



République Algérienne Démocratique et Populaire



Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université de Larbi Tébessi – Tébessa-

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

Département des êtres vivants

MEMOIRE DE MASTER

Domaine : Science de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences biologiques

Option : Biodiversité et préservation des écosystèmes

Thème :

**Analyse de la biodiversité de la famille des Syrphidae  
le long d'Oued Bouakkous, Hammamet (Tébessa)**

Présenté par :

**Boukria Daoud et Farhani Messai**

Date de soutenance : 30/05/2016

Devant le jury :

<b>Me. Mekahlia M.N.</b>	<b>M.C.B</b>	<b>Université de Tébessa</b>	<b>Président</b>
<b>Me. Mihi A.</b>	<b>M.A.A.</b>	<b>Université de Tébessa</b>	<b>Examineur</b>
<b>Mme. Djellab S.</b>	<b>M.C.B.</b>	<b>Université de Tébessa</b>	<b>Rapporteuse</b>

**Année 2015/2016**



République Algérienne Démocratique et Populaire



Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université de Larbi Tébessi – Tébessa-

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

Département des êtres vivants

MEMOIRE DE MASTER

Domaine : Science de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences biologiques

Option : Biodiversité et préservation des écosystèmes

Thème :

**Analyse de la biodiversité de la famille des Syrphidae  
le long d'Oued Bouakkous, Hammamet (Tébessa)**

Présenté par :

**Boukria Daoud et Farhani Messai**

Date de soutenance : 30/05/2016

Devant le jury :

<b>Me. Mekahlia M.N.</b>	<b>M.C.B</b>	<b>Université de Tébessa</b>	<b>Président</b>
<b>Me. Mihi A.</b>	<b>M.A.A.</b>	<b>Université de Tébessa</b>	<b>Examineur</b>
<b>Mme. Djellab S.</b>	<b>M.C.B.</b>	<b>Université de Tébessa</b>	<b>Rapporteuse</b>

**Année 2015/2016**

## **Remerciements**

*\* Premièrement et dernièrement, tous mes remerciements s'adressent à Dieu <<ALLAH>> qui m'a guidé sur le droit chemin tout au long du travail et m'a inspiré les bons pas. Sans sa miséricorde, ce travail n'aurait pas abouti*

*\* Ma profonde gratitude pour mon encadreur **M<sup>me</sup> Djelleb Sihem**, merci d'avoir accepté de diriger ce travail avec beaucoup d'attention, et pour la confiance que tu m'avais témoigné, sans oublier ta disponibilité et ton soutien permanent.*

*\* Mes remerciements s'adressent aux membres de jury qui ont accepté de lire et juger ce travail.*

*Nos remerciements vont également à l'ensemble des enseignants qui ont contribué à notre formation au cours de nos années universitaires, sans oublier tout le personnel de département de Biologie et aux responsables de laboratoire.*

*\*Mes remerciements particuliers à **Mr Chenchouni Haroun** pour son précieuse aide et **M<sup>me</sup> Hioun Soraya** pour l'identification des plantes.*

*\*Nous souhaite remercier **M<sup>me</sup> Mébarkia Nadjoua** pour toute l'aide qu'elle m'a apporté.*

*Merci à mes familles pour leur soutien, et particulièrement au cours de ces deux dernières années.*

*\*Nous dois remercier tous ceux qui m'ont soutenue et encouragée dans la réalisation de ce modeste travail.*

## Résumé

La présente étude a été réalisée dans trois stations le long d'Oued Bouakous, du 30 octobre 2015 jusqu'à le 29 avril 2016.

Quelques paramètres biocénotiques ont été déterminés, tels que la richesse spécifique, l'abondance relative, la Fréquence d'occurrence, et les indices de diversité et de similitude.

A l'aide d'un filet entomologique, les Syrphidés ont été échantillonnés chaque semaine de façon régulière.

Les résultats obtenus ont permis de recenser 1000 individus attachés à 21 espèces réparties en trois sous familles : Syrphinae, Milesiinae et l'Eristalinae, avec la prédominance des Syrphinae.

Les mois de janvier, février, mars et avril ont été les mois les plus favorables pour le vol des syrphidés. L'espèce *Eristalis arbustorum* a été plus abondante dans la 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> station et l'espèce *Metasyrphus corollae* dans la 3<sup>ème</sup>.

La 1<sup>ère</sup> et la 2<sup>ème</sup> station sont diversifiées et équilibrées. Cette étude a permis de signaler la présence des espèces *Eristalis aeneus* et *scaeva selentica* pour la première fois dans la région de Hammamet.

L'altitude, en affectant principalement la température, semble influence la répartition des syrphidés le long d'Oued Bouakous.

**Mots clés** : Syrphidae, Hammamet, Oued Bouakous, altitude, biodiversité.

## Abstract

The present study was conducted in three stations along Oued Bouakous, from 30 October 2015 to 29 April 2016.

Some ecological parameters have been determined, such as species richness, relative abundance, constancy, indices of diversity and similarity. Using a butterfly net, the Hoverfly were sampled weekly on a regular basis.

The results have identified 1000 individuals attached to 21 species divided into three subfamilies: Syrphinae, Milesiinae and Eristalinae, with the predominance of Syrphinae. The months of January, February, March and April are the best months for the flight of Hoverfly.

The species *Eristalis arbustorum* was more abundant in the 1st and 2nd station and species *Metasyrphus corollae* in the 3rd.

The 1st and 2nd station are diversified and balanced; the study noted the presence of *Eristalis aeneus* species and *Scaeva selentica* for the first time in the region of Hammamet.

Altitude affecting mainly the temperature; seems to influence the distribution of syrphid along Oued Bouakous.

**Keywords:** Hoverfly, Hammamet, Oued Bouakous, altitude, biodiversity.

## المخلص

أجريت هذه الدراسة في ثلاث محطات على طول واد بوعكوس، من 30 أكتوبر 2015 حتى 29 أبريل 2016. تم حساب بعض المعايير البيئية مثلا: ثراء الأنواع، الوفرة النسبية، تكرار ظهور الأنواع ، ومؤشرات التنوع والتشابه. تم أخذ عينات للسرفيدات باستخدام شبكة الحشرات بصورة منتظمة مرة كل أسبوع ، أظهرت النتائج المتحصل عليها 1000 فرد ينتمي إلى 21 نوع وتنقسم هذه الأنواع إلى ثلاث تحت فصائل: *Syrphinae*، *Eristalinae* ، مع سيطرة تحت فصيلة *Syrphinae*. شهر جانفي و فيفري ومارس وأفريل سجلت أفضل الأشهر لفترة طيران السرفيدات. *Eristalis arbustorum* أكثر الأنواع وفرة في المحطة الأولى والثانية و النوع *Metasyrphus corollae* في الثالثة. المحطة الأولى والثانية متنوعة ومنتزعة. هذه الدراسة أظهرت وجود النوعين *Scaeva* و *Eristalis aeneus* للمرة الأولى في منطقة الحمامات. الارتفاع يؤثر بشكل رئيسي على درجة الحرارة؛ التي تؤثر على توزيع السرفيدات على طول واد بوعكوس.

**الكلمات المفتاحية :** السرفيدات - الحمامات - واد بوعكوس - الارتفاع -التنوع البيولوجي.

# Sommaire

Remerciement.....	i
Résumé.....	ii
Abstract.....	iii
الملخص.....	iv
Liste des Figures.....	v
Liste des Tableaux.....	vii
Introduction générale.....	01
<b>Chapitre 1 : Matériel et Méthodes</b>	
<b>1. Présentation de la zone d'étude et choix des stations d'étude</b> .....	<b>05</b>
1.1. Présentation de la zone d'étude .....	05
1.1.1. Situation géographique.....	05
1.1.2. Climat général.....	05
1.2. Choix des stations .....	06
<b>2. Matériel et méthode</b> .....	<b>07</b>
2.1. Matériel utilisé.....	07
2.1.1. Sur terrain.....	07
2.1.2. Au laboratoire.....	08
2.2. Méthodologie.....	08
<b>3. Exploitation des données</b> .....	<b>09</b>
3.1. Indices écologiques.....	09
3.1.1. Paramètres de composition.....	09
a. Fréquence centésimale (Abondance relative).....	09
b. Richesse spécifique totale.....	10
c. Richesse spécifique moyenne.....	10
d. fréquence d'occurrence (Constance) (C%).....	10

3.1.2. Paramètres de structure.....	11
a. Indice de diversité de shannon-Weaver ( $H'$ ).....	11
b. Equitabilité de Pielou (équirépartition).....	11
3.1.3. Paramètres de comparaison.....	12
a. Indice de Jaccard.....	12
<b>Chapitre 2 : Résultats.....</b>	<b>13</b>
<b>1. Descripteurs biocénétiques.....</b>	<b>13</b>
<b>1.1. La 1<sup>ère</sup> Station .....</b>	<b>13</b>
1.1.1. La richesse spécifique ( S ) et sa variation temporelle.....	13
1.1.2. Abondance relative AR ( % ).....	14
1.1.3. Fréquence d'occurrence C ( % ).....	16
1.1.4. Indice de shannon-Weaver ( $H'$ ) et de l'équitabilité ( E ).....	18
<b>1.2. La 2<sup>ème</sup> Station.....</b>	<b>20</b>
1.2.1. La richesse spécifique ( S ) et sa variation temporelle.....	20
1.2.2. Abondance relative AR ( % ).....	21
1.2.3. Fréquence d'occurrence C ( % ).....	23
1.2.4. Indice de shannon-Weaver ( $H'$ ) et de l'équitabilité ( E ).....	25
<b>1.3. La 3<sup>ème</sup> Station.....</b>	<b>27</b>
1.3.1. La richesse spécifique (S) et sa variation temporelle.....	27
1.3.2. Abondance relative AR ( % ).....	28
1.3.3. Fréquence d'occurrence C ( % ).....	29
1.3.4. Indice de shannon-Weaver ( $H'$ ) et de l'équitabilité ( E ).....	31
<b>2. Indice de similitude de jaccard ( J ) des trois stations.....</b>	<b>32</b>
<b>3. Phénologie des espèces.....</b>	<b>33</b>
<b>4. Comparaison entre les stations d'études.....</b>	<b>35</b>
4.1. Richesse spécifique totale ( S ) et moyenne ( $S_m$ ).....	35
4.2. Indice de Shannon-Weaver ( $H'$ ) et de l'équitabilité ( E ).....	36

<b>5. La relation entre l'altitude et la richesse spécifique .....</b>	<b>37</b>
<b>Chapitre 03 : Discussion.....</b>	<b>38</b>
<b>Conclusion.....</b>	<b>43</b>
Référence bibliographiques.....	45
Annexe.....	I

## Liste des Figures

Figure N° :	Titre	page
<b>01</b>	Situation géographique de la zone d'étude.	05
<b>02</b>	Diagramme ombrothermique de Tebessa (1972-2010).	06
<b>03</b>	La zone d'étude (l'application google earth 2,33 Km d'altitude).	07
<b>04</b>	Exemplaire d'étiquette.	09
<b>05</b>	Variation temporelle de la richesse spécifique totale dans la 1 <sup>ère</sup> station.	14
<b>06</b>	Fréquence d'occurrence des espèces rencontrées dans la 1 <sup>ère</sup> station.	18
<b>07</b>	Variation des indices de Shannon et d'équitabilité dans la 1 <sup>ère</sup> station.	19
<b>08</b>	Variation temporelle de la richesse spécifique totale dans la 2 <sup>ème</sup> station.	21
<b>09</b>	Fréquence d'occurrence des espèces de la 2 <sup>ème</sup> station.	25
<b>10</b>	Variation des indices de Shannon et l'équitabilité dans la 2 <sup>ème</sup> station.	26
<b>11</b>	Variation temporelle de la richesse spécifique totale dans la 3 <sup>ème</sup> station.	28
<b>12</b>	Fréquence d'occurrence des espèces dans la 3 <sup>ème</sup> station.	31
<b>13</b>	Variation des indices de Shannon et d'équitabilité dans la 3 <sup>ème</sup> station.	32
<b>14</b>	Classification Ascendante hiérarchique de similarité des relevées effectuer dans les trois stations.	33
<b>15</b>	Variation spatiale de la richesse spécifique totale et moyenne.	35
<b>16</b>	Variation des indices de Shannon et l'équitabilité des trois stations.	36
<b>17</b>	la relation entre l'altitude et la richesse spécifique	37

## Liste des tableaux

<b>Tableau N° :</b>	<b>Titre</b>	<b>page</b>
<b>01</b>	Richesse spécifique des Syrphidés récoltés dans la 1 <sup>ère</sup> station	13
<b>02</b>	Abondances absolue et relative des espèces inventoriées dans la 1 <sup>ère</sup> station.	15
<b>03</b>	Fréquence d'occurrence appliquée aux Syrphidés recensés dans la 1 <sup>ère</sup> station	17
<b>04</b>	Richesse spécifique des Syrphidés récoltés dans la 2 <sup>ème</sup> station.	20
<b>05</b>	Abondances absolue et relative des espèces inventoriées dans la 2 <sup>ème</sup> station.	22
<b>06</b>	Fréquence d'occurrence appliquée aux Syrphidés recensés dans la 2 <sup>ème</sup> station	24
<b>07</b>	Richesse spécifique des Syrphidés récoltés dans la 3 <sup>ème</sup> station.	27
<b>08</b>	Abondances absolue et relative des espèces inventoriées dans la 3 <sup>ème</sup> station.	29
<b>09</b>	Fréquence d'occurrence appliquée aux Syrphidés recensés dans la 3 <sup>ème</sup> station.	30
<b>10</b>	Indice de similitude de Jaccard (%) appliqué aux trois stations d'étude.	33
<b>11</b>	Phénologie des espèces durant la période d'étude dans les trois stations.	34

*Introduction*  
*Générale*

## Introduction générale

Les Syrphidés en anglais Hoverflies ou Flower flies sont des diptères largement répandus dans le monde. Ils constituent l'une des plus vastes familles avec plus de 6000 espèces, cette famille dont la taille varie de quelques millimètres à 24 mm est reconnaissable facilement sur le terrain, à cause de son vol particulier en faisant du sur place (Hovering) (Gretia, 2009; Dussaix, 2013).

Les Syrphidés peuvent se rencontrer dans presque tous les milieux terrestres hormis les cavernicoles, du niveau de la mer à plus de 3000 m d'altitude et de l'équateur au nord du Cercle Polaire arctique. Les adultes sont pour l'essentiel héliophiles, recherchent l'ensoleillement en milieu ouvert (prairies, bords de champs, jardins, lisières...), certaines espèces le recherchant typiquement en bordure de forêt (*Xylota segnis*), d'autres recherchant les taches ensoleillées sous le couvert forestier (*Baccha elongata*). D'autres espèces particulièrement celles du genre *Sphegina* (tribu des Chrysogasterini), se rencontrent préférentiellement dans des biotopes normalement peu attractifs pour les Syrphidés : en milieux forestiers humides et sombres (Sarhou, 1996).

Appartenant à la même famille que les mouches, souvent confondus avec des guêpes, des abeilles ou encore des bourdons, en raison de la ressemblance de leurs coloris jaune et noir, selon (Van Veen, 2004) non seulement ils miment l'apparence mais aussi le comportement, les syrphes se distinguent des hyménoptères, par une plus petite taille de l'ordre de 9 à 24 mm et à leur vol stationnaire remarquable. Ils sont, à la fois, capables de maintenir un vol sur place et de se déplacer latéralement à grande vitesse (Dussaix, 2013).

Les ailes sont très caractéristiques, bien développées, grandes, à membrane épaisse et couverte de microtriches (soies microscopiques) sauf chez le genre *Scaeva*, et soutenues par des nervures solides (nervures radiales, médianes, anales et cubitales). Les zones de l'aile entre les nervures sont appelées cellules (Stubbs et Falk, 1983).

Leurs cycle de vie passent par plusieurs stades durant leur développement : l'œuf, les différents stades larvaires qui sont en général au nombre de trois à cinq, la puppe qui correspond au stade situé entre le dernier stade larvaire et l'adulte, et enfin, l'adulte. Ces différents stades sont tous capables de supporter les rigueurs de la mauvaise saison (Fredon, 2009).

Les différentes espèces présentent des générations dont le nombre peut varier de un à plusieurs par an. Il est évident que la durée de chaque stade varie en fonction de la température, de l'humidité et de la disponibilité en nourriture (Legemble, 2008). Cette famille joue un rôle écologique majeur dans les écosystèmes, à différents stades du cycle de vie. Les adultes sont floricoles. Ils se nourrissent de pollen et de nectar et sont considérés comme de bons pollinisateurs. Pour les larves le mode de vie et le régime alimentaire sont très variés (Thompson et Rotheray, 1998).

Leurs déplacements est plus ou moins importants, motivés par la recherche de pollen et de nectar, de pucerons, d'eau ou simplement d'un endroit favorable au comportement de parade et d'accouplement. On compte toute fois un certain nombre d'espèces effectuant de réelles migrations dans le sens où leurs déplacements sont obligatoires chaque année, cycliques avec retour au "point de départ", selon un axe longitudinal (ou latitudinal) immuable (Sarhou, 1996).

La biologie des syrphes est passionnante à plus d'un titre : certaines espèces peuvent hiberner, plusieurs aussi se livrent à de longues migrations, beaucoup ont des comportements territoriaux très marqués, enfin les entomologistes connaissent bien les scènes de cour et d'accouplement facilement observables chez les éristales par exemple (Livory, 2014).

Contrairement à d'autres familles de Diptères, les Syrphidés sont relativement les mieux étudiée pour :

- Le nombre important d'espèces sylvicoles, dont les larves saproxylophages qui vivent dans les cavités inondées de vieux arbres, qui permettent d'utiliser ce groupe comme bio indicateur de vieilles forêts à patrimoine naturel élevé (Good et Speigh, 1996).
- Les Syrphidés aussi utilisés en tant que bio accumulateurs de polluants (Bicik ,1986 in Sarhou, 1996).

Les Syrphidés sont les meilleurs butineurs des diptères. Ce sont les seuls de cet ordre capables

de se nourrir à la fois de pollen et de nectar à cause de la structure de leurs tubes suceurs et récolteurs bien adaptés (Baude *et al.*, 2011). Ce sont des pollinisateurs importants des arbres fruitiers. Ils sont plus actifs et plus nombreux que les abeilles durant l'été (Stubbs et Falk, 1983). A titre d'exemple, *Eristalis pertinax*, *Eristalis arbustorum* et *Syrirta pipiens* ont été utilisés comme pollinisateurs de concombres plantés sous serre (Stubbs et Falk, 1983).

- Le grand nombre d'espèces dont les larves sont aphidiphages (prédatrices de pucerons), ce qui fait de cette famille une alliée dans un contexte de lutte biologique si des aménagements adéquats sont mis en place (par exemple, bandes herbeuses fleuries pour attirer les adultes) (Sarhou, 1996).

- Il existe de nombreuses larves phytophages utilisées comme agents de lutte biologique contre des mauvaises herbes, telles que *Cheilisia grossa* pour le contrôle de *Carduus nutans* et *Carduus pycnocephalus* (Rizza *et al.*, 1988).

- ils permettent, entre autres, de juger du degré de « naturalité » des forêts (Sarhou *et al.*, 2004), la bonne santé et la diversité de niches de ce milieu (Owen, 1981).

Malgré leurs intérêts écologiques cités précédemment peu d'études et de recherches ont été mené sur les syrphidés en Algérie. Néanmoins, on peut citer quelques unes qui ont présenté un inventaire des Syrphidés, Djellab (1993) dans la région d'El kala et dans la région de Tebessa, une serie d'étude entamée à partir de l'année 1997 jusqu'à 2013 (Sebahi et Hezaimia (1997) ; Guinez et Abbabssia (2006) ; Boukria (2008) ; Mébarkia (2012) ; Smaal (2013) ).

