

REPUBLICQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE 8 Mai 1945 - GUELMA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET SCIENCES
DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS

DEPARTEMENT D'ECOLOGIE ET GENIE DE L'ENVIRONNEMENT



MÉMOIRE DE MASTER

DOMAINE : SCIENCE DE LA NATURE ET DE LA VIE

Filière/Option : Biodiversité et Ecologie des Zones Humides

THÈME

**Contribution à l'étude des odonates de la vallée
Soummam**

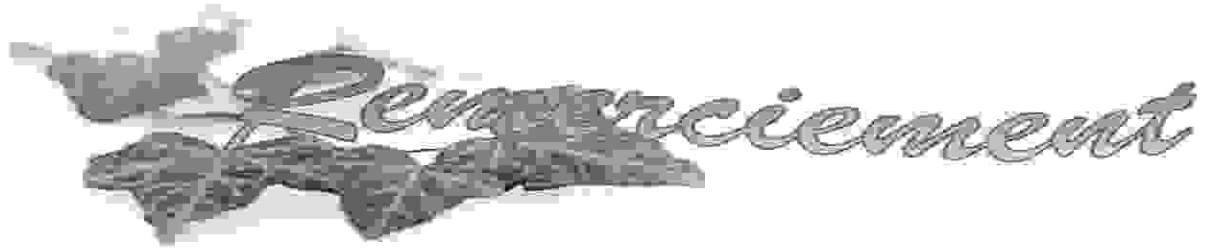
Présenté par :

BENAMIROUCHE Chabane

Membres de jury :

Président : SAMRAOUI F.	M.C.A	Université de Guelma
Directeur de mémoire : SAMRAOUI B.	Pr	Université de Guelma
Examineur : NEDJEH R.	M.C.B	Université de Guelma

Juin 2015



Remerciement

Au terme de ce travail, nous tenons à exprimer toutes nos gratitude
à dieu tout puissant, de nous avoir donné, la santé, le courage et la
patience pour réaliser notre travail dans les meilleurs conditions.

Mes vifs remerciements à notre respectueux promoteur, Pr.
SAMRAOUI Boudjéma, d'avoir accepté d'encadrer ce travail.

A Mme SAMRAOUI Farah., de nous avoir fait l'honneur de présider
le jury.

Mes remerciements vont à Mr NEDJEH Riad., d'avoir accepté
d'examiner ce travail.

Nous remercions également, ALLOUCHE Youcef pour sa disponibilité
sur le terrain.

MERCI A TOUS

Dédicaces

Ce modeste mémoire est dédié avant tous, à mes très chers parents, qui m'ont donné le savoir, le respect et la confiance en soi. Pour leurs encouragements, et leur soutien tout au long de mon parcours scolaire.. Puisse Dieu, le tout puissant, vous préserver et vous accorder santé, longue vie et bonheur.

A mes très chers frères : Sofiane, Messipsa et Nadjim. A qui je souhaite un avenir radieux.

A mes sœurs : Fatima et Souhila, à qui je souhaite une longue vie, succès et bonheur.

A mes grands parents, pour leurs bonnes orientations et conseils que dieu vous protège.

A toutes mes tantes, mes oncles, mes cousins et cousines, maternels et paternels, pour leurs soutien, leur amour, et leurs encouragements.

A la mémoire de mon oncle Mokhtar qu'ALLAH l'accueille dans son vaste paradis.

A mon collègue, et meilleur ami, Tawfik, avec qui j'ai eu le plaisir de partager ce travail, et qui ma donner beaucoup de soutien et de compréhension.

A mes très chers amies et amis. En témoignage de l'amitié qui nous unie et des souvenirs de tous les moments qu'on a passé ensemble, je vous dédie ce travail et vous souhaite une vie pleine de santé et de bonheur.

A toute la promotion d'Ecologie et Environnement

Table des matières

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction 01

Chapitre I : Généralités sur les odonates.

