



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 :

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de MASTER

Domaine : Sciences de la nature et de la vie (SNV)

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Ecologie animale

Intitulé:

**Répartition spatio-temporelle de la faune
Odonatologique de la région d'El-Aouinet (Tébessa)**

Présenté par:

MERAHI Hichem

Devant le jury:

Mme HEMAIDIA H.	MAA	Université de Tébessa	Présidente
Mme BOUGUESSA L.	MCB	Université de Tébessa	Promotrice
Mme MACHROUM A.	MAA	Université de Tébessa	Examinatrice

Date de soutenance : 01 Juin 2017

Note : 16/20

Mention : très bien

Remerciements

Avant tout, nous remercions Dieu de nous avoir donné le courage, la patience et la chance d'étudier et de suivre Le chemin de la science.

Mes sincères remerciements et ma profonde gratitude sont adressés à Madame BOUGUESSA (M.C.B.) à l'université de Larbi Tebessi –Tébessa qui a accepté d'être ma directrice de thèse, mais aussi pour ses précieux conseils, ses orientations et ses encouragements. Et aussi les membres jury.

A ces remerciements, j'ai le grand plaisir d'associer toute ma famille, particulièrement mes parents et ma femme, pour leur compréhension, leur dévouement et leurs encouragements.

Mes remerciements vont également à tous mes collègues qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail et spécialement la promotion de l'écologie animale 2017.

.

Résumé : Dans une optique de recherche systématique et de conservation de la biodiversité, nous avons entrepris d'améliorer nos connaissances de la faune des macro-invertébrés des eaux douces algériennes. En effet, 08 espèces appartenant à 04 familles des Odonates ont été recensées sur deux stations d'Oued Mellegue de la région d'El-Aouinet de l'extrême Est Algérien avec une dominance considérable des Zygoptère des deux espèces *Ishnura graellsii* **52,45%** et *Ishnura pumilio* **26,77%**. Notre recherche qui se focalise sur l'inventaire, et la bioécologie est une contribution à la mise à jour de l'Odonatofaune utilisée comme bioindicateurs des milieux aquatiques dans un étage bioclimatique semi-aride. De même, Leur présence est donc un indice sûr de la richesse faunistique des eaux douces. Les résultats des effectifs et de leur répartition interspécifique dans différents écosystèmes ainsi que leur mode d'adaptation dans ces milieux montrent clairement que le climat local a joué un rôle prépondérant et a façonné l'histoire de vie des espèces qui traduit par une diversité faible de **H' > 1.65 bits** et un peuplement moyennement équilibré avec **E > 0,50**.

Mots clés : biodiversité, Bioécologie, climat, Odonates, Oued Mellegue, Algérie.

Summary: From a systematic research perspective and of conservation of biodiversity, we have undertaken to improve our knowledge of wild life of the Algerian freshwater macro- invertebrates. Indeed, 8 species belonging to 4 families of Odonates have been identified in two stations in river (Oued Mellegue) of a region called El-Aouinet in the extreme east of Algeria with a considerable domination of Zygoptera with two species *Ishnura graellsii* **52,45%** and *Ishnura pumilio* **26,77%**. Our research that focuses on inventory and the bioecology is a contribution of the update of the Odonata fauna used as bioindicators of aquatic environments in a semi- arid bioclimatic. The same, their presence is therefore a sure index of the faunistic. Whoever translates by weakness diversity with **H' > 1.65 bits** and average equilibrium with **E > 0, 50**.

Keyword: biodiversity, bioecology, climate, Odonates, Oued Mellegue, Algeria.

المخلص: من اجل معرفة التنوع الحيوي قمنا بدراسة تصنيفية للافقاريات الكبيرة الخاصة بالمياه العذبة بالجزائر، احصينا من خلالها اربعة عائلات وثمانية انواع من رتبة الرعشات وذلك بمحطتين مختلفتين بوادي ملاق الواقع بمنطقة العوينات اقصى الشرق الجزائري، مع هيمنة لتحت رتبة الرعشات الصغيرة بنوعين سائدين هما *Ishnura graellsii* بـ **52,45%** و *Ishnura pumilio* بـ **26.77%** ركزنا من خلال بحثنا على الاحصاء والبيئة الاحيائية لرتبة الرعشات والتي تستخدم كمؤشرات حيوية لصحة البيئة المائية في المناطق الشبه جافة، حيث ان هذا المناخ يلعب دورا رئيسيا في حياة هذه الأنواع والذي ترجم بتنوع ضعيف **H < 1,65** بيت وتوازن متوسط يقدر بـ **E < 0,50**.

الكلمات المفتاحية: التنوع الحيوي، البيئة الحيوية، الرعشات، واد ملاق، الجزائر .

Liste des abréviations

Abréviation	Signification
A.B.H. C-S-M :	Agence de Bassin Hydrographique Constantinois-Sybousse-Mellegue.
A.N.R.H :	Agence Nationale des ressources Hydriques.
A.N.I.R.E.F :	Agence Nationale d'Intermédiation et Régulation Foncières.
O.N.M :	Office Nationale de Météorologies.
IUCN:	International Union for Conservation of Nature and Natural Resources.

Liste des figures

Figure 1: Morphologie des 2 principaux groupes taxonomique des libellules (Meyer,2009)..	4
Figure 2: Morphologie externe d'un Zygoptère vue latéral (Kennedy, 1939)	5
Figure 3: Morphologie externe d'un Anisoptère vue latérale (Aguilar et al.,1985)	5
Figure 4: Vue frontale de la face Odonates adultes. a: Anisoptère; b: Zygoptère. (Testard P, 2001).....	6
Figure 5: Ails et nervation des Zygoptère (a) et des Anisoptère (b) (Tillyard etFraser, 1938-1940).....	8
Figure 6: Morphologie générale des larves des Odonates (www.lbellules.org).....	9
Figure 7: Déférent types galleries des larves fuisseurs (Wolf, 1953)	12
Figure 8: Principales menaces auxquelles sont exposées, à l'heure actuelle, les libellules du bassin méditerranéen. (Réservato, 2009).....	16
Figure 9: Situation géographique de la zone d'étude (A.N.R.H, 2011)	17
Figure 10: Vue satellite du site étudié (Google maps, 2017)	18
Figure 11: Diagramme ombrothermique de la région de Tébesa (1972-2016).....	20
Figure 12: Vue satellite station 01(Google maps, 20017)	22
Figure 13: Station 1 a et b (Originale, 2016)	23
Figure 14: Vue satellite station 02 (Google maps ,2017)	24
Figure 15: Station 02 c et d (Originale, 2016).....	25
Figure 16: <i>Coenagrion scitulum</i> ♂ Originale 21/04/2017.....	31
Figure 17: <i>Ishnura graellsii</i> ♀ Originale 11/04/2017	32
Figure 18: <i>Ishnura pumilio</i> ♂ Originale 06/05/2017	32
Figure 19 : <i>Sympecma fusca</i> ♂ Originale 24/04/2017	33
Figure 20: <i>Anax parthenope</i> ♀ Originale 18/03/2017	34
Figure 21: <i>Orthethrum brunneum</i> ♂ Originale 13/05/2017	34
Figure 22: L'abondance relative des familles d'Odonates recensées pendant la période d'étude.	36
Figure 23 : Abondance relative des espèces d'Odonates dans le site étudié durant la période d'étude.	37
Figure 24: L'abondance relative temporelle des espèces d'Odonates de la station1	38

Figure 25: Abondance relative temporelle des espèces d'Odonates de la station 02	39
Figure 26: L'abondance relatives des familles dans les deux station à Oued Mellegue pendant la période d'étude.	40
Figure 27: L'abondance relative des espèces d'Odonates dans les deux stations à oued Mellegue pendant la période d'étude	41
Figure 28: Variation de la richesse totale de la station 01à oued Mellegue durant la période d'étude.....	42
Figure 29 : Variation de la richesse totale de la station 02 à oued Mellegue durant la période d'étude.....	43

Liste des tableaux

Tableau 1: Températures moyennes de l'air en C° maximales (M), minimaux (m), moyennes, ΔT enregistrées à Tébessa période 2006-2016.....	19
Tableau 2: Famille, genre, et espèce d'Odonates appartenant au s/ordre Zygoptera et s/ordre Anisoptera rencontrés à oued Mellegue (période 17/02/2017-13/05/2017).....	30
Tableau 3: Liste de l'ensemble des espèces recensées à oued Mellegue pendant la période 17/02/2017-13/05/2017.....	31
Tableau 4: Abondance absolue des familles d'Odonates recensées à Oued Mellegue durant la période d'étude.....	35
Tableau 5: L'Abondance absolue des espèces d'Odonates dans le site étudié pendant la période d'étude.....	36
Tableau 6: L'abondance absolue d'espèces d'Odonates temporelle de la station 01.....	37
Tableau 7: Abondance absolue temporelle des espèces d'Odonates station 02.....	38
Tableau 8: L'abondance absolue des familles d'Odonates dans les deux stations à oued Mellegue pendant la période 17/02/2017-13/05/2017.....	39
Tableau 9 : L'abondance absolue des espèces d'Odonates dans les stations à oued Mellegue pendant la période d'étude.....	40
Tableau 10 : La richesse totale et moyenne des familles d'Odonates dans le site d'étude.....	41
Tableau 11: La richesse totale et moyenne des espèces d'Odonates dans le site étudié.....	42
Tableau 12: La richesse totale et la richesse moyenne des espèces d'Odonates dans les deux stations pendant la période 07/02/2017-13/05/2017.....	43
Tableau 13: Indice de diversité de Shannon-Weaver des espèces dans les deux stations.....	44

SOMMAIRE

Introduction	1
Chapitre 01 : Généralités sur les Odonates.....	3
1. Systématique	3
2. Morphologie externe	4
2.1. Morphologie des imagos	4
2.1.1. La tête	4
2.1.2. Thorax	7
2.1.3. Les pattes.....	7
2.1.4. Les ailes	7
2.1.5. Abdomen	8
2.2. Morphologie des larves	9
2.2.1. Tête	9
2.2.2. Thorax	10
2.2.3. Abdomen	10
3. Écologie	11
3. 1. Milieux de vie.....	11
3.2. Facteur écologiques	12
3.2.1. La lumière	12
3.2.2. La température	12
3.2.3. Pression anémométrique.....	13
3.2.4. La vitesse du vent	13
3.2.5. Influence de la vue	13
4. Régime et comportement alimentaire	13
5. Longévité et dynamique des populations	13
6. Prédateurs et parasites.....	14
6.1. Prédateurs	14
6.2. Parasites.....	14

7. Rôle écologique	14
8. Les principales menaces (dans le bassin méditerranéen)	15
Chapitre 02 : Site étudié.....	17
1. Présentation de la zone d'étude et choix des stations d'étude.....	17
1.1. Présentation de la zone d'étude	17
1.1.1. Situation géographique (El-Aouinet).....	17
1.1.2. Site d'étude (Oued Mellegue).....	18
1.2.1. Les précipitations	19
1.2.2. Températures :	19
1.2. 3. Diagramme Ombrothermique	20
1.2.4. Le couvert végétal.....	21
1.2.5. Perturbation anthropique.....	21
1.2.6. Ecoulement et vitesse du courant.....	21
1.2.7. Caractéristique des stations.....	22
Chapitre 03 : Matériels et méthodes.....	26
1. Matériels utilisé	26
1.1. Sur terrain	26
1.2. Au laboratoire.....	26
2. Méthode de travail	26
2.1. Sur le terrain	26
3. Analyse des données.....	27
3.1. Indices écologiques	27
3.1.1. Abondance des espèces.....	27
3.1.3. Richesse spécifique totale (S).....	28
3.1.4. Richesse moyenne (Sm).....	28
3.1.5. Indice de diversité de Shannon-Weaver.....	28
3.1.6. Equitabilité de Pielou (équirépartition)	29
Chapitre 04 : Résultats et discussion	30

1. Systématiques	30
2. Exploitation des résultats par les indices écologiques.....	34
2.1. Abondance absolue et l'abondance relative	35
2.2. La richesse totale et la richesse moyenne.....	41
2.3. L'indice de diversité de Shannon-Weaver et la diversité maximale et l'indice d'équitabilité.	44
3. Discussion.....	45

Conclusion

Références bibliographiques

Annexes

Introduction

L'eau est une ressource naturelle indispensable à la vie dans tout écosystème. Le maintien de sa qualité est une préoccupation majeure pour une société qui doit subvenir à des besoins en eau de plus en plus importants, et ce, tant du point de vue quantitatif que qualitatif.

Les cours d'eau sont parmi les écosystèmes les plus complexes et dynamiques (**Dynesius & Nilsson in Hauochine, 2011**). Ils jouent des rôles essentiels dans la conservation de la biodiversité, dans le fonctionnement des organismes et dans le cycle de matière organique.

Les réseaux hydrographiques du monde entier ont été plus ou moins modifiés par les activités humaines (**Everard & Powell, 2002**). La plupart des cours d'eau ont souffert des effets anthropiques : régression d'espèces, diminution des stocks de poissons, épuisement des eaux souterraines, dégradation de la qualité de l'eau, crues de plus en plus fréquentes et intenses.

Les études faunistiques (Odonates), écologiques (répartition spatiale, structure des communautés) revêtent d'une importance primordiale dans la compréhension du fonctionnement et de la gestion des systèmes naturels et, d'autre part, dans l'évaluation de l'état de santé écologique des hydrosystèmes.

L'étude de la faune des Odonates des cours d'eau d'Algérie a été entreprise ces dernières décennies afin de dresser un inventaire aussi exhaustif que possible et d'avoir des connaissances sur la systématique, l'écologie ainsi que la biogéographie .

De nombreuses investigations ont été entreprises pour appréhender l'Odonatofaune Algérienne (**Selys, 1849, 1865, 1866, 1871, 1902 ; Kolbe, 1885 ; McLachlan, 1897 ; Martin, 1901 ; 1910 ; Morton, 1905 ; Le roi, 1915 ; Kimmins, 1934 ; Reymond, 1952 ; Nielsen, 1956 ; Dumont, 1978, 2007**). **Samraoui & Menai (1999)** ont établi une liste de 63 espèces.

Suite au travail réalisé par **Khalifa & Bouneb (1997)**; dans oued Mèllegue la région du Meskiana, et aussi **Merahi, (2006)** dans oued Mesloulou affluent de oued Mèllegue région d'El-Aouinet sur l'Odonate nous avons essayé dans ce présent travail d'élargir l'inventaire pour évaluer la diversité de l'ordre des Odonates dans cette région, nous avons réalisé notre échantillonnage dans deux stations différentes.

Ce travail s'inscrit dans le projet fin d'étude en écologie animale initié par le département des êtres vivants de l'Université Chikh Laarabi Tébessi de Tébessa. Notre objectif

principal, axé sur l'étude des données Odonatologique, est d'étudier la répartition de la faune recensée en relation avec l'habitat pour une meilleure connaissance de l'écologie des espèces et de leur distribution, d'autre part, de déterminer les caractéristiques environnementales, d'autre part. L'ensemble de ce travail se compose de quatre chapitres :

Une étude :

- Le premier chapitre synthétise la morphologie générale des Odonates larves et adultes.
- Le deuxième résume les caractéristiques générales de la région d'étude: géographie, géologie, climatologie, végétation et perturbations anthropiques.
- Le troisième présente le matériel et les méthodes utilisées pour réaliser cette étude.
- Le quatrième contient les résultats obtenus pendant la période d'étude et leur interprétation à l'aide des indices écologique bien déterminé.

Chapitre 01 : Généralités sur les Odonates

Les Odonates font partie des plus anciens insectes ailés apparus sur la terre (Corbet, 2004 in Berquier, 2015).

L'étude des nombreux fossiles retrouvés fait aujourd'hui remonter l'origine de cet ordre au Permien. A cette époque, il était notamment représenté par plusieurs espèces géantes dont *Meganeuropsis permiana*, pouvant atteindre 70 cm d'envergure et considéré comme le plus grand insecte n'ayant jamais existé. (Jeannel, 1979).

1. Systématique

Depuis maintenant plusieurs années, les Odonates sont classés par les systématiciens en deux grands sous-ordres : les Zygoptera ou « demoiselles » et les Epiproctophora composés de l'infra-ordre des Anisoptera ou « vraies libellules » (Figure01) et des Anisozygoptera, représentés uniquement par quelques espèces tropicales. (Bechly, 1996 ; Kalkman et al., 2008 in Berquier, 2015)

En 2010, la base de données « *Dragonfly & Damselfly World Catalog* » identifiait 10 superfamilles, 30 familles, 652 genres et 5952 espèces.

Au Maghreb, un total de 83 taxons ont été recensés dont 63 en Algérie (García et al., 2010). La Classification actuelle des familles d'Odonates du Maghreb est :

➤ **Ordre Odonata .**

➤ **Sous-ordre Zygoptera** (35 espèces).

Famille Calopterygidae (03 espèces).

Famille Lestidae (06 espèces).

Famille Platycnemididae (02 espèces).

Famille Coenagrionidae (24 espèces).

➤ **Sous-ordre Epiproctophora.**

Infra-ordre Anisoptera (48 espèces).

Famille Aeshnidae (08 espèces).

Famille Gomphidae (08 espèces).

Famille Cordulegastridae (02 espèces).

Famille Macromiidae (01 espèce).

Famille Corduliidae (02 espèces).

Famille Libellulidae (27 espèces).

