 542. Au mois d'Aout, une espèce est caractérisée par un nombre élevé d'individus par rapport aux autres espèces.

La population d'Orthoptères est équilibrée car l'indice de l'équitabilité  $E$  est supérieur à 0,5 durant tous les mois d'étude.

III-4-5 : Répartition temporelle des espèces d’Orthoptères récoltées pendant la période d’étude (Mai- Aout et Janvier-Avril) dans les deux habitats

Gryllotalpa gryllotalpa

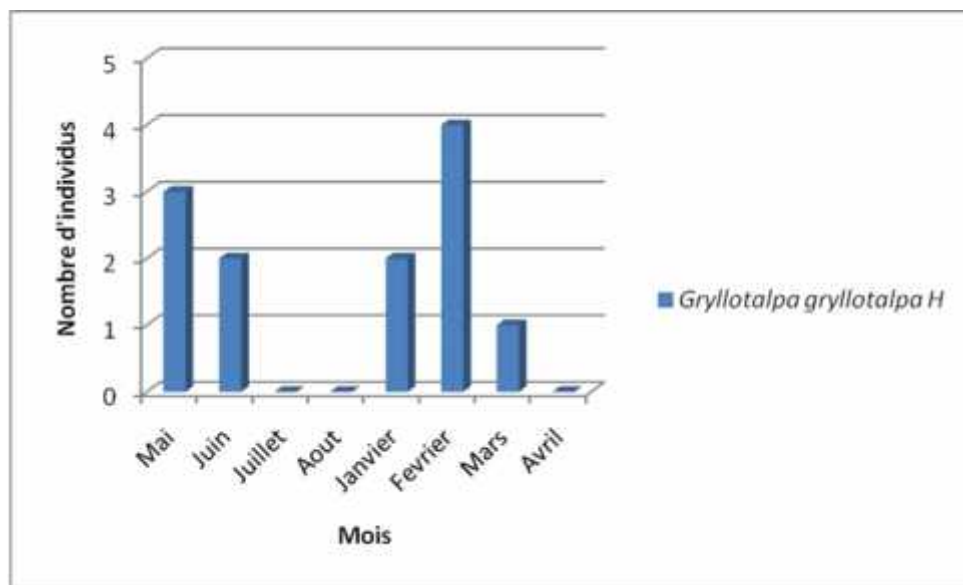


Fig. 39: Répartition temporelle de l’espèce Gryllotalpa gryllotalpa

Cette espèce dans l’habitat de Hammamet à une abondance très faible n’apparaît que durant les mois de Mai, Juin, Janvier, Février, Mars avec un maximum de 4 individus au mois de Février.

Gryllus bimaculatus

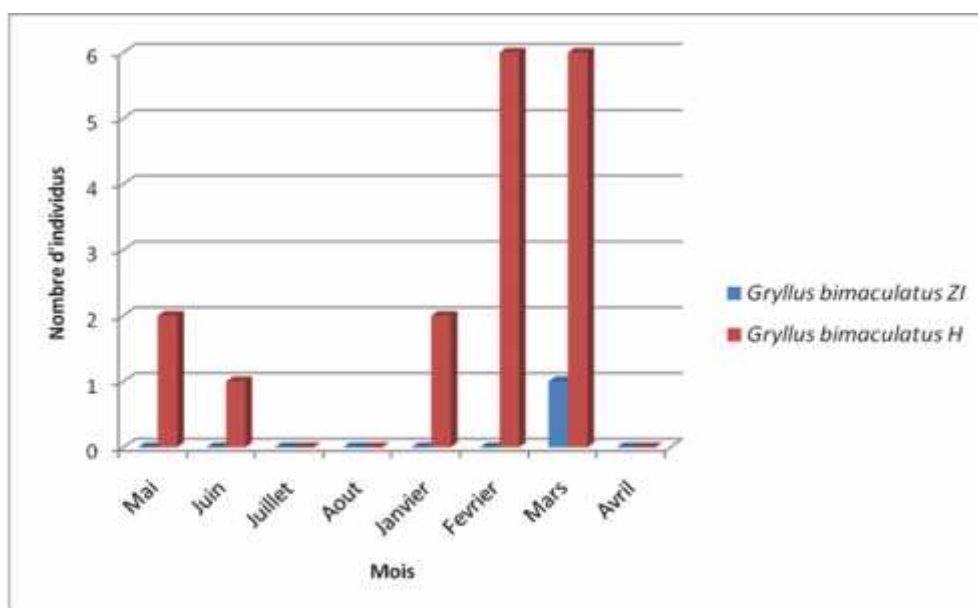
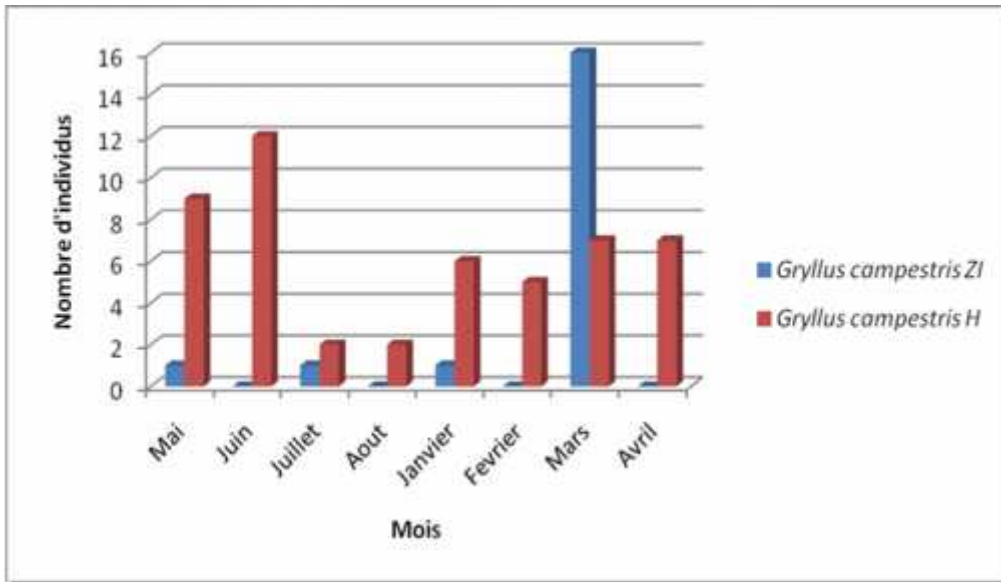


Fig. 40: Répartition temporelle de l’espèce Gryllus bimaculatus

Cette espèce apparait une seule fois avec un seul individu dans le mois de Mars dans la Zone industrielle, et pas tellement à Hammamet ou elle se trouve dans les mois de Mai, Juin, Janvier, Février, Mars puis disparu les mois de Juillet, Aout, et Avril.

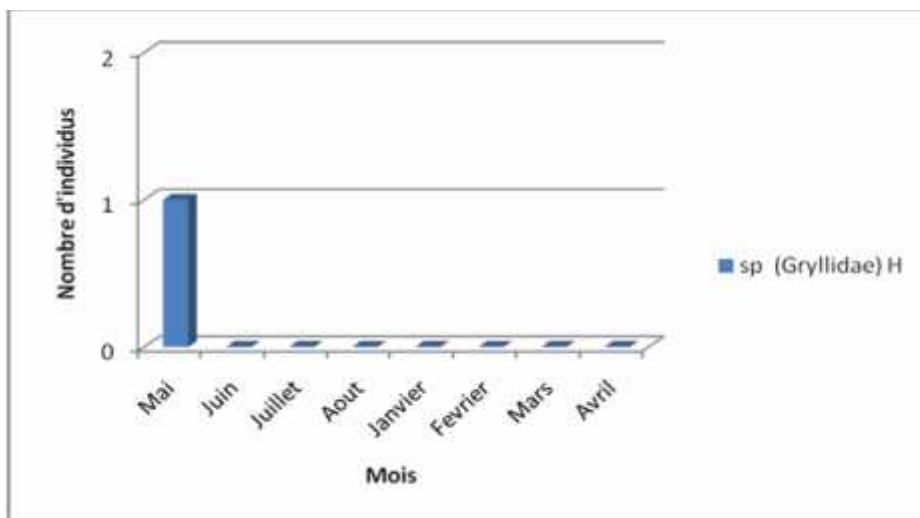
**Gryllus campestris**



**Fig. 41: Répartition temporelle de l'espèce Gryllus campestris**

Elle se manifeste fortement dans le mois de Mars avec un maximum de 16 individus dans la Zone industrielle, et très peu voire absente dans le reste des mois ; par contre elle apparaitre dans tous les mois d'étude dans l'habitat de Hammamet.

**L'espèce indéterminée Sp (Gryllidae):**



**Fig. 42: Répartition temporelle de l'espèce Sp (Gryllidae)**



C'est une espèce rare, se trouve qu'une seule fois avec un seul individu dans l'habitat de Hammamet dans le mois de Mai.

### *Decticus albifrons*

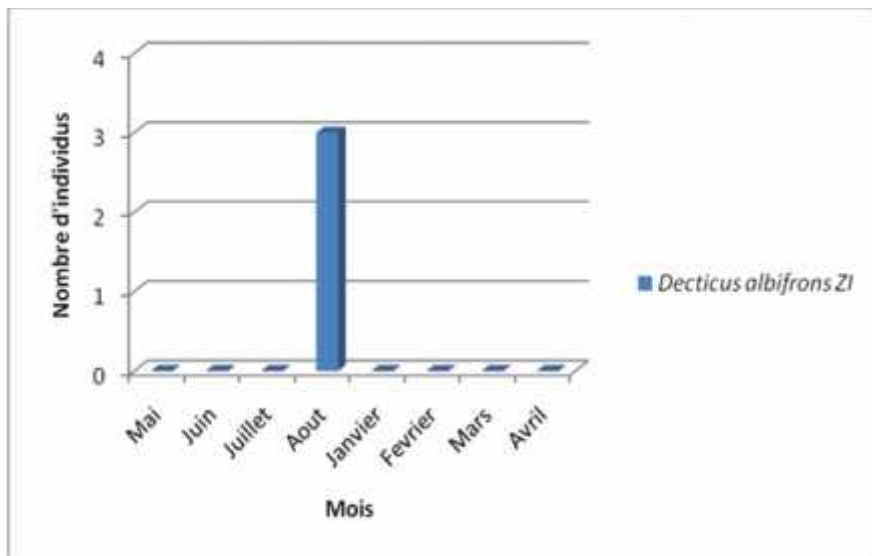


Fig. 43: Répartition temporelle de l'espèce *Decticus albifrons*

Se trouve uniquement dans la Zone industrielle au mois d'Aout avec 3 individus.