Dans ce contexte cette étude à pour objectif d'évaluer la présence des Syrphidés dans la région d'EL Hammamet (Tébessa) précisément le long d'Oued Bouakous (la source de youkous), en tenant compte du facteur de l'altitude. Pour caractérisé le peuplement, quelques indices écologiques sont appliqués. Au cours de cette étude nous allons également voir l'effet de l'altitude sur la répartition et la diversité des syrphidés en choisissant trois stations situé à des altitudes différents de long d'Oued Bouakous.

Ce mémoire comporte plusieurs parties, dans un premier temps une introduction générale. Le premier chapitre sera consacré à la description de la zone d'étude qui comporte les trois stations distinctes. La partie méthodologie décrit les techniques d'échantillonnage et les indices écologiques descripteurs des peuplements étudiés. Le troisième chapitre comprend les résultats obtenus pour finir par la discussion générale, la conclusion.

*Chapitre I*  
*Matériel et méthodes*

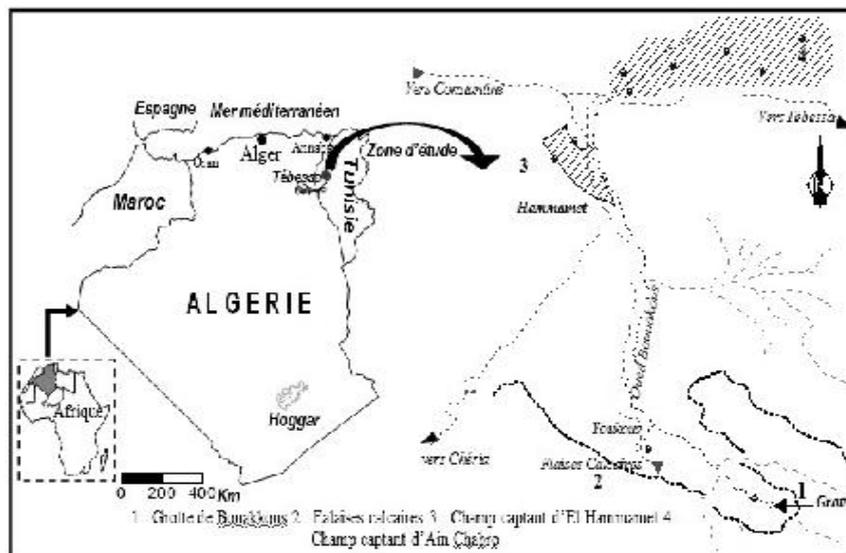
## 1. Présentation de la zone d'étude et choix des stations d'étude

### 1.1 Présentation de la zone d'étude

#### 1.1.1- Situation géographique (Hammamet) :

.La région de Hammamet (Youks, les bains) a une superficie de 375 km<sup>2</sup>. 35° 26' 54" Nord, 7° 57' 11" Est. Celle-ci se trouve à une altitude de 854 m. Elle est limitée au Nord par Morsott, au Sud-est par Tébessa, au Sud par Chéria et à l'Ouest par Meskiana.

La région est caractérisée par différents types de reliefs : montagnes, collines et plaines. Le couvert végétal est constitué de forêts à base de pin d'Alep associé aux genévriers, chêne vert et oliviers. Est de plants herbacées tels que *Rosmarinus officinalis*, *Senecio vulgaris*, *Scolymus hispanicus*, *Sonchus oleraceus*, *Convolvulus arvensis* et *Malva sylvestris*. voir figure 01.

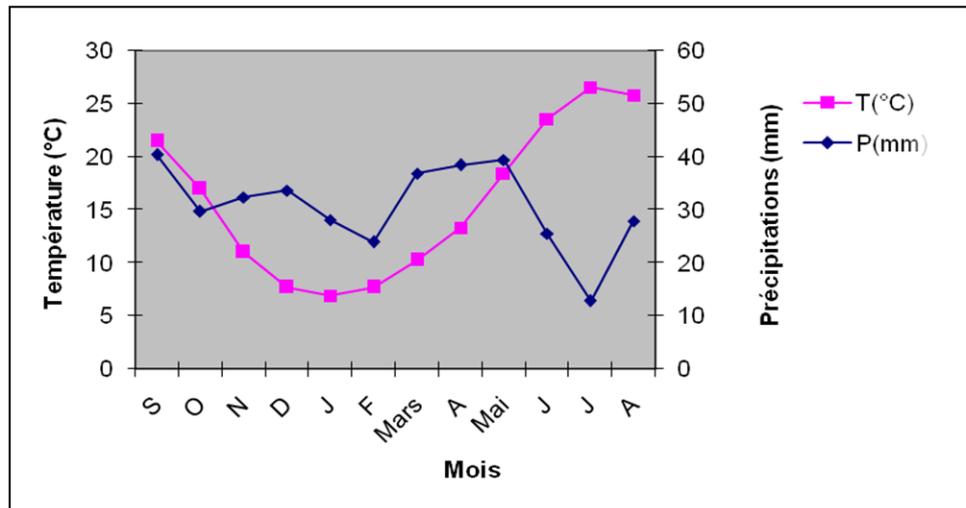


**Figure 1** : Situation géographique de la zone d'étude.

### 1.2 Climat général

La région de Hammamet appartient à l'étage bioclimatique semi-aride, caractérisé par un hiver froid et un été très chaud.

En se basant sur les données climatiques fournies par la station météorologique de Tébessa sur une période s'étalant sur 39 ans (1972-2010, annexe ...), nous avons tracé le diagramme ombrothermique et calculé l'indice de De Martonne.



**Figure 2 :** Diagramme ombrothermique de Tébessa (1972-2010).

Le diagramme ombrothermique de Gaussen et Bagnouls (Fig.2) montre que la saison sèche s'étend de la mi-mai jusqu'au mois de septembre. De Martonne classe la station dans la zone semi-aride avec un indice  $I = 14,24$ . Cet indice est fonction des températures et des précipitations. Il est calculé par la relation suivante :

$$I = \frac{P}{T + 10}$$

I : indice d'aridité.

P : précipitations moyennes annuelles en mm.

T : températures moyennes annuelles en °C.

Suivant les valeurs de (I), De Martonne a établi la classification suivante :

$I < 5$ : Climat hyperaride.

$5 < I < 7$ , 5: Climat désertique.

$7, 5 < I < 10$ : Climat steppique.

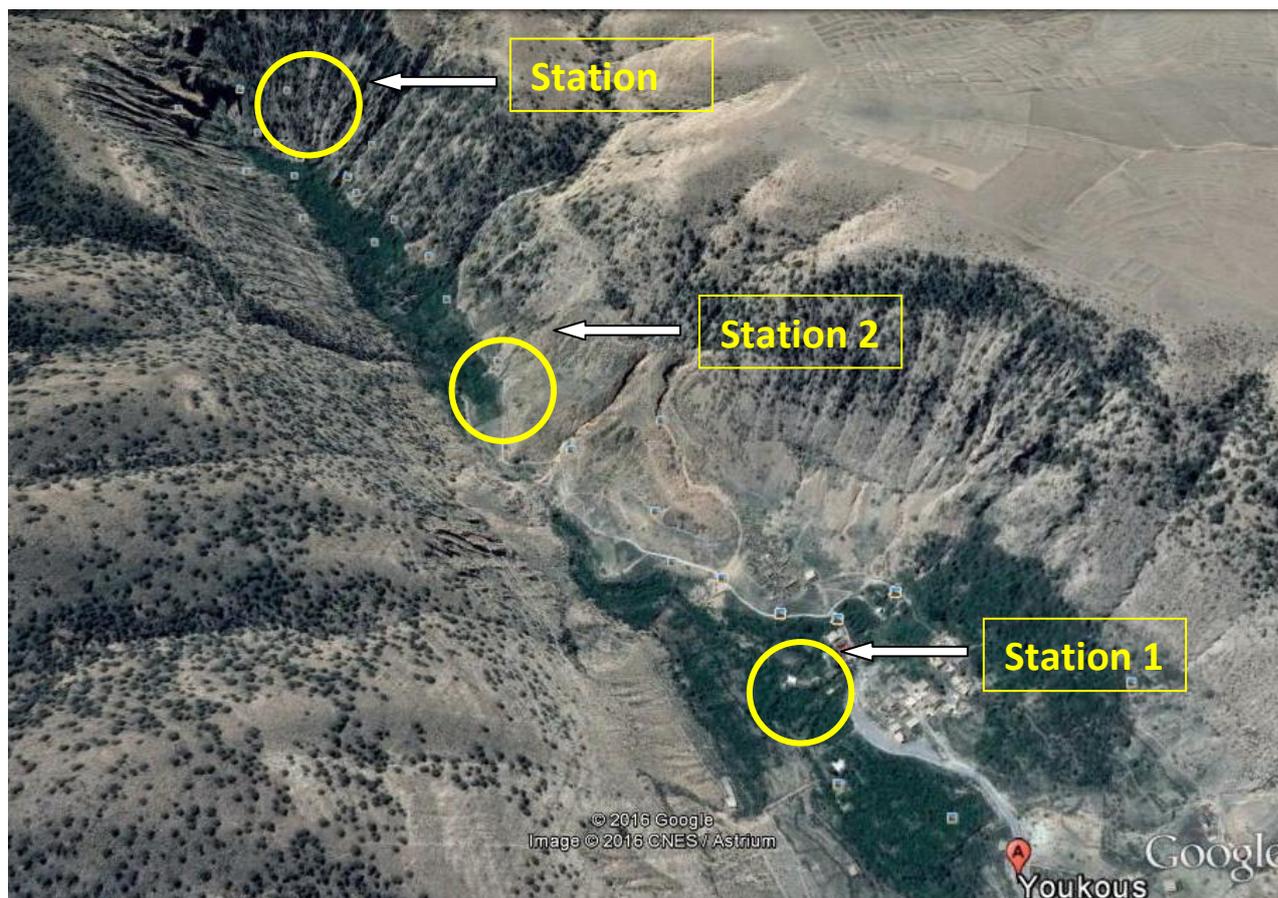
$10 < I < 20$ : Climat semi-aride.

$20 < I < 30$  : Climat tempéré.

## 1.2 Choix des stations

Suite au travail réalisé par Guerad et Bouazdia (2012) ; smaal (2013) dans la région de Hammamet; nous avons essayé dans ce présent travail de poursuivre cette série d'étude pour mieux évaluer la diversité de oued bouakous (milieu naturel) et pour

déceler l'effet de l'altitude sur la répartition de la famille des syrphidés, trois stations ont été choisies en fonction de leurs altitude (figure 03).



**Figure 3** : La zone d'étude ( l'application google earth 2,33 Km d'altitude ).

## 2. Matériel et méthodes

### 2.1 Matériel utilisé

#### 2.1.1 Surterrain

Le matériel de chasse des adultes comprend :

- Un filet entomologique,
- des boîtes en plastiques,
- et un carnet de note.

#### 2.1.2 Au laboratoire

- Un réfrigérateur,
- des épingles entomologiques,

- des plaques de polystyrène,
- des boîtes entomologiques en bois,
- une loupe binoculaire,
- des étiquettes,
- la naphthaline (cristaux),
- l'alcool éthylique,
- des tubes à essai pour la conservation des petits spécimens,
- et un carnet de laboratoire.

Pour l'identification des spécimens, nous nous sommes basés sur les guides de : Séguy (1961), Stubbs et Falk (1983).

## 2.2 Méthodologie

Notre étude sur les Syrphidés est menée sur six mois, depuis le mois d'octobre 2015 jusqu'au la fin de mois d'avril 2016. Les sorties se font de façon régulière dans les trois stations sus-citées. A chaque sortie (chaque semaine), la date, le temps signalés. La capture des spécimens se fait pendant deux heures de temps de chaque station, à l'aide d'un filet entomologique. Une fois capturés, les spécimens sont placés provisoirement dans des boîtes en plastique.

Au laboratoire, les Syrphidés subissent une fixation. Cette dernière consiste à tuer l'insecte sans l'abîmer, en le mettant dans un congélateur pendant 24 heures. Il est ensuite étalé sur une plaque en polystyrène et fixé à l'aide d'épingles au niveau du thorax. Les appendices sont également bien étalés pour garder leur forme. Les spécimens restent sur l'étaioir jusqu'à dessiccation complète. Chaque individu capturé doit porter au préalable une étiquette de données de format réduit (2x1cm). L'étiquette doit être conçue sous la forme ci-dessous et doit porter les mentions suivantes

Pays : Algérie
Wilaya, Tébessa, localité : Hammamet,
Coordonnées et altitude : 35° 26' 54" N, 7° 57' 11" E 1.74 Km
Date de récolte : jour / mois / année, station
Insecte récolté : <i>Episyrphus balteatus</i> ( De Geer, 1776)
Légataire : Farhani et Boukria.

**Figure 4** : Exemple d'étiquette

Quant aux spécimens de petite taille, ils sont conservés dans des tubes à essais codés et datés, contenant de l'alcool éthylique.

La détermination des Syrphidés est effectuée sous une loupe binoculaire, à l'aide des diverses clés d'identification. Les différents groupes sont séparés et rangés dans des boîtes entomologiques contenant la naphthaline, pour empêcher le développement éventuel des parasites et des moisissures.

### 3. Exploitation des données

Afin d'exploiter les résultats relatifs aux espèces d'insectes inventoriées, nous avons utilisé des indices écologiques pour interpréter l'importance des espèces dénombrées et justifier leur répartition dans les trois stations durant la période d'étude.

#### 3.1 Indices écologiques

##### 3.1.1 Paramètres de composition

###### a. Fréquence centésimale (Abondance relative).

La fréquence centésimale (%) est le pourcentage des individus de l'espèce ( $n_i$ ) par rapport au total des individus  $N$  toutes espèces comptées (Faurie *et al.*, 2003). Elle permet de préciser la place occupée par les effectifs de chaque espèce trouvée dans les biotopes.

Elle s'exprime :

$$AR (\%) = \frac{n_i}{N} \cdot 100$$

$n_i$  : Nombre d'individus d'une espèce  $i$ .

$N$  : Nombre total des individus toutes espèces comptées

###### b. Richesse spécifique totale

La richesse spécifique totale ( $S$ ) est le nombre d'espèces contractées au moins une seule fois au terme de  $N$  relevés effectués. Elle permet de déterminer l'importance numérique des espèces présentes. Celles-ci, plus elles sont nombreuses et plus les relations existant entre elles et avec le milieu seront complexes (Blondel, 1979 ; Magurran, 2004).

### c. Richesse spécifique moyenne

La richesse spécifique moyenne ( $S_m$ ) est utile dans l'étude de la structure des peuplements. Elle est calculée par le rapport entre le nombre total d'espèces recensées lors de chaque relevé sur le nombre total de relevés réalisés. Elle exprime le nombre moyen d'espèces présentes dans un échantillon (Ramade, 2009). Elle permet de calculer l'homogénéité du peuplement. Plus la variance de la richesse moyenne sera élevée plus l'hétérogénéité sera forte (Magurran, 2004).

### d. Fréquence d'occurrence (Constance) (C)

La constance (C) est le rapport du nombre de relevés contenant l'espèce étudiée ( $P_i$ ) au nombre total de relevés (P), exprimé en pourcentage (Dajoz, 2006).

$$C (\%) = \frac{p_i}{p} \cdot 100$$

C : Fréquence,

$P_i$  : Nombre de relevés contenant l'espèce i,

P : Nombre total de relevés.

Bigot et Bidot (1973) distinguent cinq catégories d'espèces selon leur constance :

$C=100\%$       Espèce omniprésente.

$50\% \leq C \leq 100\%$       Espèce constante.

$25\% \leq C \leq 49\%$       Espèce accessoire.

$10\% \leq C \leq 24\%$       Espèce accidentelle.

$C < 10\%$       Espèce très accidentelle (sporadique).

## 3.1.2 Paramètres de structure

### a. Indice de diversité de Shannon-Weaver ( $H'$ )

Cet indice permet de mesurer la biodiversité et de quantifier son hétérogénéité dans un milieu d'étude et donc, d'observer une évolution au cours du temps (Peet, 1974). Il s'exprime en bits. L'indice de Shannon a été calculé chaque semaine pendant toute la période d'étude et selon la formule suivante :

$$H' = - \sum_{i=1}^S \left[ \left( \frac{n_i}{N} \right) \cdot \text{Log}_2 \left( \frac{n_i}{N} \right) \right]$$

$n_i$  = Nombre d'individus d'une espèce  $i$ .

$N$  = Nombre total des individus toutes espèces comptées.

$S$  : Richesse spécifique.

Lorsque tous les individus appartiennent à la même espèce, l'indice de diversité est égal à 0 bits. Cet indice fluctue généralement entre 0,5 et 4,5 (Faurie *et al.*, 2003).

### b. Équitabilité de Pielou (équirépartition)

L'équitabilité correspond au rapport de la diversité observée ( $H'$ ) à la diversité maximale ( $H' \text{ max} = \log_2 S$ ). Il est calculé par la formule suivante (Faurie *et al.*, 2003).

$H'$  : indice de Shannon,  $S$  : nombre total des espèces recensées.

L'équitabilité est un indice complémentaire à l'étude de la diversité spécifique. Il permet de comparer la diversité de deux peuplements. Cet indice varie de 0 à 1. En effet, il tend vers 0 lorsqu'une espèce domine largement, et il est égal à 1, lorsque toutes les espèces ont la même abondance (Frontier *et al.*, 2008).

### 3.1.3 Paramètres de comparaison

#### a. Indice de Jaccard

La similarité entre deux peuplements peut se définir comme la ressemblance entre eux, basée sur les présences/absences. Afin de comparer la composition spécifique des 3 stations, nous avons utilisé le coefficient de similitude de Jaccard :

$$J_{1-2} = \frac{a}{(b + c - a) \cdot 100}$$

Avec :

$J_{1-2}$  : Coefficient de similitude entre les relevés 1 et 2.

a : Nombre d'espèces communes aux deux relevés.

b : Nombre total d'espèces du relevé 1.

c : Nombre total d'espèces du relevé 2.

Plus les valeurs de ce coefficient sont proches de 100, plus les deux stations comparées sont qualitativement semblables (Jaccard, 1912 in Sadine, 2012).

# *Chapitre II*

## *Résultats*

Ce chapitre regroupe l'ensemble des résultats obtenus suite à l'échantillonnage effectué durant six mois successifs dans les trois stations au long de oued bouakous. 1<sup>ère</sup> station ; 2<sup>ème</sup> station et la 3<sup>ème</sup> station. Chaque station va être traitée séparément puis une comparaison est établie entre elles.