I.1. Taxonomie	03
I.2. Description morphologique	10
I.2.1. Chez l'adulte	13
I.2.1.1. La tête	13
I.2.1.2. Le thorax	13
I.2.1.3. L'abdomen	13
I.2.1.4. Les appendices anaux	14
I.2.1.5. Les pattes	14
I.2.2. Chez la larve	14
I.3. Cycle de vie des odonates	14
I.3.1. Stade larvaire	15
I.3.2. Emergence	16
I.3.3. Maturation	17
I.3.4. Accouplement	18
I.3.5. La ponte	19
I.4. Habitat	20
I.5. La colonisation de nouveaux milieux	20
I.6. Nutrition	21
I.7. Parasitisme et prédation	22

CHAPITRE II : Présentation du milieu d'étude

II.1. Cadre géographique	23
II.2. Géologie.....	25
II.3. Hydrologie	27
II.4. Climatologie	27
II.4.1. Les températures.....	27
II.4.2. Les précipitations.....	28
II.4.3. Synthèse climatique.....	29
II.4.3.1. Diagramme ombrothermique de GAUSSEN et BAGNOULS	29
II.4.3.2. Climagramme d'Emberger	30
II.5. Biodiversité.....	31
II.5.1. Les formations forestières.....	31
II.5.1.1. La ripisylve	32
II.5.1.2. La Peupleraie	32
II.5.1.3. La flore algale	32
II.5.2. La faune	32
II.5.2.1. Mammifères.....	32
II.5.2.2. Les oiseaux.....	33
II.5.2.3. Macro invertébrés	33
II.5.2.4. Ichtyofaune.....	33
II.6. Pollution.....	33
II.6.1. Les rejets urbains.....	33
II.6.1.1. Déchets liquides.....	33
II.6.1.1. Déchets Solide	33
II.6.2. Les rejets industriels	34
II.6.2.1. Déchets liquides.....	34
II.6.2.2. Déchets solides	35
II.6.2.3. Les rejets agricoles	35
II.6.2.4. Pesticides	36
II.6.2.5. Les huileries.....	36
II.6.2.6. Les rejets d'abattoirs.....	36
II.6.2.7. Accidents enregistrés.....	36

Chapitre III : Matériel et Méthodes

III.1. Echantillonnage.....	37
III.1.1. Méthode d'échantillonnage	37
III.1.2. Calendrier d'échantillonnage.....	38
III.2. Méthodes et matériels utilisés sur le terrain	40
III.3. Matériels utilisés au laboratoire	44

Chapitre IV: Résultats et discussion.

IV.1. Check-list.....	45
IV.2. La richesse spécifique.....	48
IV.3. Fréquence des espèces.....	49
V.1. Caractères physico-climatiques des stations.....	52
Conclusion et perspectives.....	53
Références bibliographiques	

Produced with Scantopdf

Introduction

Produced with ScanTOPDF

Introduction

Introduction :

Dans les zones humides, l'eau est le facteur déterminant tant pour le fonctionnement de ces zones naturelles que pour la vie animale et végétale.

Les Odonates, communément appelés « libellules », sont des insectes aquatiques dont la diversité des espèces et la santé des populations sont révélatrices du fonctionnement complexe des zones humides. Ces créatures tiennent une place importante dans la chaîne trophique puisqu'elles sont à la fois prédateur et proie.

Les études sur les odonates d'Algérie ont commencé depuis des années. Pr Samraoui et son équipe du laboratoire de recherche des zones humides (Ménai, 1993 ; Samraoui et Ménai, 1999 ; Samraoui et Corbet, 2000) ont contribué à la mise à jour des espèces algérienne.

La Soummam, l'un des plus grand cours d'eau d'Algérie, renferme une diversité floristique et faunistique très riche. C'est pour cela que nous avons jugé intéressant de contribuer à l'étude des odonates de cette vallée.

Pour ce faire, nous avons divisé le document en quatre chapitres :

- Dont le premier consiste aux généralités sur les odonates.
- Le second chapitre décrit le site d'étude.
- Le troisième chapitre représente le matériel et méthodes.
- Dans le dernier chapitre nous avons discuté les résultats de ce travail.

Chapitre I :
Généralités sur les odonates.

Produced with ScanTOPDF

Chapitre I : Généralités sur les odonates.

CHAPITRE I : Généralités sur les odonates.

Les libellules sont des gros insectes au vol rapide qui viennent parfois, certains les considèrent comme des insectes dangereux : ils peuvent percer les oreilles et même crever les yeux. Pourtant, il n'en est rien de cette croyance populaire. Les Libellules sont au contraire des insectes utiles, des éléments actifs de la chaîne alimentaire et de l'équilibre biologique des écosystèmes d'eau douce.