### *Platycleis intermedia*

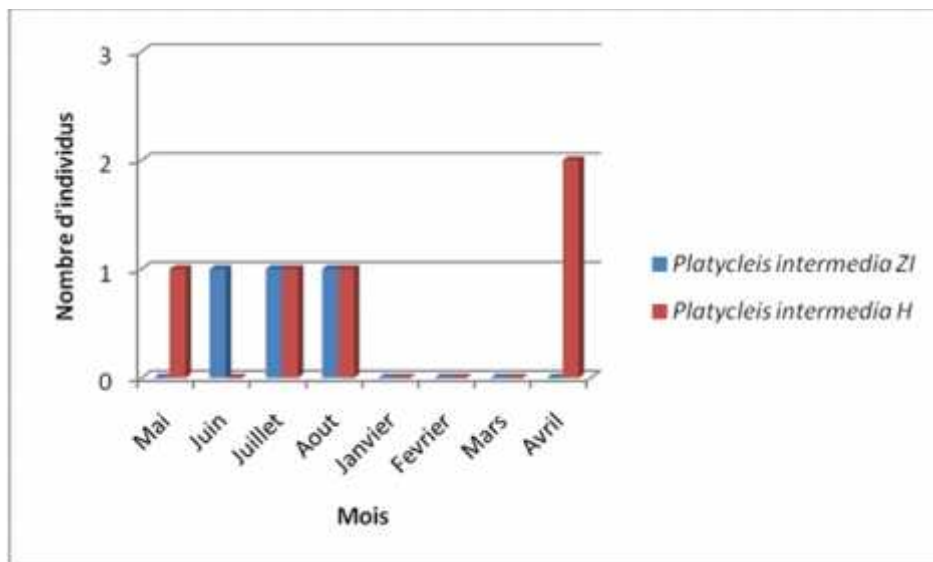
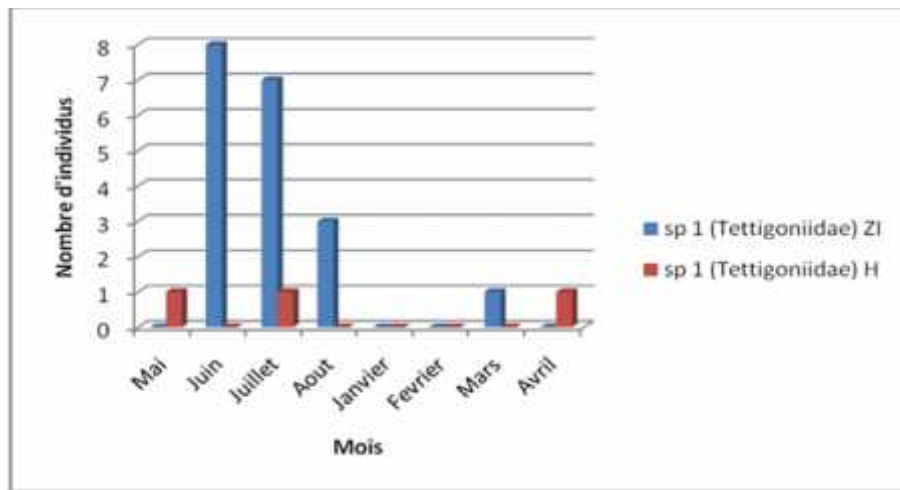


Fig. 44: Répartition temporelle de l'espèce *Platycleis intermedia*

Elle se trouve dans les deux habitats avec presque la même abondance qui est très faible, et n'apparaît pas durant toute la période d'étude.

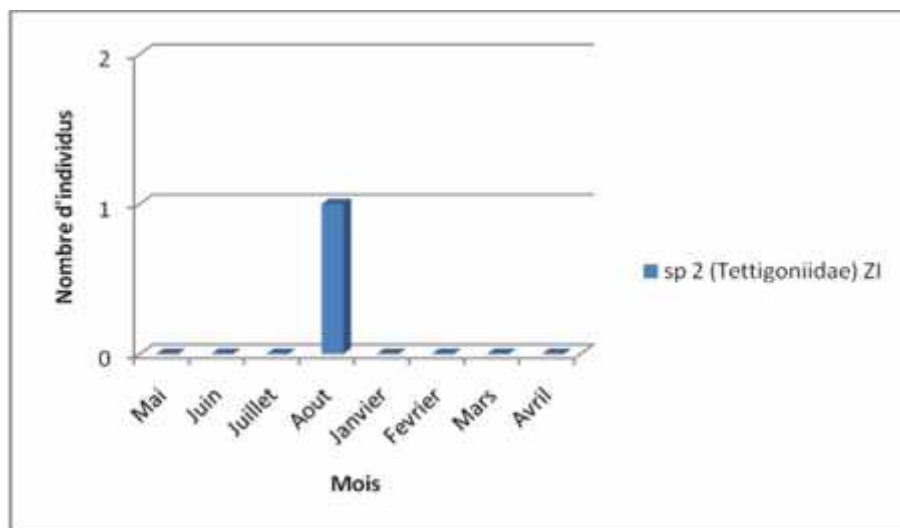
### L'espèce indéterminée Sp1 (Tettigoniidae):



**Fig. 45: Répartition temporelle de l'espèce Sp1 (Tettigoniidae)**

A l'habitat de la Zone industrielle, elle se manifeste fortement avec 8 individus dans le mois de Juin puis elle se diminue jusqu'elle disparue au mois de Janvier et Février ; tandis que dans l'habitat de Hammamet, on la retrouver avec un seul individu au cours des mois de Mai, Juillet et Avril.

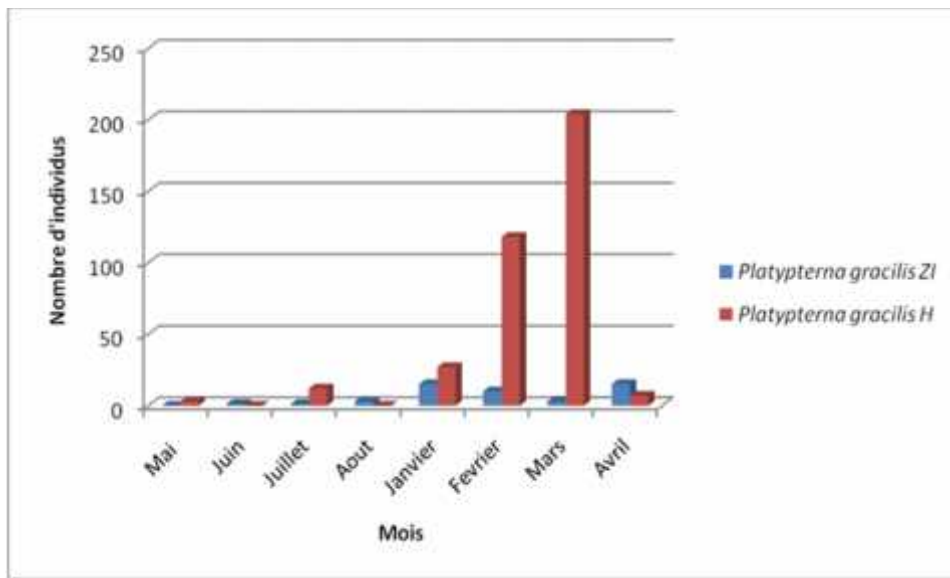
### L'espèce indéterminée Sp2 (Tettigoniidae):



**Fig. 46: Répartition temporelle de l'espèce Sp2 (Tettigoniidae)**

Elle se retrouve qu'à dans la Zone industrielle et dans le mois de Aout, elle est considérée comme une espèce rare.

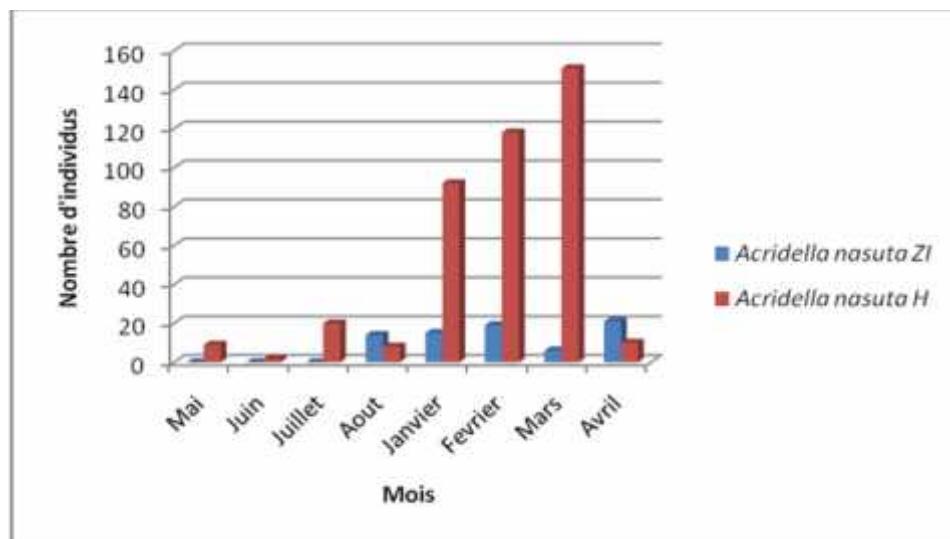
**Platypterna gracilis**



**Fig. 47: Répartition temporelle de l'espèce Platypterna gracilis**

Cette espèce a été trouvée dans les deux habitats, elle a disparu au mois de Mai au niveau de la Zone industrielle et dans les mois de Juin et Aout dans l'habitat de Hammamet où se trouve sa forte abondance en Mars avec 204 individus.

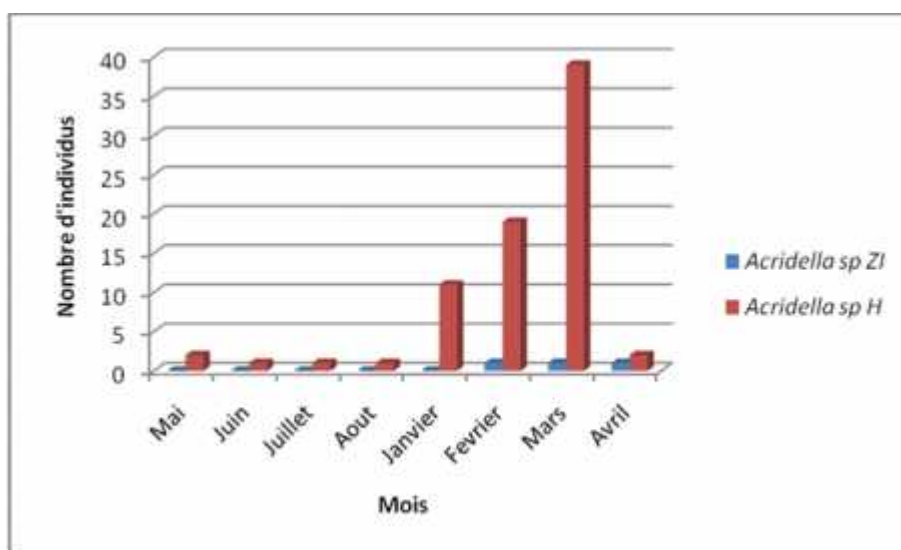
**Acridella nasuta**



**Fig. 48: Répartition temporelle de l'espèce Acridella nasuta**

Cette espèce a été trouvée seulement dans les mois Aout jusqu'Avril au niveau de la Zone industrielle avec une abondance plus ou moins considérable par rapport à celle de Hammamet qui apparaitre en grand nombre d'individus au mois de Mars.