## 1. Descripteurs biocénotiques

### 1.1 La 1<sup>ère</sup> Station

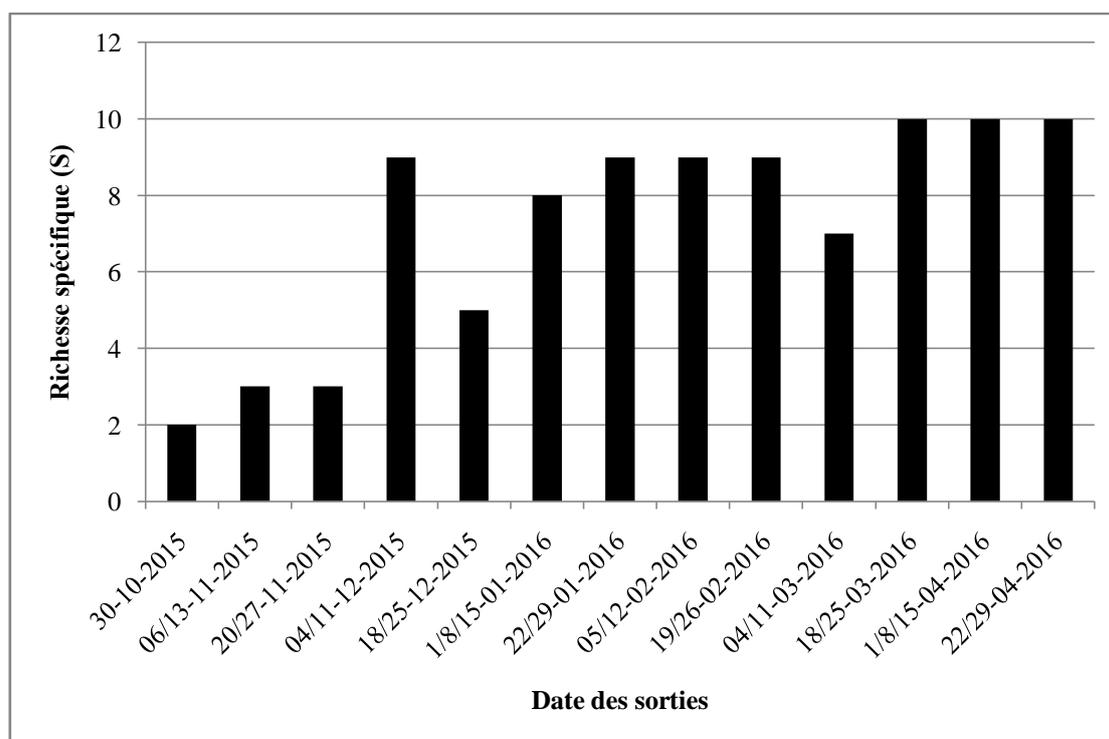
#### 1.1.1 La richesse spécifique (S) et sa variation temporelle

Les résultats de la richesse totale obtenus pour la 1<sup>ère</sup> station sont consignés dans le tableau 01 et la figure 05.

Nous avons recensé 19 espèces réparties sur trois sous familles, à savoir les Syrphinae (11 espèces), les Milesiinae (2 espèces) et les Eristalinae (6 espèces).

**Tableau 01** : Richesse spécifique des Syrphidés récoltés dans la 1<sup>ère</sup> station.

Sous famille	Espèces recensées
<b>Syrphinae</b>	<i>Episyrphus balteatus</i> (De Geer, 1776)
	<i>Metasyrphus corollae</i> (Fabricius, 1794)
	<i>Sphaerophoria scripta</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Scaeva albomaculata</i> (Macquart, 1842)
	<i>Scaeva pyrastris</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Scaeva selenitica</i> (Meigen, 1822)
	<i>Chrysotoxum intermedium</i> (Meigen, 1822)
	<i>Paragus albifrons</i> (Fallén, 1817)
	<i>Paragus bicolor</i> (Fabricius, 1794)
	<i>Paragus strigatus</i> (Meigen, 1822)
	<i>Paragus tibialis</i> (Fallén, 1817)
<b>Milesiinae</b>	<i>Syrpitta pipiens</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Orthonevra nobilis</i> (Fallén, 1817)
<b>Eristalinae</b>	<i>Eristalis tenax</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Eristalis arbustorum</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Eristalis aeneus</i> (Scopoli, 1763)
	<i>Eristalis taeniops</i> (Weidemann, 1818)
	<i>Eristalis sepulchralis</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Eristalis pertinax</i> (Scopoli, 1763)



**Figure 5 :** Variation temporelle de la richesse spécifique totale dans la 1<sup>ère</sup> station.

Durant la fin de mois d'octobre, seulement 2 espèces ont été trouvées dans la 1<sup>ère</sup> station. Cette nombre augmente légèrement durant le mois de novembre enregistrant entre de 3 espèces pour atteindre 9 espèces dans la 1<sup>er</sup> quinzaine de mois de décembre et 5 dans la 2<sup>ème</sup> quinzaine de mois de décembre, 8 espèces sont signalés dans la 2<sup>ème</sup> quinzaine de mois de janvier et le mois de février. La 2<sup>ème</sup> quinzaine de mois de mars et le mois d'avril 10 espèces ont été signalés. (Fig.05)

### 1.1.2 Abondance relative AR (%)

Les abondances relatives des différentes espèces de Syrphidés inventoriées dans la 1<sup>ère</sup> station sont représentées dans le tableau 02.

**Tableau 02** : Abondances absolue et relative des espèces inventoriées dans la 1<sup>ère</sup> station.

**ni** : Abondance absolue, **AR(%)**: Abondance relative.

Espèces	ni	AR (%)
<i>Episyrphus balteatus</i>	25	4.85
<i>Metasyrphus corollae</i>	98	19.03
<i>Sphaerophoria scripta</i>	26	5.05
<i>Scaeva pyrastris</i>	20	3.88
<i>Scaeva albomaculata</i>	3	0.58
<i>Scaeva selentica</i>	6	1.17
<i>Chrysotoxum intermedium</i>	73	14.17
<i>Paragus strigatus</i>	7	1.36
<b><i>Paragus albifrons</i></b>	<b>1</b>	<b>0.19</b>
<i>Paragus bicolor</i>	4	0.78
<i>Paragus tibialis</i>	5	0.97
<i>Eristalis taeniops</i>	14	2.72
<i>Eristalis pertinax</i>	5	0.97
<i>Eristalis sepulchralis</i>	12	2.33
<i>Eristalis aeneus</i>	25	4.85
<i>Eristalis tenax</i>	60	11.65
<b><i>Eristalis arbustorum</i></b>	<b>121</b>	<b>23.50</b>
<i>Syrirta pipiens</i>	5	0.97
<i>Orthonevra nobilis</i>	5	0.97
<b>Total</b>	<b>515</b>	<b>100</b>

Parmi les 19 espèces récoltées dans la 1<sup>ère</sup> station, *Eristalis arbustorum* est l'espèce la plus abondante avec un pourcentage de 23,50 %, suivie de *Metasyrphus corollae* avec 19,03%. Viennent ensuite *Chrysotoxum intermedium*, *Eristalis tenax* et *Sphaerophoria scripta* et *Episyrphus balteatus* avec respectivement 14,17%, 11,65% et 5,05% et 4,85%. Les espèces, *Scaeva pyrastris*, *Eristalis taeniops*, *Eristalis sepulchralis* sont présentes avec de faibles taux : 3,88%, 2,72%, 2,33%.

Enfin *Syrirta pipiens*, *Orthonevra nobilis* et *Eristalis pertinax* avec 0,97%, *Paragus albifrons* ne représentent que 0,19% dans cette station (Tab.2).

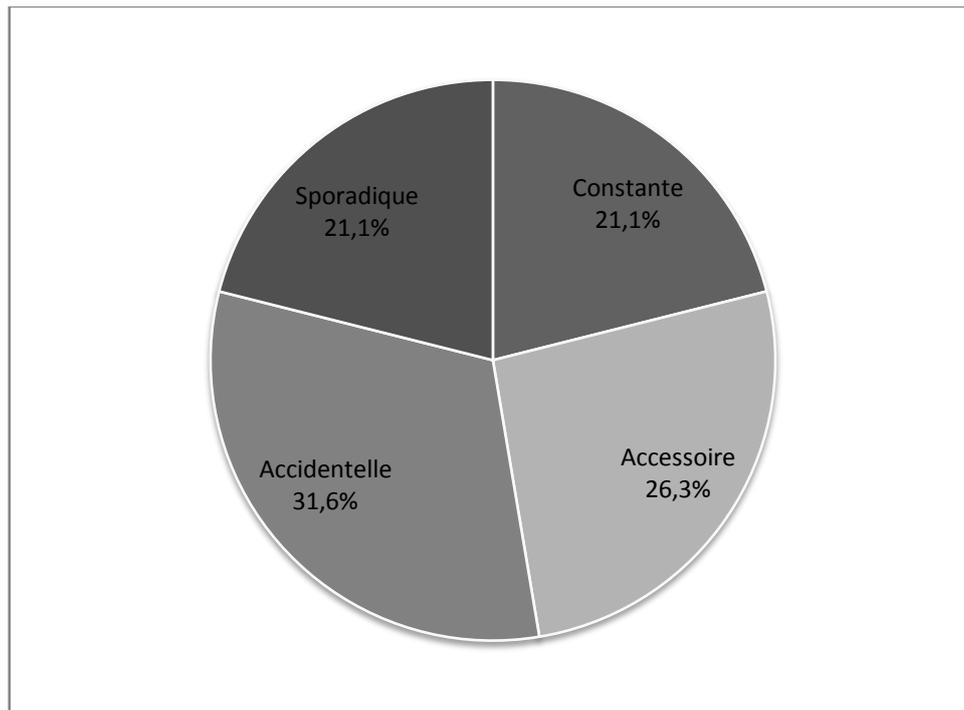
### 1.1.3 Fréquence d'occurrence C (%)

Le tableau 03 et la figure 06 montrent la classification des espèces selon leur fréquence d'occurrence.

(**C (%)**): constance, **EC** : échelle de constance, **R** : relevé, **C**: Constante, **A** : Accessoire, **Ac** : Accidentelle, **S**: Sporadique, (+ : espèces présente, - : espèces absente).

Tableau 03 : Fréquence d'occurrence appliquée aux Syrphidés recensés dans la 1<sup>ère</sup> station

Mois	Oct 2015	Novembre 2015					Décembre					Janvier					Février				Mars				Avril					C(%)	EC
Relevés Espèces	30 S1	06 S2	13 S3	20 S4	27 S5	04 S6	11 S7	18 S8	25 S9	01 S10	08 S11	15 S12	22 S13	29 S14	05 S15	12 S16	19 S17	26 S18	04 S19	11 S20	18 S21	25 S22	01 S23	08 S24	15 S25	22 S26	29 S27				
<i>Episyrphus balteatus</i>	-	+	+	+	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44,4	A		
<i>Metasyrphus corollae</i>	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	88,8	C		
<i>Sphaerophoria scripta</i>	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	-	+	+	-	40,7	A		
<i>Scaeva pyrastris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+	-	-	33,3	A		
<i>Scaeva albomaculata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	11,1	Ac		
<i>Scaeva selentica</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	14,8	Ac		
<i>Chrysotoxum intermedium</i>	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	63,0	C		
<i>Paragus strigatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	11,1	Ac		
<i>Paragus albifrons</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	3,7	S		
<i>Paragus bicolor</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	7,4	S		
<i>Paragus tibialis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	3,7	S		
<i>Eristalis taeniops</i>	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	33,3	A		
<i>Eristalis pertinax</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,7	S		
<i>Eristalis sepulchralis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	11,1	Ac		
<i>Eristalis aeneus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	29,6	A		
<i>Eristalis tenax</i>	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	59,2	C		
<i>Eristalis arbustorum</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	51,8	C		
<i>Syritta pipiens</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	11,1	Ac		
<i>Orthonевра nobilis</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,1	Ac		



**Figure 6** : Fréquence d'occurrence des espèces rencontrées dans la 1<sup>ère</sup> station.

Selon la fréquence d'occurrence, quatre catégories d'espèces sont définies (Fig.6, Tab. 3):

Les espèces **constantes** sont : *Metasyrphus corollae*, *Chrysotoxum intermedium*, *Eristalis tenax*, *Eristalis arbustorum* présentes avec un pourcentage de 21,1%.

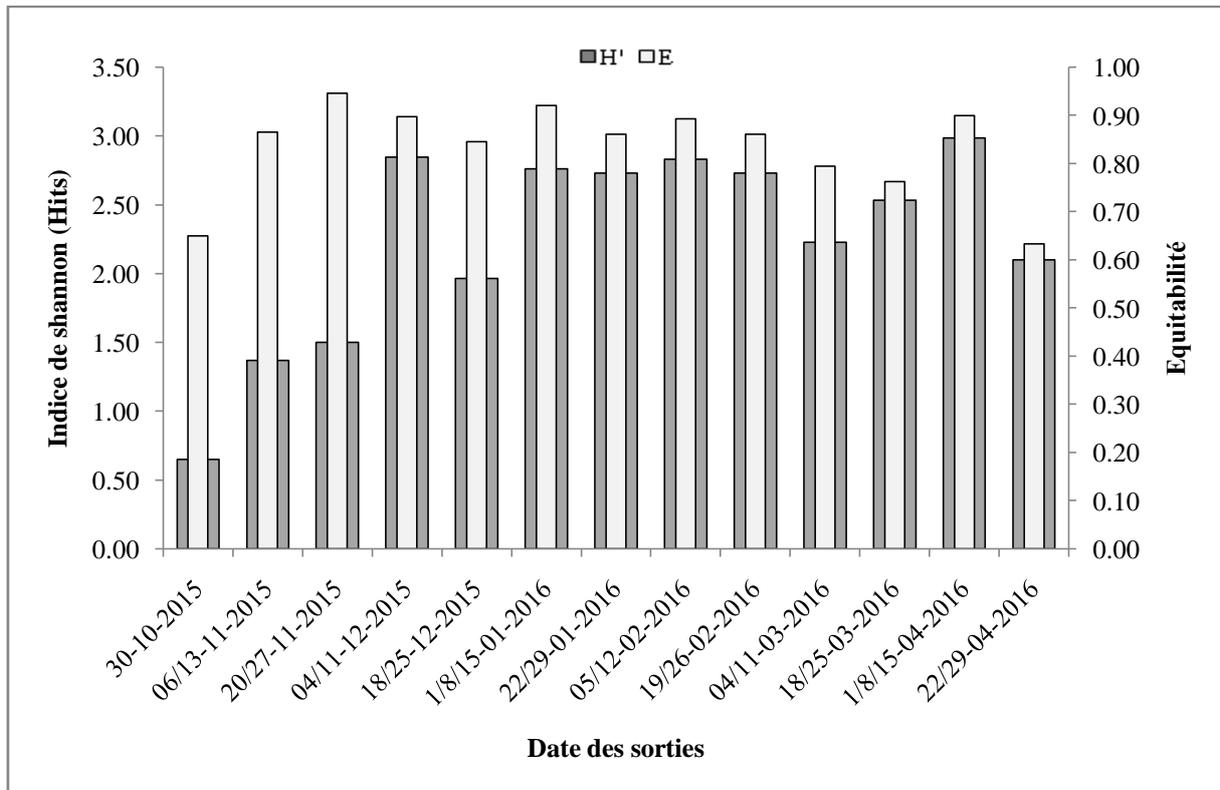
Quant aux espèces, *Episyrphus balteatus*, *Eristalis taeniops*, *Sphaerophoria scripta*, *Scaeva pyrastris* et *Eristalis aeneus* elles sont « **accessoires** » avec 26,3%.

Les espèces **Accidentelle** sont : *Scaeva albomaculata*, *Scaeva selentica*, *Paragus strigatus*, *Eristalis sepulchralis*, *Syrirta pipiens*, *Orthonevra nobilis* présentes avec un pourcentage de 31,6%.

Enfin, *Paragus bicolor*, *Paragus albifrons*, *Paragus tibialis* et *Eristalis pertinax* sont « **sporadiques** » représentant 21,1% du nombre total d'espèces.

#### 1.1.4 Indice de Shannon-Weaver (H') et de l'équitabilité (E)

Les valeurs de l'indice de Shannon-Weaver (H') et d'équitabilité (E) appliquées sur les Syrphidés dans la 1<sup>ère</sup> station sont signalées sur la figure 7.



**Figure 7 :** Variation des indices de Shannon et d'équitabilité dans la 1<sup>ère</sup> station.

D'après la figure 7, les indices de Shannon ( $H'$ ) et d'équitabilité ( $E$ ) fluctuent durant la période d'étude. Au départ, à la date du 30 octobre 2015,  $H'$  et  $E$  ont enregistré respectivement les valeurs de 0,65 bits et 0,65. Le mois de novembre a été marqué par des valeurs assez proches de  $H'$  entre 1,37 et 1,50 bits et  $E$  entre 0,86 et 0,95. Ces deux indices atteignent la valeur maximale la première quinzaine de mois avril avec  $H'= 2,99$  bits et  $E= 0,90$ . Aussi dans la premier quinzaine de mois de décembre avec  $H'= 2,85$  bits et  $E= 0,90$ . La première quinzaine de mois de janvier 2016 a été marqué par un  $H'$  de 2,76 bits et  $E$  de 0,92, ensuite une diminution est observée la 2<sup>ème</sup> quinzaine de mois de janvier ( $H'= 2,73$  bits et  $E=0,86$ ). Pour les deux premières semaines du mois de février, une augmentation est obtenue où  $H'$  et  $E$  ont atteint respectivement 2,83 bits et 0,89 et un  $H'$  de 2,73 bits et  $E$  de 0,86 pour la 2<sup>ème</sup> quinzaine. En ce qui concerne le mois de mars est signalée respectivement les valeurs entre  $H'=2,23$  et  $H'=2,53$  bits,  $E=0,79$  et  $E=0,76$ .

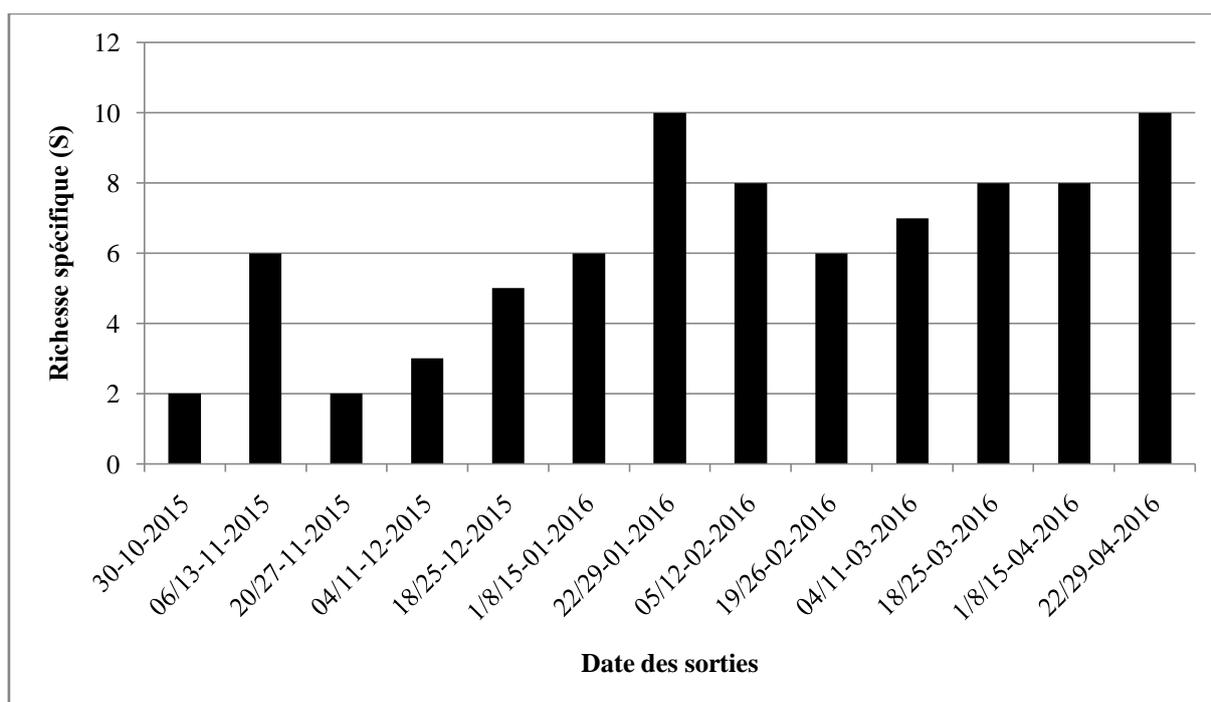
## 1.2 La 2<sup>ème</sup> Station

### 1.2.1 La richesse spécifique (S) et sa variation temporelle

Le tableau 04 et la figure 09 indiquent les résultats de la richesse spécifique des Syrphidés de 2<sup>ème</sup> station. 18 espèces sont dénombrées dans la station, réparties sur trois sous familles : les Syrphinae (10 espèces), les Milesiinae (2 espèce) et les Eristalinae (6 espèces).