Exclusivement prédateurs, leur régime alimentaire au stade larvaire se compose d'une grande variété d'espèces aquatiques comme les organismes unicellulaires, les invertébrés et les petits vertébrés. Au stade adulte, ils se nourrissent d'insectes ailés.

Les scientifiques les ont regroupés dans l'ordre des Odonates, mot d'origine grec signifiant « mandibules dentées ». Dans la langue française, se nomme « libellules ». D'origine latine, ce mot peut avoir, selon la source, deux significations : « petit livre » ou « niveau, balance ». Les libellules sont des insectes élégants et d'excellents voiliers. Selon les espèces, certaines auront une couleur rouge, bleue, jaune, verte, brune ou noire, d'autres auront des reflets métalliques. Plusieurs auront une teinte foncée, parsemée de taches aux couleurs variées. Les Odonates sont des insectes très anciens. Leur origine remonte à plus de 300 millions d'années. Ils ont assisté à l'évolution des Dinosaures. Leur morphologie et leur biologie ont peu changé au cours des millénaires. Comme plusieurs groupes d'êtres vivants, ces insectes ont aussi fait du gigantisme. Le plus grand fossile d'insectes connu, découvert dans les gisements carbonifères, est l'odonate *Meganeura moyi* Brongniart dont l'envergure des ailes mesure 70 cm. Dans le Monde, on en connaît environ 6000 espèces.

Les odonates ou libellules se distinguent des autres Insectes non seulement par leur morphologie caractéristique tant chez l'adulte que chez la larve, mais surtout par des particularités structurales qui leur sont propres et qui sont pour l'essentiel : l'existence chez le mâle des pièces génitales accessoires tout à fait à l'écart des voies génitales, et l'existence chez la larve d'un labium articulé : le masque, qui recouvre les autres pièces buccales. (Pilon, J.-G. & D. Lagacé, 1998).

Jusqu'à très récemment, les odonates étaient composées de trois sous-ordres : les Anisoptères, aussi connus sous le nom de libellule, les Zygoptères, ou demoiselles, et les Anisozygoptères ou comme l'indique le nom, est un composite morphologique des deux sous-ordres précédents. Cependant, le sous-ordre des Anisozygoptères a été abandonné, aux

Chapitre I : Généralités sur les odonates.

recherches démontrant que les Anisozygoptères ne sont pas un groupe naturel, et il est para-phylétique (Rehn 2003 ; Lohman 1996).

I.1. Taxonomie :

L'ordre des odonates se divise en trois (3) sous-ordres :

► Les Anisoptères :

- Des espèces fortes et trapues
- Les ailes antérieures et postérieures sont toujours dissemblables (les ailes antérieures sont plus étroites que les postérieures)
- Ailes toujours écartées du corps (parfois ramenées vers l'avant du corps)
- Vol puissant.

► Les Zygoptères :

- Espèces fines et grêles ;
- Ailes postérieures et antérieures de forme identique ;
- Yeux largement séparés ;
- Les ailes sont généralement jointes au-dessus de l'abdomen ou légèrement écartées du corps, exception faite pour les Lestidés
- Vol peu soutenu ;
- Ce sont tous des « percheurs ».

► Les Anisozygoptères :

Ce sont des espèces intermédiaires, ne comprennent que deux espèces toutes deux asiatiques, pouvant vivre à plus de 3000 mètres d'altitude. Ce sont les plus anciennes apparues sur Terre et toujours présentes. Dotées d'yeux et d'ailes proches des Zygoptères, le reste de leur corps est semblable à celui des Anisoptères.

Liste des espèces actuelles

► Ordre des odonates (libellules)

- ✓ **Sous-ordre des Zygoptères** : Comprend cinq familles en Europe et en Afrique du Nord
 - ❖ **Famille des Caloptérigidae** : 1 genre et cinq espèces

Chapitre 1 : Généralités sur les odonates.