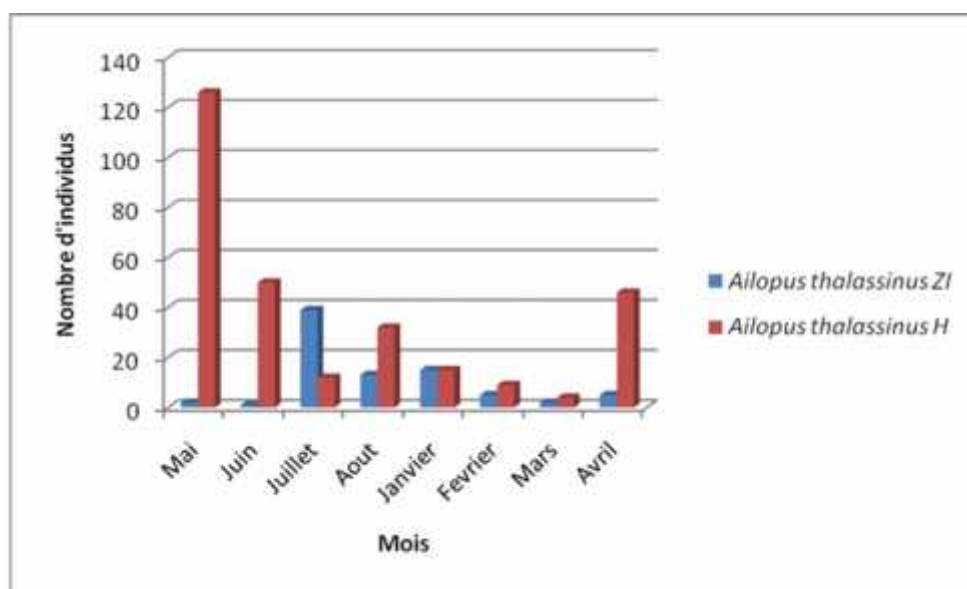
**Acridella sp**



**Fig. 49: Répartition temporelle de l'espèce Acridella sp**

Dans la Zone industrielle, cette espèce n'apparaît que trois fois avec une abondance très faible et avec un seul individu dans les mois Février, Mars, Avril ; par contre on la observe pendant toute la période d'étude dans Hammamet surtout au mois de Mars où elle atteint sa maximum.

**Ailopus thalassinus**

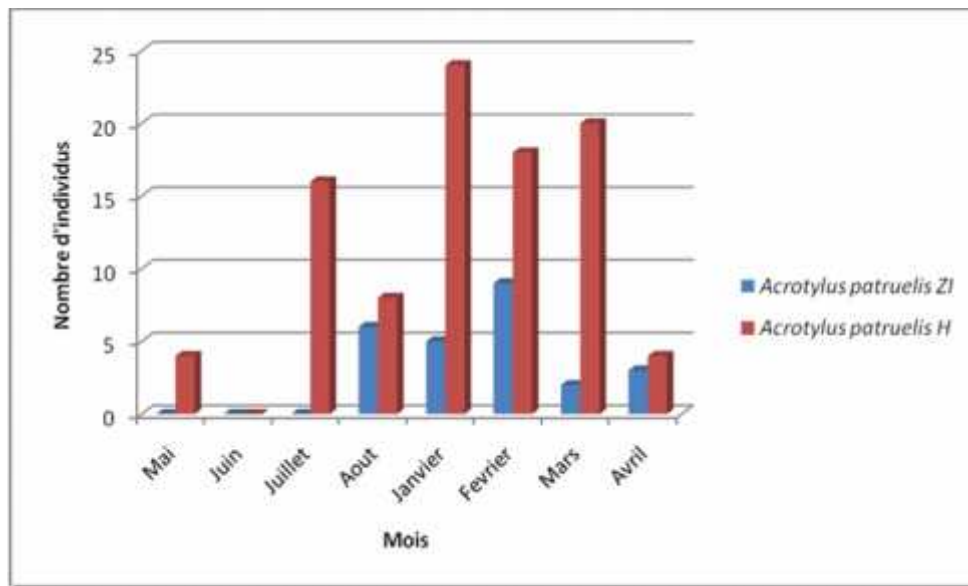


**Fig. 50: Répartition temporelle de l'espèce Ailopus thalassinus**

C'est une espèce abondante, elle se manifeste dans les deux habitats d'étude et durant tout les mois d'étude ; dans la Zone industrielle, elle présente le grand nombre d'individus au mois de Juillet et le plus petit au cours du mois de Juin ; Alors que dans l'habitat de

Hammamet elle atteint 126 individus dès le début de Mars, elle est considérée parmi les espèces les plus constantes.

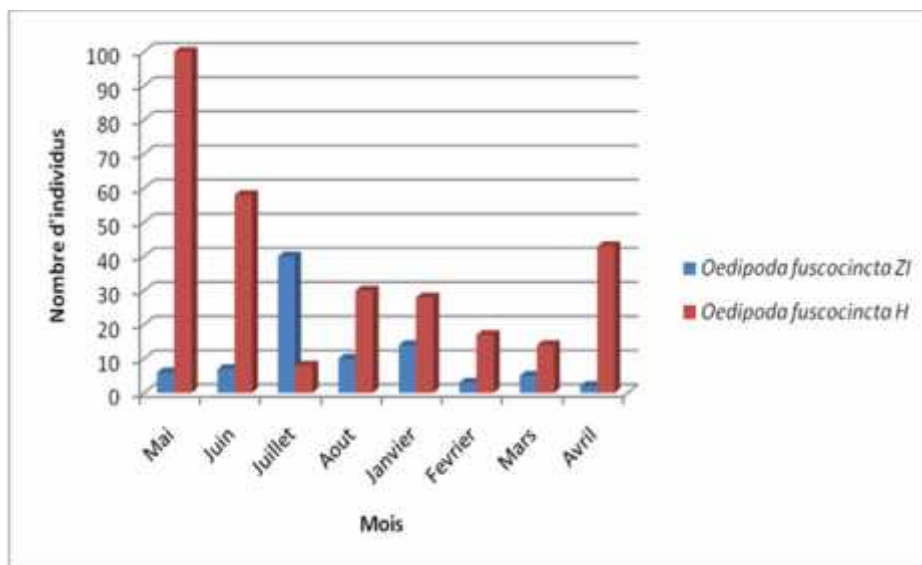
**Acrotylus patruelis**



**Fig. 51: Répartition temporelle de l'espèce Acrotylus patruelis**

Au niveau de la Zone industrielle, elle n'apparaît pas dans les trois premiers mois, elle se trouve avec un maximum de 9 individus au Février, mais à Hammamet elle est plus abondante et n'absente qu'au mois de Juin, elle atteint jusqu'à 24 individus dans le mois de Janvier.

**Oedipoda fuscocincta**



**Fig. 52: Répartition temporelle de l'espèce Oedipoda fuscocincta**

Espèce fortement abondante dans les deux habitats et durent toute la période d'étude, elle est constante et apparait notamment dans le mois de Mai avec 100 individus à Hammamet, et au mois de Juillet avec 40 individus dans la Zone industrielle.

**Oedipoda caerulea**

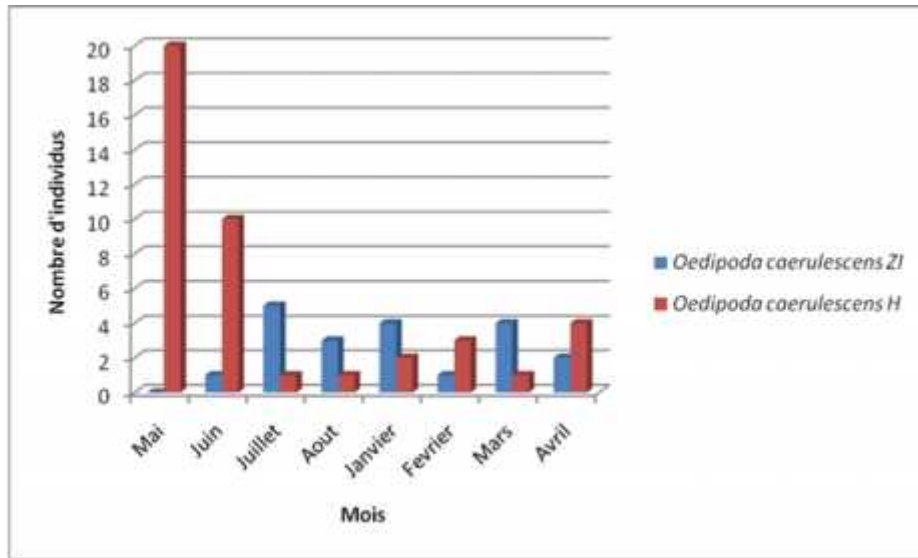


Fig. 53: Répartition temporelle de l'espèce Oedipoda caerulea

En Mai, cette espèce se manifeste avec 20 individus puis le nombre diminue mais reste presque stable tous les mois d'étude au niveau de Hammamet, dans la Zone industrielle durant le même mois de Mai l'espèce est absente, puis elle s'observe tous les mois.

**Pamphagus marmoratus**

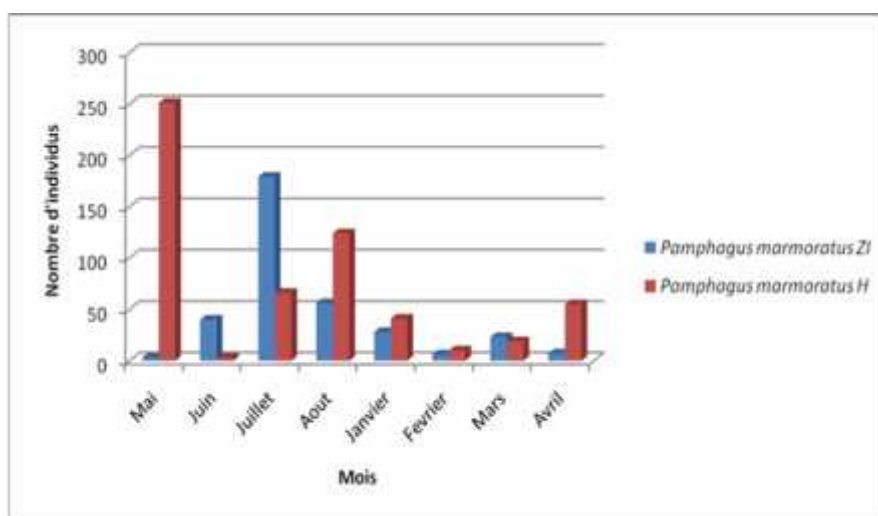
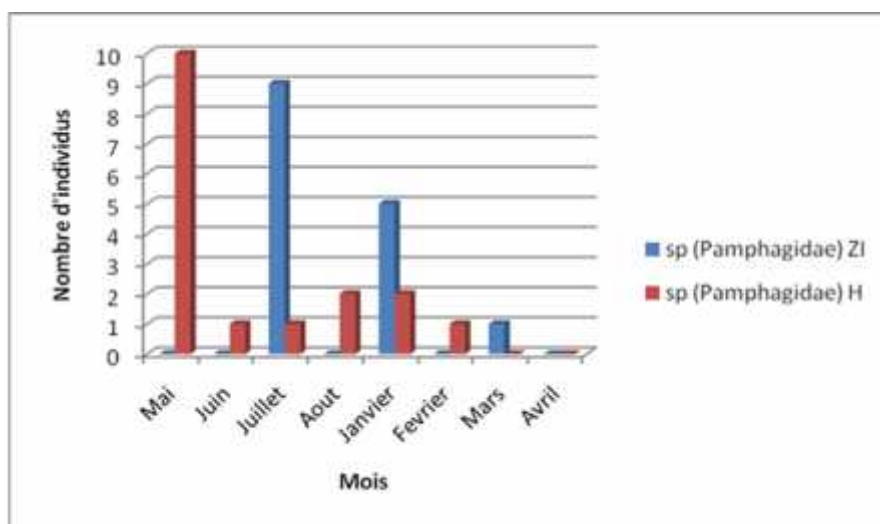


Fig. 54: Répartition temporelle de l'espèce Pamphagus marmoratus

Cette espèce a été trouvée dans les deux habitats et durant toute la période d'étude et avec un nombre d'individus très importants 251 en Mai à Hammamet et 179 individus en mois de Juillet au niveau de la Zone industrielle, elle est considérée comme espèce constante.