. **Tableau 04:** Richesse spécifique des Syrphidés récoltés dans la 2<sup>ème</sup> station.

Sous famille	Espèces recensées
<b>Syrphinae</b>	<i>Episyrphus balteatus</i> (De Geer, 1776)
	<i>Metasyrphus corollae</i> (Fabricius, 1794)
	<i>Sphaerophoria scripta</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Scaeva albomaculata</i> (Macquart, 1842)
	<i>Scaeva pyrastris</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Scaeva selenitica</i> (Meigen, 1822)
	<i>Chrysotoxum intermedium</i> (Meigen, 1822)
	<i>Melanostoma mellinum</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Paragus bicolor</i> (Fabricius, 1794)
	<i>Paragus tibialis</i> (Fallén, 1817)
<b>Milesiinae</b>	<i>Syrpitta pipiens</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Orhonevra nobilis</i> (Fallén, 1817)
<b>Eristalinae</b>	<i>Eristalis tenax</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Eristalis arbustorum</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Eristalis aeneus</i> (Scopoli, 1763)
	<i>Eristalis taeniops</i> (Weidemann, 1818)
	<i>Eristalis sepulchralis</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Eristalis pertinax</i> (Scopoli, 1763)



**Figure 8 :** Variation temporelle de la richesse spécifique totale dans la 2<sup>ème</sup> station.

Durant la fin de mois d'octobre, seulement 01 espèce a été trouvées dans la 2<sup>ème</sup> station. Cette nombre augmente légèrement durant le mois de novembre enregistrant entre 6 espèces pour atteindre 3 espèces dans la 1<sup>ère</sup> quinzaine de mois de décembre et 5 dans la 2<sup>ème</sup> quinzaine de mois de décembre, 10 espèces sont signalé dans la 2<sup>ème</sup> quinzaine de mois de janvier et entre 6 et 8 espèces dans le mois de février. 08 espèces dans La 2<sup>ème</sup> quinzaine de mois de mars et 10 espèces ont été signalés dans la 2<sup>ème</sup> quinzaine de mois d'avril (Fig.8).

### 1.2.2 Abondance relative AR (%)

Les abondances relatives des différentes espèces de Syrphidés récoltées dans la 2<sup>ème</sup> station sont indiquées dans le tableau 5 :

**Tableau 5** : Abondances absolue et relative des espèces inventoriées dans la 2<sup>ème</sup> station.

**ni** : Abondance absolue, **AR(%)**: Abondance relative.

Espèces	ni	AR (%)
<i>Episyrphus balteatus</i>	14	3.95
<i>Metasyrphus corollae</i>	66	18.64
<i>Sphaerophoria scripta</i>	11	3.11
<i>Scaeva pyrastris</i>	12	3.39
<i>Scavva albomaculata</i>	2	0.56
<i>Scaeva selentica</i>	3	0.85
<i>Melanostoma mellinum</i>	3	0.85
<i>Chrysotoxum intermedium</i>	72	20.34
<i>Paragus bicolor</i>	<b>1</b>	<b>0.28</b>
<i>Paragus tibialis</i>	3	0.85
<i>Eristalis taeniops</i>	13	3.67
<i>Eristalis pertinax</i>	2	0.56
<i>Eristalis sepulchralis</i>	5	1.41
<i>Eristalis aeneus</i>	8	2.26
<i>Eristalis tenax</i>	45	12.71
<b><i>Eristalis arbustorum</i></b>	<b>89</b>	<b>25.14</b>
<i>Syrirta pipiens</i>	4	1.13
<i>Orhonevra nobilis</i>	1	0.28
<b>Total</b>	<b>354</b>	<b>100</b>

Parmi les 18 espèces récoltées dans la 2<sup>ème</sup> station, *Eristalis arbustorum* est l'espèce la plus abondante avec un pourcentage de 25,14 %, suivie de *Chrysotoxum intermedium* avec 20,34%. Viennent ensuite *Metasyrphus corollae*, *Eristalis tenax* et *Episyrphus balteatus* *Eristalis taeniops* *Scaeva pyrastris*, *Sphaerophoria scripta* et avec respectivement 18,64%, 12,71% et 3,67% et 3,39% et 3,11%. Les espèces *Eristalis aeneus* *Eristalis sepulchralis* *Syrirta pipiens* *Paragus tibialis* sont présentes avec de faibles taux : 2,26%, 1,41%, 1,13% et 0,85% respectivement.

Enfin *Eristalis pertinax* avec 0,56%, *Paragus bicolor* et *Orhonevra nobilis* ne représentent que 0,28% dans cette station (Tab.05).

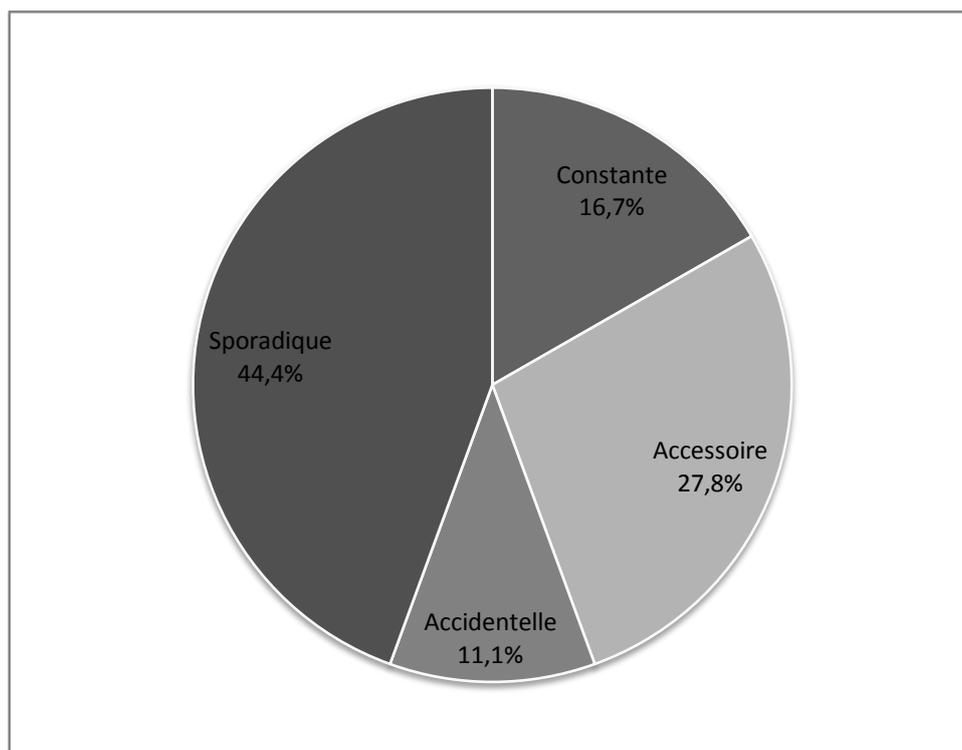
### 1.2.3 Fréquence d'occurrence C (%)

Quatre catégories ont été définies lors de l'application de la fréquence d'occurrence sur les Syrphidés recensés dans la 2<sup>ème</sup> station. Les résultats de ce paramètre sont révélés par le tableau 6 et la figure 10

(**C**(%): constance, **EC** : échelle de constance, **R** : relevé, **C**: Constante, **A** : Accessoire, **Ac**: Accidentelle, **S**: Sporadique, + : espèce présente, - : espèce absente).

Tableau 6 : Fréquence d'occurrence appliquée aux Syrphidés recensés dans la 2<sup>ème</sup> station

Mois	Oct	Novembre 2015					Décembre				Janvier					Février				Mars				Avril					C(%)	EC
	2015	06	13	20	27	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	04	11	18	25	01	08	15	22	29			
Relevés	30	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27			
<i>Episyrphus balteatus</i>	-	-	-	+	-	+	-	-	+	-	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,9	A	
<i>Metasyrphus corollae</i>	-	-	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	74,0	C	
<i>Sphaerophoria scripta</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	+	+	-	25,9	A	
<i>Scaeva pyrastris</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	37,0	A	
<i>Scaeva albomaculata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	7,4	S	
<i>Scaeva selentica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	11,1	Ac	
<i>Melanostoma mellinum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	7,4	S	
<i>Chrysotoxum intermedium</i>	+	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	59,2	C	
<i>Paragus bicolor</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	3,7	S	
<i>Paragus tibialis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	3,7	S	
<i>Eristalis taeniops</i>	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	29,6	A	
<i>Eristalis pertinax</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	7,4	S	
<i>Eristalis sepulchralis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	7,4	S	
<i>Eristalis aeneus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,5	Ac	
<i>Eristalis tenax</i>	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	55,5	C	
<i>Eristalis arbustorum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	-	+	+	33,3	A	
<i>Syrpita pipiens</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,7	S	
<i>Orthonевра nobilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,7	S	



**Figure 9:** Fréquence d'occurrence des espèces de la 2<sup>ème</sup> station.

Selon la fréquence d'occurrence, quatre catégories d'espèces sont définies à la 2<sup>ème</sup> station (Fig.9 Tab. 6):

Les espèces **constantes** sont : *Metasyrphus corollae*, *Chrysotoxum intermedium*, *Eristalis tenax*, présentes avec un pourcentage de 16,7%.

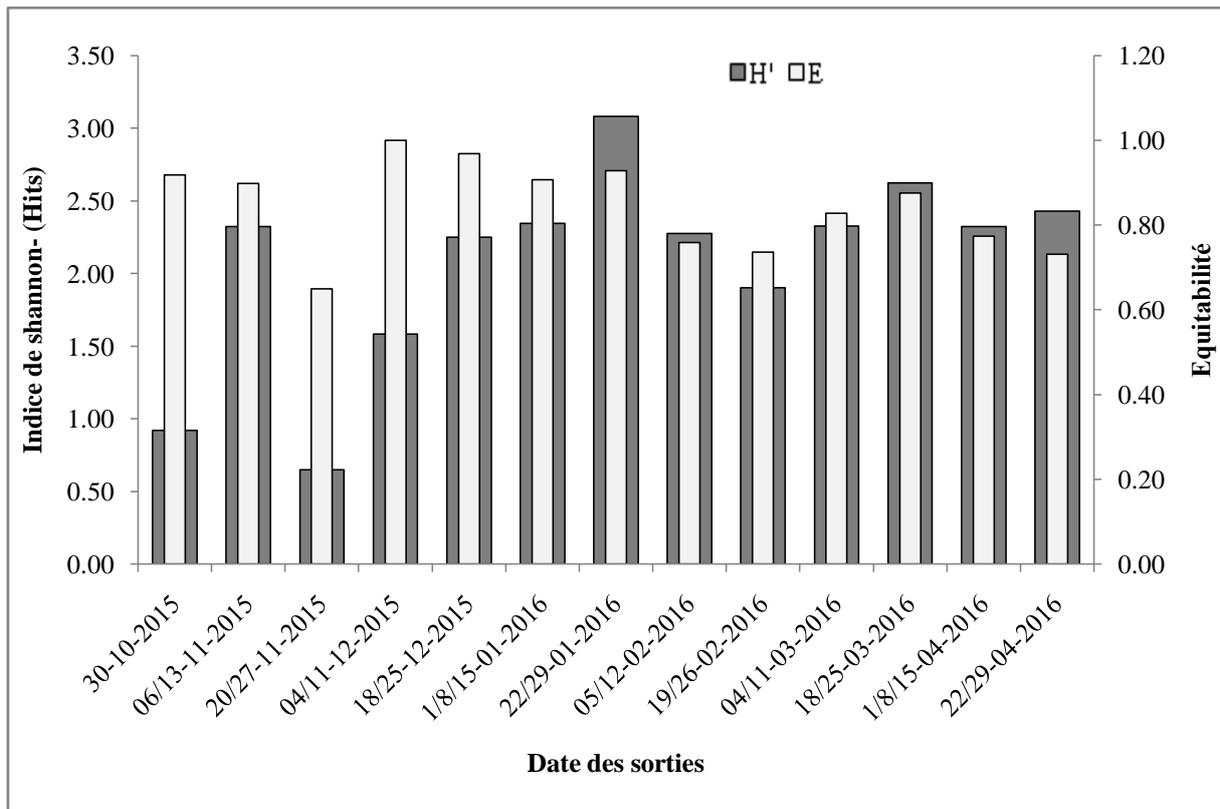
Quant aux espèces, *Episyrphus balteatus*, *Eristalis taeniops*, *Sphaerophoria scripta*, *Scaeva pyrastris* et *Eristalis arbustorum* elles sont « **accessoires** » avec 27,8%.

Les espèces **Accidentelle** sont : *Scaeva selentica*, *Eristalis aeneus* présentes avec un pourcentage de 11,1%.

Enfin, *Paragus bicolor*, *Scaeva albomaculata* et *Paragus tibialis* et *Eristalis pertinax*, *Eristalis sepulchralis*, *Syrirta pipiens*, *Orhonevra nobilis* et *Melanostoma mellinum* sont «**sporadiques**» représentant 44,4% du nombre total d'espèces.

#### 1.2.4 Indice de Shannon-Weaver (H') et d'équitabilité (E)

Les valeurs de l'indice de Shannon (H') et d'équitabilité (E) appliquées sur le peuplement des Syrphidés de la 2<sup>ème</sup> station sont indiquées sur la figure 10 :



**Figure 10** : Variation des indices de Shannon et l'équitabilité dans la 2<sup>ème</sup> station.

D'après la figure 10 les indices de Shannon ( $H'$ ) et d'équitabilité ( $E$ ) fluctuent durant la période d'étude. Au départ, à la date du 30 octobre 2015,  $H'$  et  $E$  ont enregistré respectivement les valeurs de 0,92 bits et 0,92. Le mois de novembre a été marqué par des valeurs assez proches de  $H'$  entre 1,58 et 2,32 bits et  $E$  entre 0,65 et 0,90.

En ce qui concerne le mois de décembre, une baisse est signalée dans la première quinzaine avec  $H'=1,58$  bits,  $E=1,00$  et une augmentation dans la 2<sup>ème</sup> quinzaine par les valeurs  $H'=2,25$  bits,  $E=0,97$ .

Ces deux indices atteignent la valeur maximale la dernière quinzaine de mois janvier avec  $H'= 3,08$  bits et  $E= 0,93$ .

La 2<sup>ème</sup> quinzaine de mois de mars a été marqué par un  $H'$  de 2,63 bits et  $E$  de 0,88, ensuite une diminution est observée le moi d'avril entre ( $H'= 2,32$  bits et  $H'= 2,43$  bits ;  $E=0,77$  et  $E=0,73$ ).

Pour la première quinzaine du mois de février une augmentation est obtenue où  $H'$  et  $E$  ont atteint respectivement 2,28 bits et 0,76 et  $H'$  de 1,90 bits et  $E$  de 0,74 par la 2<sup>ème</sup> quinzaine.

### 1.3 La 3<sup>ème</sup> station

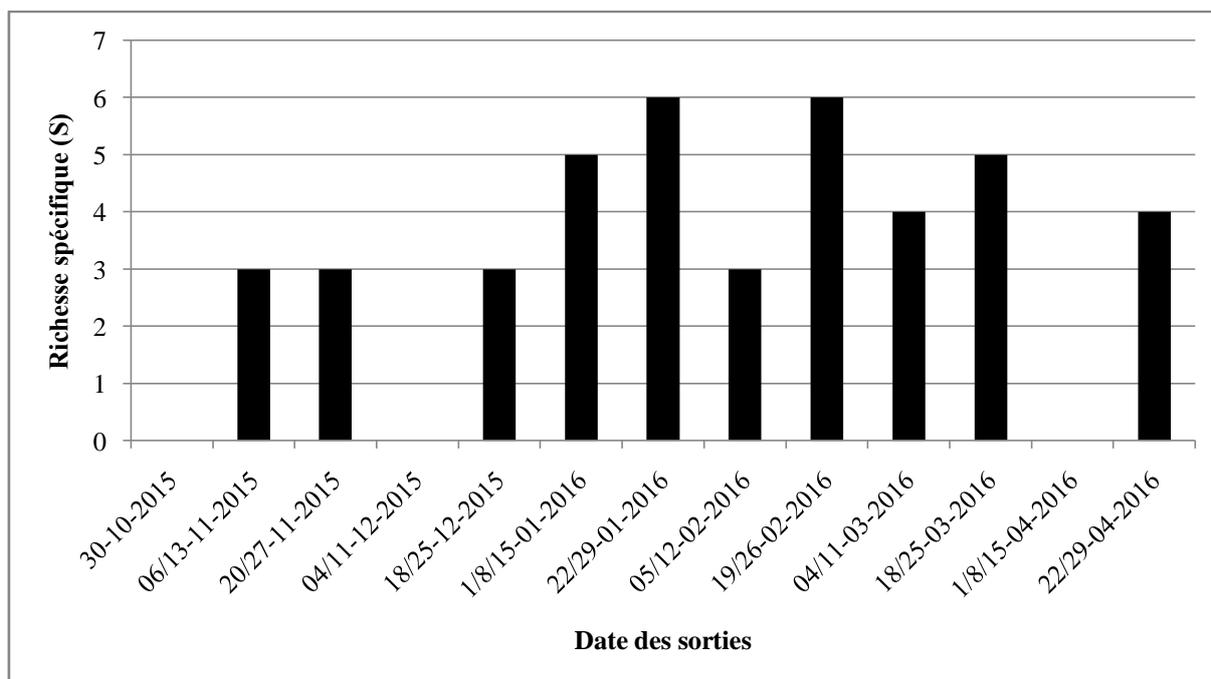
#### 1.3.1 La richesse spécifique (S) et sa variation temporelle

Les résultats de la richesse totale obtenus pour la 3<sup>ème</sup> station sont indiqués dans le tableau 7 et la figure 11

Nous avons récolté 15 espèces distribuées sur trois sous familles : les Syrphinae avec 07 espèces, les Milesiinae (03 espèces) et les Eristalinae (5 espèces).

**Tableau 7:** Richesse spécifique des Syrphidés récoltés dans la 3<sup>ème</sup> station.

Sous famille	Espèces recensées
<b>Syrphinae</b>	<i>Episyrphus balteatus</i> (De Geer, 1776)
	<i>Metasyrphus corollae</i> (Fabricius, 1794)
	<i>Sphaerophoria scripta</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Scaeva pyrastris</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Scaeva selenitica</i> (Meigen, 1822)
	<i>Chrysotoxum intermedium</i> (Meigen, 1822)
	<i>Paragus bicolor</i> (Fabricius, 1794)
<b>Milesiinae</b>	<i>Eumerus strigatus</i> (Fallén, 1817)
	<i>Syrirta pipiens</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Orhonevra nobilis</i> (Fallén, 1817)
<b>Eristalinae</b>	<i>Eristalis tenax</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Eristalis arbustorum</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Eristalis aeneus</i> (Scopoli, 1763)
	<i>Eristalis taeniops</i> (Weidemann, 1818)
	<i>Eristalis sepulchralis</i> (Linnaeus, 1758)



**Figure 11:** Variation temporelle de la richesse spécifique totale dans la 3<sup>ème</sup> station.

Durant la fin de mois d'octobre et la 1<sup>ère</sup> quinzaine de mois de décembre 2015 et la 1<sup>ère</sup> quinzaine de mois d'avril 2016 aucune espèce n'a été signalé. Seulement 3 espèces ont été signalées dans la 3<sup>ème</sup> station dans le mois de novembre 2015. Ce nombre augmente légèrement durant la 1<sup>ère</sup> quinzaine de mois de janvier pour atteindre 5 espèces et 6 espèces pour la 2<sup>ème</sup> quinzaine. Le mois de février a commencé par 3 espèces et terminé par 6 espèces, le mois de mars (04) espèces signalés dans la 1<sup>ère</sup> quinzaine et (5) pour la 2<sup>ème</sup> quinzaine.