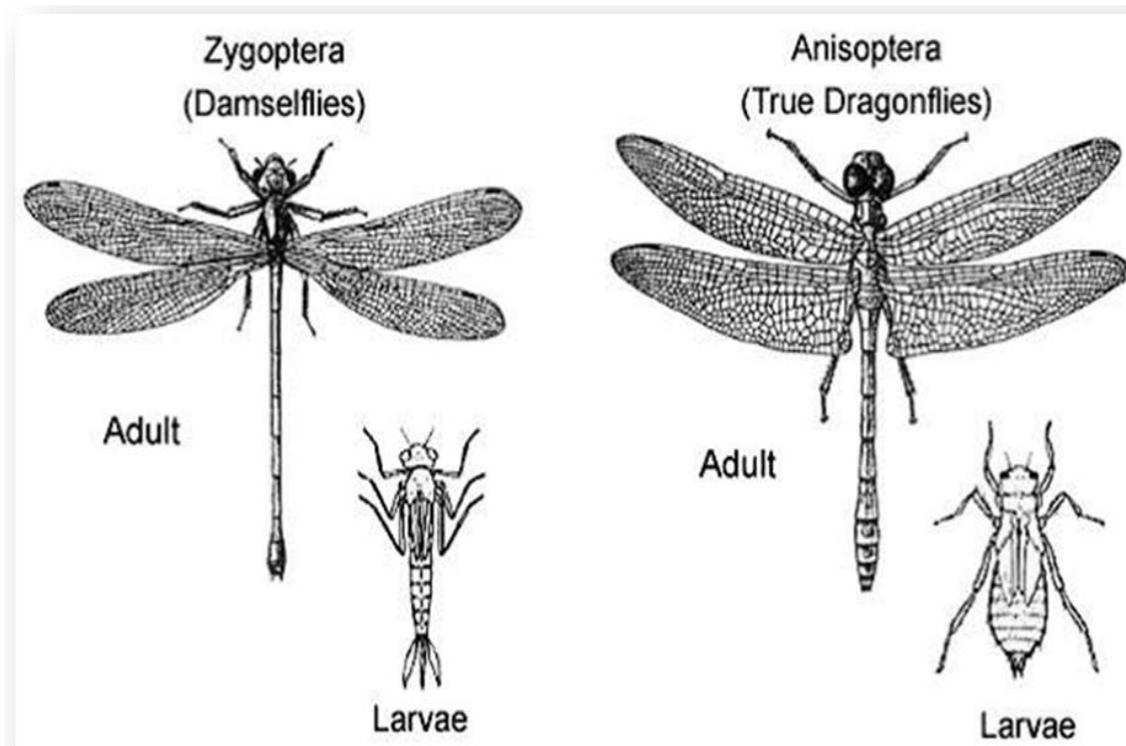


Figure 1: Morphologie des 2 principaux groupes taxonomique des libellules (Meyer,2009)

2. Morphologie externe

2.1. Morphologie des imagos

Les Odonates sont des Insectes ailés qui possèdent un corps subdivisé en trois parties : tête, thorax et abdomen (Figure 2 et 3). (Elouard & Gibon, 2001)

2.1.1. La tête : La tête des Odonates est toujours plus large que le thorax, soit qu'elle ait une disposition transverse (D) comme chez les Zygoptères, soit que les yeux occupent entre la moitié ou les trois quarts de la tête comme chez les Anisoptères.

Les yeux sont séparés chez les Zygoptères et chez une famille d'Anisoptères : les *Gomphidae* ; ils sont contigus sur une distance variable chez tous les autres Anisoptères d'Afrique. Tous les Odonates portent trois ocelles disposés en triangle sur le vertex Figure 03. Celui-ci est en position horizontale sur la partie supérieure de la tête chez les Zygoptères ; il est projeté vers l'avant chez les Anisoptères, par suite de l'extension des yeux. La face comprend le front, séparé du vertex par une suture pigmentée ou non, puis le clypeus divisé en deux parties et un labre bien

développé. Les antennes sont implantées entre le vertex et le front (**Figure 4**). (Duran & Leveque, 1981).

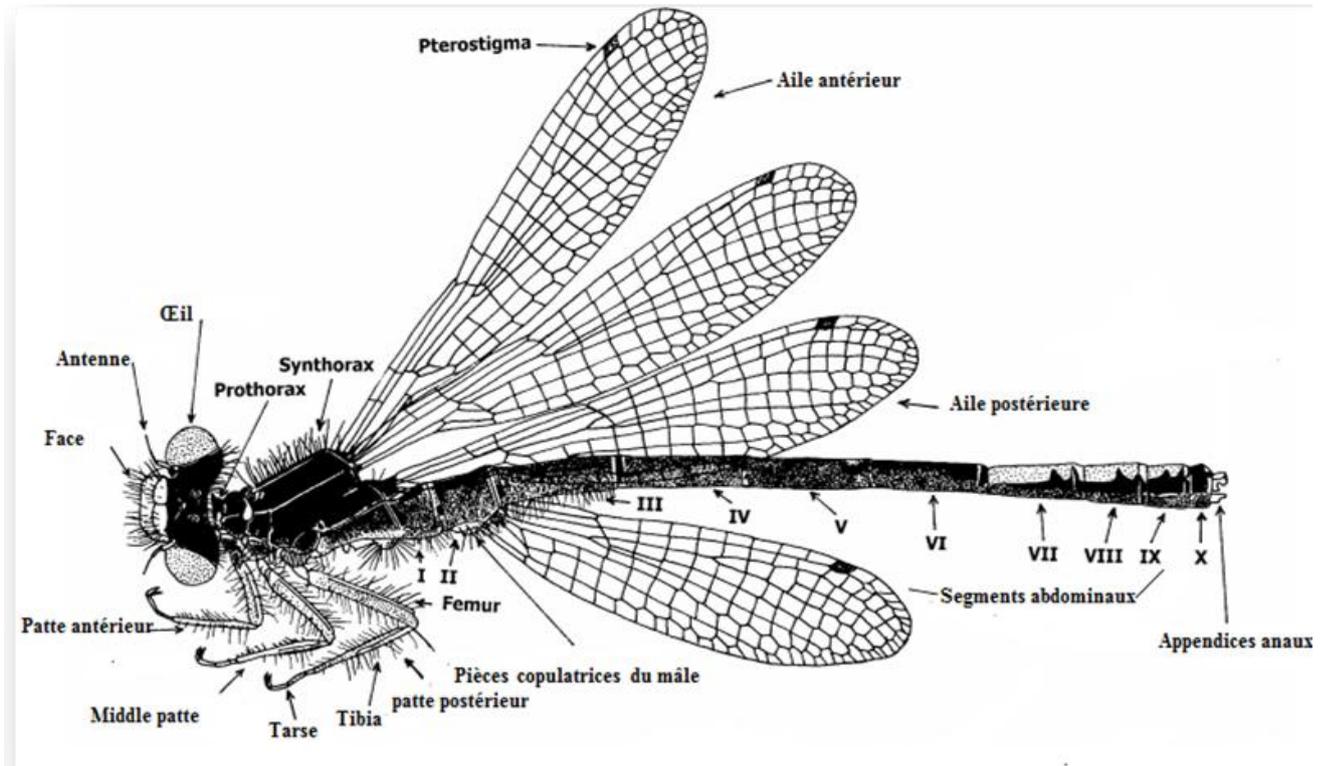


Figure 2: Morphologie externe d'un Zygoptère vue latérale (Kennedy, 1939)

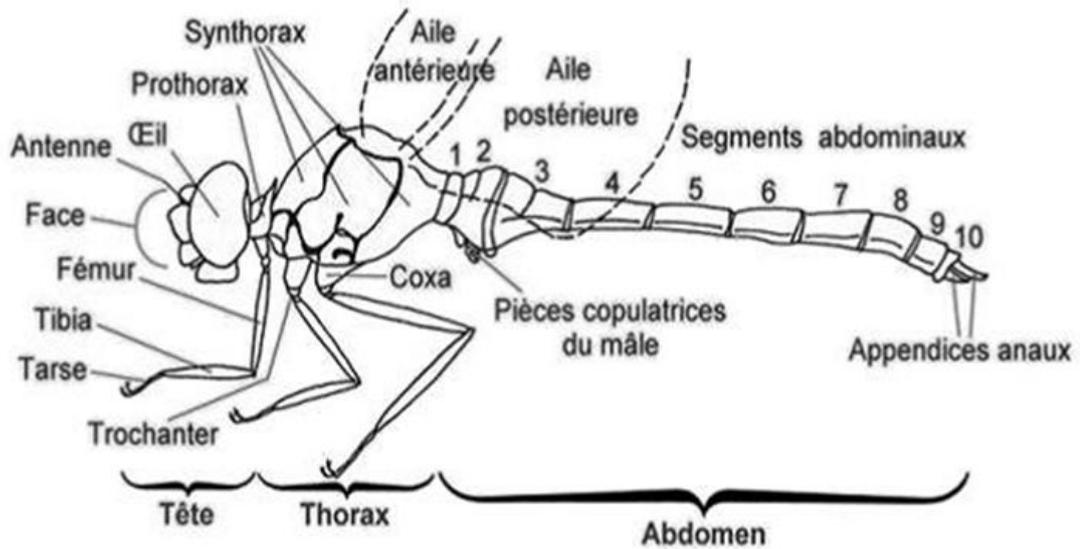


Figure 3: Morphologie externe d'un Anisoptère vue latérale (Aguilar et al., 1985)

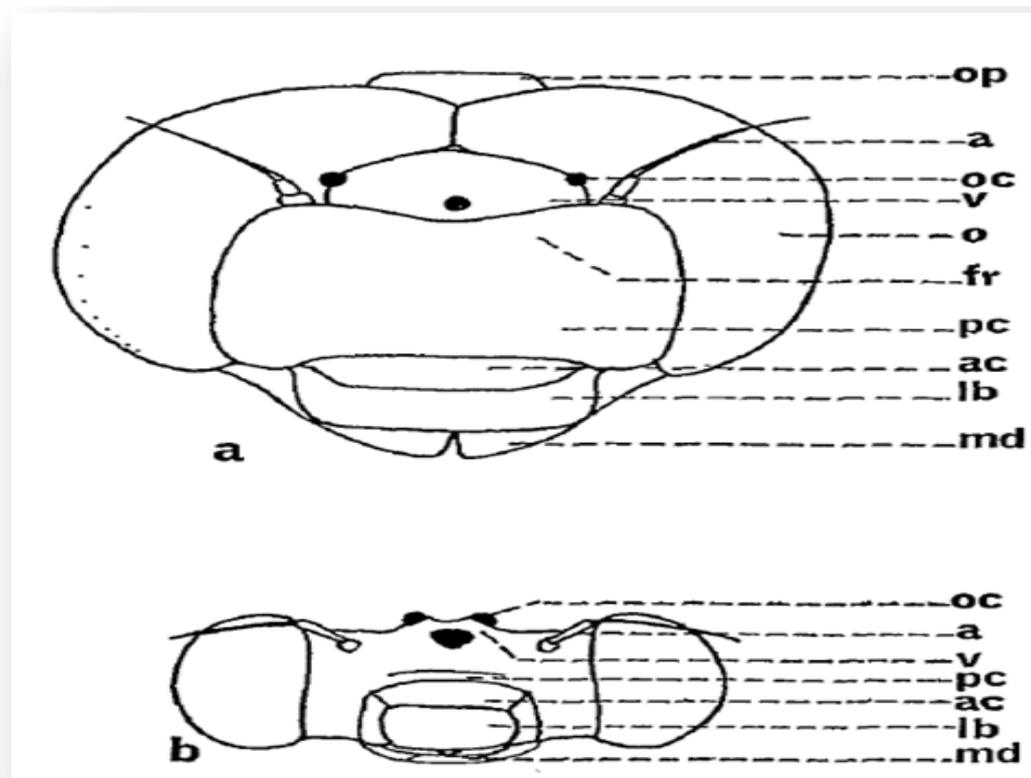


Figure 4: Vue frontale de la face Odonates adultes. a: Anisoptère; b: Zygoptère. (Testard P, 2001).

a : antenne, ac : anteclypeus, fr : front, lb : labre, md : mandibule, O : œil, oc : ocelle,
Oc : occiput, pc : postclypeus, v : vertex

2.1.2. Thorax : Le thorax, classiquement constitué de trois segments, est ici composé de deux parties très distinctes, le prothorax et le ptérothorax parfois dénommé synthorax. Le prothorax est très petit et parfois même indistinct car caché par la tête. Chez les femelles de Zygoptères, sa partie postérieure présente une forme particulière car elle est impliquée dans l'accouplement ; elle porte des caractères propres qui sont utilisés dans la distinction des espèces. Le ptérothorax, composé des segments méso- et méta thoraciques fusionnés, est très massif du fait de l'hyper développement des muscles alaires et de la présence d'importants sacs aériens; il est oblique, rejetant les ailes vers l'arrière, tandis que les pattes sont ramenées vers l'avant (Elouard & Gibon, 2001 ; Heckman, 2006 ; Beaton, 2007; Heckman, 2008).

2.1.3. Les pattes : des Odonates suivent le schéma classique des Insectes : coxa, trochanter, fémur, tibia, tarse de trois articles terminés par deux griffes. Leur taille est variable et croît de l'avant vers l'arrière, les pattes métathoraciques étant les plus longues. Fémurs et tibias présentent de nombreuses épines. Les tibias de certains Zygoptères Platycnemididae sont très élargis. Les pattes des Odonates actuels ont un rôle locomoteur très faible et sont surtout utilisées pour se poser sur un support ou s'y accrocher ainsi que pour capturer les proies. (Elouard & Gibon, 2001 ; Heckman, 2006 ; Beaton, 2007 ; Heckman, 2008).

2.1.4. Les ailes : sont fortement développées, elles sont membraneuses, colorées ou non, égales chez les Zygoptères (homonomes et homoneures) et généralement pétiolées sauf chez les Calopterygidae), et inégales chez les Anisoptères (hétéronomes et hétéroneures).

Au repos elles sont étalées perpendiculairement au grand axe du corps (Anisoptères) ou bien jointives au-dessus du corps (Zygoptères) mais jamais repliées en toit au-dessus de l'abdomen.

Les nervures longitudinales, nombreuses, sont reliées entre elles par un grand nombre de nervures transverses délimitant une grande quantité de cellules. Il y a six nervures longitudinales principales : la costale (C) constitue le bord antérieur de l'aile, elle est interrompue au niveau du nodus, près de la base chez les Zygoptères et environ à mi-distance chez les Anisoptères ; la sous-costale (SC) lui fait suite se termine au nodus ; la nervure suivante est la radiale (R) qui, à la base est fusionnée avec la médiane (M), l'ensemble est dénommé R+M. Ces deux nervures se séparent au niveau de l'arcus ; la radiale, se subdivise entre l'arcus et le nodus, s'étend jusqu'à l'extrémité de l'aile après avoir longé le bord postérieur d'une grande cellule de teinte variable mais généralement noire, le ptérostigma ; les deux dernières nervures longitudinales sont la cubitale (CU) et l'anale (A). La cubitale rejoint le bord postérieur de l'aile sans se diviser. L'anale constitue, chez les Zygoptères, le bord postérieur de l'aile au niveau du pétiole, tandis qu'elle en est bien séparée chez les

Anisoptères.

Les nervures longitudinales associées à des transversales, délimitent des cellules et des champs. La cellule discoïdale située sous l'arcus, quadrangulaire chez les Zygoptères (ou quadrilatère), et triangulaire chez les Anisoptères (ou triangle). Le triangle anal présent seulement à l'aile postérieure de certains Anisoptères (les Gomphidae) qui dans cette famille contribue à former un angle anal prononcé à la base de l'aile postérieure. La boucle anale qui peut être arrondie ou allongée souvent en forme de chaussette (**Figure 5**). (**Elouard & Gibon, 2001 ; Heckman, 2008**).