Calopteryx haemorrhoidalis (Vander Linden, 1825)
splendens (Harris 1776)
virgo (Selys 1873)
xanthostoma (Charpentier, 1825)
exul Selys, 1853

❖ Famille des Lestidae : 2 genres et 9 espèces

Lestes numidicus Samraoui, weekers & Dumont, 2003
viridis (Vander Linden, 1825)
barbarus (Fabricius, 1798)
dryas Kirby, 1890
macrostigma (Eversmann, 1836)
sponsa (Hansemann, 1823)
virens (Charpentier, 1825)

Sympetma fusca (Vander Linden, 1820)
paedisca Brauer, 1882

❖ Famille des Platycnemididae : 1 genre et 4 espèces

Platycnemis latipes (Rambur 1842)
acutipennis Selys, 1841
pennipes (Pallas, 1771)
subdilata (Selys, 1849)

❖ Famille des Epallagidae : 1 genre 1 espèce

Epallage fatime (Charpentier, 1840)

Chapitre I : Généralités sur les odonates.

❖ Famille des Coenagrionidae : 7 genres

Pyrrhosoma : *nymphula* (Selzer, 1776)

Ischnura : *elegans* (Vander Linden, 1820)

fountainei Morton, 1905

genei (Rambur, 1842)

pumilio (Charpentier, 1825)

saharensis Aguesse, 1958

graellsii (Rambur, 1842)

senegalensis (Rambur, 1842)

Coenagrion *caerulescens* (Fonscolombe, 1838)

hystriculatum (Charpentier, 1825)

lunulatum (Charpentier, 1840)

mercuriale (Charpentier, 1840)

ornatum (Selys, 1850)

puella (Linnaeus, 1758)

pulchellum (Vander Linden, 1825)

scitulum (Rambur, 1842)

johanssoni (Wallengren, 1894)

freyi Bilek, 1954

armatum (Charpentier, 1840)

Enallagma : *cyathigerum* (Charpentier, 1840)

deserti Selys, 1870

Ceriagrion *tenellum* (de Villers, 1789)

Erythromma *najas* (Hansemann, 1823)

viridulum (Charpentier, 1840)

lindenii (Selys, 1840)

Chapitre I : Généralités sur les odonates.

Nehalennia speciosa (Charpentier, 1840)

✓ **Sous ordre des Anisoptères** : Comprend cinq (5) familles

❖ **Familles des Aeschnidae** : avec sept (6) genres

Boyeria irene (Fonscolombe, 1838)

Caliaeschna microstigma (Schneider, 1845)

Brachytron pratense (Müller, 1764)

Aeschna juncea (Linné, 1758)

subarctica Walker, 1908

caerulea (Ström, 1783)

cyanae (Müller, 1764)

grandis (Linné, 1758)

mixta Latreille, 1805

affinis Vander Linden, 1820

serrata Hagen, 1856

crenata Hagen 1856

viridis Eversmann, 1836

Anaciaeschna isosceles (Müller, 1767)

Anax ephippiger (Burmeister, 1839)

imperator Leach, 1815

parthenope Selys, 1839

❖ **Famille des Gomphidae** : avec cinq (5) genres

Gomphus flavipes (Charpentier, 1825)

grashini Rambur, 1842

pulchellus Selys, 1840

similimus Selys, 1840

vulgatissimus (Linnée, 1758)

Chapitre I : Généralités sur les odonates.

Lucasi Selys, 1850

Paragomphus : *genei* (Selys, 1841)

Ophiogomphus : *serpentinus* (Charpentier, 1825)

Onychogomphus : *forcipatus* (Linnée, 1758)

uncatus (Charpentier, 1840)

costae Selys, 1885

lefebvrei (Rambur, 1842)

Lindenia : *tetraphylla* (Vander Linden, 1825)

❖ Famille des Cordulegastriidae : un (1) genre six (8) espèces

Cordulegaster : *boltonii* (Donovan, 1807)

picta Selys, 1854

heros Theischinger, 1979

princeps Morton, 1915

bidentata Selys, 1843

insignis Schneider, 1845

irinaeriae Waterston, 1976

helladica (Lohmann, 1993)

❖ Famille des Cordulidae : avec cinq (5) genres

Cordulia *aenea* (Linné, 1758)

Oxygastra *curtisii* (Dale, 1834)

Macromia *splendens* (Pictet, 1843)

Epitheca *bimaculata* (Charpentier, 1825)

Somatochlora *alpestris* (Selys, 1840)

sahlbergi Trybom, 1889

metallica (Vander Linden, 1825)

flavomaculata (Vander Linden, 1825)

Chapitre I : Généralités sur les odonates.