Enfin notant 4 espèces dans les relevés du la 2<sup>ème</sup> quinzaine de mois d'avril (Fig.11).

### 1.3.2 Abondance relative (AR%)

Les abondances relatives des différentes espèces de Syrphidés recensées dans la 3<sup>ème</sup> station sont illustrées dans le tableau 8

**Tableau 8** : Abondances absolue et relative des espèces inventoriées dans la 3<sup>ème</sup> station.

**ni** : Abondance absolue, **AR%**: Abondance relative.

Espèces	ni	AR (%)
<i>Episyrphus balteatus</i>	3	2.29
<i>Metasyrphus corollae</i>	<b>31</b>	<b>23.66</b>
<i>Sphaerophoria scripta</i>	2	1.53
<i>Scaeva pyrastris</i>	2	1.53
<i>Scaeva selentica</i>	<b>1</b>	<b>0.76</b>
<i>Chrysotoxum intermedium</i>	25	19.08
<i>Paragus bicolor</i>	1	0.76
<i>Eristalis taeniops</i>	2	1.53
<i>Eristalis sepulchralis</i>	5	3.82
<i>Eristalis aeneus</i>	2	1.53
<i>Eristalis tenax</i>	27	20.61
<i>Eristalis arbustorum</i>	25	19.08
<i>Syrirta pipiens</i>	<b>1</b>	<b>0.76</b>
<i>Orthonevra nobilis</i>	3	2.29
<i>Eumerus strigatus</i>	1	0.76
<b>Total</b>	<b>131</b>	<b>100</b>

Parmi les 15 espèces récoltées dans la station 03, *Metasyrphus corollae* est l'espèce la plus abondante avec un pourcentage de 23,66 %, suivie de *Eristalis tenax* avec 20,61%. Viennent ensuite *Chrysotoxum intermedium*, *Eristalis arbustorum* avec 19,08 et *Eristalis sepulchralis*, *Episyrphus balteatus*, *Orthonevra nobilis* avec respectivement 3,82%, 2,29% et 2,29% et 2,29%. Les espèces *Sphaerophoria scripta*, *Scaeva pyrastris*, *Eristalis taeniops*, *Eristalis aeneus* sont présentes avec de faibles taux 1,53%.

Enfin *Syrirta pipiens*, *Eumerus strigatus*, *Paragus bicolor*, *Scaeva selentica* avec 0,76% dans cette station (Tab.8).

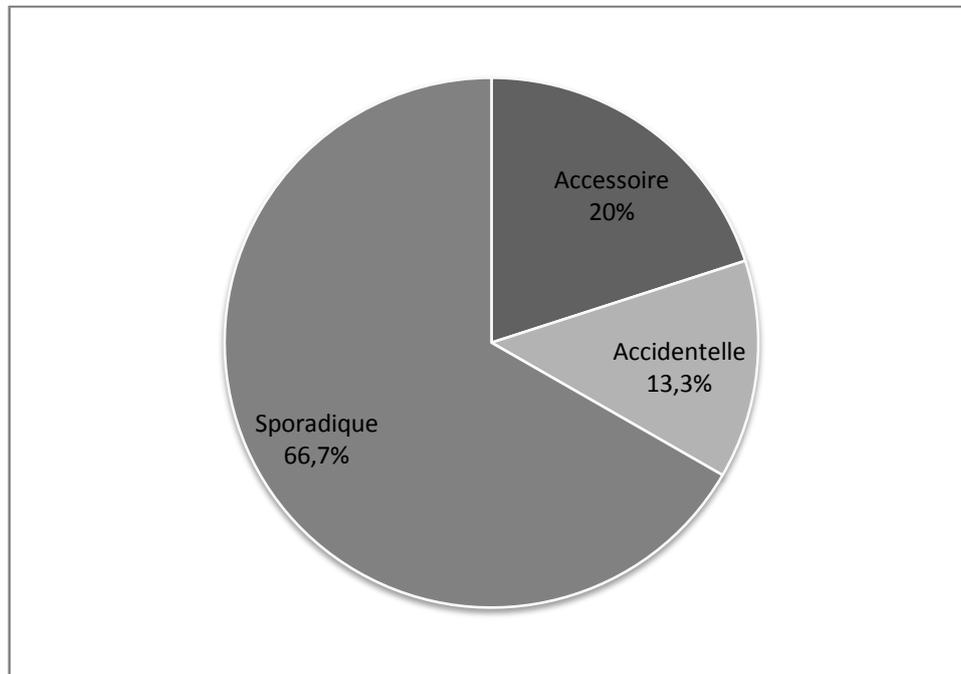
### 1.3.3 Fréquence d'occurrence C(%)

La fréquence d'occurrence appliquée sur les Syrphidés récoltées dans la 3<sup>ème</sup> station a permis d'en définir les trois catégories (Tableau 9, Figure 12).

**Tableau 9** : Fréquence d'occurrence appliquée aux Syrphidés recensés dans la 3<sup>ème</sup> station.

(C(%): constance, **EC** : échelle de constance, **R** : relevé, **A** : Accessoire, **Ac**: Accidentelle, **S**: Sporadique, + : espèce présente, – : espèce absente).

Mois	Oct 2015	Novembre 2015				Décembre				Janvier					Février				Mars				Avril					C(%)	EC
Relevés Espèces	30 S1	06 S2	13 S3	20 S4	27 S5	04 S6	11 S7	18 S8	25 S9	01 S10	08 S11	15 S12	22 S13	29 S14	05 S15	12 S16	19 S17	26 S18	04 S19	11 S20	18 S21	25 S22	01 S23	08 S24	15 S25	22 S26	29 S27		
<i>Episyrphus balteatus</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,8	Ac
<i>Metasyrphus corollae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+	+	-	48,1	A
<i>Sphaerophoria scripta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	7,4	S
<i>Scaeva pyrastris</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,4	S
<i>Scaeva selentica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,7	S
<i>Chrysotoxum intermedium</i>	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	-	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	37,0	A
<i>Paragus bicolor</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	3,7	S
<i>Eristalis taeniops</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,4	S
<i>Eristalis sepulchralis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	3,7	S
<i>Eristalis aeneus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,4	S
<i>Eristalis tenax</i>	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	+	+	+	+	40,7	A
<i>Eristalis arbustorum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+	22,2	Ac
<i>Syrpitta pipiens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	3,7	S
<i>Orthonevra nobilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,7	S
<i>Eumerus strigatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	3,7	S



**Figure 12:** Fréquence d'occurrence des espèces dans la 3<sup>ème</sup> station.

Selon la fréquence d'occurrence, trois catégories d'espèces sont définies dans la 3<sup>ème</sup> station (Fig.12 Tab.9):

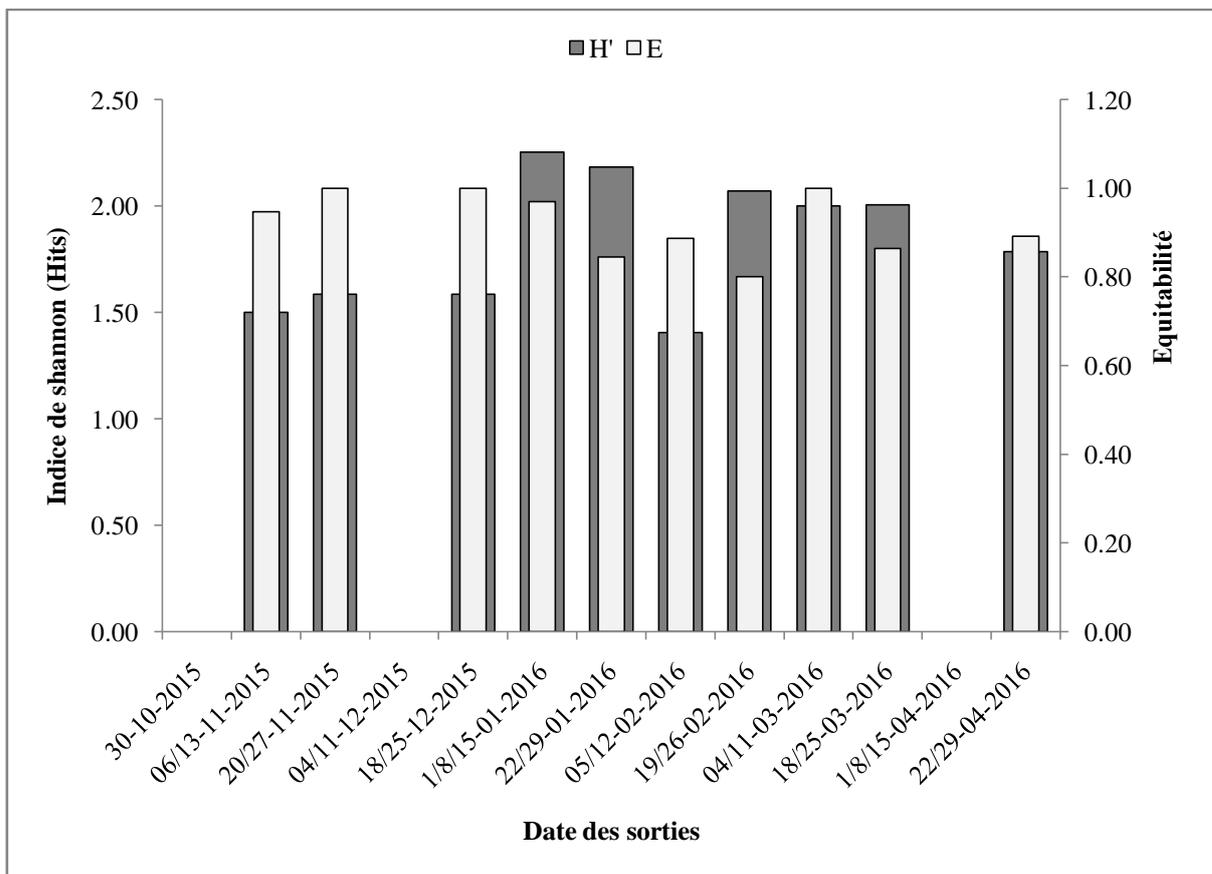
Les espèces **accessoire** sont : *Metasyrphus corollae*, *Chrysotoxum intermedium*, *Eristalis tenax* , présentes avec un pourcentage de 20,0%.

Quant aux espèces, *Episyrphus balteatus*, *Eristalis arbustorum* elles sont «**Accidentelles** » avec 13,3%.

Les espèces : *Scaeva selentica*, *Eristalis aeneus.*, *Paragus bicolor* et *Eristalis taeniops*, *Eristalis sepulchralis*, *Syritta pipiens* , *Orthonevra nobilis* et *Sphaerophoria scripta*, *Scaeva pyrastris*, *Eumerus strigatus* sont «**sporadiques**» représentant 66,7% du nombre total d'espèces.

### 1.3.1 Indice de Shannon-Weaver (H') et d'équitabilité (E)

La figure 13 révèle les valeurs de l'indice de Shannon-Weaver (H') et l'indice de l'équitabilité (E) appliquées sur le peuplement des Syrphidés dans la 3<sup>ème</sup> station.



**Figure 13:** Variation des indices de Shannon et d'équitabilité dans la 3<sup>ème</sup> station.

Pour l'ensemble des sorties les valeurs de l'indice de Shannon et d'équitabilité dans cette station sont variables. Pendant le mois de novembre, les valeurs enregistrées sont :  $H'=1,50\text{bits}$ ,  $E=0,95$  et  $H'=1,58$  et  $E=1,00$ .

La dernière quinzaine de mois de décembre, a enregistré  $H'=1,58\text{bits}$ ,  $E=1,00$  suivie d'une augmentation le 1<sup>ère</sup> mois de janvier avec  $H' 2,25\text{bits}$  et une diminution marqué pour l'E avec  $0,97$ , les valeurs enregistrées durant la première quinzaine de février 2016 sont  $H'=1,41\text{bits}$ ,  $E=0,89$  avec une augmentation dans la 2<sup>ème</sup> quinzaine avec  $H'=2,07\text{bits}$ ,  $E=0,80$ .

Le mois de mars de  $H'$  atteignant les valeurs entre  $2,00$  et  $2,01$  bits et  $E=1,00$  et  $0,86$ ; ensuite le mois d'avril montre une diminution a été signalé  $H'$  avec  $1,78\text{bits}$  et  $E=0,89$  (Fig.13).

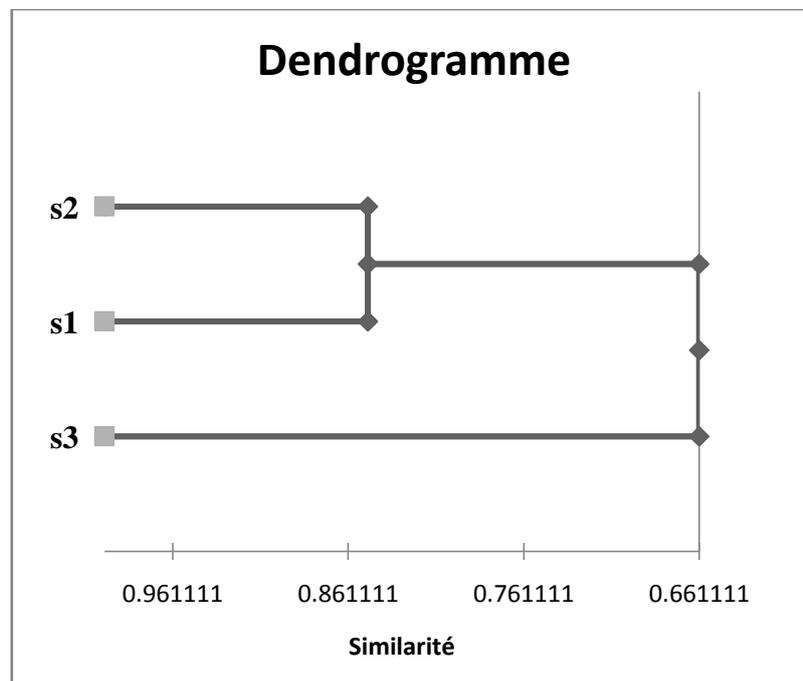
## 2. Indice de similitude de Jaccard (J) des trois stations :

Nous avons comparé la similitude des peuplements des Syrphidés occupant les stations d'étude prises deux à deux par le calcul de l'indice de Jaccard. Les valeurs de cet indice sont reportées dans le tableau (10), Figure 14.

**Tableau 10:** Indice de similitude de Jaccard(%) appliqué aux trois stations d'étude.

Indice de similitude de Jaccard	Station 1	Station 2	Station 3
<b>Station 1</b>			
<b>Station 2</b>	<b>85%</b>		
<b>Station 3</b>	<b>60%</b>	<b>72%</b>	

L'analyse de la matrice de similitude montre une différence de composition entre les trois stations (Tab. 10). La plus grande valeur est signalée entre les deux stations la 1<sup>ère</sup> et la 2<sup>ème</sup> station avec 85% de ressemblance, suivie de 72% entre la 2<sup>ème</sup> et la 3<sup>ème</sup> station, alors que la plus petite valeur est enregistrée entre la 1<sup>ère</sup> station et la 3<sup>ème</sup> station avec 60%.

**Figure 14 :** Classification Ascendante hiérarchique de similarité des relevés effectués dans les trois stations.

### 3. Phénologie des espèces

Mois	Oct 2015	Novembre 2015					Décembre 2015				Janvier 2016					Février 2016				Mars 2016				Avril 2016				
	30 S1	06 S2	13 S3	20 S4	27 S5	04 S6	11 S7	18 S8	25 S9	01 S10	08 S11	15 S12	22 S13	29 S14	05 S15	12 S16	19 S17	26 S18	04 S19	11 S20	18 S21	25 S22	01 S23	08 S24	15 S25	22 S26	29 S27	
<i>Episyrphus balteatus</i>	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Metasyrphus corollae</i>	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Sphaerophoria scripta</i>	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Scaeva pyrastris</i>	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Scaeva albomaculata</i>	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Scaeva selentica</i>	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Melanostoma mellinum</i>	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Chrysotoxum intermedium</i>	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Paragus strigatus</i>	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Paragus albifrons</i>	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Paragus bicolor</i>	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Paragus tibialis</i>	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Eristalis taeniops</i>	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Eristalis pertinax</i>	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Eristalis sepulchralis</i>	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Eristalis aeneus</i>	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Eristalis tenax</i>	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Eristalis arbustorum</i>	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Syritta pipiens</i>	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Orthonevra nobilis</i>	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Eumerus strigatus</i>	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Tableau 11: Phénologie des espèces durant la période d'étude dans les trois stations.

— Présence de l'espèce, ..... absence de l'espèce durant cette sortie.

Le tableau 11 illustre la période de vol des espèces recensées dans la région de Hammamet (oued bouakous) en se basant sur les individus capturés.

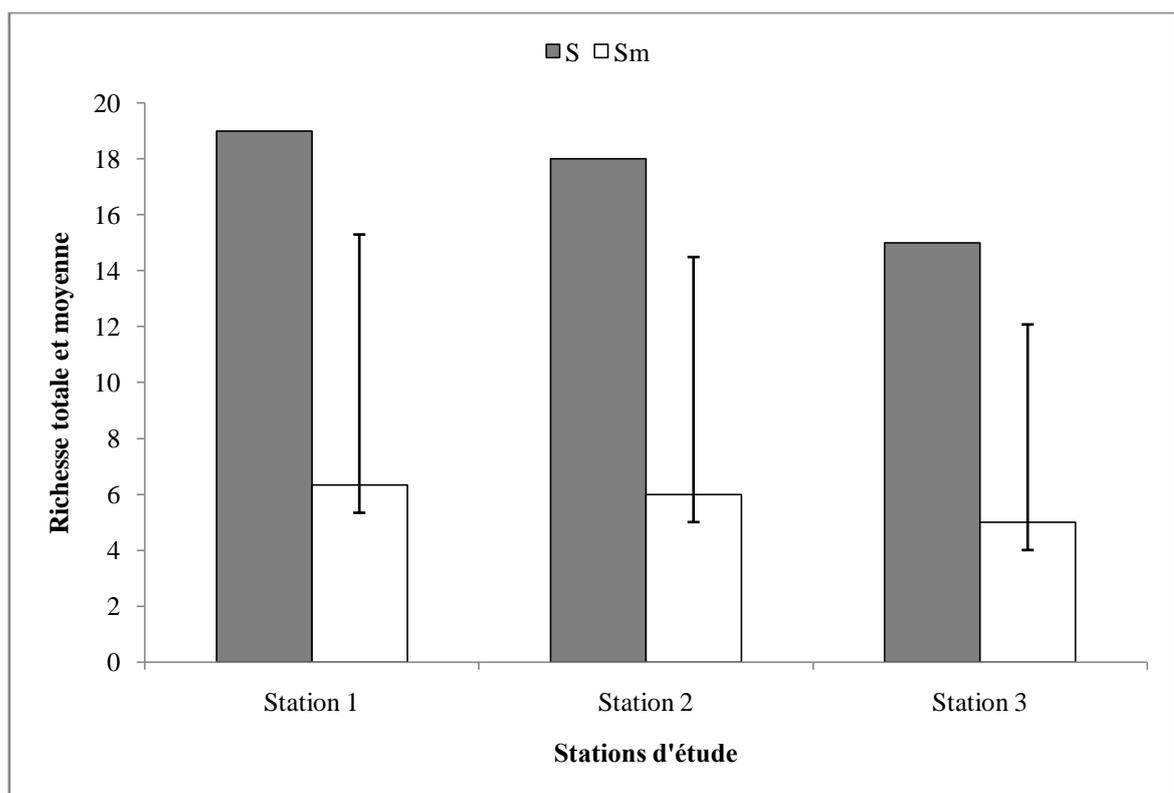
Certaines espèces sont présentes toute les 6 mois (fin d'octobre jusqu'à la fin d'avril) ou presque comme *Metasyrphus corollae*, *Chrysotoxum intermedium*, *Eristalis arbustorum* et *Eristalis tenax*. Par contre, l'apparition d'autres espèces se limite à un seul relevé comme *Eumerus strigatus* et *Paragus tibialis* et *Paragus albifrons* alors que d'autres ont une période de vol très courte ne dépassant pas un mois, telles que *Eristalis sepulchralis*, *Eristalis pertinax*.