#### L'espèce indéterminée Sp (Pamphagidae):



**Fig. 55: Répartition temporelle de l'espèce Sp (Pamphagidae)**

C'est une espèce plus ou moins abondante, elle se manifeste beaucoup plus dans l'habitat de Hammamet que dans la Zone industrielle où elle disparaît durant les mois de Mai, Juin, Aout, Février, présente 9 individus dans le mois de Juillet. A Hammamet, elle apparaît avec 10 individus dans le mois de Mai puis elle diminue jusqu'à disparaître complètement aux mois de Mars et Avril.

# **Chapitre IV :**

# **Discussion**

# **générale**



#### IV : Discussion générale

Le recensement de la faune Orthoptérique dans les deux habitats de Tébessa totalise 17 espèces appartenant aux sous ordres des Caelifères et Ensifères. 15 espèces pour le 1<sup>er</sup> habitat (Zone industrielle), et 15 espèces pour le 2<sup>nd</sup> habitat (Hammamet).

Comme dans toutes les études précédentes et sans exception, la famille Acrididae est toujours la plus importante et abondante, elle est représentée par 7 espèces (1925 individus) ; suivie des familles : Pamphagidae, Gryllidae, Tettigoniidae, Gryllotalpidae ; cette dernière est absente dans l'habitat Zone industrielle où la famille Pamphagidae est la plus importante. Bien que la majorité de toutes les études précédentes aient été faites à Elmerdja, notre étude a été faite à Hammamet et la Zone industrielle et aucune recherche à partir des mandibules n'a été effectuée dans ces habitats. On va donc la comparer aux recherches précédentes réalisées dans les différentes régions de Tébessa d'une façon générale.

Notre étude est basée sur les mandibules, comme c'était le cas chez **(Ktir et Berouki, 2003)**, **(Djenna et Tiba, 2015)** et **(Delloul et Benmabrouk, 2015)** qui ont suivi la même méthode, leur résultats révèlent la présence de 02 et 4 familles avec une richesse spécifique de 25, 17 et 22 respectivement.

Les prospections ont montrés la présence de 03 familles chez **(Yahia et Bouabida, 2001)** avec 32 espèces, et **(Hamzaoui, 2014)** avec 8 espèces. 2 familles chez **(Zaalani, 1999)** avec 25 espèces et **(Boudebouz, 2000)** avec 11 espèces. **(Nebba, 1999)** retrouve une seule famille d'Acrididae avec 21 espèces. **(Belyerdouh et Zouai, 1998)** avec 16 espèces, **(Hamadi et Lemouchi, 2006)** avec 18 espèces, **(Merah et Brakni, 2007)** avec 15 espèces, **(Ait Chaite, 2007)** avec 7 espèces et **(Bekkai et Kabour, 2008)** avec 6 espèces.

Pour les sous familles : on a trouvé 09 s/familles inclus 2 indéterminées et une nouvelle (Gomphocerinae) qui appartient à la famille Acrididae selon la nouvelle classification. Si on compare nos résultats avec ceux des années passées, on trouve que l'étude de **(Bekkai, 2009)** est la plus proche de la notre, 8 s/familles sont recensées ; **(Delloul et Benmabrouk, 2015)**, **(Djenna et Tiba, 2015)**, **(Yahia et Bouabida, 2001)** et **(Ktir et Berouki, 2003)** on trouvé 7 s/familles. **(Rezgui et Nouioua, 2002)** on trouvé 6 s/familles. **(Zaalani, 1999)** et **(Boudebouz, 2000)** et **(Hamadi et Lemouchi, 2006)** et **(Merah et Brakni, 2007)** et **(Hamzaoui, 2014)** on trouvés 5 s/familles. **(Nebba, 1999)** et **(Ait Chaite, 2007)** ont trouvé 4 et 3 s/familles successivement.

La majorité de ces résultats montre que la s/famille Acridinae et Oedipodinae sont les plus abondantes comme c'est le cas dans notre étude à Hammamet, mais dans la Zone industrielle c'est la s/famille Pamphaginae la plus importante suivie d'Oedipodinae, ce qui concorde avec les résultats de **(Ait Chaite, 2007)** et **(Bekkai, 2009)** à Hammamet et même de **(Merah et Brakni, 2007)** quoique les résultats de ces derniers on été faite ailleurs (à Bekkaria).

Pour les espèces : l'espèce la plus abondante dans les deux habitats est *Pamphagus marmoratus* (569 individus : Hammamet, et 342 individus : Zone industrielle) suivie de *Oedipoda fuscocincta*, *Ailopus thalassinus* dans la Zone industrielle, et *Acridella nasuta*, *Platypterna gracilis* dans l'habitat de Hammamet.

Aucune étude jusqu'à présent n'a montré l'espèce *Pamphagus marmoratus* comme la plus abondante et importante ; chez (Yahia et Bouabida, 2001) l'espèce *Eyrepocnemis plorans* est la plus dominante, (Hamzaoui, 2014) l'espèce *Acridella sp.*, tandis que (Zaalani, 1999) l'espèce *Acrotylus patruelis*. (Bekkai et Kabour, 2008) et (Djenna et Tiba, 2015) et (Delloul et Benmabrouk, 2015) on montrés que *Ailopus thalassinus* est la plus abondante.

L'étude de (Delloul et Benmabrouk, 2015) à El merdja, indique que l'espèce *Acridella sp.* est devenue une proie importante pour le Héron garde-bœuf parce qu'elle n'été pas disponible dans ce site les années précédentes (Bouguessa et al., 2012). En 2016 *Pamphagus marmoratus* aussi est une proie importante pour la Cigogne blanche dans les deux habitats a cause d'une abondance maximale de : (251 individus : Hammamet, et 179 individus dans la Zone industrielle).

L'étude phénologique de *Pamphagus marmoratus* montre qu'il y a un seul pic dans la Zone industrielle dans le mois de Juillet. Et deux pics à Hammamet : 1<sup>er</sup> au mois de Mai 2015, le 2<sup>nd</sup> au mois d'Aout 2016.

(Djenna et Tiba, 2015) et (Delloul et Benmabrouk, 2015) indiquent aussi 2 pics, sauf à Ain Zeroug. Mais ce fait d'abondance était absent dans les études précédentes comme chez (Nebba, 1999), (Yahia et Bouabida, 2001), (Bekkai et Kabour, 2008), (Bouguessa et al., 2012) et (Hamzaoui, 2014) où le maximum des espèces était observé une seule fois au cours de l'été.

La phénologie des espèces s'est vue modifiée ; si les espèces apparaissent tardivement dans les études précédentes, ces mêmes espèces sont recensées dans le premier mois de recherche. Donc les espèces ont adapté leurs cycle biologique passant d'une génération (les années précédentes) à deux générations (2014-2015) comme l'indique aussi (Djenna et Tiba, 2015) et (Delloul et Benmabrouk, 2015). Ce phénomène est observé chez certaines espèces dans la région de Biskra selon (Moussi, 2011) qui indique que les espèces *Acrotylus patruelis*, *Ailopus thalassinus*, et *Sphingonotus sp.*, présentent plus de 2 générations vu les conditions extrêmes et difficiles de cette région.

L'indice de Shannon dans la Zone industrielle est de (1.69 au mois de Juillet) et (2.80 au mois de Janvier) correspondant à une même richesse spécifique de 9 ceci est due à l'influence de nombre d'individus (282 et 102) successivement de l'espèce *Pamphagus marmoratus* ou même des autres espèces qu'elle la accompagne.

Ce phénomène est observé aussi chez **(Delloul et Benmabrouk, 2015)** et **(Djenna et Tiba, 2015)** où la richesse spécifique de ces derniers égale à 12 aux mois de Février et Mars, mais l'indice de diversité égale à (1.94 et 2.60).

L'équitabilité durant notre étude est supérieure à 0.5 ceci s'explique par le fait que les espèces vivent en équilibre entre eux, il semblerait donc que les deux habitats sont propices à l'installation des Orthoptères.

Les travaux de **(Delloul et Benmabrouk, 2015)** et **(Djenna et Tiba, 2015)** révèlent aussi que la population Orthoptérique est également équilibrée, ce qui concorde avec notre étude. Mais ce n'est pas le cas pour la majorité des études précédentes comme : **(Nebba, 1999)**, **(Hamadi et Lemouchi, 2006)**, **(Merah et Brakni, 2007)**, **(Ait Chaite, 2007)**, **(Bekkai et Kabour, 2008)**, **(Bekkai, 2009)** et **(Hamzaoui, 2014)** car l'indice E de l'équitabilité est inférieur à 50% au moins dans un mois. Ce qui révèle que les conditions des milieux étaient différentes des notre.

**(Boudebouz, 2000)** indique qu'il y a un changement climatique a son époque entre (1998-1999) où le climat était sec et le nombre d'individus élevé. Et entre (1999-2000) où le climat était très pluvieux et le nombre d'espèces faible.

Ces changement climatiques continuent jusqu'à nos jours ce qui explique la forte présence de certaines espèces comme (*Pamphaqus marmoratus*) ou même l'apparition de nouvelles espèces, bien que l'adaptation des générations des Orthoptères. Les deux habitats son biologiquement riches, et la faune Orthoptérique est équilibrée et adaptée avec le temps et avec ces changements pourtant que la Zone industrielle est moins diversifiée que Hammamet, probablement parce qu'elle situe près de la ville où elle souffre d'une dégradation écologique et certainement végétale causée par l'homme.

# Conclusion

## Conclusion

Notre étude a été réalisée à partir des mandibules retrouvées dans les pelotes de régurgitation de la cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) dans les habitats de la Zone industrielle et Hammamet. La période (Mai-Aout 2015 et Janvier-Avril 2016) nous a permis de dresser un inventaire de la faune Orthoptérique.