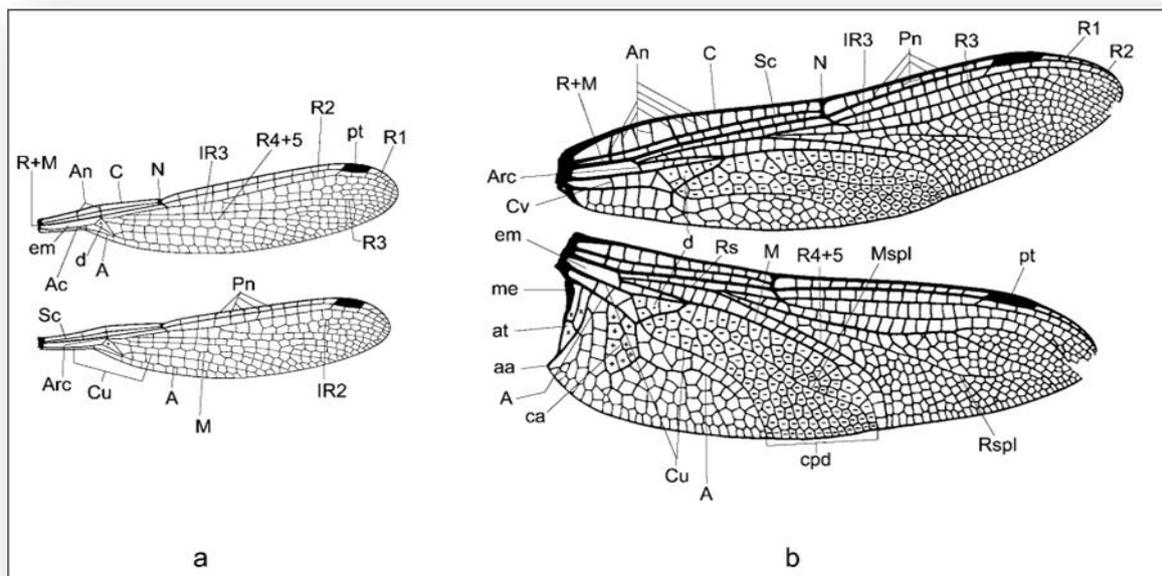


Figure 5: Ails et nervation des Zygoptère (a) et des Anisoptère (b) (Tillyard etFraser, 1938-1940)

Nervures : C = costale ; Sc = subcostale ; R+M = médiane + radiale ; R1–3 = radiales 1 à 3 ; M = médiane ; Cu = cubitale ; A = anale ; Ac = transverse cubito-anale ; Cv = transverses cubitales ; Rs = secteur radial ; IR2–3 = inter-radiales 2 et 3 ; Rspl = radiale supplémentaire ; R4+5 = radiale 4+5 ; Mspl = médiane supplémentaire ; An = transverses anténodales ; Pn = transverses postnodales ; Arc = arcus ; N = nodus. Cellules et champs remarquables : pt = ptérostigma ; d = cellule discoïdale [formée de l'ensemble des cellules marquées d'un point (.)] ; at = triangle anal (formé des cellules marquées d'un x) ; aa = angle anal ; cpd =champ postdiscoïdal (-) ; em = espace médian ; ca = champ anal (+) ; me = membranule

2.1.5. Abdomen : L'abdomen, généralement long et fin voir filiforme chez certains Zygoptères, est formé de dix segments.

L'appareil reproducteur des mâles d'Odonates est une des particularités les plus étonnantes du règne animal. En effet, alors que le bras hecto cotyle des Céphalopodes ne

représente que la spécialisation d'un appendice existant pour une fonction déterminée, l'appareil copulateur des Odonates ne présente aucune homologie avec un organe préexistant. L'organe copulateur original par rapport à celui des autres Insectes est situé à la base de l'abdomen ; la partie terminale de l'abdomen présente une pince avec laquelle le mâle saisit la femelle avant l'accouplement. (Elouard & Gibon, 2001 ; Heckman, 2008).

L'orifice génital de la femelle est situé entre les huitième et neuvième segments, il peut être muni ou non d'un ovipositeur constitué de trois paires de gonapophyses, ou valves ; la première ayant pour origine le huitième segment et les deux autres le neuvième (Duran & Leveque, 1981 ; Heckman, 2006 ; Beaton, 2007)

2.2. Morphologie des larves

La forme est généralement très allongée chez les Zygoptères, plutôt courte et élargie chez les Anisoptères, elle comprend (Figure 6) :

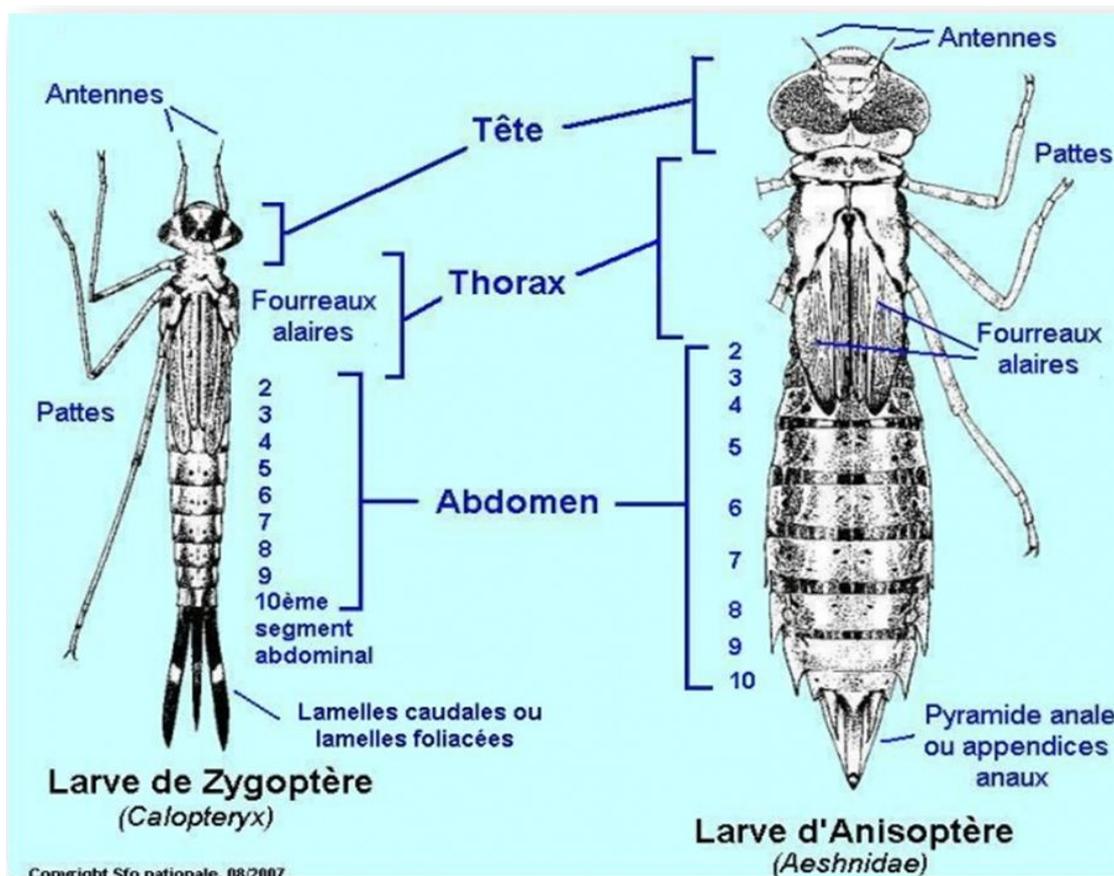


Figure 6: Morphologie générale des larves des Odonates (www.lbellules.org)

2.2.1. Tête : La tête, moins développée que celle de l'imago, aplatie dorso-ventralement est prognathe ; les pièces buccales sont du type broyeur. Le labium est constitué de deux segments, le submentum et le mentum terminé par une pince. Communément appelé masque ;

il est modifié en un organe préhensile articulé comme un bras, dont les palpes sont armés de crochets formant une sorte de pince. Au repos, il est replié. Systématique- Odonates sous la face ventrale du thorax, entre les pattes. Les antennes sont de trois à sept articles. Les ocelles sont visibles sur le dessus de la tête. (Aguilar et al., 1985 ; Heckman, 2008)

Les yeux, beaucoup moins développés que chez l'adulte, sont très latéraux. Lorsque la larve repère une proie, le masque est projeté en avant, pince ouverte, par une brusque augmentation de la pression sanguine provoquée par une violente contraction de l'abdomen. Grâce aux muscles labiaux, la pince se referme sur la proie et le masque revient à sa position initiale amenant et maintenant la nourriture au niveau de la bouche. Si la proie se débat trop, ce qui peut arriver lorsqu'elle est de grande taille, la larve des Aeshnidae peut la tuer en la lacérant avec les pointes acérées qui arment la pyramide anale. Celles-ci peuvent également constituer une arme au cours de combats entre congénères. Le cannibalisme n'est pas rare. (Aguilar et al., 1985 ; Elouard & Gibon, 2001)

2.2.2. Thorax : Le prothorax est, comme chez l'adulte, bien séparé et mobile. Les deux autres segments, méso- et métathorax sont fusionnés et présentent le même aspect général que le synthorax des adultes. Les pattes sont très semblables à celles de l'imago, mais sont généralement plus réduites. Les ailes sont représentées par quatre étuis allongés vers l'arrière et recouvrant partiellement l'abdomen. Les fourreaux alaires de la larve prête à émerger sont gonflés d'air; caractère utile à repérer lors de la sélection des larves à mettre en élevage. (Heckman, 2006 ; Beaton, 2007 ; Heckman, 2008)

2.2.3. Abdomen : L'abdomen est allongé et cylindrique chez les larves de Zygoptères et souvent court et très trapu chez les larves d'Anisoptères. Chez les larves fouisseuses de certains Gomphidae, le dernier segment abdominal peut être aussi long que l'abdomen. Son extrémité est aussi différente d'un sous-ordre à l'autre.

Chez les Zygoptères, le dernier segment abdominal porte des appendices périanaux allongés, en forme de palettes aplaties latéralement ou même en forme de petits sacs arrondis. Chez les Anisoptères, ils sont beaucoup plus courts et sont appliqués les uns contre les autres, formant ce que l'on nomme la pyramide anale. (Aguilar et al., 1985)

3. Écologie

3. 1. Milieux de vie

Dans l'état actuel des connaissances, et compte tenu des différences éthologiques entre larves (aquatiques) et adultes (terrestres), il est difficile de classer les Odonates d'Afrique en fonction de leurs habitats. Certains Odonates, les Anisoptères (notamment) après émergence, les adultes s'éloignent de l'eau pendant la phase de maturation sexuelle. Ils ne reviennent dans leur milieu que pour la reproduction. Les espèces migratrices peuvent se retrouver très loin de leur lieu de naissance. (Ndiaye, 2010)

Les Larves peuvent se rencontrer dans divers habitats aquatiques. Les larves s'écartent très peu des eaux douces. Seules deux espèces africaines, *Ischnura senegalensis* et *Hemianax ephippiger*, connues pour une certaine tolérance à la salinité, peuvent se développer en eau saumâtre. Les larves de taille et de formes variables se développent en eaux stagnantes ou courantes. Cependant les formes les plus connus d'habitats abritant les Odonates sont :

➤ Eaux dormantes ou stagnantes

- Les mares peu profondes colonisées par les plantes ;
- Les étangs ou marais ouverts ;
- Les étangs forestiers souvent en milieux fermés (ombré) ;
- Les lacs de montagne.

➤ Eaux courantes

- Les ruisseaux et rivières à courant lent.
- Les parties calmes des grandes rivières.
- Les ruisseaux et rivières à eaux vives et à régime irrégulier et coulant sur un lit de pierres, graviers ou de sable dépourvu de végétation qui se concentre essentiellement près des rives dans les parties calmes. (Samways, 2008 ; Ndiaye, 2010)

On note une certaine stratification dans la distribution des larves dans leur biotope :

a. Les larves dites « grimpeuses » des Zygoptères, des *Aeshnidae* et de quelque occupent la strate supérieure, dans les herbes ou le long des rives. Ces larves sont issues des pontes endophytes (œufs pondus dans les tiges des plantes).

b. Les « marcheuses » se déplacent sur le fond ou parmi des débris grossiers sédimentés (*Libellulidae* et *Corduliidae*).

c. Les larves « fouisseuses » superficiels (des *Libellulidae* et *Gomphidae*) sont plus spécialement limités aux sédiments fins (argileux limoneux, organiques ou mixtes). Les

« fouisseurs profonds » ou « fouisseurs vrais » (quelques *Gomphidae*) occupent les fonds de sables grossiers des berges des cours d'eau (Figure 7). (Ndiaye, 2010).

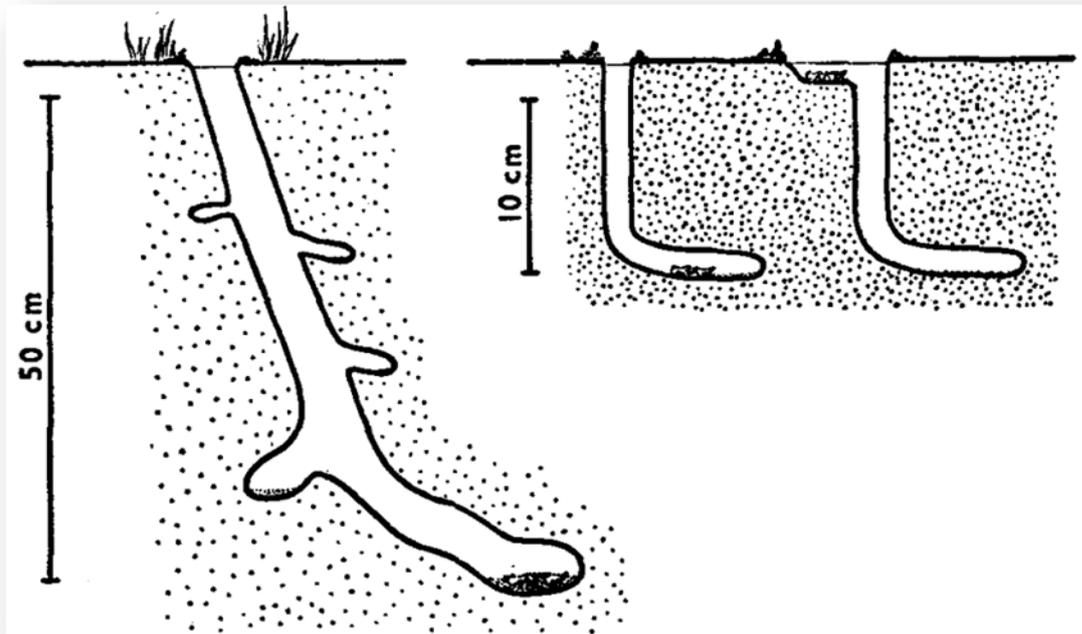


Figure 7: Différents types de galeries des larves fouisseuses (Wolf, 1953)

Les Odonates adultes sont terrestres et héliophiles (actifs le jour pendant les heures ensoleillées) dans leur majorité. Après émergence, ils se regroupent dans les prairies, les lisières de bois et les clairières des forêts situées dans les alentours de l'eau. Les imagos de certaines espèces, espèces de grande taille et bons voiliers, s'observent en milieu parfois éloigné des eaux. (Ndiaye, 2010).

3.2. Facteurs écologiques

3.2.1. La lumière

Les Odonates en phase grégaire ont une forte tendance à voler les jours d'été clairs, sans nuages, les rayons solaires sont alors souvent supérieurs à 20.000 lux. D'une part la lumière agit en excitant les cellules visuelles d'autre part provoque une élévation de température interne favorable au fonctionnement de muscle du vol. (Jeannel, 1979)

3.2.2. La température

Divers insectes ne peuvent voler qu'à partir d'une certaine température en générale supérieure à 15°C. (Bitsch et al., 1973)

3.2.3. Pression anémométrique

La variation brutale de la pression engendre une augmentation considérable de l'activité d'envol de la plupart des insectes. (Bitsch et al., 1973)

3.2.4. La vitesse du vent

Le vent a un rôle bien définie sur le déterminisme de l'envol. WIEIST Fogh (1966) note que les insectes refusent de voler si le vent est trop rapide. (Bitsch et al., 1973)

3.2.5. Influence de la vue

Les stimuli visuels sont capables de provoquer l'insecte. Les Odonates, posées ou envol sont en état d'alerte permanente devant les objets qui traversent leurs espaces aériens. (Bitsch et al., 1973)

4. Régime et comportement alimentaire

Les adultes se nourrissent au vol de petits insectes (Diptères surtout). Les anisoptères de grande taille (*Aeshnidae* et *Libellulidae*) peuvent consommer des Zygoptères. Les adultes des espèces crépusculaires s'attaquent aux essaims de Culicidae (moustiques). Les larves sont aussi des carnassières. (Aguilar et al., 1985)

Les adultes s'attaquent essentiellement aux Insectes ailés, dont la taille est proportionnelle à la leur. Ce sont surtout des Insectes communs aux abords des collections d'eau : Moustiques, Taons, Mouches, Tipules, parfois d'autres Libellules voire des Papillons. Pour les larves d'Odonates de petites tailles ce sont Protozoaires, Rotifères, Cladocères, Copépodes, Oligochètes.. . , les larves de taille moyenne consomment Planorbes, Limmées, Gammare, Chironomides et les larves de grandes tailles s'attaquent à Trichoptères, Éphéméroptères, Têtards, Alevins. (Elouard & Gibon, 2001)

5. Longévité et dynamique des populations

La vie imaginale comprend trois phases : la première de maturation sexuelle, la deuxième de reproduction, la dernière, post-reproductive.