#### 4. Comparaison entre les stations d'études

Dans cette comparaison entre les trois stations d'étude, nous avons considéré tous les relevés comme en étant un seul pour chaque station, on se basant sur les mêmes paramètres sus étudiés.

##### 4.1. Richesse spécifique totale (S) et moyenne (Sm)

La variation de la richesse spécifique totale et moyenne dans les trois stations d'études obtenues par le filet entomologique, sont représentées dans la figure (16).

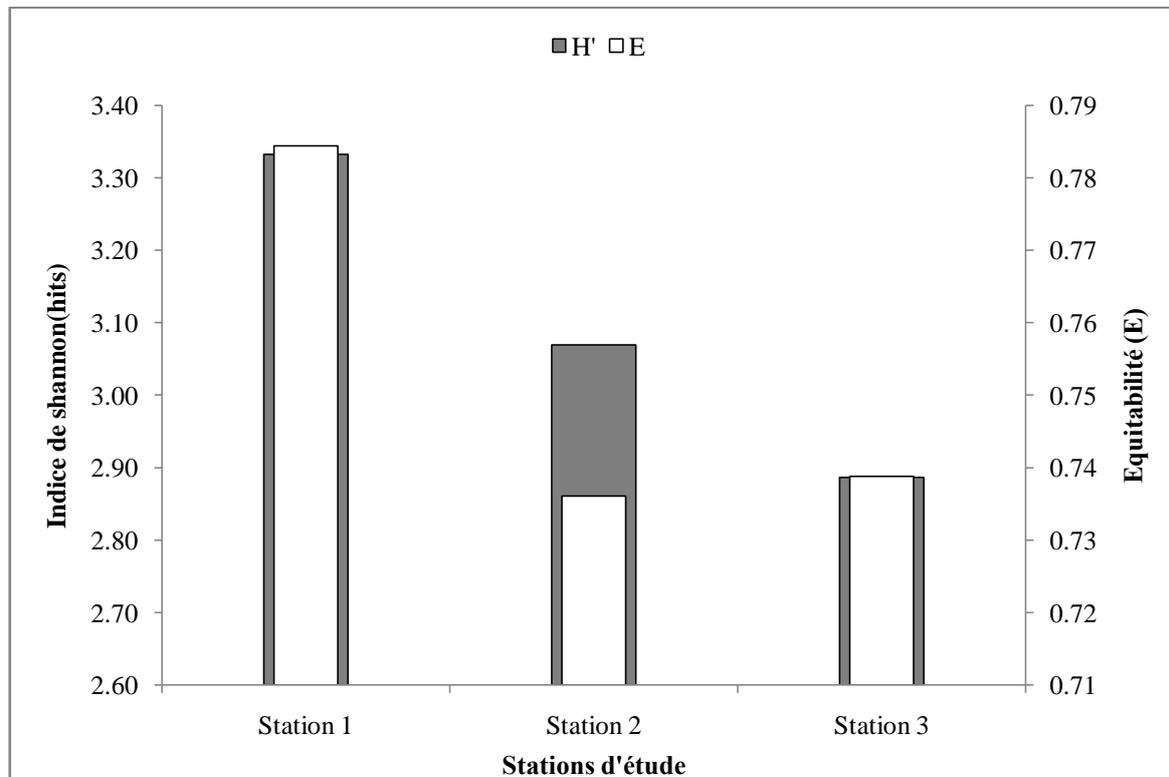


**Figure 15 :** Variation spatiale de la richesse spécifique totale et moyenne.

D'après la figure (16), la 1<sup>ère</sup> station renferme une richesse totale de (19) espèces avec une moyenne de (6.33), alors qu'elles sont respectivement de (18) espèces et (6) dans la station 02 et (15) espèces.

#### 4.2. Indice de Shannon-Weaver (H') et de l'équitabilité (E)

La figure (16) montre la variation de l'indice de Shannon-Weaver (H') et d'équitabilité (E) dans les trois stations d'études.



**Figure 16 :** Variation des indices de Shannon et l'équitabilité des trois stations.

Les valeurs des indices de Shannon et d'équitabilité (Fig16) montrent qu'elles sont proches dans les trois stations avec de  $H' = 3,33$  bits et  $E = 0,78$  dans la 1<sup>ère</sup> station et dans la 2<sup>ème</sup> station ( $H' = 3,07$  bits et  $E = 0,74$ ) et ( $H' = 2,89$  bits et  $E = 0,74$ ) dans la 3<sup>ème</sup> station.

### 5. Relation entre l'altitude et la richesse spécifique

La relation entre l'altitude et la richesse spécifique est représentée dans la figure 17 :

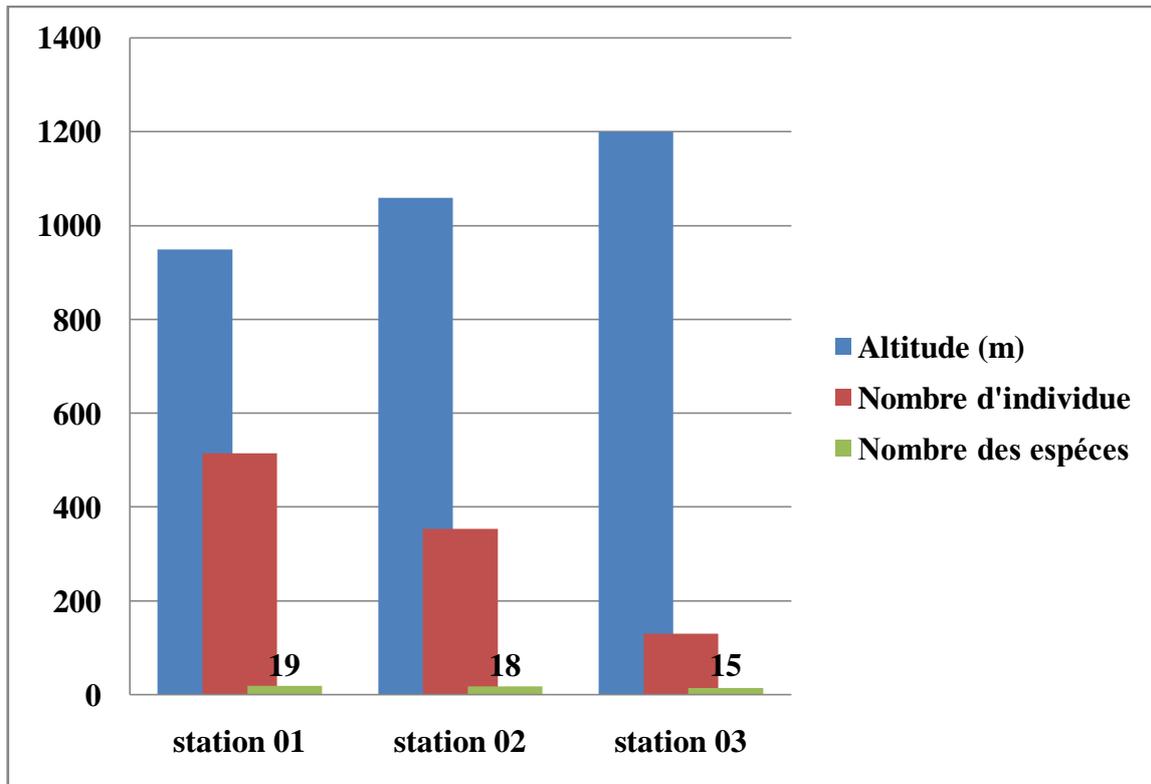


Figure 17 : Relation entre l'altitude et la richesse spécifique

D'après la figure 17 on remarque que le nombre d'espèce et d'individus diminue en fonction de l'altitude.

# ***Chapitre III***

## ***Discussion***

### Discussion

Les insectes sont une composante importante de la biodiversité (Resh et Cardé 2009, in Djellab, 2013) mais, en dépit de leur nombre et les services écosystémiques qu'ils fournissent, ils ont jusqu'à présent en termes d'efforts de conservation été relativement négligée. Des données détaillées sur la situation des espèces et la distribution sont essentielles pour l'évaluation de la biodiversité d'une région et les insectes sont prédominants dans la plupart des écosystèmes. Parmi les insectes, les diptères sont plus diversifiés de la richesse en espèces, de l'exploitation de l'habitat, les histoires de vie et les interactions avec l'humanité (Courtney *et al.*, in Djellab, 2013). Les Syrphidés exploitent un large éventail d'habitats et niches écologiques, et sont des indicateurs utiles de l'intégrité écologique des écosystèmes (Gilbert, 1993).

L'objectif de ce chapitre est de discuter la variation de quelques paramètres écologiques caractérisant les peuplements de Syrphidés durant les six mois d'observation au niveau de trois stations.

Le dispositif d'échantillonnage appliqué dans les trois stations d'étude durant la période allant de 30 octobre 2015 jusqu'à 29 avril 2016, nous a permis de dresser une liste systématique de 21 espèces de Syrphidés avec un effectif total de 1000 individus.

Le nombre d'individus recueillis dans la 1<sup>ère</sup> station est de 515, répartis sur 19 espèces, 09 genres et 3 sous familles. L'effectif total de 2<sup>ème</sup> station est de 354 individus attachés à 18 espèces, 10 genres et 3 sous familles. Enfin dans la 3<sup>ème</sup> station, 131 individus ont été récoltés appartenant à 15 espèces, 10 genres et 3 sous familles.

Dans les trois stations, trois principales sous familles sont signalées : les Syrphinae, les Milesiinae et les Eristalinae, avec une prédominance de la sous famille des Syrphinae. Ces mêmes sous familles ont déjà été signalées dans des travaux antérieurs réalisés dans la région de Hamammat, tels que ceux de Guerrad et Bouazdia (2012) ; Smaal (2013).

- **La richesse spécifique** Une richesse spécifique maximale de 10 espèces à été signalées durant les mois de mars, avril pour la 1<sup>ère</sup> station, pour la 2<sup>ème</sup> station les mois favorable était janvier et avril, par contre le pic de la richesse spécifique dans la 3<sup>ème</sup> station était signalé durant les mois de janvier et février avec 6 espèces. Selon Owen (1981) les insectes sont les premiers à apparaître et à augmenter en nombre au printemps, et leur fréquence s'élève en avril. La présence étonnante des syrphidés durant les mois de janvier et février peut être expliquée par les conditions climatique favorable, selon Burton (2002), la plupart des Syrphidés sont actifs par temps chaud. En effet, La moyenne mensuelle de la température enregistrée par la station météorologique de Tébessa durant le mois d'avril est de 31,25°C. D'après Gilbert (1986), la température idéale pour l'activité des Syrphidés se trouve dans la fourchette de 20 à 25 °C.

Les espèces *Eristalis aeneus*, *Scaeva selentica* on été signalés pour la première fois dans la région d'Hammamet. Les autres espèces excitent déjà dans les inventaires précédents réalisé par Guerrad et Bouazdia (2012) ; Smaal (2013).

- **L'abondance relative** des différentes espèces dans les différentes stations révèle que l'espèce *Eristalis arbustorum* est majoritaire dans la 1<sup>ère</sup> et la 2<sup>ème</sup> station respectivement 23,50%, 25,14%. Par contre *Metasyrphus corollae* l'est à la 3<sup>ème</sup> station avec 23,66%.

La présence d'*Eristalis arbustorum*. Dans la station de Hammamet est probablement favorisée par le milieu aquatique (Oued Bouakouss) et les arbustes existants dans ce milieu, selon Stubbs et Falk (1983), l'adulte d'*Eristalis arbustorum* préfère les arbustes (d'où son nom), et la larve est aquatique. (14,26% d'abondance relative d *Eristalis arbustorum* a été signalé par smaal (2013).

L'abondance relative élevée de l'espèce *Chrysotoxum intermedium* dans la 3<sup>ème</sup> et la 1<sup>ère</sup> station est expliquée par le faite qu'elle à une larve prédatrice non spécialisée, selon Owen et Gilbert (1989), la spécialisation de l'habitat larvaire entraîne une plus faible abondance, qui n'a pas de conséquences détectable sur la stabilité. Parmi les prédateurs, les spécialistes extrême sont moins abondantes que les généralistes ; les saprophage sont plus largement réparti que les prédateurs, qui à leur tour sont plus largement réparti que les phytophages.

Guerad et Bouazdia (2012) ont signalé l'abondance de *Sphaerophoria scripta* et smaal (2013) l'abondance *Syrirta pipiens* dans la station de Hammamet, on ne peut avancer qu'une seule explication que cette différence est due à la période de travail qui diffère.

- La **fréquence d'occurrence** a révélé dans la 1<sup>ère</sup> station que la majorité des espèces recueillies pendant les 27 sorties sont accidentelle avec 32%, et que les espèces constantes ont un pourcentage de 21%. La catégorie sporadique et de 19%.

Dans la 2<sup>ème</sup> station les espèces sporadiques, présentent la fréquence la plus élevée (44,4%) et les espèces accidentelles représentent la plus faible fréquence (11,1%). Les espèces constantes et accessoires sont représentées respectivement avec 16,7% et 27,8%.

Dans la 3<sup>ème</sup> station, les espèces sporadiques représentent le pourcentage le plus élevé avec 66,7%, les espèces accessoires se retrouvent en 2<sup>ème</sup> position avec 20%. Enfin, les espèces accidentelles montrent la fréquence la plus faible avec 13,3% et il n'y a pas d'espèces constantes dans cette station.

-Donc, selon la fréquence d'occurrence, la plupart des espèces, si elles ne sont pas sporadiques, elles sont accessoires, sauf *Eristalis arbustorum* qui a marqué une constante dans les deux autres stations 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup>, alors que *Metasyrphus corollae*, *Chrysotoxum intermedium* est constante dans les stations 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> et accessoire à la 3<sup>ème</sup> station. Les espèces accidentelles, quel que soit leur pourcentage n'ont pas de sens écologique pour le peuplement.

Guerrad et Bouazdia (2012) ont caractérisé le milieu par la présence de 04 catégories (omniprésente, constante, accessoire et accidentelle) ; deux espèces constantes sont en commun, avec notre étude, il s'agit d'*Eristalis tenax* et *Eristalis arbustorum* ; l'espèce *Syrirta pipiens* est omniprésente pour l'étude de l'année 2012 ; les espèces accessoires et accidentelles sont différentes durant les deux études à cause des périodes d'études différentes.

Ces caractéristiques ont fait que les espèces : *Eristalis arbustorum*, *Metasyrphus corollae*, *Chrysotoxum intermedium*, *Eristalis tenax*, constituent l'assemblage des Syrphidés dans les trois stations.

L'indice de diversité spécifique (Indice de Shannon- Weaver) est élevé lorsque la richesse taxonomique est importante et la répartition des individus entre taxons est équilibrée. Un indice avec de faibles valeurs traduit un peuplement moins diversifié avec des espèces

dominantes (Faurie *et al.*, 2003).

-Alors l'**indice de diversité**, pour la 1<sup>ère</sup> station des valeurs de 2,99 bits et 2,56 bits sont enregistrées respectivement dans la 1<sup>ère</sup> quinzaine de mois d'avril, alors que la plus basse valeur (0,65) est signalée en 30 octobre 2015. Ces valeurs sont compatibles avec une moyenne de diversité des peuplements (Du Merle, 1978 in Djoua, 2011). L'indice d'équitabilité enregistré indique que le peuplement des Syrphidés est équilibré le long de la période d'étude avec des valeurs très proches de 1 (en moyenne  $E = 0,79$ ).

Pour la 2<sup>ème</sup> station la 2<sup>ème</sup> quinzaine de mois de janvier a enregistré les plus grandes valeurs 3,08 bits, alors que la plus basse valeur a été signalée la 2<sup>ème</sup> quinzaine de mois de novembre avec 0,65 bits. Ceci revient certainement au fait que le mois de novembre a été marqué par des conditions climatiques. L'indice d'équirépartition a atteint 0,97, la 2<sup>ème</sup> quinzaine de mois de décembre, traduisant un bon équilibre et une stabilité du peuplement. Il n'y a pas d'espèces prédominantes et la compétition alimentaire est équilibrée et les niches écologique sont diversifiées et bien réparties.

Enfin, pour la 3<sup>ème</sup> station les valeurs de diversité les plus élevées sont enregistrées la 1<sup>ère</sup> quinzaine de mois de janvier avec (2,25 bits), alors que la plus basse valeur est observée (1,41 bits) dans la 1<sup>ère</sup> quinzaine de mois de février.

La valeur moyenne de l'équitabilité c'est (0,51) cette valeur traduisant ainsi un déséquilibre dans la distribution des espèces dans cette station. Malgré que l'équitabilité a atteint le plafond (1) dans la 2<sup>ème</sup> quinzaine de mois de novembre ; 2<sup>ème</sup> quinzaine de mois de décembre et 1<sup>ère</sup> quinzaine de mois de mars.

Les indices de Shannon et d'équitabilité ont permis de supposer que le peuplement des Syrphidés dans les stations 1 et 2 durant la période (janvier-avril) a été équilibrée et bien diversifié. Cette diversité est due probablement à la diversité de la couverture végétale, la présence de l'eau (source de nutrition), ainsi que des conditions climatiques favorables. Selon Goeldlin (1974), ce groupe d'insectes fait son apparition dès que les conditions climatiques le permettent. Par contre la 3<sup>ème</sup> station qui est moins diversifié malgré les même conditions de biotope la différence peut être expliquée par l'effet de l'altitude qui se répercute sur les conditions climatiques comme la température.

En ce qui concerne le degré de similitude entre les stations. La comparaison de la composition des différents peuplements a permis de déceler :

il s'avère qu'il y a une similitude de 85% entre la 1<sup>ère</sup> et la 2<sup>ème</sup> station, dénotant une affinité entre la composition spécifique des deux peuplements, exprimant l'offre des mêmes conditions écologiques favorables à l'installation des Syrphidés, notamment par la composition du couvert végétal qui est très similaire dans les deux stations.

Une similitude de 72% entre la 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> station et 60% entre station 1<sup>ère</sup> et 3<sup>ème</sup> ce qui peut être expliqué par un effet d'altitude dans Oued Bouakous en générale, Le dendrogramme de similarité a également regroupé la 1<sup>ère</sup> et la 2<sup>ème</sup> station dans un seul groupe, par contre la 3<sup>ème</sup> station ont été séparés probablement a cause de la dissimilitude des apparitions des espèces au cours des prélèvements.

# *Conclusion*

### Conclusion générale

L'inventaire effectué sur les Syrphidés dans des trois stations durant six mois le long de Oued Bouakous (30 octobre 2015 jusqu'au 29 avril 2016), nous a permis de recenser un total de 1000 individus attachés à 21 espèces appartenant à trois sous familles (Syrphinae, Milesiinae et Eristalinae) dont la prédominance revient à la sous famille des Syrphinae.

Le pic de la richesse spécifique et l'abondance dans les trois stations est enregistré durant le mois de mars et avril, coïncidant avec la période de floraison des espèces végétales, également des pics ont été enregistrés pour la 1<sup>ère</sup> fois durant le mois de janvier.

L'abondance relative des espèces inventoriées dans les trois stations, a révélé la prédominance de l'espèce *Eristalis arbustorum* dans les stations 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> et de *Metasyrphus corollae* dans la 3<sup>ème</sup> station.