Cette faune est composée de 17 espèces appartenant à 9 sous familles représentant 5 familles (Tettigoniidae, Gryllidae, Gryllotalpidae) des Ensifères, et (Acrididae, Pamphagidae) des Caelifères.

Ces espèces sont représentées par 1486 mandibules soit 743 individus dans la Zone industrielle, et 4518 mandibules soit 2259 individus à Hammamet.

Il apparaît que la famille Acrididae est dominante presque dans toute la période d'étude à Hammamet, suivie par la famille Pamphagidae. Dans la Zone industrielle c'est Pamphagidae suivie par Acrididae.

En ce qui concerne les sous familles, les Oedipodinae sont également dominants suivis des Pamphaginae à Hammamet ; le cas inverse est observé dans la Zone industrielle où la s/famille Pamphaginae suivie d'Oedipodinae.

Pour les espèces, *Pamphagus marmoratus* est constante et dominante dans les deux habitats suivie de l'espèce *Oedipoda fuscocincta*, *Ailopus thalassinus* dans la Zone industrielle et *Acridella nasuta*, *Platypterna gracilis* à Hammamet.

L'étude bioécologique a montré que les espèces apparaissent à partir de mois de Mai 2015 pour atteindre un nombre maximale de 12 au mois de Mars dans la Zone industrielle. Et 15 espèces au mois de Mai à Hammamet.

Dans la Zone industrielle, la diversité maximale est observée à deux reprises : la première au mois de Janvier 2016 (2.80) et la seconde au mois de Mars 2016 (2.70). A Hammamet, la plus grande diversité est observée au mois de Janvier 2016 (2.76), ensuite au mois d'Avril 2016 (2.53), puis au mois de Juillet 2015 (2.44).

La population d'Orthoptères est équilibrée durant la période d'étude et dans les deux habitats car l'indice d'équitabilité est supérieur à 0.5.

# **Bibliographie**

## *Références bibliographiques*

### -A-

**Abderrahman Z., Guebla L. 2016** : Etude comparative de la biodiversité trophique de la cigogne blanche (*Ciconia ciconia* L., 1758) des localités de Tébessa (Zone industrielle et Boulhaf-Edyr). Mémoire de Master ; Option : Biodiversité et préservation des écosystèmes. Université de Tébessa. Pp : 74.

**Ait Chait B. 2007** : Contribution à l'étude bioécologique des Acridiens de la région de l'Hammamet. Mémoire de fin d'études supérieures en Biologie Animale. Université de Tébessa. Pp : 35.

**Anonyme 1** : [http : // fr.m.wikipedia.org>wiki>orthoptères](http://fr.m.wikipedia.org/wiki/orthoptères). Consulté le : 03/2017

**Anonyme 2** : [https : // maps.google.dz/](https://maps.google.dz/). Consulté le : 04/2017

**Anonyme 3** : [https: // fr.tutempo.net/climat/ws.604750.html](https://fr.tutempo.net/climat/ws.604750.html). Consulté le : 03/2017

### -B-

**Bekkai A.E. 2009** : Etude comparative de la bio écologie des Orthoptères de 3 localités de la région de Tébessa. Mémoire de fin d'études supérieures en Biologie Animale. Université de Tébessa. Pp : 44.

**Bekkai S., Kabbour Z. 2008** : Contribution à l'étude bio écologique des Orthoptères dans les deux sites de Tébessa sur les criquets. Thèse D.E.S en Zoologie.

**Belyerdouh F., Zouai I. 1998** : Contribution à l'établissement d'un inventaire de la faune Orthoptérique de la région de Tébessa. Mémoire d'Ingénieur d'état. Université de Tébessa. Pp : 69.

**Bornard A., Cozic P., Brau-nogue C. 1996** : Diversité spécifique des végétations en alpage, influence des conditions écologiques et des pratiques écologiques. *Ecologie*, 25(2), p : 103-115.

**Boudebouz B.A. 2000** : Contribution à l'étude bioécologique de quelques espèces d'orthoptères de la région d'Elmerdja -Tébessa. Mémoire d'Ingénieur d'état. Université de Tébessa. Pp : 80.

**Bouguessa S., Zerfaoui H., Maamer Z., Bouguessa Cheriak Linda., Doumandji S. 2012** : Diversité et bio écologie des orthoptères principales proies du Héron garde-boeuf (*Ardea ibis*) dans la région d'Elmerdja, Tébessa. Bull. Soc. Zool. Fr., 137 (1-4).pp : 169-179.

**Boulinier T., Nicholas J.D., Sauer J.R., Hines JE & Pollock K.H. 1998**: Estimating species richness, the importance of heterogeneity in species detectability. Ecology 73(3). The ecological Society of America. Pp: 1018.

**Brahmia N., Zerrouki N. 2009** : Biodiversité floristique et palynologique dans la région de Tébessa 2008-2009 (El Hammamet, Bekkaria, Elkouif, Djebel Anoual et El-Merdja). Mémoire d'Ingénieur d'état en Biologie végétales. Université de Tébessa. Pp : (37-43).

#### -C-

**Chopard L. 1943** : Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord. Edition : Librairie la rose, Paris. 390 p.

**Coray A., Thorens P. 2001** : Atlas des sauterelles, grillons et criquets de Franche-Comté.

#### -D-

**Dajoz R. 1985** : Précis d'écologie 5 eme Edition. Edition : Dunod, Paris. Pp : 505.

**Delloul K., Benmabrouk S. 2015** : Contribution à une étude comparative de la bio écologie des Orthoptères principales proies d'un échassier le Héron garde-boeuf (*Ardea ibis*) à El-Merdja et Ain Zeroug Tébessa. Mémoire de Master. Option : Santé et Environnement. Université de Tébessa. Pp : 97.

**Denac D. 2006**: Stock *Ciconia ciconia* Ardea. Pp: (233-240).

**Derbal M., Amran A. 2016** : Etude comparative de la biodiversité trophique de la cigogne blanche (*Ciconia ciconia* L., 1758) des localités d'El Hammamet et



Elkouif. Mémoire de Master ; Option : Biodiversité et préservation des écosystèmes. Université de Tébessa. Pp : 76.

**Djenna I., Tiba K. 2015** : Contribution à l'étude bioécologique des Orthoptères proies importantes de la cigogne blanche (*Ciconia ciconia* L., 1758) dans la région d'Elmerdja, Tébessa. Mémoire de Master ; Option : Biodiversité et préservation des écosystèmes. Université de Tébessa. Pp : 87.

**Duranton J.F., Launois M., Launois-Luong M.H et Lecoq M. 1982** : Manuel de prospection antiacridienne en zone tropicale sèche. Edition Gerdat, Paris T2. Pp : 696.

#### -E-

**Etienne P., Carruete P. 2002** : La cigogne blanche. Edition : Delachaux et Niestlé S.A. Paris. P : 180.

#### -G-

**Gilles B. ?** : 4c – Orthoptères.

#### -H-

**Hamadi S., Lemouchi C. 2006** : Contribution à l'étude bioécologique des Orthoptères de la région de Tébessa, période : Mars-Juillet 2006. Mémoire d'Ingénieur d'état. Université de Tébessa. Pp : 85.

**Hamzaoui N. 2014** : Contribution à l'étude bioécologique de l'orthoptère proie importante de la cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) dans la région d'Elmerdja. Mémoire de Master ; Option : Santé et environnement. Université de Tébessa. Pp : 60.

#### -I-

**Isouzmer A., Petrichina O. ?** : Zoologie. Edition : Mir, Moscou. Pp : (79-102).

#### -J-

**Julien B. 2012** : Les Orthoptères.

**-K-**

**Ktir F.Z., Berouki H. 2003** : Contribution à l'étude comparative des mandibules et des pattes d'Orthoptères d'Elmerdja et du campus universitaire W de Tébessa. Mémoire d'Ingénieur d'état. Université de Tébessa. Pp : 117.

**-M-**

**Mdjebara F. 2009** : Catalogue préliminaire des Orthoptères d'Algérie. Thèse de Magister. Université d'Elharrach. Alger. Pp : (9-18).

**Merah S., Brakni C. 2007** : Contribution à l'étude bioécologique des Acridiens de la région de Bekkaria. Mémoire de fin d'études supérieures en Biologie Animale. Université de Tébessa. Pp : 45.

**Moussi A. 2012** : Analyse systématique et étude bioécologique de la faune des Acrididae (Orthoptera Acridomorpha) de la région de Biskra. Mémoire de doctorat. Université de Constantine.

**-N-**

**Nebba S. 1999** : Contribution à l'étude bio écologique de quelques espèces d'orthoptères dans la région d'Elmerdja, Tébessa. Thèse d'Ingénieur en Biologie Animale. Centre universitaire de Tébessa. Pp : 44.

**Nicholas J.D., Boulinier T., Hines JE., Pollack KH & Sauer JR. 1998**: Estimating rates of local species extinction, colonization and turnover in animal communities. Ecological applications. Ecological Society of America, 8(4). Pp: 1213.

**Nick B. 2011** : Sur la piste des insectes ; explorer, observer, reconnaître, comprendre. Edition : Delachaux et Niestlé. Paris. Pp (84-89).

**-R-**

**Ramade F. 1984** : Eléments d'écologie, Ecologie fondamentale. Edition: McGraw ET Hill, Paris. Pp: 576.

**Rezgui S., Nouioua S. 2002** : Contribution à l'étude comparative de quelques caractères morphologiques externes (tête, pronotum, fémur) des Orthoptères

du campus universitaire et de la région d'Elmerdja-Tébessa. Mémoire d'Ingénieur d'état. Université de Tébessa. Pp : 80.

**-Y-**

**Yahia H., Bouabida L. 2001** : Contribution à l'étude bio écologique de quelques espèces d'orthoptères dans la région d'Elmerdja, Tébessa. Thèse d'Ingénieur en Biologie Animale. Centre universitaire de Tébessa. Pp : 44.

**-Z-**

**Zaalani N. 1999** : Contribution à l'étude bioécologique de quelques espèces d'orthoptères de la région de Bekkaria-Tébessa. Mémoire d'Ingénieur d'état. Université de Tébessa. Pp : 72.