La première et la dernière éloignent souvent les adultes des points d'eau ; la deuxième les rapprochent pour la ponte. (Elouard & Gibon, 2001)

Le développement des larves peut durer de quelques mois à quelques années. La vie des adultes est relativement brève par rapport à celle des larves, et couvre quelques semaines ou quelques mois. (Jacquemin & Boudot, 1999)

6. Prédateurs et parasites

6.1. Prédateurs

Les larves servent de nourriture aux Poissons entomophages, certains oiseaux limicoles, à certains Macrocrustacés, des Insectes aquatique tels Dytiques, Hydrophiles, Nèpes et t Notonectes Les adultes Sont la proie des Poissons et des Batraciens lors de la ponte. Les Oiseaux tels les Guêpiers les Canards, les Hirondelles, les Hérons. Les Araignées chassant L'affût ou au moyen de toiles en font également une forte consommation. **(Duran & Leveque, 1981 ; Elouard & Gibon, 2001)**

6.2. Parasites

Les œufs peuvent être parasités par des Hyménoptères Mymaridae. Certains Diptères Ceci domyidae et Drosophilidae mangent les masses ovigères. Les larves sont parasitées par des Protozoaires grégaires. Plathelminthes et Nématodes peuvent effectuer une partie de leur cycle, parfois fort complexe et avec plusieurs hôtes, dans les larves d'Odonates .De même certains Cestodes (genre *Tutria*) parasitent les Odonates puis certains Oiseaux aquatiques. Les larves et les adultes sont parfois parasités par des Hydracariens. Enfin, bien que cela ne soit pas du parasitisme au sens strict, notons que certains Ceratopogonidae (genre *Forcypomyia* s.g. *Pterobosca*) se nourrissent de l'hémolymphe des adultes en le piquant au niveau des nervures alaires. **(Duran & Leveque, 1981 ; Elouard & Gibon, 2001)** Les exigences d'une espèce ou une autre très différent on comprend qu'à tout moment de la journée des insectes soient vus en vol. **(Bitsch et al., 1973)**

7. Rôle écologique

Les Odonates sont bénéfiques à l'homme, régulant les populations de nombreux hématophages. **(Elouard & Gibon, 2001)**.Les Odonates consomment entre 10 et 15% de leur poids chaque jour. Ce qui Pourrait correspondre à environ 300 moustiques et autres petits insectes proies. Les Odonates occupent une place importante dans le réseau trophique des milieux humides en tant que proies mais aussi et surtout en tant que prédateurs. L'impact des larves est cependant plus significatif que celui des adultes dans le fonctionnement des écosystèmes humides. **(Ndiaye, 2010)**

Les libellules interviennent surtout dans la gestion des milieux naturels et sont souvent considérées comme des espèces indicatrices clés pour la qualité de l'environnement et la gestion de la biodiversité. Leur sensibilité à la qualité de l'habitat (par exemple les couverts

forestiers, la chimie de l'eau, la structure des rivières et des rives), leur caractère amphibien et leur identification relativement simple procurent aux libellules le statut d'indicateur fiable pour l'évaluation des changements environnementaux sur le long terme (biogéographie, climatologie) et le court terme (conservation de la biologie, pollution des eaux, altération de la structure des eaux courantes et stagnantes) bien qu'elles ne soient pas aussi vulnérables que d'autres invertébrés benthiques, en particulier ceux utilisés pour déterminer des indices biotiques. **(Riservato, 2009)**

8. Les principales menaces (dans le bassin méditerranéen)

Les principales menaces, aussi bien pour les espèces menacées que pour les espèces non menacées, sont la perte et la dégradation de l'habitat. À ce jour, 110 espèces de libellules, y compris 30 des 31 espèces menacées, font face à cette menace. La pollution d'eau constitue également une menace d'envergure pour 97 espèces, parmi lesquelles 30 sont menacées.

En troisième position se trouvent les catastrophes naturelles comme, par exemple, la disparition des habitats de reproduction en raison de la sécheresse. Celles-ci affectent actuellement 75 espèces, dont 26 sont menacées.

D'autre part, l'impact et l'ampleur de plusieurs de ces menaces pourraient être intensifiés par le réchauffement climatique qui est considéré, aujourd'hui, comme l'une des principales menaces actuelles et futures. Les espèces alpines et méditerranéennes qui sont confinées aux zones artificielles semi-désertiques sont les plus vulnérables aux changements à l'échelle planétaire **(Figure 8). (Riservato, 2009)**

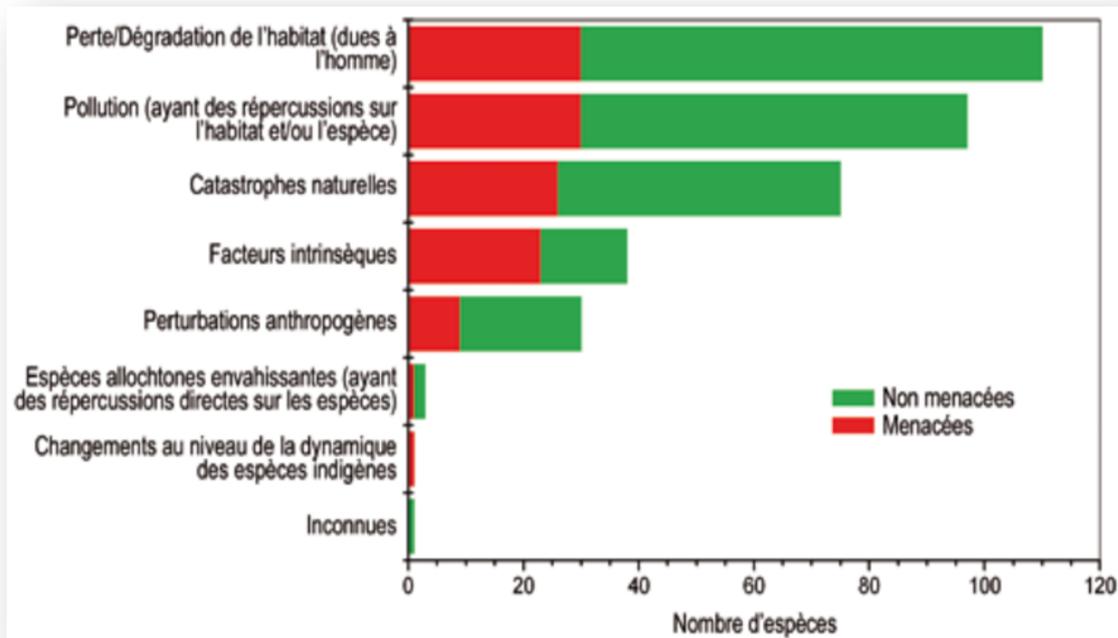


Figure 8: Principales menaces auxquelles sont exposées, à l'heure actuelle, les libellules du bassin méditerranéen. (Réservato, 2009)

D'après IUCN la plupart des espèces menacées sont concentrées dans le Levant, les Balkans et le sud de la Turquie, le nord-est de l'Algérie et le nord de la Tunisie. Classée en danger, la demoiselle *Calopteryx exul*, par exemple, est en déclin. Elle vit dans des habitats aquatiques du Maghreb, dont les écosystèmes subissent la pression de la demande d'eau pour des usages humains, la pollution de l'eau, l'irrigation et la sécheresse.

En Algérie deux espèces qui sont en danger critique, (*Calopteryx virgo* ; *meridionalis* et *Lindenia tetraphylla*) la disparition de la quasi-totalité de ces deux espèces et une autre espèce en danger critique (*Urothemis edwardsii*), existe dans un seul local dans Nord Est Algérien elle est en cours d'extinction. (García et al., 2010). Et aussi *Calopteryx exul* a été classé « en danger » selon la liste rouge IUCN des Odonates méditerranéens. (Réservato et al., 2009)

Chapitre 02 : Site étudié

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 (El-Aouinet)

El-Aouinet est une commune située au nord de la wilaya de Tébessa est limitée de Nord par wilaya de Souk ahras et de l'Ouest par la wilaya de Oum Elbouaghi de Nord-Est par la commune de Ouenza et de Est et Sud-est par la commune de Boukhadra et de Sud par la commune de Morsot (A.B.H.C-S-M, 2001). D'une superficie de 411km². (A.N.I.R.F, 2001).

Les données Lambert de la région de son : 7,44° - 8° de longitude est.et 35,48° - 35,53° latitude nord. Le terrain d'étude se trouve dans le triangle à la limite entre l'atlas saharien et le haut plain de CONSTANTINE (Figure 9). (Mekhaznia, 1998)

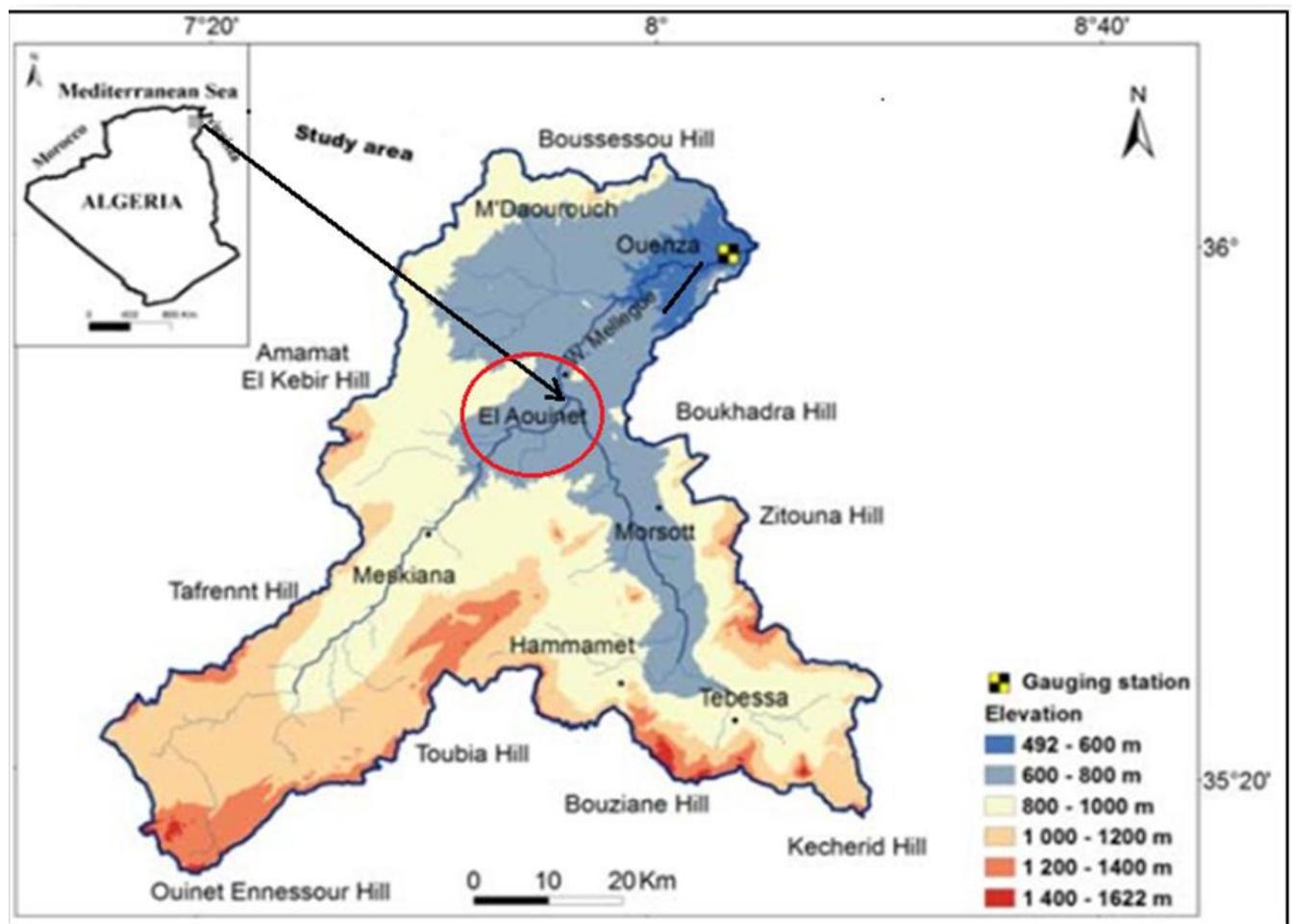


Figure 9: Situation géographique de la zone d'étude (A.N.R.H, 2011)

1.1.2. Site d'étude (Oued Mellegue) :

La région El-Aouinet où coule oued Mellegue qui en fait l'objet notre étude est située dans le bassin Majrda–Mellegue de longueur 71.44 km de superficie 4570 km² (Figure 10). (A.B.H. C-S-M, 2005)



Figure 10: Vue satellite du site étudié (Google maps, 2017)

1.2. Climatologie

En Algérie le climat se distingue par une influence marine au Nord et par une tendance continentale subdésertique provenant du sud. Les vents prédominants sont de direction Nord et Nord-Est. Le climat de la région de Tébessa étant une zone de transition météorologique, elle est considérée comme une zone agropastorale avec une présence d'un nombre important de phénomène (Pluie, Neige, Chasse neige, gelée, grêle, crue, et vent violent).

La wilaya de Tébessa se distingue par (04) quatre étages bioclimatique :

- La Subhumide : très peu étendus elle ne couvre que quelques îlots limités des sommets des reliefs.
- Le Semi-Aride : représenté par les sous-étages frais et froids, et couvre toute la partie Nord de la Wilaya.

- Le Subaride : il couvre les plateaux Steppiques (Oum-Ali,Safsaf el Ouesra, Thlidjane, et Bir-Elater.).
- L'Arde ou Saharien doux/ commence et se prolonge au-delà de l'Atlas-saharien et couvre les plateaux Négrine et Ferkène.(O.N.M, 2017)

1.2.1. Les précipitations :

La pluviosité est un facteur très important qui est déterminé par sa durée de chute et son intensité. Elle est caractérisée par une répartition d'un point à un autre et d'une saison à un autre.

Selon **Selmi & Khanchoul (2016)** Le climat du bassin de Mellegue est semi-aride caractérisé par une saison sèche en été, et saison pluvieux sur tout en printemps, le volume de précipitation est égale à 270mm par an enregistré par la station métrologique de Ouenza entre 1970 et 2011 les mois plus pluvieux +40mm. Jour⁻¹ sont septembre, octobre, avril et mai

Le manque de données dû à l'absence d'un réseau météorologique dans la région d'étude nous a contraints à utiliser les données enregistrées par la station la plus proche de site d'étude. Les données pluviométriques enregistrées dans la région de Tébessa, elles nous ont été fournies par la station métrologique (O. N. M) de Tébessa. Elle est choisie ici pour sa proche périphérie. (Annexe 01)

1.2.2. Températures :

Selon **Dajoz,(1979)** la température de l'air est un facteur important dans l'établissement du bilan hydrique de plus elle conditionne l'écologie et la biogéographie de tous les être vivant dans la biosphère. Dans le **tableau 01** Nous avons reporté la valeur moyenne minimale et maximale des températures de l'air enregistrées à Tébessa durant la période 2006- 2016 (Source : O.N.M .Tébessa).

Tableau 1: Températures moyennes de l'air en C° maximales (M), minimal (m), moyennes, ΔT enregistrées à Tébessa période 2006-2016 (O.N.M de Tébessa)

Mois	Jan.	Fév.	Mars.	Avr.	Mai.	Juin.	Juil.	Aout.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
T° moyennes maximales	18,72	20,24	23,89	28,35	31,05	35,74	38,04	37,25	33,36	30,87	23,26	18,8
T° moyennes minimales	-2,98	-3,09	-1,74	2,72	5,63	9,93	14,73	14,48	11,28	4,67	0,75	-1,09
T° moyennes mensuelles	7,87	8,57	11,07	16,99	18,34	22,83	26,38	25,86	22,32	17,77	12,00	8,85
ΔT (°C) = M-m	21,7	23,33	25,63	25,63	25,42	25,81	23,31	22,77	22,08	26,2	22,51	19,89

Les moyennes annuelles des températures de l'air sont variables d'une année à l'autre. La température moyenne interannuelle à Tébessa est de 16,57°C.

Une des caractéristiques thermiques de la région d'étude est l'écart élevé entre les moyennes des minima (m) du mois le plus froid (Janvier) et des maxima (M) du mois le plus chaud (Aout). Les minima et les maxima enregistrés à Tébessa sont :

$$m = -3,09^{\circ}\text{C}.$$

$$M = 38,04^{\circ}\text{C}.$$

- Les mois de juillet et août peuvent être considérés comme les plus chauds. Leurs températures moyennes enregistrées sont respectivement de 26,38°C et 25,86°C avec des maxima de 38,04 °C et 37,25°C, des minima de 14,73°C et 14,48°C et une amplitude thermique de l'ordre de 23°C.
- Les mois de décembre, janvier et février sont les plus froids avec des températures moyennes respectives de 7,87°C, 8,57°C et 8,85°C, des maxima de 18,72°C, 20,24°C et 18,8°C, des minima de -2,98°C, -3,09°C et -1,09°C et une amplitude thermique de l'ordre de 21.5°C.

1.2. 3. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson

Le diagramme ombrothermique est un mode de représentation classique du climat d'une région. (Dajoz, 1976)

Le diagramme ombrothermique sur la base de précipitation et de température obtenue de la station météorologique de Tébessa (voir l'annexe 01) montre clairement la présence :

- D'une période sèche d'environ 06mois allant du Mai au mois d'Octobre.
- D'une période humide de mois de Novembre au mois d'Avril. (Figure 11)

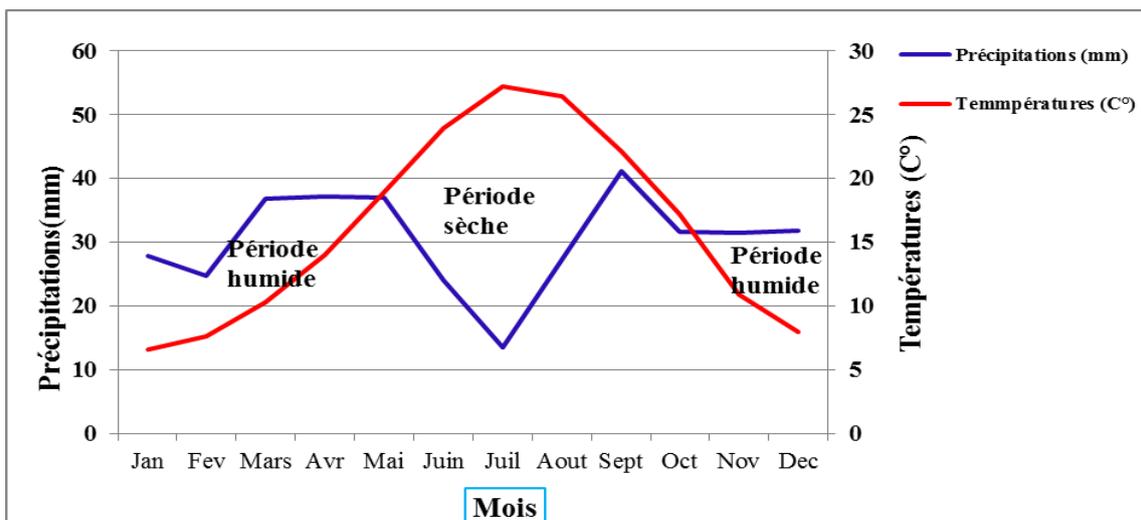


Figure 11: Diagramme ombrothermique de la région de Tébessa (1972-2016)

1.2.4. Le couvert végétal

Le couvert végétal est un facteur écologique très important qui influe sur l'écoulements superficie et la biomasse entomofaune. Les eaux sont douces, courantes toute l'année sauf la saison sèche l'oued est bordé des deux côté d'arbristes et arbres ou nous remarquons la présence de *Juncus.sp*, *Phoenix Dactifira*, *Polygonum equisetiforme*, *Atriplexe halimus*, *Tamarix sp* ...etc. la végétation aquatique elle représente principalement par les algues (*Spirogera*).