arctica (Zetterstedt, 1840)

meridionalis Nielsen, 1935

borisi Marinov, 2001

❖ **Famille des Libellulidae** : comprend treize (13) genres

Libellula *depressa* Linné, 1758
 quadrimaculata Linné, 1758

 fulva Müller, 1764

 pontica Selys, 1887

Orthetrum *cancelatum* (Linné, 1758)
 albistylum (Selys, 1848)

 coeruleescens (Fabricius, 1798)
 brunneum (Fonscolombe, 1837)

 trinaeria (Selys, 1841)
 chrisostigma (Burmeister, 1839)

 nitidinerve (Selys 1841)
 ransonneti (Brauer, 1865)

 sabina (Drury, 1773)

 taeniolatum (Schneider, 1845)

Acisoma *panorpoidea* Rambur, 1842

Diplacoptes *lefebvrei* (Rambur, 1842)

Crocothemis *erythraea* (Brullé, 1832)
 sevillia (Drury, 1773)

Brachythemis *impartita* ()
 fuscopalliata (Selys, 1887)

Sympetrum *pedemontanum* (Müller in Allioni, 1766)
 danae (Sulzer, 1776)

Chapitre I : Généralités sur les odonates.

depressiusculum (Selys, 1841)

sanguineum (Müller, 1764)

flaveolum (Linné, 1758)

fonscolombii (Selys, 1840)

meridionale (Selys, 1841)

striolatum (Charpentier, 1840)

vulgatum (Linné, 1758)

nigrescens (Lucas, 1912)

nigrifemur (Selys, 1884)

sinaiticum Dumont, 1977

haritonovi Borisov, 1983

Leucorrhinia *dubia* (Vander Linden, 1825)

pectoralis (Charpentier, 1825)

rubicunda (Linné, 1758)

caudalis (Charpentier, 1840)

albifrons (Burmeister, 1839)

Pantala *flavescens* (Fabricius, 1798)

Zygonix *torridus* (Kirby, 1889)

Trithemis *annulata* (Palisot de Beauvois, 1807)

arteriosa (Burmeister, 1839)

kirbyi (Selys, 1891)

festiva (Hambur, 1842)

Selysothemis *nigra* (Vander Linden, 1825)

Urothemis *edwardsii* (Selys, 1849)

I.2. Description morphologique :

I.2.1. Chez l'adulte :

L'adulte de libellule par sa morphologie est spécialement étudié pour le vol : fuselage aérodynamique (abdomen long, ailes à surface importante et pattes qui se replient à l'envol), un véritable avion de chasse. Sa larve sera par contre comme un poisson dans l'eau : propulsion hydraulique tel un sous-marin, et redoutable pour le reste de la faune aquatique.(2)

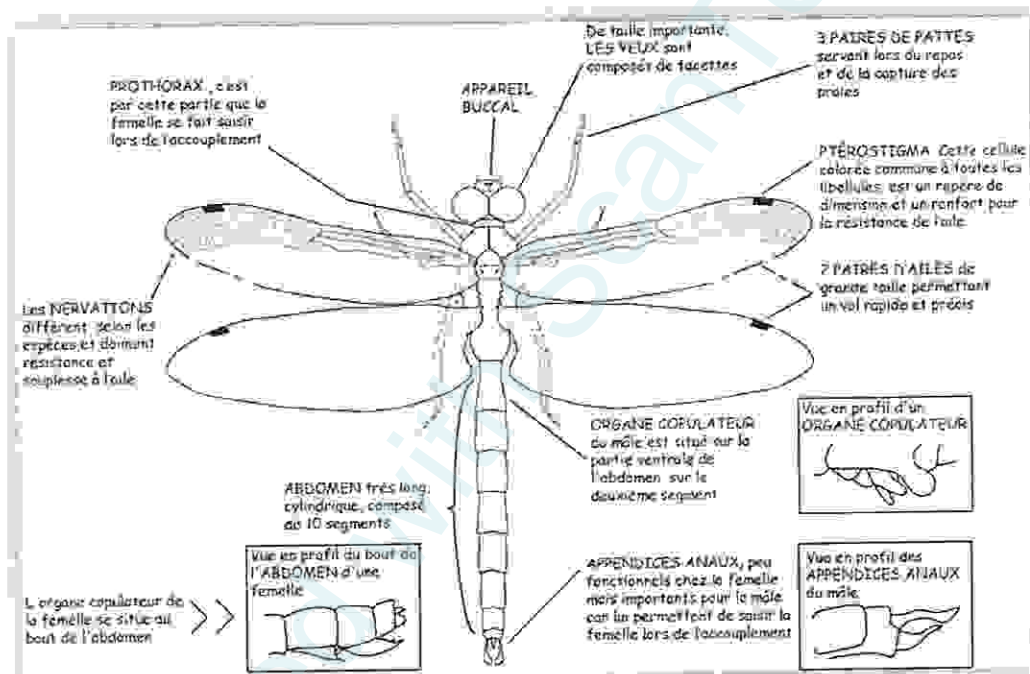


Figure1 : Morphologie générale d'odonate. (2)

Chapitre I : Généralités sur les odonates.