# **Annexe**

**Tableau 02 : Températures (C°) et précipitation (mm) moyenne annuelle et mensuelles de la région de Tébessa calculées durant la période (1972-2014) auprès de l'Office de la météorologie algérienne (station de Tébessa) de l'étude précédente de (Abderrahmane et Guebla, 2016) et (Derbal et Amrane, 2016)**

| Mois<br>Année | J   | F    | M    | A    | M    | J    | J    | A    | S    | O    | N    | D    |
|---------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1972          | 5,6 | 7,4  | 10,0 | 9,8  | 14,3 | 21,4 | 24,1 | 23,2 | 19,8 | 13,7 | 10,7 | 5,7  |
| 1973          | 4,4 | 4,8  | 5,6  | 10,5 | 19,9 | 23,1 | 26,9 | 23,6 | 21,7 | 17,1 | 9,3  | 6,3  |
| 1974          | 6,2 | 6,4  | 9,8  | 10,8 | 15,6 | 23,5 | 23,9 | 24,1 | 20,8 | 13,3 | 9,1  | 5,9  |
| 1975          | 5,9 | 6,0  | 8,5  | 11,9 | 16,4 | 21,3 | 25,4 | 23,2 | 22,7 | 14,2 | 9,2  | 7,4  |
| 1976          | 5,2 | 6,6  | 7,4  | 11,8 | 16,0 | 20,0 | 23,6 | 23,8 | 19,9 | 15,4 | 7,8  | 8,2  |
| 1977          | 8,0 | 9,8  | 11,8 | 12,9 | 17,5 | 21,8 | 27,8 | 24,6 | 19,8 | 16,6 | 11,0 | 7,9  |
| 1978          | 5,1 | 9,8  | 9,2  | 12,7 | 17,0 | 23,1 | 25,5 | 24,6 | 20,4 | 12,6 | 7,9  | 9,6  |
| 1979          | 9,8 | 8,6  | 10,5 | 10,2 | 16,7 | 22,0 | 26,1 | 25,2 | 18,8 | 17,6 | 8,4  | 7,4  |
| 1980          | 5,8 | 7,3  | 9,0  | 10,3 | 14,9 | 22,4 | 24,9 | 25,7 | 21,7 | 14,2 | 11,0 | 4,5  |
| 1981          | 3,9 | 6,3  | 12,4 | 15,2 | 19,0 | 23,3 | 24,5 | 24,1 | 20,7 | 17,3 | 9,2  | 9,7  |
| 1982          | 7,7 | 7,4  | 9,2  | 11,8 | 17,0 | 24,2 | 28,0 | 25,9 | 21,5 | 15,9 | 10,8 | 5,7  |
| 1983          | 4,7 | 6,7  | 9,3  | 15,3 | 18,9 | 22,5 | 27,1 | 26,0 | 21,6 | 15,0 | 12,2 | 7,2  |
| 1984          | 6,1 | 6,0  | 8,5  | 13,0 | 17,0 | 23,1 | 26,1 | 25,1 | 20,6 | 14,5 | 12,0 | 6,4  |
| 1985          | 5,4 | 10,4 | 8,3  | 14,2 | 16,9 | 25,1 | 27,7 | 25,6 | 20,4 | 15,7 | 13,0 | 8,0  |
| 1986          | 6,3 | 8,1  | 9,4  | 13,7 | 19,9 | 22,0 | 25,0 | 26,8 | 21,0 | 16,6 | 10,2 | 6,4  |
| 1987          | 6,3 | 7,7  | 8,8  | 14,3 | 16,7 | 24,3 | 26,7 | 27,9 | 23,6 | 19,3 | 10,7 | 10,5 |
| 1988          | 8,2 | 7,4  | 9,9  | 14,8 | 20,5 | 22,5 | 28,0 | 26,7 | 20,6 | 18,2 | 11,6 | 5,8  |
| 1989          | 5,4 | 7,2  | 11,5 | 13,7 | 18,2 | 20,9 | 25,6 | 26,1 | 22,2 | 15,5 | 13,4 | 10,7 |
| 1990          | 6,1 | 10,4 | 10,4 | 12,7 | 17,2 | 25,1 | 24,9 | 22,5 | 24,1 | 20,0 | 11,5 | 5,5  |
| 1991          | 5,5 | 6,8  | 11,6 | 10,4 | 14,2 | 21,9 | 26,3 | 25,6 | 21,8 | 16,7 | 10,6 | 5,5  |
| 1992          | 4,7 | 6,7  | 9,4  | 11,8 | 16,3 | 20,9 | 23,9 | 25,7 | 21,9 | 18,0 | 12,1 | 7,8  |
| 1993          | 5,2 | 5,6  | 8,7  | 13,9 | 19,2 | 24,8 | 26,8 | 27,0 | 22,3 | 19,1 | 11,1 | 7,7  |
| 1994          | 7,5 | 8,91 | 11,9 | 11,8 | 21,9 | 24,2 | 27,0 | 28,6 | 23,6 | 16,7 | 13,2 | 8,1  |
| 1995          | 5,7 | 10,3 | 9,2  | 12,7 | 20,1 | 22,9 | 27,1 | 24,6 | 21,1 | 16,3 | 11,3 | 9,8  |
| 1996          | 9,1 | 6,3  | 10,1 | 12,4 | 18,2 | 20,8 | 25,9 | 26,6 | 20,3 | 15,0 | 12,4 | 10,2 |
| 1997          | 8,7 | 9,3  | 9,3  | 1,2  | 20,4 | 26,6 | 27,5 | 25,2 | 20,5 | 17,0 | 11,8 | 8,5  |
| 1998          | 7,2 | 8,2  | 9,8  | 15,1 | 17,7 | 24,6 | 27,8 | 25,7 | 23,2 | 15,0 | 10,2 | 6,3  |
| 1999          | 7,1 | 5,8  | 10,2 | 14,9 | 22,1 | 25,8 | 26,2 | 28,9 | 23,6 | 19,2 | 11,1 | 7,1  |
| 2000          | 4,1 | 7,8  | 11,7 | 16,1 | 21,0 | 22,4 | 27,5 | 26,8 | 22,1 | 15,9 | 12,8 | 9,4  |
| 2001          | 8,0 | 7,5  | 15,6 | 14,0 | 19,6 | 25,0 | 28,4 | 27,1 | 22,3 | 21,1 | 11,8 | 6,8  |
| 2002          | 6,3 | 9,0  | 12,5 | 15,0 | 19,4 | 25,1 | 26,6 | 24,9 | 21,2 | 17,8 | 12,2 | 8,8  |
| 2003          | 6,9 | 6,1  | 10,0 | 14,1 | 18,9 | 25,2 | 29,2 | 27,4 | 21,5 | 19,6 | 12,3 | 7,0  |
| 2004          | 6,9 | 9,6  | 11,2 | 12,8 | 15,9 | 22,4 | 26,2 | 27,0 | 20,8 | 20,5 | 10,2 | 8,1  |
| 2005          | 4,5 | 4,9  | 11,2 | 14,2 | 21,1 | 23,7 | 28,5 | 25,9 | 21,6 | 17,8 | 12,1 | 6,5  |
| 2006          | 4,9 | 7,2  | 11,8 | 16,6 | 21,3 | 24,8 | 26,5 | 25,9 | 21,4 | 19,0 | 12,1 | 7,9  |
| 2007          | 8,8 | 9,2  | 9,7  | 13,5 | 18,5 | 25,3 | 26,5 | 26,7 | 22,0 | 17,6 | 10,5 | 6,9  |
| 2008          | 7,0 | 8,3  | 10,9 | 15,5 | 19,3 | 23,4 | 28,7 | 27,2 | 22,2 | 16,9 | 10,1 | 6,3  |
| 2009          | 7,1 | 6,4  | 9,7  | 11,5 | 19,0 | 24,2 | 28,7 | 26,8 | 21,0 | 15,7 | 12,4 | 10,7 |
| 2010          | 8,3 | 10,1 | 13,1 | 15,9 | 17,4 | 24,0 | 27,2 | 27,1 | 21,7 | 16,8 | 11,9 | 8,8  |
| 2011          | 7,6 | 6,4  | 9,5  | 14,8 | 17,4 | 22,4 | 27,5 | 27,0 | 23,5 | 15,7 | 12,3 | 7,9  |
| 2012          | 5,9 | 4,1  | 10,5 | 14,4 | 19,3 | 27,1 | 28,8 | 28,8 | 22,4 | 19,3 | 14,2 | 8,8  |
| 2013          | 7,2 | 6,7  | 12,9 | 15,7 | 18,8 | 23,1 | 27,0 | 25,4 | 22,6 | 21,3 | 10,9 | 7,2  |
| 2014          | 7,8 | 8,9  | 8,7  | 15,2 | 19   | 23,6 | 27,4 | 28,3 | 24,6 | 19,1 | 14   | 7,9  |