L'étude de la constance a montré que les espèces accidentelles présentent la fréquence la plus élevée au niveau de la 1<sup>ère</sup> station et les espèces sporadique pour la 2<sup>ème</sup> station et la 3<sup>ème</sup> station. Nous avons constaté aussi que *Metasyrphus corollae*, *Chrysotoxum intermedium*, *Eristalis tenax* constante dans la 1<sup>ère</sup> station et la 2<sup>ème</sup>.

L'indice de Shannon et de l'équitabilité montre que la 1<sup>ère</sup> station et la 2<sup>ème</sup> sont les plus diversifiés et équilibrés par rapport à la 3<sup>ème</sup> station. Le calcul de l'indice de Shannon-Weaver et de l'équitabilité, nous a permis de supposer que les peuplements des Syrphidés durant la période (octobre-avril) dans la 1<sup>ère</sup> station et la 2<sup>ème</sup> ont été équilibrés et bien diversifiés sauf la 3<sup>ème</sup> station. Cette diversité est due probablement aux conditions favorables, à savoir, la diversité du couvert végétal et les conditions climatiques adéquates. Mais pour la 3<sup>ème</sup> station probablement l'altitude a affecté l'équilibre et la répartition des syrphidés.

Les résultats obtenus de l'indice de Jaccard indique élevés similitude entre la 1<sup>ère</sup> station et la 2<sup>ème</sup> station et une différence avec la 3<sup>ème</sup> station.

Pour la répartition des Syrphidés, il s'est avéré que les espèces sont représentées par (19 espèces) pour la 1<sup>ère</sup> station, (18 espèces) pour la 2<sup>ème</sup> station et (15 espèces) pour la 3<sup>ème</sup> station, mais certaines d'entre elles sont spécifiques pour chacune d'elles.

Cette étude a permis de signaler la présence de certaines espèces pour la première fois dans la région de Hammamet : *Eristalis aeneus* et *scaeva selentica*.

En conclusion, l'étude réalisée a permis d'avoir une idée sur la richesse et la diversité des Syrphidés dans ces trois stations bien qu'en réalité l'effet de l'altitude peut être suggérer dans la 3<sup>ème</sup> station (1200 m) où les conditions climatiques sont moins favorables.

Finalelement le but de ce travail était de caractérisé la biodiversité dans le site d'Oued Bouakous ce qui permis de confirmer la richesse et l'équilibre des peuplements des syrphidés.

21 espèces contre 31 signalé par les différents travaux réalisés dans la région de Tébessa, ce qui implique la nécessité de préserver ce patrimoine national ; également on peut signaler le vol des syrphidés durant l'automne et l'hiver avec une bonne diversité reflétant des conditions climatiques favorable enregistré durant ces deux saisons, notant aussi que le facteur d'altitude ; en affectant principalement la température ; semble influence la répartition des syrphidés le long d'Oued Bouakous. Ce qui mérite d'être approfondie par d'autres études.

*Références*  
*Bibliographique*

**Bibliographie****- B -**

1. **Baude, M. ; Muratet, A. ; Fontaine, C. et Pellaton, M. (2011)** : Plantes et pollinisateurs observés dans les terrains vagues de Seine-Saint-Denis. Carnet de l'Observatoire Départemental de la Biodiversité Urbaine (ODBU). 63 pages.
2. **Bigot, L. et Bodot, P. (1973)** : Contribution à l'étude biocénotique de la garrigue à *Quercus coccifera* – Composition biotique du peuplement des invertébrés. Vie et Milieu. 249 pages.
3. **Blondel, J. (1979)** : Biogéographie et écologie. Masson, Paris. 173 pages.
4. **Boukria, D. (2008)** : Contribution à l'étude systématique et écologique de la famille Syrphidae ordre Diptera de la région de Bekkaria (Tébessa). mémoire de fin d'étude de diplôme d'étude supérieur en zoosystématique, Centre universitaire Cheikh Laarbi Tebessi Tébessa. 64 pages. (le mémoire a été rédigé en arabe).
5. **Burton, M et Burton, R. (2002)**: The international wildlife encyclopedia, Volume 1 .Edition Marshall Cavendish, Amazon, France. 2231 pages.

**- D -**

6. **Dajoz, R. (2006)** : Précis d'écologie, 8e Edition. DUNOD, Paris. 631 pages.
7. **Djellab, S. (1993)**: Inventaire et écologie des Syrphidés (ordre: Diptera) dans le parc national d'El Kala. Thèse de magister. Université d'Annaba 184 pages.
8. **Djioua, O. (2011)** - Inventaire des Fourmicidae dans quelques milieux forestiers et agricoles de la Wilaya de Tizi-ouzou. Thèse magister Ecol. Uni. Tizi-ouzou, 113p.
9. **Dussaix, C. (2013)** Syrphidae european (DIPTERA, SYRPHIDAE). 30 pages.

**- F -**

10. **Faurie, C. ; Ferra, C. Medori, P. Devaux, J. et Hemptienne, JL. (2003)** : Ecologie, Approche scientifique et pratique. 5ème édition, Ed. Tec et Doc (Lavoisier). 407 pages.
11. **Fredon, L. (2009)** : Bulletin d'information technique pour les professionnels de l'ornement, utilisateurs de produits phytosanitaires et de méthodes alternatives en zones non agricoles n° 15 - Phyt'Ornement .2 pages.
12. **Frontier, S. Pichod-Viale, D. Leprêtre, A. Davoult et D. Luczak, C. (2008)**: Ecosystèmes: structure, fonctionnement, évolution. 4è édition. Dunod, Paris. 558 pages.

**-G -**

- 13. Gilbert, F.S. (1986):** Hoverflies. Naturalist's Handbooks. Cambridge University Press. 66 pages.
- 14. Goeldlin De Tiefenau, P. (1974):** Contribution à l'étude systématique et écologique des Syrphidae (Diptera) de la Suisse occidentale. Bull. Soc. ent. Suisse. 252 pages.
- 15. Good J.A. et Speight M.C.D. (1996) :** Saproxyllic invertebrates and their conservation throughout Europe. Convention on the Conservation of European Wildlife and their Natural Habitats. Conseil de l'Europe, Strasbourg. 52 pages.
- 16. Gouaidia, L. (2008) :** influence de la lithologie et des conditions climatiques sur la variation des paramètres physico-chimiques des eaux d'une nappe en zone semi aride, cas de la nappe de Meskiana nord-est Algérien. Ingénieur d'Etat en Hydrogéologie. Thèse Doctorat en sciences Option Hydrogéologie. Université Badji Mokhtar-Annaba. 150 pages.
- 17. Gretia (Groupe d'Étude des Invertébrés Armoricaux) (2009):** État des lieux des connaissances sur les invertébrés continentaux des Pays de la Loire. Bilan final. Rapport GREZIA pour le Conseil Régional des Pays de la Loire. 395 pages.
- 18. Guinez, A. et Abbabssia, N. (2006) :** Contribution à l'étude systématique et écologique de la famille Syrphidae ordre Diptères région de Hammamet (ferme Deguaichia), mémoire d'Ingénieur d'Etat en Biologie animale, Centre universitaire Cheikh Laarbi Tebessi. Tébessa. 42 Pages. (le mémoire a été rédigé en arabe).
- 19. Guerrad, A. et Bouazdia, Z. (2012) :** Variation temporelle de diversité des syrphidés dans un milieu aquatique pollué (El Malabiob) comparé à un milieu sain (Hammamet) dans la région de Tébessa. Mémoire de Master. Université de Tébessa, 74 pages.

**- L -**

- 20. Legemble, J. (2008) :** Les syrphes. Fiche Technique du service régional de la protection des végétaux de haute-normandie. maraichage, ONPV. 3 pages. –
- 21. Livory, A. (2014) :** Les diptères syrphidés du marais de Gouville-sur-Mer, 83, rue Geoffroy de Montbray 50200 COUTANCES), 53 pages

---

**- M -**

**22. Magurran, A.E. (2004):** Measuring Biological Diversity. Blackwell Publishing: Oxford, UK. 256 pages.

**23. De Martonne, E. (1927):** Traité de géographie physique I, notions générales, hydrographie.  
Ed. A. Colin. Paris. 496 pages.

**24. Mebarkia, N. (2012) :** Inventaire et écologie des Syrphidés dans les milieux anthropisés (Cas des jardins, wilaya de Tébessa).Mémoire de Master en Santé et Environnement. Université de Tébessa. 92 pages.

**- O -**

**25. Owen, J. (1981):** Trophic variety and abundance of hoverflies (Diptera, Syrphidae) in an English suburban garden. Holarctic Ecology, 228 pages.

**- P -**

**26. Peet, R.K. (1974):** The measurement of species diversity. Ann. Rev. Ecol. Syst. 307 pages.

**- R -**

**27. Ramade, F. (1984) :** Eléments d'écologie – Ecologie fondamentale. Ed. Mc Graw – Hill, Paris. 397 pages.

**28. Rizza, A. Campobass, G. Dunn, P. Stazi et M. (1988):** *Cheilosia corydon* (Diptera: Syrphidae). A Candidate for the Biological Control of Musk Thistle in North America Entomology Papers from Other Sources, Entomology Collections, Miscellaneous, University of Nebraska. Lincoln. 9 pages.

**- S -**

**29. Sabahi, H. et Hazaimia, A.B. (1997) :** Contribution à l'étude systématique d'ordre Diptérae région de Tébessa. mémoire d'Ingénieur d'Etat en Biologie animale physiologie animale. Centre universitaire Cheikh Laarbi Tebessi. Tébessa. 75 pages. (le mémoire a été rédigé en arabe).

- 30. Sadine, S. (2012) :** Contribution à l'étude de la faune scorpionique du Sahara septentrional Est algérien (Ouargla et El Oued) Mémoire de Magister En Sciences Agronomiques Spécialité. Protection des végétaux. Université Kasdi Merbah-Ourgla. 73pages.
- 31. Sarthou, J.P. (1996) :** Contribution à l'étude systématique, biogéographique et agroéconomique des Syrphidae (Insecta Diptera) du Sud-ouest de la France Toulouse. Thèse de doctorat. Institut national polytechnique Toulouse : 251 pages.
- 32. Sarthou, J.P et Speight, M.C.D. (2005) :** Les Diptères Syrphidés, peuple de tous les espaces. Insectes 137. 8 pages.
- 33. Seguy, E. (1961) :** Diptère syrphidés de l'Europe occidentale. Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle. Paris. 248 pages.
- 34. Smaal, A. (2013) :** Inventaire et écologie des Syrphidés dans les milieux anthropisés (Cas des jardins, wilaya de Tébessa).Mémoire de Master en Santé et Environnement. Université de Tébessa. 92 pages.
- 35. Stubbs, A.E et Falk, S.J. (1983):** British hoverflies. An illustrated identification guide; London British entomological and natural history society. 246 pages.

-t-

- 36. Thompson F. C. et Rotheray G. (1998) -** Family Syrphidae, p. 81-139. *In* : Darvas B. (Eds), Contributions to a manual of Palaearctic Diptera (with special reference to flies of economic importance). Vol. 3, Higher Brachycera. Science Herald, Budapest.

-V -

- 37. Van Veen M.P., (2004) -** Hoverflies of Northwest Europe, identification keys to the Syrphidae . Utrecht, The Netherlands : KNNV publishing. 254 p.

# *Annexes*

## Annexe 01: Les données climatiques de la wilaya de Tébessa

❖ Tableau 01 : Températures

Mois Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1972	5.55	7.87	10.23	9.82	13.98	21.81	24.17	23.30	19.82	14.08	10.69	5.72
1973	5.59	5.44	5.80	10.51	19.89	23.11	26.85	23.59	21.73	17.08	9.27	6.27
1974	6.22	6.43	9.77	10.78	18.57	23.45	24.17	24.13	20.75	13.32	9.09	5.88
1975	5.89	5.98	8.26	11.92	16.31	21.32	25.40	23.20	22.65	21.50	9.16	4.93
1976	5.19	6.61	7.35	11.75	15.95	20.042	24.25	23.79	19.78	15.20	7.78	8.04
1977	6.62	8.25	14.62	18.10	17.47	21.83	27.82	24.56	19.77	16.59	10.95	7.92
1978	5.07	9.82	9.22	12.73	17.03	23.07	25.42	24.41	20.43	12.55	7.89	9.60
1979	9.76	9.98	10.53	10.14	16.64	22.01	26.09	25.14	18.75	17.55	8.38	7.39
1980	5.76	7.30	9.04	10.29	14.90	22.69	25.07	25.67	21.24	14.17	11.01	4.53
1981	3.98	6.21	12.41	15.22	19.04	23.46	23.77	24.08	20.72	17.28	9.17	9.39
1982	9.70	7.45	9.23	11.96	17.02	24.22	27.97	25.93	21.53	15.89	8.09	10.63
1983	4.88	6.49	9.30	15.29	18.94	22.45	27.10	25.98	21.53	15.02	12.17	7.20
1984	6.36	5.98	8.50	12.96	16.91	23.07	25.83	25.08	20.58	14.42	11.99	6.34
1985	5.38	10.82	8.29	14.18	16.91	25.05	27.65	25.58	20.38	15.66	12.98	8.03
1986	6.26	8.11	9.40	13.68	19.86	22.03	24.94	26.79	21.02	16.56	10.17	6.34
1987	6.33	7.71	8.80	14.27	16.68	24.29	26.67	27.86	23.58	19.32	10.71	10.45
1988	8.15	7.42	9.93	14.76	20.54	22.48	28	26.71	20.57	18.17	11.58	5.75
1989	5.42	7.20	11.52	13.76	18.16	20.92	25.59	26.11	22.15	15.53	13.26	10.67
1990	6.74	10.44	10.43	12.69	17.20	25.13	24.85	22.28	24.10	19.94	11.45	8.23
1991	5.49	6.78	11.61	10.36	14.21	21.89	26.24	25.63	21.76	16.69	10.63	5.46
1992	4.68	6.69	9.35	11.81	16.31	20.93	23.92	25.74	21.87	18.01	12.13	7.83
1993	5.24	5.56	8.72	13.85	19.15	24.78	26.77	27	22.26	19.11	11.11	7.66
1994	7.48	8.91	11.93	11.75	21.89	24.19	26.98	28.63	23.58	16.65	13.15	8.10
1995	5.75	10.26	9.15	12.73	20.04	22.81	27.11	24.55	21.13	16.25	11.33	9.86
1996	9.02	6.31	10.07	12.43	18.12	20.45	25.89	26.61	20.32	15.02	12.35	10.23
1997	8.73	9.28	9.25	12.22	20.40	26.55	27.51	25.18	20.44	16.97	11.83	8.53
1998	7.11	8.23	9.79	15.50	17.67	24.58	27.85	25.69	23.18	15.01	10.22	6.33
1999	7.08	5.81	10.20	14.64	22.05	25.75	26.17	28.96	23.60	19.20	11.15	7.08
2000	4.07	7.75	11.72	16.03	21.02	22.43	27.48	26.81	22.14	15.85	12.79	9.36
2001	7.98	7.51	15.63	13.97	19.59	25.02	28.43	27.1	22.12	21.08	11.79	6.75
2002	6.32	9.03	12.47	15.01	19.41	25.09	26.55	24.86	21.20	17.83	12.19	8.78
2003	6.89	6.10	10	14.18	18.89	25.2	29.22	27.41	21.51	19.64	12.33	7.07
2004	6.90	9.62	11.24	12.82	20.98	22.34	26.18	27.08	20.84	20.58	10.27	8.13
2005	4.54	4.91	11.24	14.24	21.25	23.7	28.50	25.89	21.62	17.81	12.17	6.54
2006	5	7.22	11.87	16.6	21.3	24.8	26.6	25.8	21.4	19	12.1	7.99
2007	8.35	9.22	9.67	13.51	18.5	25.33	26.55	26.67	22.02	17.62	10.55	6.95
2008	7	8.3	10.91	15.58	19.31	23.41	28.7	27.3	22.2	16.9	10.12	6.30
2009	7.1	6.4	9.7	11.51	18	24.23	28.7	26.8	21	15.7	12.4	10.7
2010	8.3	10.1	13.1	16.3	17.4	23.9	27.0	27.2	21.9	16.8	12.1	7.06

## Annexe 02: Répartition des sorties dans les trois stations

❖ **Tableau 01** : Répartition des sorties, heures et date à la station 1<sup>ère</sup> Station.

Sorties	site	Date	Heure
01	1 <sup>er</sup> Station	30/Octobre/2015	2 heure
02		06/Novembre/2015	
03		13/Novembre/2015	
04		20/Novembre/2015	
05		27/Novembre/2015	
06		04/Décembre/2015	
07		11/Décembre/2015	
08		18/Décembre/2015	
09		25/Décembre/2015	
10		01/Janvier/2016	
11		08/Janvier/2016	
12		15/Janvier/2016	
13		22/Janvier/2016	
14		29/Janvier/2016	
15		05/Février/2016	
16		12/ Février /2016	
17		19/ Février /2016	
18		26/ Février /2016	
19		04/Mars/2016	
20		11/Mars/2016	
21		18/Mars/2016	
22		25/Mars/2016	
23		01/Avril/2016	
24		08/Avril/2016	
25		15/Avril/2016	
26		22/Avril/2016	
27		29/Avril/2016	
Total		27 sorties	

❖ **Tableau 02:** Répartition des sorties, heures et date à la 2<sup>ème</sup> station.

Sorties	site	Date	Heure
01	2 <sup>ème</sup> Station	30/Octobre/2015	2 heures
02		06/Novembre/2015	
03		13/Novembre/2015	
04		20/Novembre/2015	
05		27/Novembre/2015	
06		04/Décembre/2015	
07		11/Décembre/2015	
08		18/Décembre/2015	
09		25/Décembre/2015	
10		01/Janvier/2016	
11		08/Janvier/2016	
12		15/ Janvier /2016	
13		22/ Janvier /2016	
14		29/ Janvier /2016	
15		05/Février/2016	
16		12/ Février /2016	
17		19/ Février /2016	
18		26/ Février /2016	
19		04/Mars/2016	
20		11/Mars/2016	
21		18/Mars/2016	
22		25/Mars/2016	
23		01/Avril/2016	
24		08/Avril/2016	
25		15/Avril/2016	
26		22/Avril/2016	
27		29/Avril/2016	
<b>Total</b>		<b>27 sorties</b>	

❖ **Tableau 03** : Répartition des sorties, heures et date à la 2<sup>ème</sup> station.

Sorties	site	Date	Heure
01	3 <sup>ème</sup> Station	30/Octobre/2015	2 heure
02		06/Novembre/2015	
03		13/Novembre/2015	
04		20/Novembre/2015	
05		27/Novembre/2015	
06		04/Décembre/2015	
07		11/Décembre/2015	
08		18/Décembre/2015	
09		25/Décembre/2015	
10		01/Janvier/2016	
11		08/Janvier/2016	
12		15/ Janvier /2016	
13		22/ Janvier /2016	
14		29/ Janvier /2016	
15		05/Février/2016	
16		12/ Février /2016	
17		19/ Février /2016	
18		26/ Février /2016	
19		04/Mars/2016	
20		11/Mars/2016	
21		18/Mars/2016	
22		25/Mars/2016	
23		01/Avril/2016	
24		08/Avril/2016	
25		15/Avril/2016	
26		22/Avril/2016	
27		29/Avril/2016	
Total		27 sorties	

## Annexe 03 : Les données brutes du trois station

❖ Tableau 01 : La 1<sup>ère</sup> station.