➤ Anisoptère adulte

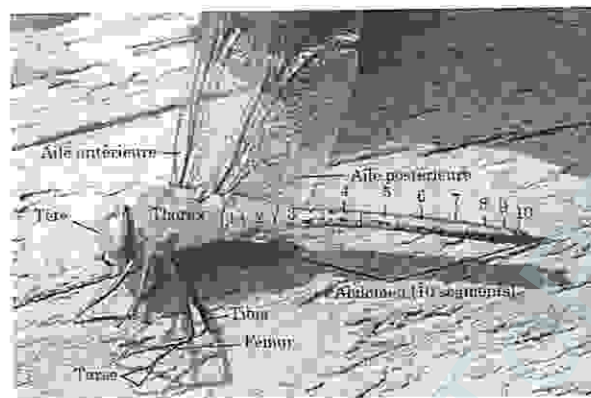


Figure 2 : Mâle en vue latérale d'*Anax junius* (Drury). (3)

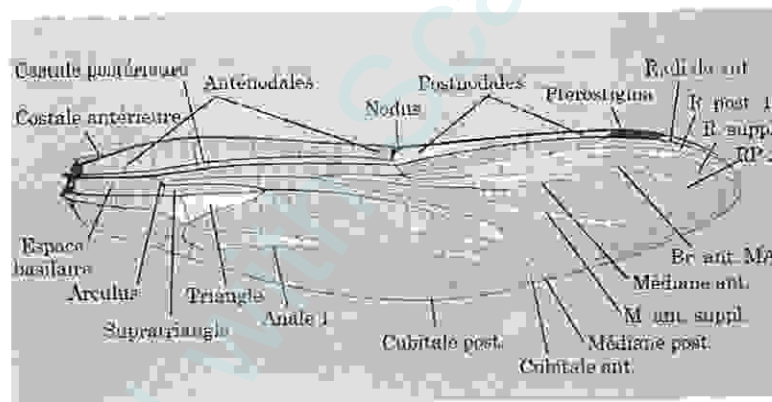


Figure 3 : Aile antérieure d'*Aeshna canadensis* Walker. (3)

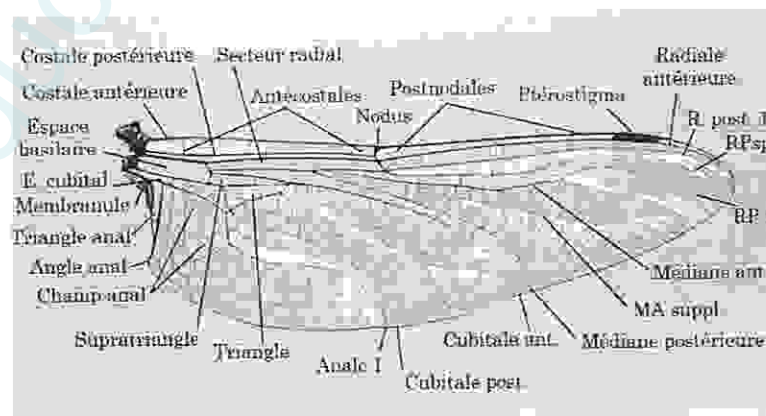


Figure 4 : Aile postérieure d'*Aeshna canadensis* Walker. (3)

Chapitre I : Généralités sur les odonates.