1.2.5. Perturbation anthropique :

L'oued de Mellegue se trouve face à un grand danger avéré dû à divers agressions d'origine anthropique. Dans la région d'étude la pollution a plusieurs origines :

- **Origine urbaine :** le cours d'eau reçoit les rejets des activités de plusieurs agglomérations (Tébessa, Elhammet, Boulhaf Eddir, Morsott, Boukhdra, Al-Aouinet).
- **Origine industrielle :** Oued Mellegue reçoit les eaux résiduaires des zones industrielles (zone industrielle de Tébessa, zone industrielle El-Aouinet) qui contient un grand nombre d'éléments dissous et en suspension organiques ou minéraux (Matières organique, acides, métaux lourd, détergeant, huiles...) parfois toxiques ou difficilement biodégradables provenant des stations de lavages et de vidange d'automobiles.
- **Origine agricole :** l'aviculture principalement à Morssott leur impact potentiel sur le cours d'eau devrait être relativement faible.

L'utilisation irrationnelle d'engrais chimique, d'herbicide insecticides et de pesticides divers fait que via le lessivage de sols, l'eau retourne aux cours d'eau charger en élément eutrophisants, (Meskiana, Edalaa) leur impact potentiel sur le cours d'eau devrait être relativement faible parce que l'agriculture n'est développé et limité.

De plus avec le développement des surfaces irriguées, les besoins en eau ont entraîné la multiplication des points de pompage (Oued Meskiana). En période estivale la baisse débit cumulée à l'infiltration et au pompage des eaux de surface entraînent la mise en sec de portions importantes de cours d'eau induisant ainsi une intense réduction spatio-temporelle des biotopes lotiques empêche ainsi certain insectes benthiques d'accomplir leur cycle de vie.

1.2.6. Ecoulement et vitesse du courant

Un régime caractérisé par l'irrégularité des écoulements et par des manifestations hydrologiques brutales.

Pour que le suivi couvre une aire et des habitats représentatifs d'Oued Mellegue, les stations ci-dessous ont été proposées :

1.2.7. Caractéristique des stations :

Station 01:

- ❖ une partie d'oued Meskiana affluent d'oued Mellegue
- ❖ Profondeur : 10 à 60 cm.
- ❖ Vitesse du courant : très lente à absence
- ❖ Largeur de lit : 60 à 65 m.
- ❖ Substrat : rochet, galet, sable et limon
- ❖ Végétation dominantes : *Tamarix .sp*
- ❖ Végétation aquatique : algues. (**Figure 13**)
- ❖ Parcelle échantillonnée: longueur 300 m linéaire et une superficie 23 192.50 m² (**Figure 12**)



Figure 12: Vue satellite station 01(Google maps, 20017)



(a)



(b)

Figure 13: Station 1 a et b (Originale, 2016)

Station 02:

- ❖ une parcelle d'oued Mellegue
- ❖ Profondeur : 10 à 30 cm.
- ❖ Vitesse du courant : lente.
- ❖ Largeur de lit : 65 à 100 m.
- ❖ Substrat: rochet, galet, sable, limon et mor.
- ❖ Végétation dominantes : *Tamarix.sp*
- ❖ Végétation aquatique: quelque mousse sur les dalles. (**Figure 15**)
- ❖ Parcelle échantillonnée: longueur 300 m linéaire et une superficie 22 672.21m² (**Figure 14**)

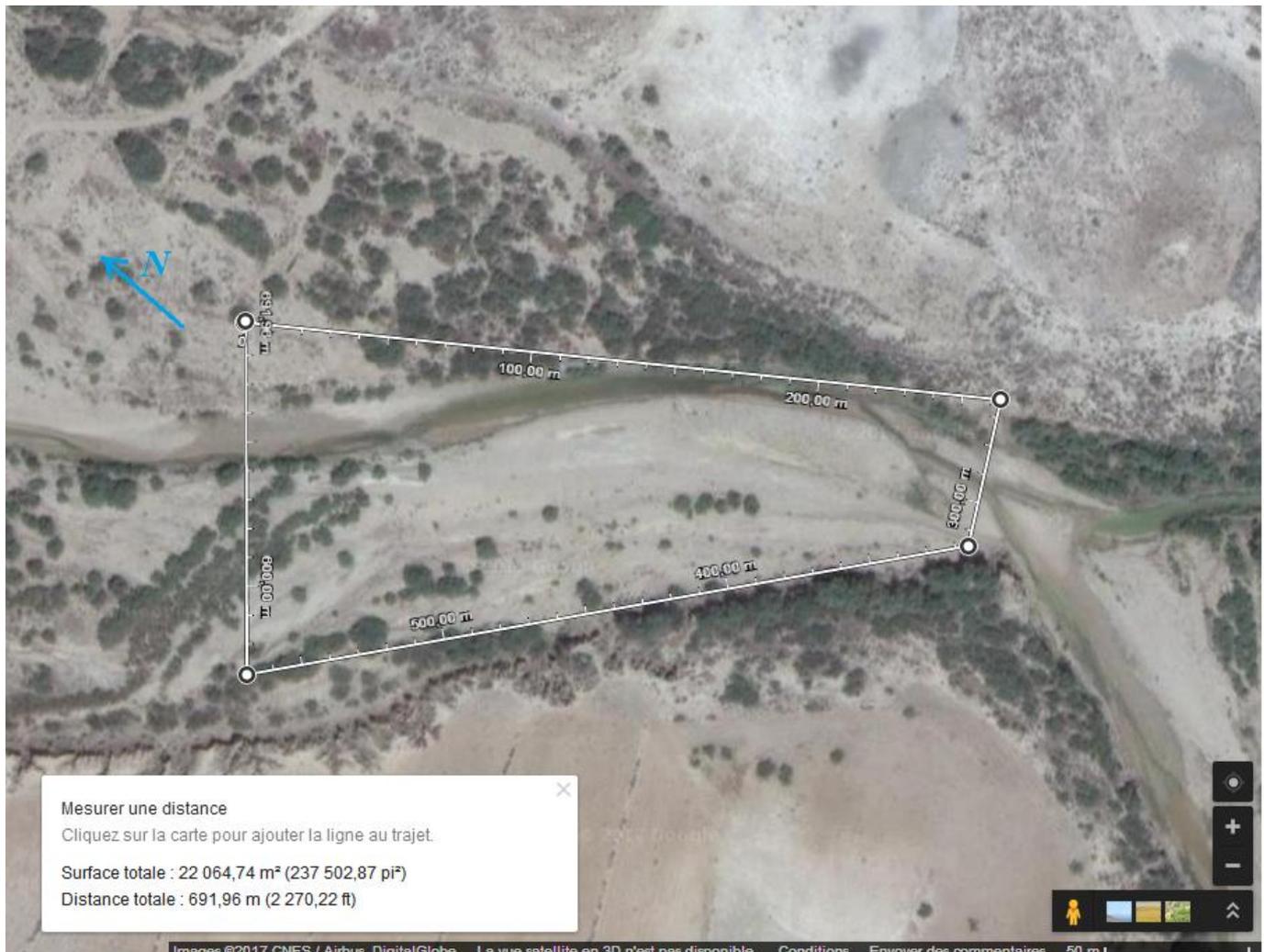


Figure 14: Vue satellite station 02 (Google maps ,2017)



(c)



(d)

Figure 15: Station 02 c et d (Originale, 2016)

Chapitre 03 : Matériels et méthodes

1. Matériels utilisé

1.1. Sur terrain

Le matériel de chasse des adultes comprend :

Un filet entomologique à papillon.

- Des boîtes en plastiques,
- Un carnet de note.
- Appareil photos

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),
- Un carnet de note.

La détermination des Odonates est effectuée sous un microscope binoculaire, à l'aide d'une clé d'identification : **Jacquemin & Boudot, (1999)**.

2. Méthode de travail

Notre échantillonnage été effectué dans deux station situe le long de oued Mellegue.

2.1. Sur le terrain

Les sorties sur terrain ont été effectués durant de mois de Février 2017 jusqu'au mois Mai 2017. La capture des Odonates a été réalisée par un filet à papillon.

Les sorties se font de façon régulière. A chaque sortie, la date, et le temps sont signalés. La capture des spécimens se fait pendant deux heures et demie de temps dans chaque station, Nous capterons des adulte à l'aide du filet à papillon nous les nous les identifiant sur place si est possible nous les transportons dans les boîtes en plastiques.

2.2. Au laboratoire

Les différents espèces sont séparées et rangés dans des boites entomologiques contenant la naphthaline, pour empêcher le développement éventuel de parasites et des moisissures. Les insectes subissent une fixation. Cette dernière consiste à tuer l'insecte sans l'abimer, en le mettant dans un congélateur pendant 24 heures. Il est ensuite étalé sur une plaque en polystyrène et fixé l'aide d'épingles au niveau du thorax. Les ails son 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 qui porte le numéro et la date de sortie ainsi que la station d'échantillonnage.

3. Analyse des données

Afin d'exploiter les résultats relatifs aux espèces des Odonates inventoriées, nous avons utilisé des indices écologiques qui pourraient nous permettre de caractériser leur répartition dans la région d'étude durant la période d'étude.

3.1. Indices écologiques

3.1.1. Abondance des espèces

L'abondance est un paramètre important pour la description d'un peuplement. Il représente le nombre d'individus du taxon (**i**) présent par unité de surface ou de volume (**Ramade, 2003**) Il est variable aussi bien dans l'espace que dans le temps.

ni = nombre d'individus de l'espèce **i**.

3.1.2. Abondance relative AR% (Fréquence centésimale)

La fréquence (**AR**) est le pourcentage des individus d'une espèce (**ni**) par rapport au nombre totale des individus (**N**) (**Dajoz, 1985**)

$$AR = \frac{ni}{N} \cdot 100$$

Elle s'exprime :

ni: Abondance spécifique de famille.

N: Abondance du peuplement (**Dajoz, 1985**)

Si $AR\% > 75\%$ alors l'espèce prise en considération est très abondant.

Si $50\% < AR\% < 75\%$ alors l'espèce prise en considération est abondant.

Si $25\% < AR\% < 50\%$ alors l'espèce prise en considération est commun.

Si $5\% < AR\% < 25\%$ alors l'espèce prise en considération est rare.

3.1.3. Richesse spécifique totale (S)

D'après **Ramade (2003)**, La richesse totale représente en définitive un des paramètres fondamentaux caractéristiques d'un peuplement. Il s'agit de la mesure la plus fréquemment utilisée dans la biodiversité. La richesse est le nombre total des espèces que comporte le peuplement considéré dans un écosystème donné (Blondel, 1979).

3.1.4. Richesse moyenne (Sm)

Elle correspond (**Sm**) au nombre moyen d'espèces présentes dans un échantillon du biotope dont la surface a été fixée arbitrairement (**Ramade, 2003**). Elle s'avère d'une grande utilité dans l'étude de la structure des peuplements. Elle donne à chaque espèce un poids proportionnel à sa probabilité d'apparition le long de la séquence de relevés et autorise la comparaison statistique des richesses de plusieurs peuplements (Blondel, 1979). Elle est donnée par la formule suivante:

$$S_m = \frac{\sum S}{N}$$

$\sum S$: Est la somme de la richesse totale obtenue à chaque relevé. C'est le nombre total des espèces.

N : Nombre total de relevés

3.1.5. Indice de diversité de Shannon-Weaver

Indice de diversité de Shannon Weaver correspond au calcul de l'entropie appliquée à une communauté (**Ramade, 2003**). L'idée de base de cet indice est d'apporter à partir de capture d'un individu au sein d'un échantillon plus d'information que sa probabilité d'occurrence est faible (**Faurie et al., 2003**).

$$H' = - \sum_{i=1}^{n=i} [p_i \log_2 p_i] \quad / p_i = \frac{n_i}{N}$$

Elle s'exprime :

H' : Diversité spécifique exprimé en Bit par individu (Binary digit).

P_i: Fréquence relative de l'espèce *i* dans un peuplement.

n_i : Effectif de l'espèce i .

N : Effectif total du peuplement.

3.1.6. Equitabilité de Pielou (équirépartition)

Selon (Dajoz, 1974) ; L'équirépartition est très importante dans la caractérisation de la diversité. Elle permet la comparaison entre deux peuplements ayant des richesses spécifiques différentes. D'après le même auteur on définit l'équitabilité ou 'régularité ' par le rapport de la diversité observée H' et à la diversité maximale H'_{max} .

$$E = H' / H_{max}$$

Elle s'exprime :

H' : Est l'indice de diversité de Shannon- Weaver exprimé en bits.

H_{max} : C'est la diversité maximale en bits, Elle égale à $H_{max} = \log_2(S)$ / S étant le nombre d'espèces.

L'indice d'équirépartition E est compris entre 0 et 1. S'il tend vers 1, les effectifs des espèces de peuplement sont en équilibre entre elles. (Ramade, 2003).

Chapitre 04 : Résultats et discussion

1. Systématiques

L'étude systématique de la faune Odonatologique de oued Mellegue à El-Aouinet durant la période 15/01/2017 jusqu'au 15/05/2017 nous a permis d'identifier quelque espèces appartenant au sous ordre Zygoptera d'autre au sous ordre d'Anisoptera pour l'identification des espèces nous sommes basés essentiellement sur la forme des ailes, la nervation alaire, les yeux et sur d'autre caractères secondaires (Jacquemin & Boudot, 1999). Nous avons identifié 04 espèces des Zygoptères et 04 des Anisoptères. (**Annexe 02**)

Tableau 2: Famille, genre, et espèce d'Odonates appartenant au s/ordre Zygoptera et s/ordre Anisoptera rencontrés à oued Mellegue (période 17/02/2017-13/05/2017)

Ordre	ODONATA			
S/Ordre	Zygoptera		Anisoptera	
Familles	Coenagrionidae	Lestidae	Aeshnidae	Libellulidae
Genres	<i>Coenagrion</i> <i>Ishnura</i>	<i>Sympecma</i>	<i>Anax</i>	<i>Crocothemis</i> <i>Orthethrum</i>
Espèces	<i>C. scitulum</i> <i>I. graellsii</i> <i>I. pumilio</i>	<i>S.fusca</i>	<i>A.imperator</i> <i>A.parthenope</i>	<i>C.erythraea</i> <i>O. brunneum</i>
Totale des espèces	3	1	2	2

Les résultats portés sur le **tableau 2** ont révélé que durant notre période d'étude nous avons capturé quatre familles, six genres et huit espèces appartenant aux sous ordres Zygoptère et Anisoptère.

La famille la plus diversifiée c'est Coenagrionidae qui englobe trois espèces et moins diversifier représentée par une seule espèce mais les autres deux familles d'Anisoptera représentées par deux espèces pour chacune.

Tableau 3: Liste de l'ensemble des espèces d'Odonates recensées à oued Mellegue pendant la période 17/02/2017-13/05/2017.

<i>Coenagrion scitulum</i>	(Sélys, 1842)
<i>Ishnura graellsii</i>	(Rambur, 1842)
<i>Ishnura pumilio</i>	(Charpentier, 1825)
<i>Sympecma fusca</i>	(Vander Linden, 1820)
<i>Anax imperator</i>	(Leach, 1815)
<i>Anax parthenope</i>	(Sélys, 1839)
<i>Crocothemis erythraea</i>	(Brullé, 1832)
<i>Orthethrum brunneum</i>	(Fonscolombe, 1837)

1.1. Le statut des espèces recensées.

➤ *Coenagrion scitulum* (Sélys, 1842)

Nous rencontrons cette espèce pendant la 2^{ème} quinzaine de mars très rare. Dans les deux stations et pendant toutes les périodes d'étude nous avons recensé 04 individus.

Ce *Coenagrion* est distribué en Europe occidentale et méridionale. Il atteint également le nord de l'Iran, le Moyen-Orient et le nord de l'Afrique. La période de vol de cet agrion est la fin de mai jusqu'à juin (**Figure 16**). (**Jacquemin & Boudot, 1999**)



Figure 16: *Coenagrion scitulum* ♂ Originale 21/04/2017

➤ *Ischnura graellsii* (Rambur, 1842)

Très courante dans le site d'étude, c'est le plus commune du toutes les espèces rencontrées dans les deux stations, la 1^{ère} observation a lieu pendant la première quinzaine de mois mars, sa population est représentée par un effectif important. Cet Odonate est un ouest-méditerranéen strict, limité à la péninsule ibérique et au Maghreb (Jacquemin & Boudot, 1999). Sa période de vol s'étale de mars à septembre (Figure 17). (Aguilar et al., 1985).



Figure 17: *Ischnura graellsii* ♀ Originale 11/04/2017

➤ *Ischnura pumilio* (Charpentier, 1825).