| Mois<br>Anné | J     | F    | M     | A     | M    | J    | J    | A     | S     | O    | N     | D     |
|--------------|-------|------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|------|-------|-------|
| 1972         | 71,9  | 25,1 | 34,9  | 95,0  | 26,4 | 47,7 | 11,1 | 8,4   | 36,9  | 99,3 | 11,2  | 34,9  |
| 1973         | 46,0  | 42,7 | 171,1 | 31,3  | 44,7 | 65,5 | 5,3  | 36,4  | 16,3  | 12,9 | 6,0   | 94,4  |
| 1974         | 14,0  | 28,3 | 29,2  | 50,2  | 10,4 | 24,8 | 4,5  | 12,1  | 27,1  | 37,9 | 18,5  | 14,2  |
| 1975         | 23,4  | 67,8 | 33,6  | 21,6  | 66,6 | 0,0  | 25,4 | 23,7  | 26,1  | 11,0 | 47,3  | 6,2   |
| 1976         | 22,4  | 38,2 | 49,1  | 32,4  | 35,8 | 59,0 | 27,3 | 39,3  | 26,1  | 23,1 | 134,5 | 10,3  |
| 1977         | 14,7  | 6,6  | 45,1  | 40,4  | 38,2 | 9,1  | 15,0 | 19,4  | 11,2  | 3,3  | 46,7  | 3,9   |
| 1978         | 3,9   | 54,7 | 102,5 | 23,0  | 23,9 | 3,9  | 0,0  | 50,1  | 5,4   | 26,0 | 20,4  | 3,6   |
| 1979         | 10,3  | 44,6 | 40,3  | 89,4  | 22,7 | 27,7 | 0,0  | 11,7  | 116,1 | 18,5 | 21,3  | 1,7   |
| 1980         | 33,7  | 29,8 | 76,8  | 28,1  | 41,0 | 4,3  | 0,2  | 3,4   | 65,8  | 3,7  | 24,1  | 47,5  |
| 1981         | 13,4  | 18,8 | 24,1  | 11,7  | 35,8 | 72,4 | 3,6  | 4,1   | 37,3  | 23,0 | 1,9   | 15,3  |
| 1982         | 21,8  | 45,6 | 12,4  | 56,2  | 80,1 | 8,5  | 3,7  | 15,5  | 12,0  | 58,5 | 50,3  | 24,7  |
| 1983         | 2,8   | 7,3  | 18,1  | 5,7   | 30,4 | 42,7 | 0,7  | 31,5  | 3,9   | 31,7 | 17,9  | 12,2  |
| 1984         | 18,9  | 92,4 | 24,0  | 24,1  | 4,3  | 6,8  | 0,2  | 15,4  | 27,2  | 26,2 | 19,1  | 51,0  |
| 1985         | 25,7  | 11,3 | 54,5  | 26,4  | 65,2 | 27,2 | 2,4  | 6,0   | 50,8  | 23,1 | 3,5   | 13,5  |
| 1986         | 31,1  | 14,3 | 83,1  | 2,5   | 35,8 | 15,2 | 51,0 | 13,1  | 24,4  | 28,7 | 44,7  | 20,7  |
| 1987         | 10,2  | 27,4 | 62,6  | 13,2  | 25,1 | 4,2  | 33,7 | 5,0   | 15,5  | 18,7 | 33,8  | 9,2   |
| 1988         | 23,7  | 4,2  | 35,8  | 31,6  | 55,6 | 62,1 | 8,3  | 6,5   | 21,4  | 20,6 | 35,1  | 35,4  |
| 1989         | 18,3  | 17,4 | 14,0  | 16,3  | 8,4  | 57,3 | 8,7  | 99,3  | 44,6  | 12,0 | 10,8  | 8,7   |
| 1990         | 83,0  | 0,2  | 34,8  | 43,1  | 66,9 | 17,1 | 15,2 | 136,6 | 53,3  | 22,4 | 99,8  | 64,9  |
| 1991         | 30,3  | 12,8 | 54,0  | 43,0  | 67,8 | 14,4 | 6,4  | 65,6  | 74,7  | 34,4 | 44,3  | 14,2  |
| 1992         | 34,0  | 29,9 | 24,3  | 43,6  | 82,0 | 23,2 | 13,4 | 4,5   | 51,2  | 28,4 | 61,6  | 48,4  |
| 1993         | 9,3   | 27,9 | 21,4  | 2,6   | 31,1 | 12,8 | 20,1 | 1,8   | 22,7  | 3,8  | 16,8  | 28,7  |
| 1994         | 31,0  | 23,9 | 19,4  | 23,3  | 41,0 | 2,4  | 4,5  | 11,0  | 7,2   | 66,8 | 0,6   | 6,8   |
| 1995         | 24,7  | 3,0  | 32,3  | 22,1  | 7,4  | 37,9 | 1,7  | 44,1  | 149,7 | 39,7 | 26,6  | 18,2  |
| 1996         | 24,9  | 72,9 | 56,3  | 49,8  | 30,2 | 38,9 | 13,2 | 30,0  | 12,4  | 4,1  | 1,2   | 15,0  |
| 1997         | 31,6  | 7,1  | 18,9  | 46,8  | 16,1 | 10,3 | 20,2 | 23,7  | 64,0  | 72,5 | 45,2  | 21,5  |
| 1998         | 22,3  | 10,2 | 28,7  | 29,2  | 16,7 | 31,0 | 0,0  | 15,1  | 78,6  | 36,2 | 55,1  | 14,5  |
| 1999         | 56,4  | 11,7 | 45,6  | 15,4  | 30,9 | 16,9 | 18,9 | 33,7  | 22,1  | 81,5 | 64,6  | 34,5  |
| 2000         | 3,7   | 4,1  | 10,0  | 14,7  | 86,5 | 76,4 | 21,6 | 18,8  | 51,0  | 18,3 | 17,0  | 13,7  |
| 2001         | 27,1  | 15,8 | 15,1  | 2,7   | 49,3 | 2,4  | 7,6  | 1,4   | 55,0  | 10,7 | 23,3  | 7,1   |
| 2002         | 17,0  | 11,8 | 5,2   | 29,0  | 40,6 | 13,3 | 58,0 | 84,7  | 36,5  | 38,0 | 76,4  | 30,3  |
| 2003         | 100,4 | 38,9 | 18,0  | 97,8  | 29,2 | 9,5  | 2,8  | 12,1  | 70,2  | 45,5 | 17,5  | 168,4 |
| 2004         | 20,6  | 3,2  | 72,6  | 29,4  | 39,4 | 91,6 | 16,4 | 44,0  | 19,0  | 26,0 | 117,0 | 66,9  |
| 2005         | 29,2  | 34,0 | 24,0  | 20,4  | 1,2  | 31,5 | 1,4  | 46,6  | 33,3  | 94,1 | 31,6  | 77,3  |
| 2006         | 34,9  | 14,4 | 5,5   | 43,6  | 37,6 | 26,9 | 8,4  | 26,0  | 6,4   | 12,0 | 3,7   | 63,2  |
| 2007         | 5,2   | 11,0 | 61,0  | 59,1  | 13,8 | 38,8 | 30,2 | 54,4  | 49,7  | 15,4 | 9,3   | 28,7  |
| 2008         | 6,1   | 7,0  | 36,4  | 28,0  | 67,4 | 12,9 | 4,3  | 18,7  | 84,5  | 52,0 | 12,8  | 47,1  |
| 2009         | 76,9  | 11,6 | 26,7  | 111,9 | 65,9 | 0,0  | 23,0 | 12,7  | 96,7  | 2,0  | 2,0   | 7,0   |
| 2010         | 38,7  | 3,1  | 13,1  | 79,3  | 35,0 | 25,9 | 20,2 | 2,4   | 77,0  | 17,0 | 55,1  | 5,5   |
| 2011         | 26,5  | 66,7 | 60,6  | 43,4  | 47,2 | 28,4 | 54,2 | 10,2  | 3,0   | 86,1 | 3,4   | 8,9   |
| 2012         | 46,4  | 57,2 | 39,4  | 24,1  | 27,8 | 2,1  | 3,5  | 35,5  | 41,0  | 51,9 | 13,2  | 2,6   |
| 2013         | 20,1  | 8,6  | 25,0  | 33,4  | 9,0  | 0,7  | 14,8 | 26,5  | 46,8  | 38,7 | 40,0  | 28,8  |
| 2014         | 38,7  | 48,4 | 27,9  | 2,3   | 19,9 | 29   | 22,5 | 8,7   | 49,3  | 7,1  | 43,2  | 49,5  |

**Tableau 07: Abondance des sous ordres des Orthoptères récoltés dans les deux habitats durant la période d'étude de (Mai- Aout 2015 et Janvier- Avril 2016).**

| <b>Mois</b><br><b>S/O et habitats</b> | <b>Mai</b> | <b>Juin</b> | <b>Juillet</b> | <b>Aout</b> | <b>Janvier</b> | <b>Février</b> | <b>Mars</b> | <b>Avril</b> | <b>TOT</b> |
|---------------------------------------|------------|-------------|----------------|-------------|----------------|----------------|-------------|--------------|------------|
| <b>Ensifera</b>                       |            |             |                |             |                |                |             |              |            |
| <b>Zone industrielle</b>              | 1          | 9           | 9              | 8           | 1              | 0              | 18          | 0            | 46         |
| <b>Ensifera Hammamet</b>              | 17         | 15          | 4              | 3           | 10             | 15             | 14          | 10           | 88         |
| <b>Caelifera</b>                      |            |             |                |             |                |                |             |              |            |
| <b>Zone industrielle</b>              | 11         | 50          | 273            | 105         | 101            | 54             | 47          | 56           | 697        |
| <b>Caelifera Hammamet</b>             | 525        | 125         | 137            | 206         | 242            | 313            | 452         | 171          | 2171       |
| <b>TOT</b>                            |            |             |                |             |                |                |             |              |            |
| <b>Zone industrielle</b>              | 12         | 59          | 282            | 113         | 102            | 54             | 65          | 56           | 743        |
| <b>TOT Hammamet</b>                   | 542        | 140         | 141            | 209         | 252            | 328            | 466         | 181          | 2259       |

**Tableau 08: Abondance des familles des Orthoptères récoltées dans les deux habitats durant la période d'étude de (Mai- Aout 2015 et Janvier- Avril 2016).**

| <b>Familles et habitats</b>            | <b>Mois</b> | <b>Mai</b> | <b>Juin</b> | <b>Juillet</b> | <b>Aout</b> | <b>Janvier</b> | <b>Février</b> | <b>Mars</b> | <b>Avril</b> | <b>TOT</b>  |
|--|-------------|------------|-------------|----------------|-------------|----------------|----------------|-------------|--------------|-------------|
| <b>Gryllotalpidae Hammamet</b>         |             | <b>3</b>   | <b>2</b>    | <b>0</b>       | <b>0</b>    | <b>2</b>       | <b>4</b>       | <b>1</b>    | <b>0</b>     | <b>12</b>   |
| <b>Gryllidae Zone industrielle</b>     |             | <b>1</b>   | <b>0</b>    | <b>1</b>       | <b>0</b>    | <b>1</b>       | <b>0</b>       | <b>17</b>   | <b>0</b>     | <b>20</b>   |
| <b>Gryllidae Hammamet</b>              |             | <b>12</b>  | <b>13</b>   | <b>2</b>       | <b>2</b>    | <b>8</b>       | <b>11</b>      | <b>13</b>   | <b>7</b>     | <b>68</b>   |
| <b>Tettigoniidae Zone industrielle</b> |             | <b>0</b>   | <b>9</b>    | <b>8</b>       | <b>8</b>    | <b>0</b>       | <b>0</b>       | <b>1</b>    | <b>0</b>     | <b>26</b>   |
| <b>Tettigoniidae Hammamet</b>          |             | <b>2</b>   | <b>0</b>    | <b>2</b>       | <b>1</b>    | <b>0</b>       | <b>0</b>       | <b>0</b>    | <b>3</b>     | <b>8</b>    |
| <b>Acrididae Zone industrielle</b>     |             | <b>8</b>   | <b>10</b>   | <b>85</b>      | <b>49</b>   | <b>68</b>      | <b>48</b>      | <b>23</b>   | <b>49</b>    | <b>340</b>  |
| <b>Acrididae Hammamet</b>              |             | <b>264</b> | <b>121</b>  | <b>70</b>      | <b>80</b>   | <b>199</b>     | <b>302</b>     | <b>433</b>  | <b>116</b>   | <b>1585</b> |
| <b>Pamphagidae Zone industrielle</b>   |             | <b>3</b>   | <b>40</b>   | <b>188</b>     | <b>56</b>   | <b>33</b>      | <b>6</b>       | <b>24</b>   | <b>7</b>     | <b>357</b>  |
| <b>Pamphagidae Hammamet</b>            |             | <b>261</b> | <b>4</b>    | <b>67</b>      | <b>126</b>  | <b>43</b>      | <b>11</b>      | <b>19</b>   | <b>55</b>    | <b>586</b>  |
| <b>Total Zone industrielle</b>         |             | <b>12</b>  | <b>59</b>   | <b>282</b>     | <b>113</b>  | <b>102</b>     | <b>54</b>      | <b>65</b>   | <b>56</b>    | <b>743</b>  |
| <b>Total Hammamet</b>                  |             | <b>542</b> | <b>140</b>  | <b>141</b>     | <b>209</b>  | <b>252</b>     | <b>328</b>     | <b>466</b>  | <b>181</b>   | <b>2259</b> |