Espèce	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>6</sub>	S <sub>7</sub>	S <sub>8</sub>	S <sub>9</sub>	S <sub>10</sub>	S <sub>11</sub>	S <sub>12</sub>	S <sub>13</sub>	S <sub>14</sub>	S <sub>15</sub>	S <sub>16</sub>	S <sub>17</sub>	S <sub>18</sub>	S <sub>19</sub>	S <sub>20</sub>	S <sub>21</sub>	S <sub>22</sub>	S <sub>23</sub>	S <sub>24</sub>	S <sub>25</sub>	S <sub>26</sub>	S <sub>27</sub>	Total
<i>Episyrphus balteatus</i>	0	2	4	1	0	0	1	0	0	0	2	5	1	1	3	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25
<i>Metasyrphus corollae</i>	0	1	1	1	0	2	3	1	6	3	5	4	2	11	1	7	4	12	12	0	2	2	10	4	2	1	0	97
<i>Sphaerophoria scripta</i>	0	1	1	0	0	0	3	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	4	0	1	1	1	0	8	2	0	26
<i>Scaeva pyrastris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	3	2	2	1	0	0	3	0	2	2	0	0	20
<i>Scaeva albomaculata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	3
<i>Scaeva selentica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	5
<i>Melanostoma mellinum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chrysotoxum intermedium</i>	1	0	0	2	0	0	1	0	1	2	0	1	1	4	2	4	9	15	9	0	3	2	3	4	4	4	0	72
<i>Paragus strigatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5
<i>Paragus albifrons</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Paragus bicolor</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Paragus tibialis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eristalis taeniops</i>	0	0	0	0	0	2	1	2	1	0	4	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	14
<i>Eristalis pertinax</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
<i>Eristalis sepulchralis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3
<i>Eristalis aeneus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	4	0	4	1	9	0	0	0	0	1	0	0	0	0	24
<i>Eristalis tenax</i>	5	0	0	0	0	1	0	0	1	3	2	1	0	0	1	0	1	4	3	0	7	9	0	4	2	6	0	50
<i>Eristalis arbustorum</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	1	1	0	2	3	15	20	0	16	11	0	3	2	12	0	90
<i>Syrretta pipens</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Orthonivra nobilis</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
<i>Eumerus strigatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

❖ Tableau 02 : La2<sup>eme</sup> station.

Espèce	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>6</sub>	S <sub>7</sub>	S <sub>8</sub>	S <sub>9</sub>	S <sub>10</sub>	S <sub>11</sub>	S <sub>12</sub>	S <sub>13</sub>	S <sub>14</sub>	S <sub>15</sub>	S <sub>16</sub>	S <sub>17</sub>	S <sub>18</sub>	S <sub>19</sub>	S <sub>20</sub>	S <sub>21</sub>	S <sub>22</sub>	S <sub>23</sub>	S <sub>24</sub>	S <sub>25</sub>	S <sub>26</sub>	S <sub>27</sub>	Total	
<i>Episyrphus balteatus</i>	0	0	0	5	0	1	0	0	1	0	2	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	
<i>Metasyrphus corollae</i>	0	0	2	0	0	1	0	0	2	1	2	1	3	2	2	0	0	0	0	0	3	8	4	4	1	2	0	38	
<i>Sphaerophoria scripta</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	2	0	7	
<i>Scaeva pyrastrie</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	2	0	11	
<i>Scaeva albomaculata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	
<i>Scaevaseleptica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	3	
<i>Melanostoma mellinum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3
<i>Chrysotoxum intermedium</i>	2	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	5	0	1	9	9	8	0	41	
<i>Paragus strigatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Paragus albifrons</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Paragus bicolor</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
<i>Paragus tibialis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	
<i>Eristalis taeniops</i>	0	1	0	0	0	2	0	2	0	3	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	13	
<i>Eristalis pertinax</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Eristalis sepulchralis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	
<i>Eristalis aeneus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
<i>Eristalis tenax</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	8	1	5	0	24	
<i>Eristalis arbustorum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	10	0	1	2	0	0	9	23	
<i>Syrpita pipens</i>	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
<i>Orthonevra nobilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Eumerus strigatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

❖ Tableau 03 : La 3<sup>ème</sup> station

Espèce	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>6</sub>	S <sub>7</sub>	S <sub>8</sub>	S <sub>9</sub>	S <sub>10</sub>	S <sub>11</sub>	S <sub>12</sub>	S <sub>13</sub>	S <sub>14</sub>	S <sub>15</sub>	S <sub>16</sub>	S <sub>17</sub>	S <sub>18</sub>	S <sub>19</sub>	S <sub>20</sub>	S <sub>21</sub>	S <sub>22</sub>	S <sub>23</sub>	S <sub>24</sub>	S <sub>25</sub>	S <sub>26</sub>	S <sub>27</sub>	Total
<i>Episyrphus balteatus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Metasyrphus corollae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	13
<i>Sphaerophoria scripta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Scaeva pyrastris</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Scaeva albomaculata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Scaeva selentica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Melanostoma mellinum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chrysotoxum intermedium</i>	0	0	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
<i>Paragus strigatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Paragus albifrons</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Paragus bicolor</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Paragus tibialis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eristalis taeniops</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Eristalis pertinax</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eristalis sepulchralis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eristalis aeneus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eristalis tenax</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	5	0	0	2	3	3	6	27
<i>Eristalis arbustorum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	0	2	0	0	0	0	5	12	25
<i>Syrirta pipens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Orthonevra nobilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Eumerus strigatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1

❖ **Tableau 04** : Variation de la richesse spécifique totale et moyenne dans les trois stations d'études.

<b>Stations</b> <b>Paramètres</b>	<b>Station 01</b>	<b>Station 02</b>	<b>Station 03</b>
<b>S</b>	<b>19</b>	<b>18</b>	<b>15</b>
<b>S<sub>m</sub></b>	<b>6.33</b>	<b>6</b>	<b>5</b>

❖ **Tableau 05** : Variation de l'indice de Shannon-Weaver (H') et de l'équitabilité (E) dans les trois stations d'études.

<b>Stations</b> <b>Paramètres</b>	<b>Station 01</b>	<b>Station 02</b>	<b>Station 03</b>
<b>H'</b>	<b>3.33</b>	<b>3.07</b>	<b>2.89</b>
<b>E</b>	<b>0.78</b>	<b>0.74</b>	<b>0.74</b>

❖ **Tableau 06** : Variation temporelle de la richesse spécifique totale dans la 1<sup>ère</sup> station.

Date \ Richesse total	30/10/2015	06/11/2015	13/11/2015	20/11/2015	27/11/2016	04/12/2015	11/12/2015	18/12/2015	25/12/2015	01/01/2016	08/01/2016	15/01/2016	22/01/2016	29/01/2016	05/02/2016	12/02/2016	19/02/2016	26/02/2016	04/03/2016	11/03/2016	18/03/2016	25/03/2016	01/04/2016	08/04/2016	15/04/2016	22/04/2016	29/04/2016
<b>S</b>	2	3	3	3	0	6	5	2	5	3	5	7	7	9	7	6	9	8	7	0	7	9	5	6	7	6	8

❖ **Tableau 07** : Variation temporelle de la richesse spécifique totale dans la 2<sup>ème</sup> station.

Date \ Richesse total	30/10/2015	06/11/2015	13/11/2015	20/11/2015	27/11/2016	04/12/2015	11/12/2015	18/12/2015	25/12/2015	01/01/2016	08/01/2016	15/01/2016	22/01/2016	29/01/2016	05/02/2016	12/02/2016	19/02/2016	26/02/2016	04/03/2016	11/03/2016	18/03/2016	25/03/2016	01/04/2016	08/04/2016	15/04/2016	22/04/2016	29/04/2016
<b>S</b>	2	4	3	2	0	3	0	2	4	4	4	4	10	6	7	5	5	5	7	0	8	2	4	4	6	9	5

❖ **Tableau 08** : Variation temporelle de la richesse spécifique totale dans la 3<sup>ème</sup> station.

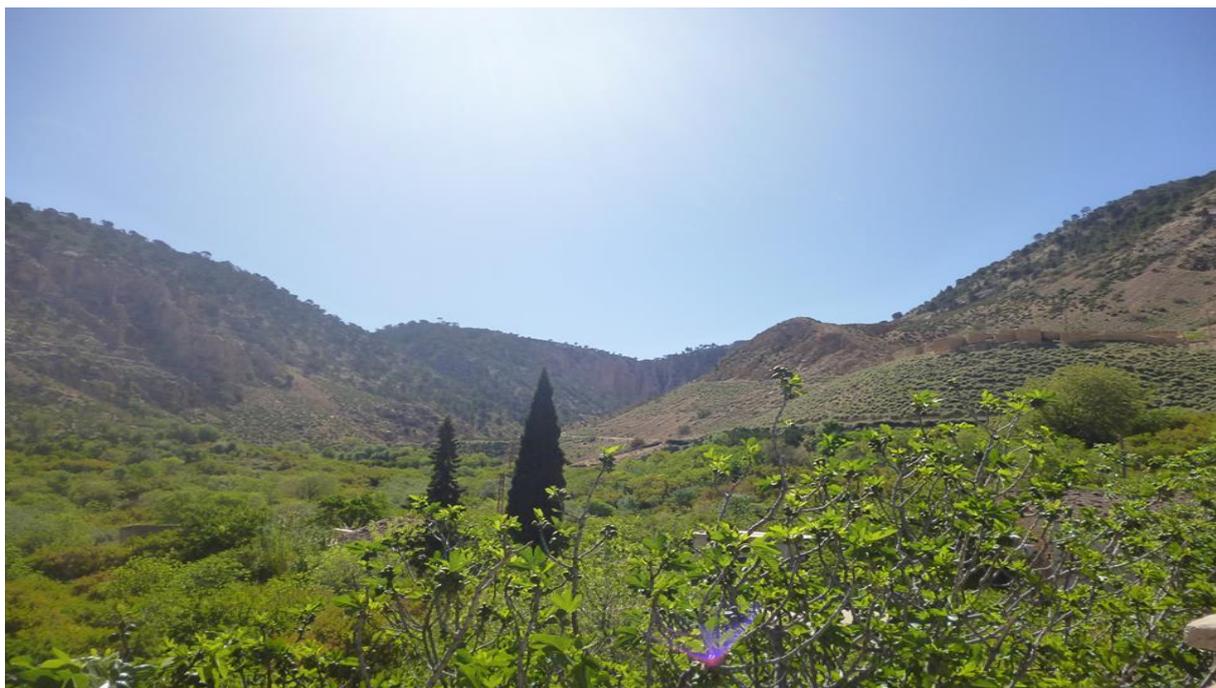
Date \ Richesse total	30/10/2015	06/11/2015	13/11/2015	20/11/2015	27/11/2016	04/12/2015	11/12/2015	18/12/2015	25/12/2015	01/01/2016	08/01/2016	15/01/2016	22/01/2016	29/01/2016	05/02/2016	12/02/2016	19/02/2016	26/02/2016	04/03/2016	11/03/2016	18/03/2016	25/03/2016	01/04/2016	08/04/2016	15/04/2016	22/04/2016	29/04/2016
<b>S</b>	0	1	2	3	0	0	0	0	3	4	0	1	3	5	3	1	5	4	4	0	5	0	0	3	3	6	2

❖ **Tableau 09** : L'absence et la présence des espèces dans les trois stations

<b>Stations</b> <b>Espèces</b>	<b>Station 01</b>	<b>Station 02</b>	<b>Station 03</b>
<i>Episyrphus balteatus</i>	+	+	+
<i>Metasyrphus corollae</i>	+	+	+
<i>Sphaerophoria scripta</i>	+	+	+
<i>Scaeva pyrastris</i>	+	+	+
<i>Scaeva selentica</i>	+	+	+
<i>Scaeva albomaculata</i>	+	+	-
<i>Melanostoma mellinum</i>	+	+	-
<i>Chrysotoxum intermedium</i>	+	+	+
<i>Paragus strigatus</i>	+	-	-
<i>Paragus albifrons</i>	-	-	-
<i>Paragus bicolor</i>	+	-	-
<i>Paragus tibialis</i>	+	+	-
<i>Eristalis taeniops</i>	+	+	+
<i>Eristalis pertinax</i>	+	+	-
<i>Eristalis sepulchralis</i>	+	+	+
<i>Eristalis aeneus</i>	+	+	+
<i>Eristalis tenax</i>	+	+	+
<i>Eristalis arbustorum</i>	+	+	+
<i>Eumerus strigatus</i>	-	-	+
<i>Orthonevra nobilis</i>	+	+	+
<i>Syrirta pipiens</i>	+	+	-

**Tableau 10** : Indice de similitude de Jaccard(%) appliqué aux trois stations d'étude.

Station 1	Station 2	Station 3	Station 1	Station 2	Station 3
<i>Episyrphus balteatus</i> (De Geer, 1776)	<i>Episyrphus balteatus</i> (De Geer, 1776)	<i>Episyrphus balteatus</i> (De Geer, 1776)	1	1	1
<i>Sphaerophoria scripta</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Sphaerophoria scripta</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Sphaerophoria scripta</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1
<i>Melanostoma mellinum</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Melanostoma mellinum</i> (Linnaeus, 1758)		1	1	0
<i>Scaeva selentica</i> (Meigen, 1822)	<i>Scaeva selentica</i> (Meigen, 1822)	<i>Scaeva selentica</i> (Meigen, 1822)	1	1	1
<i>Metasyrphus corollae</i> (Fabricius, 1794)	<i>Metasyrphus corollae</i> (Fabricius, 1794)	<i>Metasyrphus corollae</i> (Fabricius, 1794)	1	1	1
<i>Scaeva albomaculata</i> (Macquart, 1842)	<i>Scaeva albomaculata</i> (Macquart, 1842)		1	1	0
<i>Scaeva pyrastris</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Scaeva pyrastris</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Scaeva pyrastris</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1
<i>Chrysotoxum intermedium</i> (Meigen, 1822)	<i>Chrysotoxum intermedium</i> (Meigen, 1822)	<i>Chrysotoxum intermedium</i> (Meigen, 1822)	1	1	1
<i>Paragus bicolor</i> (Fabricius, 1794)			1	0	0
<i>Paragus strigatus</i> (Meigen, 1822)			1	0	0
<i>Paragus tibialis</i> (Fallén, 1817)	<i>Paragus tibialis</i> (Fallén, 1817)		1	1	0
<i>Paragus albifrons</i> (Fallén, 1817)			1	0	0
<i>Syrirta pipiens</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Syrirta pipiens</i> (Linnaeus, 1758)		1	1	0
<i>Orthonevra nobilis</i> (Fallén, 1817)	<i>Orthonevra nobilis</i> (Fallén, 1817)	<i>Orthonevra nobilis</i> (Fallén, 1817)	1	1	1
<i>Eristalis tenax</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Eristalis tenax</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Eristalis tenax</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1
<i>Eristalis arbustorum</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Eristalis arbustorum</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Eristalis arbustorum</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1
<i>Eristalis aeneus</i> (Scopoli, 1763)	<i>Eristalis aeneus</i> (Scopoli, 1763)	<i>Eristalis aeneus</i> (Scopoli, 1763)	1	1	1
<i>Eristalis taeniops</i> (Weidemann, 1818)	<i>Eristalis taeniops</i> (Weidemann, 1818)	<i>Eristalis taeniops</i> (Weidemann, 1818)	1	1	1
<i>Eristalis pertinax</i> (Scopoli, 1763)	<i>Eristalis pertinax</i> (Scopoli, 1763)		1	1	0
<i>Eristalis spulchralis</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Eristalis spulchralis</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Eristalis sepulchralis</i>	1	1	1
		<i>Eumerus strigatus</i> (Fallén, 1817)	0	1	1



**Figure 01** :Oued-Bouakousse ; Hammamet, Tebessa.



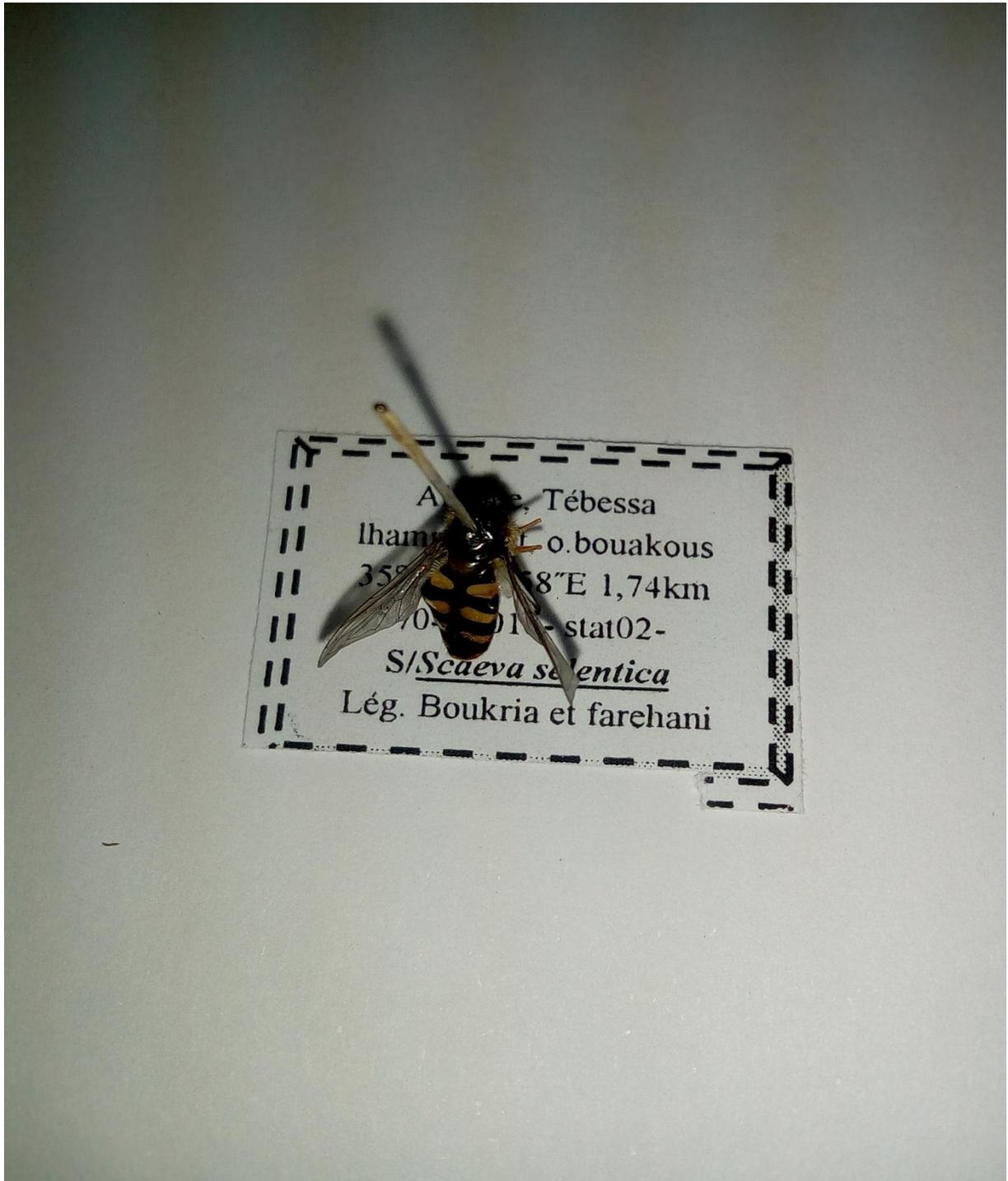
**Figure 02:** *Eristalis arbusterum*



**Figure 03** : *Chrysotoxum intermedium*



**Figure 04 :** Mellanostoma mellinum



**Figure 05** : *Scaeva selentica*



**Figure 06** : *Scaeva albomaculata*



**Figure 07** :Syrirta pipe



**Figure 08** : Boite de collection



**Photo 01 : Farhani Messai**



**Photo 02 : Boukria Dawed**



**Figure 08** : *Paragus bicolor*