Rependu tout le long de oued Mellegue, elle est commune visible dès la 1^{ère} quinzaine du mois d'Avril, la population est importante, existe dans les deux stations selon Aguilar et al.,(1985) la période de vol débute de mars jusqu' septembre (Figure 18).



Figure 18: *Ischnura pumilio* ♂ Originale 06/05/2017

➤ *Sympecma fusca* (Vander Linden, 1820).

Elle existe dans les deux stations, nous l'avons remarquée la première fois pendant la première quinzaine de mois de mars. Les imagos ont été observés du début mars à la fin de l'année. En fait, si l'on considère l'ensemble du pays, la période de vol doit couvrir toute l'année (Figure 19). (Jacquemin & Boudot, 1999).

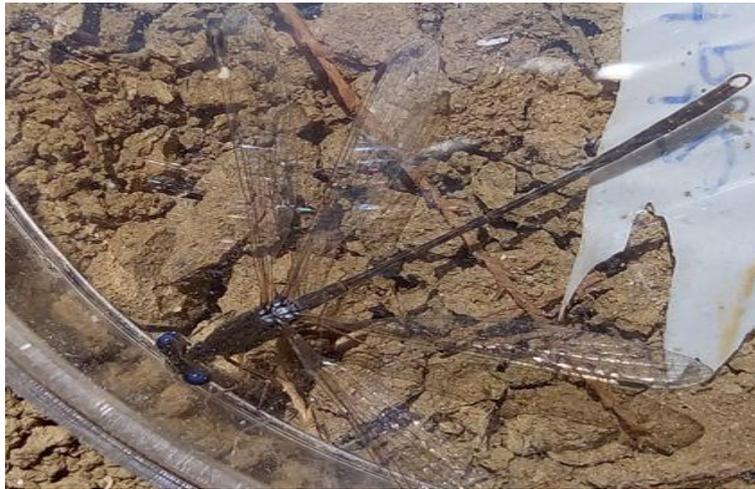


Figure 19 : *Sympecma fusca* ♂ Originale 24/04/2017

➤ *Anax imperator* (Leach, 1815).

Remarqué dans les deux stations, observées le mois d'avril et mai, d'un effectif très réduit, ne se pose que rarement. La répartition de cette espèce est remarquablement vaste, incluant l'Europe (sauf ses régions septentrionales), le Proche et le Moyen-Orient jusqu'au Pakistan, ainsi que la totalité de l'Afrique, y compris les îles de l'Océan Indien (Jacquemin & Boudot, 1999).

➤ *Anax parthenope* (Sélys, 1839).

Présente dans les deux stations, capturée la première fois pendant la deuxième quinzaine du mois de Mars d'un effectif très réduits. Cet Anax présente une distribution eurasiatique et atteint le Japon. En Europe, il est plus méridional que le précédent. Il est également bien implanté dans le nord de l'Afrique, d'où il atteint le Sénégal, l'Égypte et la Somalie. (Jacquemin & Boudot, 1999). La période de vol débute de mai et se poursuit jusqu'à septembre (Figure 20) (Aguilar et al., 1985)



Figure 20: *Anax parthenope* ♀ Originale 18/03/2017

➤ ***Crocothemis erythraea* (Brullé, 1832).**

A peut près rare elle est rencontrée à la fin de mois d'Avril dans les deux stations de nombre très limité. Ce Libellulidé africain, dont le nom traduit bien la couleur des mâles (et parfois des femelles) à maturité, est connu depuis longtemps de l'ensemble du bassin méditerranéen. La période de vol débute en avril et s'étale jusqu'à la fin d'octobre. (Jacquemin & Boudot, 1999)

➤ ***Orthetrum brunneum* (Fonscolombe, 1837).**

Elle observée la première fois dans station 01 à la fin d'avril, présente dans les deux stations. Elle occupe l'Afrique et le Moyen-Orient. Au Maghreb, les données sont rares : deux pour l'Algérie, dans le Nord-Ouest, un autre pour la Tunisie et plusieurs autres au Maroc, apparaissent de mai jusqu'au septembre (Figure 21) (Jacquemin & Boudot, 1999).



Figure 21: *Orthetrum brunneum* ♂ Originale 13/05/2017

2. Exploitation des résultats par les indices écologiques.

Dans cette partie les résultats portant sur les Odonates recensés traités, par les indices écologiques de composition et de structure. La présente étude Odonatologique a permis de recenser au cours des **14** sorties de prélèvements un total de **1285** individus répartis en **06** genres et **08** espèces.

2.1. Abondance absolue et l'abondance relative.

Ces indices permettent d'estimer l'abondance des familles et des espèces d'Odonates d'oued Mellegue.

2.1.1. Abondance absolue et l'abondance relative des familles d'Odonates d'oued Mellegue.

Tableau 4: Abondance absolue des familles d'Odonates recensées à Oued Mellegue durant la période d'étude (ni : Abondance absolue, AR% : Abondance relative).

Famille	ni	AR%
Coenagrionidae	1024	79,69%
Lestidae	203	15,80%
Aeshnidae	21	1,63%
Libellulidae	37	2,88%
Total	1285	100%

Le **tableau 4** montre que la famille Coenagrionidae du s/ordre Zygoptera la plus abondante dans le site étudié avec nombre d'individus égale à **1024**, les autres familles sont peu abondantes, Lestidae (203 individus); Libellulidae (37 individus); Aeshnidae : (21 individus).

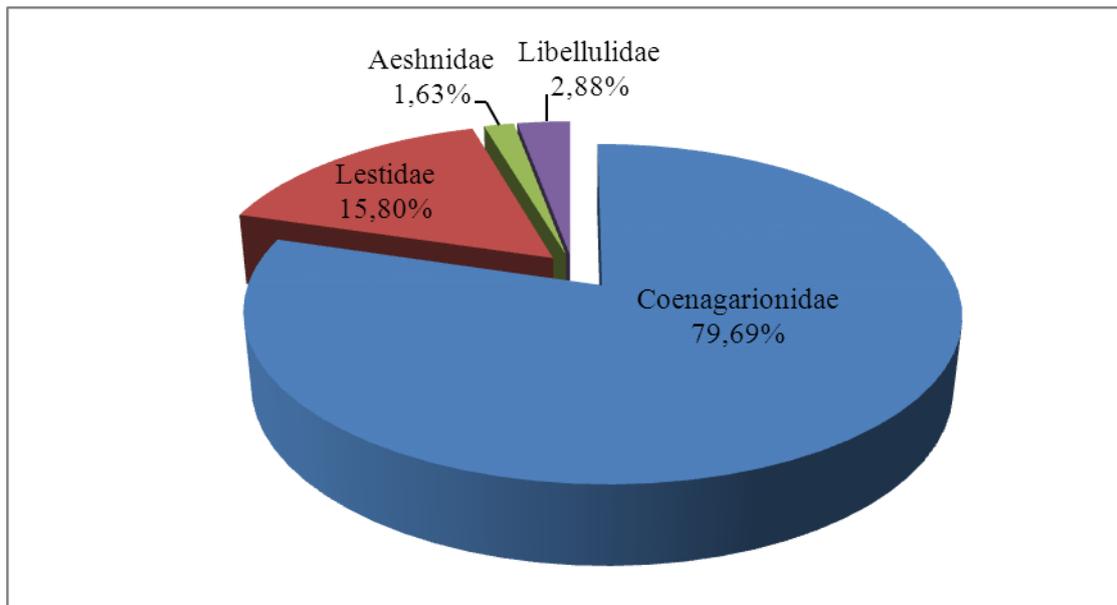


Figure 22: L'abondance relative des familles d'Odonates recensées pendant la période d'étude.

La **figure 22** montre que la famille Coenagrionidae du s/ordre Zygoptera la plus abondante dans le site étudié, AR% égale à **79,69**, les autres familles sont peu abondantes, Lestidae : **15,80%**; Libellulidae : **2,88%**; Aeshnidae : **1,63%**.

2.1.2. Abondance absolue et l'abondance relative des espèces d'Odonates d'oued Mellegue.

Tableau 5: L'Abondance absolue des espèces d'Odonates dans le site étudié pendant la période d'étude (ni : Abondance absolue, AR% : Abondance relative).

Espèce	ni	AR%
<i>C. scitulum</i>	6	0,47%
<i>I. graellsii</i>	674	52,45%
<i>I. pumilio</i>	344	26,77%
<i>S. fusca</i>	203	15,78%
<i>A. imperator</i>	9	0,70%
<i>A. parthenope</i>	12	0,93%
<i>C. erythraea</i>	13	1,01%
<i>O. brunneum</i>	24	1,87%
Total	1285	100%

Le **tableau 05** montre que l'espèce *I.graellsii* est la plus abondante dans le site étudié avec un nombre total de **674** individus%, suivi par *I.pumilio* avec **344** et *S.fusca* avec **203** pour les Zygoptère, alors que pour le s/ordre Anisoptère les valeurs sont faibles.

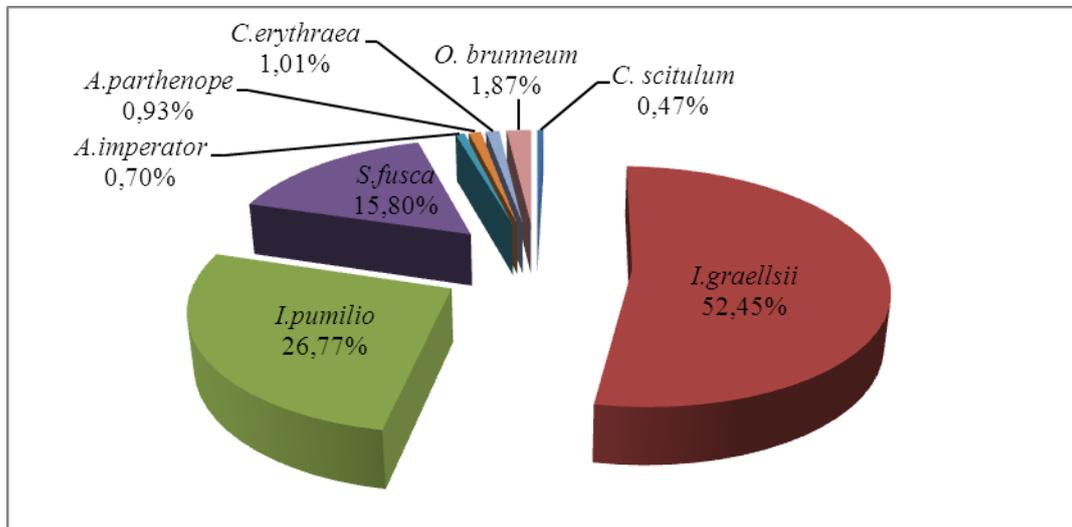


Figure 23 : Abondance relative des espèces d'Odonates dans le site étudié durant la période d'étude.

La **figure 23** montre que l'espèce *I.graellsii* est la plus abondante dans le site étudié avec AR% égale à **52,45%**, suivi par *I.pumilio* avec **26,77%** et *S.fusca* avec **15,80%** pour les Zygoptères, alors que pour la s/ordre Anisoptère les valeurs sont faibles.

2.1.3. L'abondance temporelle absolue et relative des espèces d'Odonates de la station 1

L'abondance des espèces d'odonates de la station 1 connaît des fluctuations au cours des sorties effectuées dans cette station. Les résultats sont portés sur le tableau 6 et figure 24

Tableau 6: L'abondance absolue d'espèces d'Odonates temporelle de la station 01 (ni : Abondance absolue, AR% : Abondance relative).

Date de sortie	24-févr	18-mars	31-mars	17-avr	29-avr	13-mai	Total
ni	0	8	0	7	106	268	389
AR%	0%	2,1%	0%	1,80%	27,25%	68,89%	100%

Le nombre des individus de chaque espèce est différent durant les 03 mois d'étude, le **tableau 6** montre que le plus grand nombre d'individus est signalé durant la première

quinzaine de Mai avec **268** individus, suivie par la deuxième quinzaine d'Avril avec **106** individus.

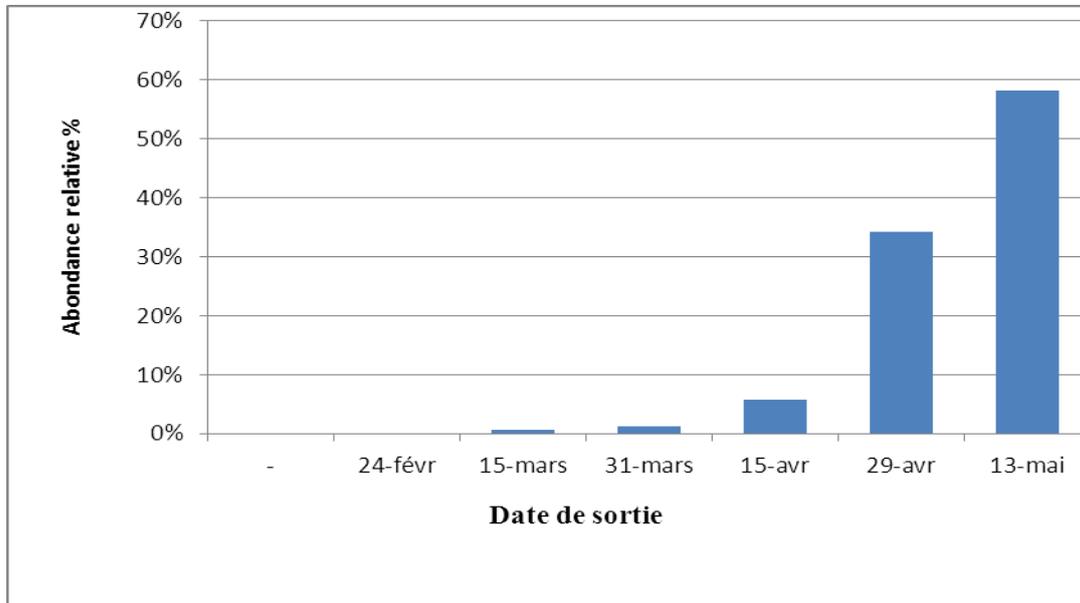


Figure 24: L'abondance relative temporelle des espèces d'Odonates de la station1

La **figure 24** montre que le plus grand nombre d'individus est signalé durant la première quinzaine de Mai avec AR% égale à **68,89%**, suivie par la deuxième quinzaine d'Avril avec AR% égale à **27,25%**.

2.1.4.L' abondance temporelle absolue et relative des espèces d'Odonates de la station 2

L'abondance des espèces d'odonates de la station 02 varie au cours de la période d'étude. Les résultats sont portés sur le Tableau 7 et figure 25.

Tableau 8: Abondance absolue temporelle des espèces d'Odonates station02 (ni : Abondance absolue, AR% : Abondance relative).

Date de sortie	24- fév	18-mars	31-mars	17-avr	29-avr	13-mai	Total
ni	0	6	11	51	307	521	896
AR%	0	0,67%	1,28%	5,69%	34,26%	58,15%	100%

Le nombre des individus de chaque espèce est différent durant les 03 mois, le **tableau 7** montres que le plus grand nombre individus est signalé durant la première quinzaine de Mai avec **521** individus, suivie par la deuxième quinzaine d'Avril avec **307** individus.

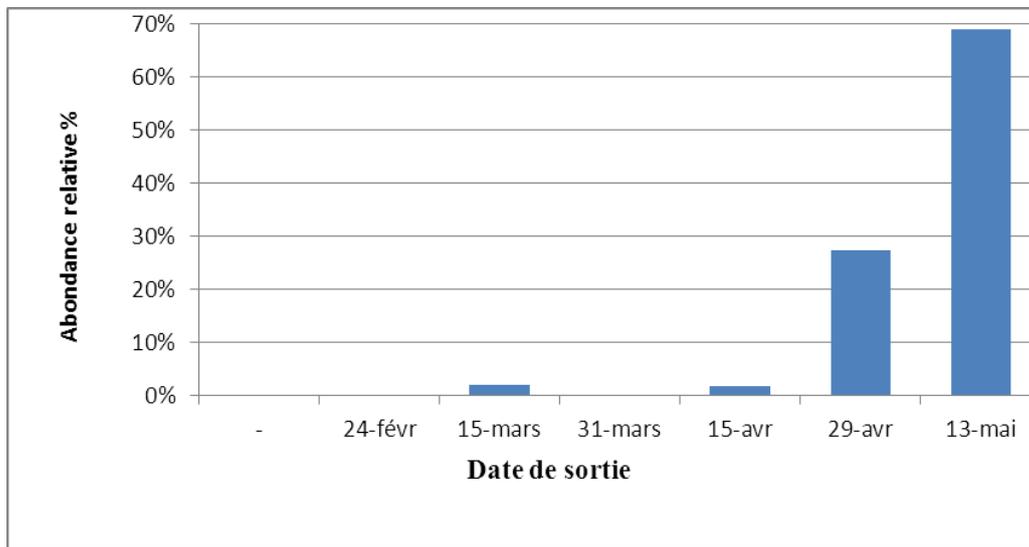


Figure 25: Abondance relative temporelle des espèces d'Odonates de la station 02

La **figure 25** montre que le plus grand nombre individus est signalé durant la première quinzaine de Mai représentant un AR% de **58,15%**, suivie par la deuxième quinzaine d'Avril avec un AR% égale à **34, 26%**

2.1.5. Abondance absolue et relative comparative des familles d'Odonates dans les deux stations.

L'étude comparative de l'abondance des familles d'odonates d'oued Mellegue a révélé les résultats portés sur le tableau 8 et figure 26.

Tableau 9: L'abondance absolue des familles d'Odonates dans les deux stations à oued Mellegue pendant la période 17/02/2017-13/05/2017 (ni : Abondance absolue, AR% : Abondance relative).