➤ Zygoptère adulte

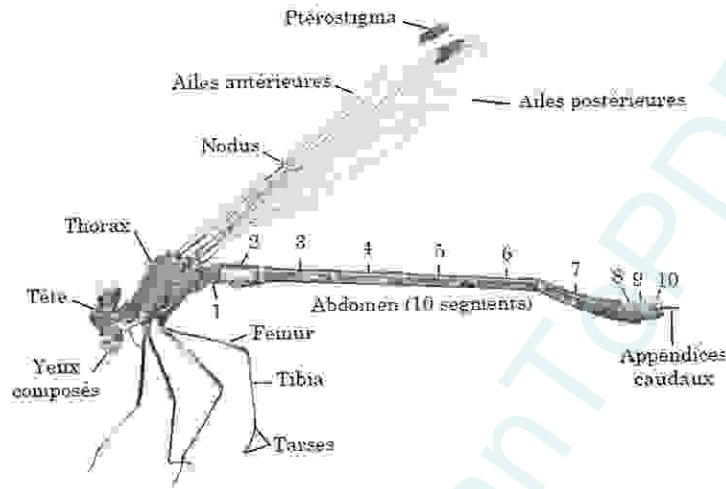


Figure 5 : Mâle de *Lestes eurinus* Say. (3)

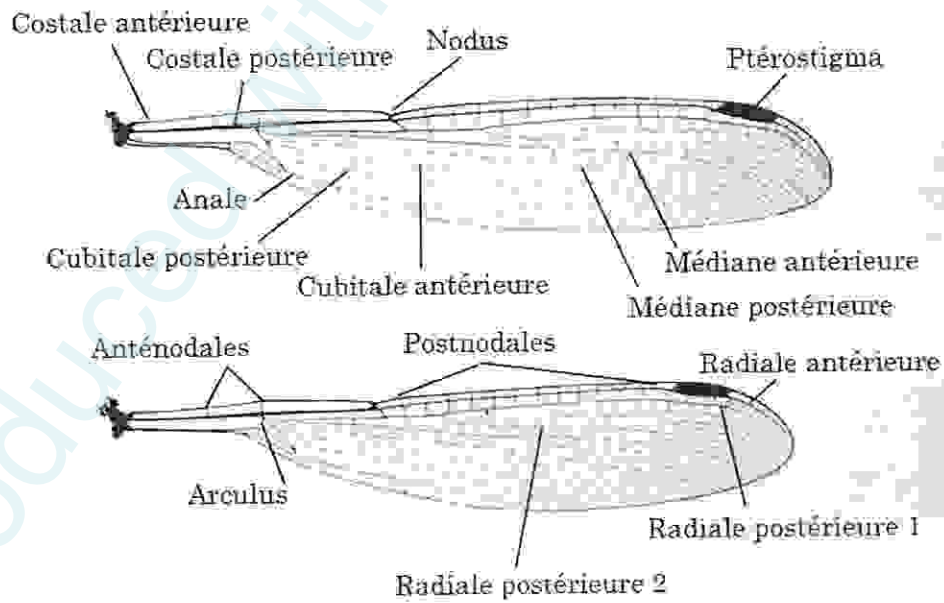


Figure 6 : Ailes de *Lestes eurinus* Say. (3)

Chapitre I : Généralités sur les odonates.

I.2.1.1. La tête :

La tête des Odonates est toujours plus large que le thorax, soit qu'elle ait une disposition ((transverse)) 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 (fig. 1). 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.(2)

-**antennes** généralement fines et grêles composées au maximum de 7 articles. Leur forme peut être très particulière chez certaines familles comme par exemple les *Gomphidae*.

-**pièces buccales** portent le **labre**, des **mandibules** puissantes armées de dents pointues inégales et **maxilles** peu différentes de celles des adultes. Par contre le labium se présente sous la forme d'un organe de préhension articulé qui est projeté en avant lors de la capture des proies.(2)

I.2.1.2. Le thorax :

Le thorax se subdivise en deux parties inégales : à l'avant, un *prothorax* étroit et postérieurement un volumineux *synthorax* résultant de la fusion du méso- et du métathorax. Ses éléments sont inclinés vers l'arrière en partant de la base, tels que les ailes se trouvent rejetées en arrière par rapport aux pattes.

I.2.1.3. L'abdomen :

L'abdomen est constitué, comme chez l'adulte, de dix segments visibles. Chez les Anisoptères on remarque sur chaque segment la présence ou l'absence d'épines ou tubercules médio-dorsaux ou d'épines latérales (principalement sur les derniers segments), il s'agit souvent de critères distinctifs utilisés pour la reconnaissance des espèces.