**Tableau 09: Abondance des sous familles des Orthoptères récoltées dans les deux habitats durant la période d'étude de (Mai- Aout 2015 et Janvier- Avril 2016).**

| Mois<br>S/Familles et habitats | Mai        | Juin       | Juillet    | Aout       | Janvier    | Février    | Mars       | Avril      | TOT         |
|--------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| Gryllotalpinae H               | 3          | 2          | 0          | 0          | 2          | 4          | 1          | 0          | 12          |
| Gryllinae ZI                   | 1          | 0          | 1          | 0          | 1          | 0          | 17         | 0          | 20          |
| Gryllinae H                    | 11         | 13         | 2          | 2          | 8          | 11         | 13         | 7          | 67          |
| S/F indéterminée H             | 1          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 1           |
| Tettigoniinae ZI               | 0          | 9          | 8          | 7          | 0          | 0          | 1          | 0          | 25          |
| Tettigoniinae H                | 2          | 0          | 2          | 1          | 0          | 0          | 0          | 3          | 8           |
| S/F indéterminée ZI            | 0          | 0          | 0          | 1          | 0          | 0          | 0          | 0          | 1           |
| Gomphocerinae ZI               | 0          | 1          | 1          | 3          | 15         | 10         | 3          | 15         | 48          |
| Gomphocerinae H                | 3          | 0          | 12         | 0          | 27         | 118        | 204        | 7          | 371         |
| Acridinae ZI                   | 0          | 0          | 0          | 14         | 15         | 20         | 7          | 22         | 78          |
| Acridinae H                    | 11         | 3          | 21         | 9          | 103        | 137        | 190        | 12         | 486         |
| Oedipodinae ZI                 | 8          | 9          | 84         | 32         | 38         | 18         | 13         | 12         | 214         |
| Oedipodinae H                  | 250        | 118        | 37         | 71         | 69         | 47         | 39         | 97         | 728         |
| Pamphaginae ZI                 | 3          | 40         | 188        | 56         | 33         | 6          | 24         | 7          | 357         |
| Pamphaginae H                  | 261        | 4          | 67         | 126        | 43         | 11         | 19         | 55         | 586         |
| <b>Total ZI</b>                | <b>12</b>  | <b>59</b>  | <b>282</b> | <b>113</b> | <b>102</b> | <b>54</b>  | <b>65</b>  | <b>56</b>  | <b>743</b>  |
| <b>Total H</b>                 | <b>542</b> | <b>140</b> | <b>141</b> | <b>209</b> | <b>252</b> | <b>328</b> | <b>466</b> | <b>181</b> | <b>2259</b> |

Tableau 10: Abondance des espèces des Orthoptères récoltées dans les deux habitats durant la période d'étude de (Mai- Aout 2015 et Janvier- Avril 2016).

| Espèces                        | Mai |     | Juin |     | Juillet |     | Aout |     | Janvier |     | Février |     | Mars |     | Avril |     | TOT |      |
|--------------------------------|-----|-----|------|-----|---------|-----|------|-----|---------|-----|---------|-----|------|-----|-------|-----|-----|------|
|                                | ZI  | H   | ZI   | H   | ZI      | H   | ZI   | H   | ZI      | H   | ZI      | H   | ZI   | H   | ZI    | H   | ZI  | H    |
| <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> |     | 3   |      | 2   |         | 0   |      | 0   |         | 2   |         | 4   |      | 1   |       | 0   |     | 12   |
| <i>Gryllus bimaculatus</i>     | 0   | 2   | 0    | 1   | 0       | 0   | 0    | 0   | 0       | 2   | 0       | 6   | 1    | 6   | 0     | 0   | 1   | 17   |
| <i>Gryllus campestris</i>      | 1   | 9   | 0    | 12  | 1       | 2   | 0    | 2   | 1       | 6   | 0       | 5   | 16   | 7   | 0     | 7   | 19  | 50   |
| Sp(Gryllidae)                  |     | 1   |      | 0   |         | 0   |      | 0   |         | 0   |         | 0   |      | 0   |       | 0   |     | 1    |
| <i>Decticus albifrons</i>      | 0   |     | 0    |     | 0       |     | 3    |     | 0       |     | 0       |     | 0    |     | 0     |     | 3   |      |
| <i>Platycleis intermedia</i>   | 0   | 1   | 1    | 0   | 1       | 1   | 1    | 1   | 0       | 0   | 0       | 0   | 0    | 0   | 0     | 2   | 3   | 5    |
| Sp1(Tettigoniidae)             | 0   | 1   | 8    | 0   | 7       | 1   | 3    | 0   | 0       | 0   | 0       | 0   | 1    | 0   | 0     | 1   | 19  | 3    |
| Sp2(Tettigoniidae)             | 0   |     | 0    |     | 0       |     | 1    |     | 0       |     | 0       |     | 0    |     | 0     |     | 1   |      |
| <i>Platypterna gracilis</i>    | 0   | 3   | 1    | 0   | 1       | 12  | 3    | 0   | 15      | 27  | 10      | 118 | 3    | 204 | 15    | 7   | 48  | 371  |
| <i>Acridella nasuta</i>        | 0   | 9   | 0    | 2   | 0       | 20  | 14   | 8   | 15      | 92  | 19      | 118 | 6    | 151 | 21    | 10  | 75  | 410  |
| <i>Acridella sp</i>            | 0   | 2   | 0    | 1   | 0       | 1   | 0    | 1   | 0       | 11  | 1       | 19  | 1    | 39  | 1     | 2   | 3   | 76   |
| <i>Ailopus thalassinus</i>     | 2   | 126 | 1    | 50  | 39      | 12  | 13   | 32  | 15      | 15  | 5       | 9   | 2    | 4   | 5     | 46  | 82  | 294  |
| <i>Acrotylus patruelis</i>     | 0   | 4   | 0    | 0   | 0       | 16  | 6    | 8   | 5       | 24  | 9       | 18  | 2    | 20  | 3     | 4   | 25  | 94   |
| <i>Oedipoda fuscocincta</i>    | 6   | 100 | 7    | 58  | 40      | 8   | 10   | 30  | 14      | 28  | 3       | 17  | 5    | 14  | 2     | 43  | 87  | 298  |
| <i>Oedipoda caerulescens</i>   | 0   | 20  | 1    | 10  | 5       | 1   | 3    | 1   | 4       | 2   | 1       | 3   | 4    | 1   | 2     | 4   | 20  | 42   |
| <i>Pamphaqus marmoratus</i>    | 3   | 251 | 40   | 3   | 179     | 66  | 56   | 124 | 28      | 41  | 6       | 10  | 23   | 19  | 7     | 55  | 342 | 569  |
| Sp(Pamphagidae)                | 0   | 10  | 0    | 1   | 9       | 1   | 0    | 2   | 5       | 2   | 0       | 1   | 1    | 0   | 0     | 0   | 15  | 17   |
| TOT                            | 12  | 542 | 59   | 140 | 282     | 141 | 113  | 209 | 102     | 252 | 54      | 328 | 65   | 466 | 56    | 181 | 743 | 2259 |

Tableau 14: Abondance relative des espèces des Orthoptères récoltées dans les deux habitats durant la période d'étude de ( Mai- Aout 2015 et Janvier- Avril 2016 ). Les pourcentages sont exprimés en (%)

| Espèces %                      | Mai   |       | Juin  |       | Juillet |       | Aout  |       | Janvier |       | Février |       | Mars  |       | Avril |       | AR Globale |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|---------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|-------|
|                                | ZI    | H     | ZI    | H     | ZI      | H     | ZI    | H     | ZI      | H     | ZI      | H     | ZI    | H     | ZI    | H     | ZI         | H     |
| <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> |       | 0.55  |       | 1.42  |         | 0     |       | 0     |         | 0.79  |         | 1.21  |       | 0.21  |       | 0     |            | 0.53  |
| <i>Gryllus bimaculatus</i>     | 0     | 0.36  | 0     | 0.71  | 0       | 0     | 0     | 0     | 0       | 0.79  | 0       | 1.82  | 1.53  | 1.28  | 0     | 0     | 0.13       | 0.75  |
| <i>Gryllus campestris</i>      | 8.33  | 1.66  | 0     | 8.57  | 0.35    | 1.41  | 0     | 0.95  | 0.98    | 2.38  | 0       | 1.52  | 24.61 | 1.50  | 0     | 3.86  | 2.55       | 2.21  |
| Sp (Gryllidae)                 |       | 0.18  |       | 0     |         | 0     |       | 0     |         | 0     |         | 0     |       | 0     |       | 0     |            | 0.04  |
| <i>Decticus albifrons</i>      | 0     |       | 0     |       | 0       |       | 2.65  |       | 0       |       | 0       |       | 0     |       | 0     |       | 0.40       |       |
| <i>Platycleis intermedia</i>   | 0     | 0.18  | 1.69  | 0     | 0.35    | 0.70  | 0.88  | 0.47  | 0       | 0     | 0       | 0     | 0     | 0     | 0     | 1.10  | 0.40       | 0.22  |
| Sp 1 (Tettigoniidae)           | 0     | 0.18  | 13.55 | 0     | 2.48    | 0.70  | 2.65  | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 1.53  | 0     | 0     | 0.55  | 2.55       | 0.13  |
| Sp 2 (Tettigoniidae)           | 0     |       | 0     |       | 0       |       | 0.88  |       | 0       |       | 0       |       | 0     |       | 0     |       | 0.13       |       |
| <i>Platypterna gracilis</i>    | 0     | 0.55  | 1.69  | 0     | 0.35    | 8.51  | 2.65  | 0     | 14.70   | 10.71 | 18.51   | 35.97 | 4.61  | 43.77 | 26.78 | 3.86  | 6.46       | 16.42 |
| <i>Acridella nasuta</i>        | 0     | 1.66  | 0     | 1.42  | 0       | 14.18 | 12.38 | 3.82  | 14.70   | 36.50 | 35.18   | 35.97 | 9.23  | 32.40 | 37.5  | 5.52  | 10.09      | 18.14 |
| <i>Acridella sp</i>            | 0     | 0.36  | 0     | 0.71  | 0       | 0.70  | 0     | 0.47  | 0       | 4.36  | 1.85    | 5.79  | 1.53  | 8.36  | 1.78  | 1.10  | 0.40       | 3.36  |
| <i>Ailopus thalassinus</i>     | 16.66 | 23.24 | 1.69  | 35.71 | 13.82   | 8.51  | 11.50 | 15.31 | 14.70   | 5.95  | 9.25    | 2.74  | 3.07  | 0.85  | 8.92  | 25.41 | 11.03      | 13.01 |
| <i>Acrotylus patruelis</i>     | 0     | 0.73  | 0     | 0     | 0       | 11.34 | 5.30  | 3.82  | 4.90    | 9.52  | 16.66   | 5.48  | 3.07  | 4.29  | 5.35  | 2.20  | 3.36       | 4.16  |
| <i>Oedipoda fuscocincta</i>    | 50    | 18.45 | 11.86 | 41.42 | 14.18   | 5.67  | 8.84  | 14.35 | 13.72   | 11.11 | 5.55    | 5.18  | 7.69  | 3     | 3.57  | 23.75 | 11.70      | 13.19 |
| <i>Oedipoda caerulescens</i>   | 0     | 3.69  | 1.69  | 7.14  | 1.77    | 0.70  | 2.65  | 0.47  | 3.92    | 0.79  | 1.85    | 0.91  | 6.15  | 0.21  | 3.57  | 2.20  | 2.69       | 1.85  |
| <i>Pamphaqus marmoratus</i>    | 25    | 46.30 | 67.79 | 2.14  | 63.47   | 46.80 | 49.55 | 59.33 | 27.45   | 16.26 | 11.11   | 3.04  | 35.38 | 4.07  | 12.5  | 30.38 | 46.02      | 25.18 |
| Sp (Pamphagidae)               | 0     | 1.84  | 0     | 0.71  | 3.19    | 0.70  | 0     | 0.95  | 4.90    | 0.79  | 0       | 0.30  | 1.53  | 0     | 0     | 0     | 2.01       | 0.75  |