Familles	Station 01		Station 02	
	ni	AR%	ni	AR%
Coenagrionidae	321	82,52%	703	78,46%
Lestidae	52	13,37%	151	16,85%
Aeshnidae	9	2,31%	12	1,34%
Libellulidae	7	1,80%	30	3,35%
Total	389	100%	896	100%

Le **tableau 8** montre que la famille Coenagrionidae est très abondante dans les deux stations de nombre total égal à **321** individus pour la station 01 et **703** pour la station 02 suivie par la famille de Lestidae avec **52** et 151 individus familles sont rares.

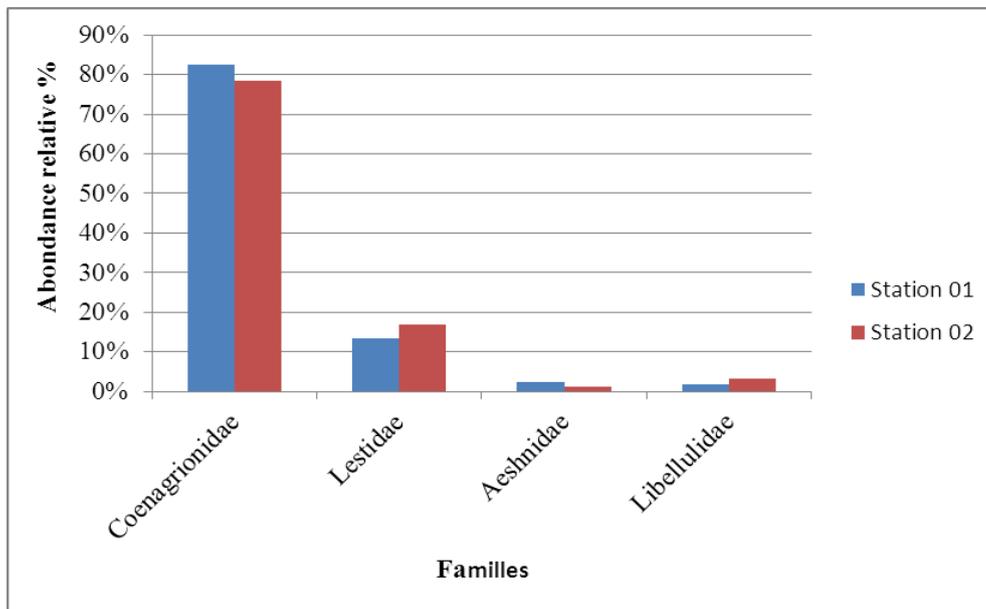


Figure 26: L'abondance relatives des familles dans les deux station à Oued Mellegue pendant la période d'étude.

La **figure 26** montre que la famille Coenagrionidae est très abondante dans les deux stations d'AR est égale à **82,52%** pour la station 01 et **78,46%** pour la station 02, les autres familles sont faibles.

2.1.6. Abondance absolue et l'abondance relative des espèces d'Odonates des deux stations.

Tableau 10 : L'abondance absolue des espèces d'Odonates dans les station à oued Mellegue pendant la période d'étude (ni : Abondance absolue, AR% : Abondance relative).

Espèce	Station 01		Station 02	
	ni	AR%	ni	AR%
<i>C. scitulum</i>	1	0,26%	5	0,59%
<i>I. graellsii</i>	207	53,21%	467	52,12%
<i>I. pumilio</i>	113	29,04%	231	25,78%
<i>S. fusca</i>	52	13,38%	151	16,85%
<i>A. imperator</i>	6	1,54%	3	0,33%
<i>A. parthenope</i>	3	0,77%	9	1,00%
<i>C. erythraea</i>	2	0,51%	11	1,23%
<i>O. brunneum</i>	5	1,29%	19	2,12%
Total	389	100%	896	100%

Les données apportées dans le **tableau 09** et montre que l'espèce *I.graellsii* est la plus dominante dans les deux stations (**207** individus) pour la station 01 et (**467** individus) suivie par *I.pumilio* **113** et **231** et les autres espèces sont rare

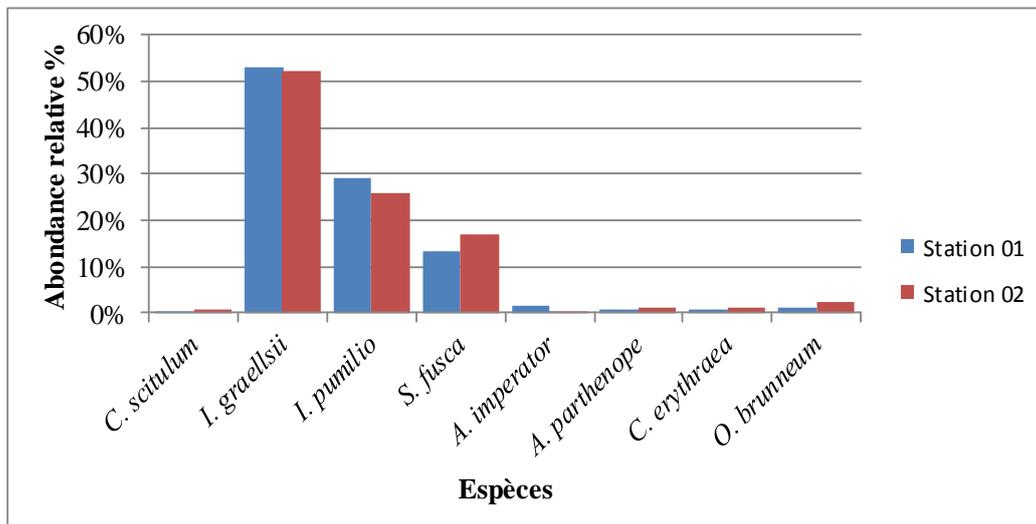


Figure 27: L'abondance relative des espèces d'Odonates dans les deux stations à oued Mellegue pendant la période d'étude .

La **Figure 27** montre que l'espèce *I.graellsii* est la plus dominante dans les deux stations **53,21%** pour la station 01 et **52,12%** suivie par *I.pumilio* **29,04%** et **25,78 %** et les autres espèces sont rare.

2.2. La richesse totale et la richesse moyenne

La richesse totale et moyenne des familles et des espèces capturées à Oued Mellegue sont mentionnées dans le tableau 10 et le tableau 11.

2.2.1. La richesse totale et la richesse moyenne des familles d'Odonates d'oued Mellegue

Tableau 11 : La richesse totale et moyenne des familles d'Odonates dans le site d'étude.

Paramètres	Oued Mellegue
Richesse totale (S)	4
Richesse moyenne (Sm)	0,29

Grâce à l'échantillonnage fait, la richesse totale **S** est déterminée. Elle est égale à 4 familles inventoriées au niveau de milieu d'étude (**tableau 10**). La richesse moyenne **Sm** est le nombre

des familles ou des espèces notées en moyenne pendant chaque semaine. Le nombre de sortie est **14** sorties

2.2.2. La richesse totale et la richesse moyenne des familles d'Odonates d'oued Mellegue

Tableau 12: La richesse totale et moyenne des espèces d'Odonates dans le site étudié.

Paramètres	Oued Mellegue
Richesse totale (S)	8
Richesse moyenne (Sm)	0,57

Grâce à l'échantillonnage fait, la richesse totale **S** est déterminée. Elle est égale à 4 familles et **08** espèces inventoriées au niveau de milieu d'étude (**tableau 11**). La richesse moyenne **Sm** est le nombre des familles ou des espèces notées en moyenne pendant chaque semaine. Le nombre de sortie est **14** sorties.

2.2.3. Variation temporelle richesse spécifique totale des deux stations

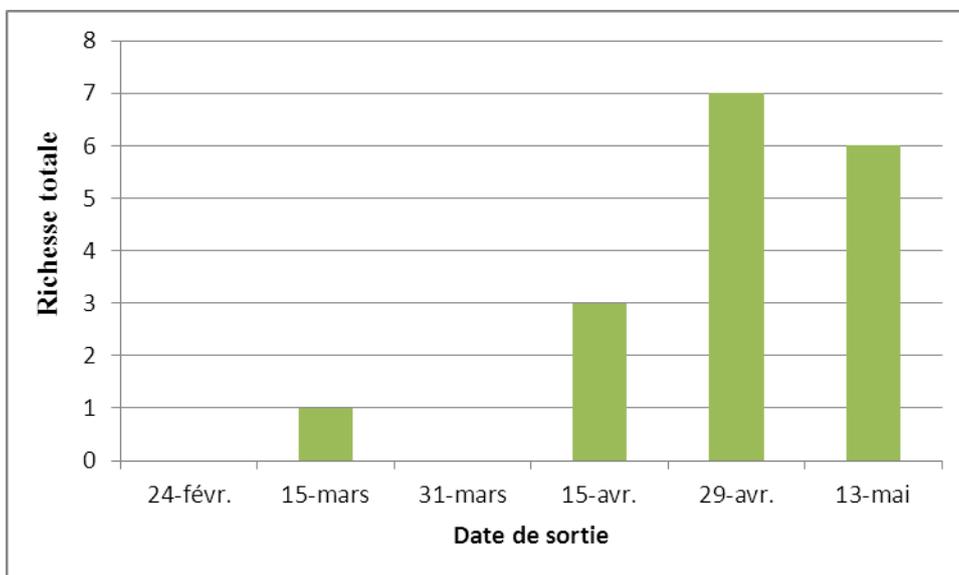


Figure 28: Variation de la richesse totale de la station 01 à oued Mellegue durant la période d'étude

Pour la station 01 Le nombre des espèces a été différent durant les 03 mois, la **figure 28** montres que le plus grand nombre d'espèce est signalé durant la deuxième quinzaine d'Avril

avec **07** espèces, suivie de la première quinzaine de Mai avec 6 espèces. Par contre durant le février (la 1^{ère} quinzaine) et de Mars (2^{ème} quinzaine) nous n'enregistrons pas aucune espèce.

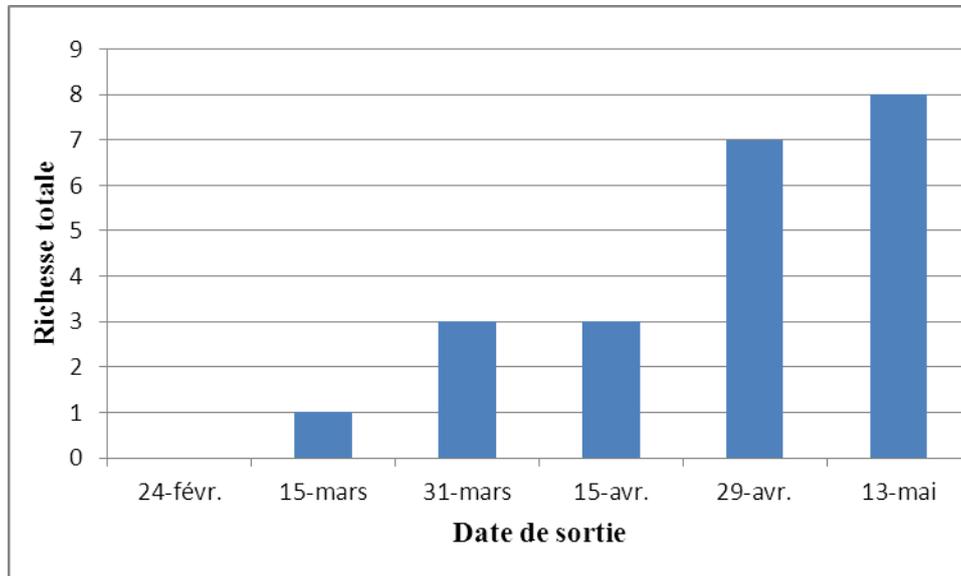


Figure 29 : Variation de la richesse totale de la station 02 à oued Mellegue durant la période d'étude

Pour la station 02 le nombre des espèces augmentent par ordre croissant par une seule espèce durant la première quinzaine jusqu'au **08** espèces pour la première quinzaine de Mai (**Figure 29**).

2.2.3. La richesse totale et la richesse moyenne des espèces dans les deux stations

La richesse spécifique totale et moyenne de la faune des Odonates dans les stations sont portées sur le tableau 12.

Tableau 13: La richesse totale et la richesse moyenne des espèces d'Odonates dans les deux stations pendant la période 07/02/2017-13/05/2017.

Paramètres	Station 01	Station 02
Richesse totale (S)	8	8
Richesse moyenne (Sm)	0,57	0,57

L'échantillonnage dans les deux stations présenté dans le **tableau 12**, nous donne une richesse totale égale à **08** espèces pendant **14** sorties, et une richesse moyenne équivalente dans les deux stations.

2.3. L'indice de diversité de Shannon-Weaver et la diversité maximale et l'indice d'équitabilité.

Pour exploiter les résultats, on applique l'indice de diversité de Shannon-Weaver et l'indice d'équitabilité. Les valeurs de la diversité de Shannon – Weaver (**H'**) et de l'indice d'équitabilité (**E**) sont mentionné dans le **tableau 13**.

Tableau 14: Indice de diversité spécifique de Shannon-Weaver dans les deux stations.

Paramètres	Station 01	Station 02
H'	1,68 bit	1,76 bit
H max	3,0 bit	3,0 bit
E	0,56	0,59

E : indice d'équitabilité variant entre 0 et 1.

H': indice de diversité de Shannon - Weaver exprimé en bits.

H max : indice maximal de diversité de Shannon - Weaver exprimé en bits

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver sont de **1,68** bits station 01 et **1,76** bits pour la station 02. La diversité maximale est de **3,0** bits. Quant à l'équitabilité elle est de **0, 56** et **0,59** (**Tableau 13**

3. Discussion

L'inventaire des Odonates réalisé à oued Mellegue (partie qui traverse la ville d'El Aouinet), pendant la période 17/02/2017-13/05/2017 a permis d'obtenir **08** espèces, réparties sur **04** familles qui sont :

C. scitulum, *I. graellsii*, *I. pumilio*, *S. fusca*, *A. imperator*, *A. parthenope*, *C. erythraea*
O. brunneum.

La plus grande diversité a lieu pendant la deuxième quinzaine d'avril et la première quinzaine de Mai, la richesse spécifique la plus élevée dans les deux stations est constatée pendant cette période, il en est de même pour l'abondance des espèces durant cette période même, probablement en raison des conditions qui deviennent favorables pour l'émergence durant cette période (T° de l'air et l'eau).

Les résultats de l'abondance et l'abondance relative ont démontrés que l'espèce *I. graellsii* de la famille Coenagrionidae est l'espèce la plus abondante. Selon **Khelifa et al. (2011)** *I. graellsii* est l'espèce la plus abondante et la plus largement répartie dans le bassin-versant de oued Seybouse.

Les espèces *I. pumillio* de la même famille et *S. fusca* de la famille Lestidae sont communes alors que les autres sont rares. La rareté des autres espèces peut être due aux conditions climatiques régnant dans ce site (pendant la période de travail) ce qui empêche l'émergence de ces espèces à ce moment de l'étude ou alors la sécheresse de la 1^{ère} station ou la pollution de la 2^{ème} station.

La richesse moyenne est égale à **0,57** espèces par sortie dans le site Oued Mellegue. La richesse totale est faible avec seulement 8 espèces ; **Khalifa et al (2011)** ont recensé un total de 35 espèces d'Odonates dans le bassin de la Seybouse durant 2 années. Une autre étude a été effectuée par **Benchalel & Samraoui (2012)** démontrant une richesse spécifique faible durant un cycle annuel complet, à oued Bouarroug où 11 espèces d'Odonates adultes ont été recensées et à oued El-Kébir où 13 espèces appartenant à cinq familles ont été signalées.

Quant à la richesse moyenne (Sm) enregistrée dans le milieu d'étude, elle est de **0,57** espèces par relevé par contre **Merahi (2006)** a obtenu une richesse moyenne égale à **1.27** espèce par relevé, ou 23 espèces ont été recensées pendant 09 mois au niveau de Oued Mesloulou affluent de Oued Mellegue. Cette différence est probablement due à la courte période d'étude.

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon Weaver varie entre **1.68** et **1.78** bit les valeurs obtenues se rapprochent beaucoup ce qui démontre que la diversité ne change pas

beaucoup au cours des mois dans les deux stations. **Merahi (2006)** a noté que la diversité d'Oued Mesloula ne change pas et que l'indice de diversité se situe entre **1.41** et **1.66** bits. Ce qui démontre que la diversité se rapproche.

La valeur de d'équitable varie entre **0.56** et **0.59**, ce qui prouve que le peuplement inventoriés est moyennement équilibré en raison de la présence d'une espèce dominante.

La qualité de l'eau a une influence déterminante sur la biodiversité, notamment la pollution liée à l'excès de matière organique entraînant l'eutrophisation du milieu. Celle-ci constitue un facteur limitant pour la colonisation du milieu chez certaines espèces (**Benchalel & Samraoui, 2012**)

Nos valeurs sont faibles, ce qui peut être due à l'échantillonnage réalisé pendant une période très courte ou aux conditions climatiques défavorables qui règnent pendant notre période d'étude.

Conclusion

Notre travail s'intègre dans le cadre d'une étude bioécologique des Odonates algériennes particulièrement celles de oued Mellegue dans le but de mieux connaître la faune odontalgiques durant environ quatre mois depuis 17/02/2017 jusqu'à 13/05/2017 permettant d'identifier huit espèces appartenant à six genres, faisant partie de quatre familles.

Les familles les mieux représentés sont Coenagarionidae, Lestidae des Zygoptères et Aeshmidae, libellulidae des Anisoptères.

Les espèces recensées dans les deux stations du site étudié sont :

Ishnura graellsii; *Ishnura pumilio*; *Sympecma fusca*; *Anax imperator*; *Anax Parthenope*; *Crocothemis Erythraea* et *Orthetrum brunneum*.

L'effectif du peuplement Odonatologique a montré qu'*Ishnura graellsii* est nettement dominante, suivie d'*Ishnura pumilio* qui est abondantes dans les deux stations.

Les profils de variation des indices **H'** et **E** présentent la même allure : Les stations 01 et 02 ont un **H'** > à **1.65** et un **E** > à **0,50** bits ce qui traduit une diversité faible en raison de la présence 2 taxons très abondants, mais le peuplement est moyennement équilibré.

Suite à cette étude nous pensons avoir apporté une petite contribution à la connaissance d'une fine partie de la faune Odonatologique dans ce site d'étude, permettant d'ouvrir des horizons à plusieurs types de recherches notamment taxonomique, écologique, Eco toxicologique...etc.

En perspectives, il serait intéressant à l'avenir et engager des suivis annuels de cette faune; avec un plus grand nombre de stations afin de définir l'influence des facteurs du milieu sur la distribution de la faune, permettant de prendre certaines mesures de protection pour préserver ce milieu naturel aquatique.

Références bibliographiques

A.B.H. Constantinois-Sybousse-Mellegue, 2005. *cahier de l'Agence, le bassin de madjerda-mellegue*, N°09,4P

A.B.H. Constantinois-Sybousse-Mellegue, 2001. *cahier de l'Agence, le bassin versant de Madjerda-Mellegue*, N°06. 2-5

A.N.I.R.E.F., 2001. *Rubrique monographie de la wilaya de Tébessa.*

AGUILAR J., DOMMGET. J.L & PRECHAC. R, 1985. *Guide des libellules d'Europe et D'Afrique de nord.* Ed. DELACHAUX et NIESTLE, Paris. 29-40, 211-313.

ANONYME, 2017. *Données climatiques de l'Office Nationale de la Météorologie.* Station régionale de Tébessa. Documentation O. N. M.

BEATON E, 2007. *Dragonfly of Georgia and southeast.* University of Georgia press. DNP America .2-9

BENCHALEL W & SAMRAOUI B, 2012. *Caractérisation écologique et biologique de l'Odonatofaune de deux cours d'eau méditerranéens : l'oued El-Kébir et l'oued Bouaroug (Nord-Est de l'Algérie).* Méditerranée Revue géographique des pays méditerranéens,

BERQUIER C, 2015. *Etude écologique et patrimoniale du peuplement des Odonates de Corse appliquée à la conservation des espèces et des zones humides à enjeux.* thèse doctorat, UNIVERSITE DE CORSE-PASCAL PAOLI E.13P

BITCH J, DINIS R, SEGUY E & TERMIER M, 1973. *Traité de Zoologie, anatomie, systématique, biologie.* MASSON et CIE, Paris. 185-165,273-358.

BLONDEL J, 1979. *Biogéographie et écologie.* Ed. Masson, Paris, 173 P

CORBET P, 1962. *A biology of dragonflies.* H. F. & G. WITHERBY LTD. London. 67 P

DAJOZ R, 1974. *Dynamique des populations.* Ed. Mosson et Cie, Paris, 434 P

DAJOZ R, 1976. *Précis d'écologie.* Ed. Dunod, Paris, 357 P.

DAJOZ R, 1985. *Précis d'écologie.* Ed. Dunod, Paris, 505 P.

DERVIN C, 1992. *Comment interpréter les résultats d'une analyse factorielle des correspondances.* Ed. Inst. techn. cent. form. (I. T. C. F.), Paris, 72 P

DURAN J.R et LEVEQUE C, 1981. *flore et faune de l'Afrique Sahélo-Soudanienne .*Ed. l'office e la recherche scientifique et technique Outre -Mer, Tome II .446 -450

ELOUARD J.M et GIBON F.M, 2001. *Biotypologies des eaux continentales de Madagascar.* IRD. 114-118

FAURIE C, FERRA C, MEDORIP, DEVAUX J, HEMPTINNE J. L, 2003. *Ecologie approche scientifique et pratique*. Ed. Lavoisier, Paris, 407 P.

GARCÍA N, CUTTELOD A and ABDL MALAK D, 2010. *The statut and distrubtion of freshwater biodivercity in Northern Africa*. Solprint, Mijas, Málaga: UICN. 52-53;60

HECKMAN W.C, 2006. *encyclopaedia of South American Aquatic Insects : Odonata – Anisoptera*. Springer, Dordrecht, The Netherlands. 16-32

HECKMAN W.C, 2008. *encyclopaedia of South American Aquatic Insects : Odonata – Zygoptera* .Springer Science + Business Media B.V .16-30

JACQUEMIN G et BOUDOT J.P, 1999. *Les libellules (Odonates) du Maroc*. Société Française d'Odonatologie, Paris.08, 70-83

JEANNEL R, 1979. *Paléotologie et peuplement de la terre*. Société nouvelle des éditions Boubee et CIE, Paris. 28-29.

KHALIFA R, YOUSFI A, KAHLERRAS A, ALFARHAN A, AL-RACHEI K, SAMRAOUI B, 2011. *L'Odonatofaune (Insecta : Odonata) du bassin de La seyhouse en Algérie : intérêt pour La biodiversité du Maghreb*. Rev. Écol. (Terre Vie), vol 66

NDIAYE A.B, 2010. *Module de formation des formateurs sur le suivi des Odonates*, Projet de démonstration Bassin du fleuve Gambie. 23-24, 30

RAMADE F, 2003. *Éléments d'écologie- écologie fondamentale*. Ed. Dunod, Paris, 689P

RISERVATO E, BOUDOT J.P, FERREIR S, JOVIĆ M, KALKMAN V. J, WOLFGANG S, SAMRAOUI B et CUTTELOD A, 2009. *Statut de conservation et répartition géographique des libellules du bassin méditerranéen*. Solprint, Mijas, Espagne: UICN. 01-17

SAMWAYS M, 2008. *Dragonflies and Damselflies of South Africa*. Pensoft, Sofia. 4P

SELMI K et KHANCHOUL K, 2016. *Sediment load estimation in the Mellegue catchment, Algeria*. *Journal of Water and Land Development*. No. 31 p. 130–1312. DOI: 10.1515/jwld-2016-0044

Références internet

www.Odonatacentral.org.

<http://cms.iucn.org/fr>

www.lbellules.org

Annexe 01: les données climatiques de la région de Tébessa

Tableau 01 : Moyennes mensuelles précipitations (mm) enregistrées dans la région de Tébessa

B-Précipitations (mm)

Mois Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1972	71,9	25,1	34,9	187,6	26,4	47,7	11,1	8,4	36,4	66	11,2	34,9
1973	44,02	42,7	68,23	31,3	44,7	65,5	5,3	36,4	16,3	12,9	6	94,4
1974	13	28,3	29,2	50,21	10,4	24,8	4,5	12,1	27,1	37,9	18,5	14,2
1975	23,4	67,8	33,6	21,6	66,6	/	25,4	23,7	26,01	11	47,3	6,2
1976	22,4	38,2	56,3	21,6	35,8	59	27,3	39,3	26,1	23,1	135	10,3
1977	14,7	6,6	45,1	40,4	38,2	9,1	15	19,4	11,2	3,3	46,7	3,9
1978	3,9	54,7	102,5	23	23	3,9	/	50,1	5,4	26	20,4	3,6
1979	1,72	44,6	40,3	89,4	22,7	27,7	/	11,7	116,1	18,5	21,3	1,7
1980	33,7	29,8	76,8	28,1	41	4,3	0,2	3,4	65,8	2,5	24,1	47,5
1981	13,4	17,6	24,1	11,7	35,8	72,4	3,6	4,1	37,3	23	1,9	15,3
1982	21,8	45,6	12,4	56,2	83,2	8,5	3,7	15,5	11,1	58,5	24,7	50,3
1983	5,6	7,5	18,1	5,7	30,4	42,7	0,7	41,5	3,9	31,7	17,9	12,2
1984	18,9	92,4	24	21,7	4,3	6,8	0,2	15,4	27,2	26,2	19,1	51
1985	25,7	13	54,5	26,4	65,2	27,2	2,4	6	50,8	23,1	3,5	13,5
1986	31,1	14,1	83,1	2,5	35,8	15,2	51	13,1	24,4	28,7	44,7	20,7
1987	10,2	27,4	62,6	13,2	25,1	4,2	33,7	5	15,5	18,7	33,8	9,2
1988	23,7	4,2	35,8	31,6	55,6	62,1	8,3	6,5	21,1	20,6	35,1	35,4
1989	18,3	17,4	14	16,3	8,4	57,3	8,7	99,3	44,6	6,8	10,8	8,7
1990	89	0,2	34,8	43,1	66,9	17,1	10	136,6	53,3	22,4	97,5	64,9
1991	30,3	12,8	54	43	67,8	14,4	6,4	65,6	76,4	34,4	44,3	14,2
1992	34	29,9	24,3	43,6	82	23,2	13,4	4,5	58,4	28,4	61,6	48,4
1993	9,3	27,9	21,4	2,6	31,1	12,8	20,1	1,8	22,7	3,8	16,8	28,7
1994	14,17	23,9	19,4	23,3	41	2,4	4,5	11	7,2	66,8	0,6	6,8
1995	24,7	3	32,2	22,1	12,5	37,9	1,7	44,1	138	39,7	16,2	18,2
1996	24,9	72,9	56,3	49,8	30,2	38,9	13,2	30	12,4	4,1	1,2	15
1997	31,6	7,1	18,9	46,8	16,1	10,3	20,2	23,7	64	72,5	45,2	21,5
1998	22,3	10,2	28,7	29,2	16,7	31	/	15,1	55,56	36,2	55,1	14,5
1999	56,4	11,7	45,6	15,4	30,9	16,9	18,9	33,7	22,1	81,5	64,6	34,5
2000	3,7	4,1	10	14,7	86,5	6,2	21,6	18,8	51	16,2	17	13,7
2001	27,1	15,8	15,1	2,7	49,3	2,4	7,6	1,4	55	10,7	23,3	7,1
2002	17	11,8	5,2	29	40,6	13,3	56	84,7	36,5	38	76,4	30,3
2003	100,4	38,9	18	97,8	29,2	9,5	2,8	12,1	81,9	45,5	17,5	237,7
2004	20,6	3,2	72,6	14,5	39,4	91,6	16,4	44	19,1	15,4	117	66,9
2005	29,2	33,9	24	20,4	1,2	31,5	1,4	46,6	33,3	94,1	31,6	77,3
2006	34,9	14,4	5,5	43,6	37,6	26,9	8,4	26	6,4	11,7	3,7	63,2
2007	5,2	11	61	59,1	37,8	38,8	30,1	54,4	49,7	15,4	9,3	28,7
2008	6,1	7	36,4	28	12,9	12,9	4,3	18,7	84,5	52	11,8	47,1
2009	76,9	11,6	26,7	111,9	65,9	0	23	12,7	96,7	2	2	7
2010	38,7	3,1	13,1	79,3	35	25,9	20,2	2,4	77	17	55,1	5,5
2011	26,5	66,7	60,6	43,4	47,2	28,4	54,2	10,2	3	86,1	3,4	8,9
2012	46,4	57,2	39,4	24,1	27,8	2,1	3,5	35,5	41	51,9	13	2,6
2013	20,1	8,6	25	33,4	9	0,7	14,8	26,5	46,8	38,7	40	28,4
2014	13,4	4,3	32,3	18,1	37,7	2,7	0,8	13,6	30	49,3	18,7	65,8
2015	12,1	9,9	12,1	10,7	10,1	10,1	10,9	10,1	10,2	9,9	9,3	2,7
2016	9,7	9,6	9,6	8,9	9	9,8	9,8	10,2	9,8	9,2	9,6	8,7

Température C°

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	23,3	19,82	14,08	10,7	5,72
1973	5,59	5,44	5,8	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	25,4	23,2	22,65	21,5	9,16	4,93
1976	5,19	6,61	7,35	11,75	15,95	20,04	24,25	23,79	19,78	15,2	7,78	8,04
1977	6,62	8,25	14,62	18,1	17,47	21,83	27,82	24,56	19,77	16,59	11	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	9,6
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	7,3	9,04	10,29	14,9	22,69	25,07	25,67	21,24	14,17	11	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	9,7	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	9,3	15,29	18,94	22,45	27,1	25,98	21,53	15,02	12,2	7,2
1984	6,36	5,98	8,5	12,96	16,91	23,07	25,83	25,08	20,58	14,42	12	6,34
1985	5,38	10,82	8,29	14,18	16,91	25,05	27,65	25,58	20,38	15,66	13	8,03
1986	6,26	8,11	9,4	13,68	19,86	22,03	24,94	26,79	21,02	16,56	10,2	6,34
1987	6,33	7,71	8,8	14,27	16,68	24,29	26,67	27,86	23,58	19,32	10,7	10,45
1988	8,15	7,42	9,93	14,76	20,54	22,48	28	26,71	20,57	18,17	11,6	5,75
1989	5,42	7,2	11,52	13,76	18,16	20,92	25,59	26,11	22,15	15,53	13,3	10,67
1990	6,74	10,44	10,43	12,69	17,2	25,13	24,85	22,28	24,1	19,94	11,5	8,23
1991	5,49	6,78	11,61	10,36	14,21	21,89	26,24	25,63	21,76	16,69	10,6	5,46
1992	4,68	6,69	9,35	11,81	16,31	20,93	23,92	25,74	21,87	18,01	12,1	7,83
1993	5,24	5,56	8,72	13,85	19,15	24,78	26,77	27	22,26	19,11	11,1	7,66
1994	7,48	8,91	11,93	11,75	21,89	24,19	26,98	28,63	23,58	16,65	13,2	8,1
1995	5,75	10,26	9,15	12,73	20,04	22,81	27,11	24,55	21,13	16,25	11,3	9,86
1996	9,02	6,31	10,07	12,43	18,12	20,45	25,89	26,61	20,32	15,02	12,4	10,23
1997	8,73	9,28	9,25	12,22	20,4	26,55	27,51	25,18	20,44	16,97	11,8	8,53
1998	7,11	8,23	9,79	15,5	17,67	24,58	27,85	25,69	23,18	15,01	10,2	6,33
1999	7,08	5,81	10,2	14,64	22,05	25,75	26,17	28,96	23,6	19,2	11,2	7,08
2000	4,07	7,75	11,72	16,03	21,02	22,43	27,48	26,81	22,14	15,85	12,8	9,36
2001	7,98	7,51	15,63	13,97	19,59	25,02	28,43	27,1	22,12	21,08	11,8	6,75
2002	6,32	9,03	12,47	15,01	19,41	25,09	26,55	24,86	21,2	17,83	12,2	8,78
2003	6,89	6,1	10	14,18	18,89	25,2	29,22	27,41	21,51	19,64	12,3	7,07
2004	6,9	9,62	11,24	12,82	20,98	22,34	26,18	27,08	20,84	20,58	10,3	8,13
2005	4,54	4,91	11,24	14,24	21,25	23,7	28,5	25,89	21,62	17,81	12,2	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	10,6	6,95
2008	7	8,3	10,91	15,58	19,31	23,41	28,7	27,3	22,2	16,9	10,1	6,3
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	27,2	21,9	16,8	12,1	7,06
2011	7,6	6,4	9,4	14,8	17,4	22,4	27,5	27	23,5	15,7	12,3	7,9
2012	5,9	4,1	10,5	14,4	19,3	27,1	28,8	28,8	22,4	19,3	14	8,8
2013	7,2	6,7	12,9	15,7	18,8	23,1	27	25,4	22,6	21,3	11	7,2
2014	8,6	3,7	10,7	17,2	19,6	24,5	27,2	25,7	21,1	19,2	12	8,7
2015	7,4	6	9,9	15,6	20,5	22,9	27,5	25,9	23,3	17,9	11	7,8
2016	8,6	9,7	10,8	17,2	19,6	24,6	24,6	25,7	21,2	19,3	12	9

Tableau 02 : La faune Odonatologique recensée pendant à oued Mellegue (17/02/2017-13/05/2017)

Familles	Especes	Sortie	17- févr	24- févr	03- févr	11- mars	18- mars	24- mars	31- mars	06- avr	11- avr	17- avr	21- avr	29- avr	06- mai	13- mai	Totale	
		station	01	02	01	02	01	02	01	02	01	02	01	02	01	02		
<i>Coenagrionidae</i>	<i>C. scitulum</i>	station 01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	
		station 02	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	3	5
	<i>I. graellsii</i>	station 01	0	0	0	8	0	0	0	0	0	3	6	10	30	50	100	207
		station 02	0	0	0	0	7	0	0	0	0	40	40	50	80	100	150	467
	<i>I. pumilio</i>	station 01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	10	20	30	50	113
		station 02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	20	30	70	100	231
<i>Lestidae</i>	<i>S. fusca</i>	station 01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	6	6	10	20	52	
		station 02	0	0	0	6	0	0	0	0	0	10	15	20	30	30	40	151
<i>Aeshnidae</i>	<i>A. imperator</i>	station 01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0	2	6
		station 02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	3
	<i>A. parthenope</i>	station 01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	3
		station 02	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	1	0	0	2	9
<i>Libellulidae</i>	<i>C. erythraea</i>	station 01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	
		station 02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	4	11
	<i>O. brunneum</i>	station 01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5
		station 02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	15	19