-Appareil copulateur accessoire des mâles (face ventrale abdominale 2 et 3) :

Les spermatophores du mâle sont déposés sur cet appareil par courbure de l'abdomen et la femelle prend le spermatophore dans cet appareil accessoire mâle ("Coeur copulateur").

Chapitre I : Généralités sur les odonates.

- Chez les femelles pourvues d'un ovipositeur, les ébauches de l'appareil de ponte sont bien apparentes à la face ventrale des 8e et 9e segments.(2)

I.2.1.4. Les appendices anaux :

Se présentent différemment dans les deux sous-ordres.

Les deux appendices anaux supérieurs sont les cercoïdes dans les deux sous-ordre ; les inférieurs sont soit paires chez les Zygoptères, se sont les cerques, soit, formé d'un seul appendice chez les Anisoptères, il s'agit alors de la lame supra-anal.(2)

I.2.1.5. Les pattes :

La structure des pattes d'odonates répond au schéma classique des pattes d'insectes. Elles sont courtes, garnies d'épines et toutes dirigées vers l'avant. Aucune ne présente de dispositif répondant à une fonction spécialisée.

I.2.2. Chez la larve :

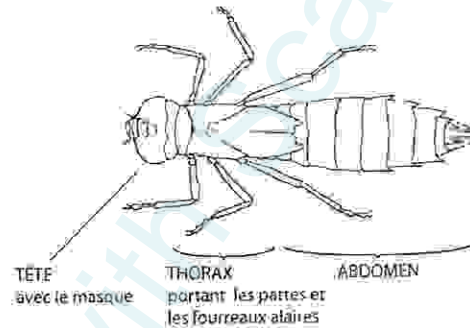


Figure 7 : Morphologie générale d'une larve d'odonate. (2)

I.3. Cycle de vie des odonates :

La vie des odonates comprend deux phases principales : un état larvaire en milieu aquatique, et une vie aérienne à l'état adulte.

Ce sont des hémimétaboles à larves aquatiques dans leur immense majorité et prédateur à tous les stades de leur cycle vital.

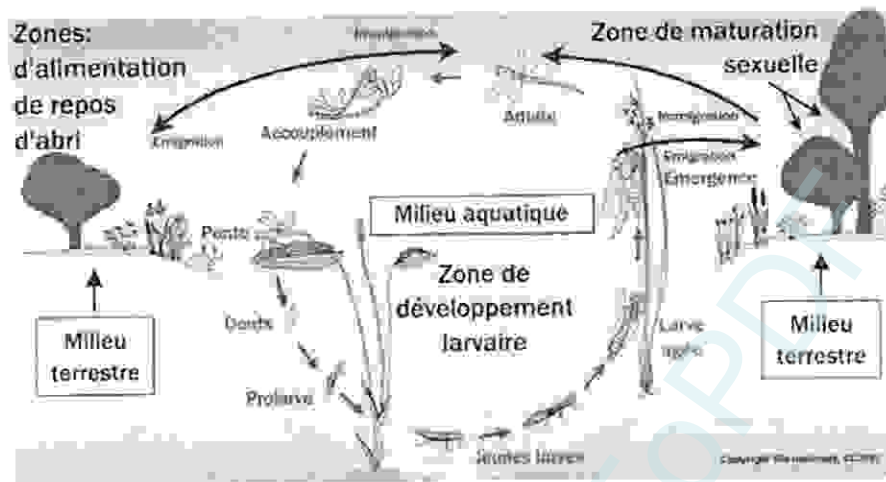


Figure 8 : Schéma du cycle de vie des odonates. (1)

Pour beaucoup d'espèces, la vie aérienne est bien plus courte que la vie aquatique. Les insectes volants, les imago, n'ont qu'une fonction : assurer la reproduction.

Leur longévité varie de 10 à 50 jours en moyenne, contre quelques mois à plusieurs années à l'état de larve, suivant les espèces. La plupart des espèces peuvent être observées à l'état d'imago du printemps à la fin de l'été.(1)

I.3.1. Stade larvaire :

Les larves sont aquatiques et respirent par des branchies situées à l'extrémité de l'abdomen (zygoptères) ou dans une chambre respiratoire rectale (anisoptères). Au cours de leur croissance elles vont muer plusieurs fois (8 à 15 mues). Suivant les espèces, les larves sont surtout nageuses (zygoptères), vivent sur les plantes aquatiques immergées ou à la surface des sédiments (anisoptères). Quelques-unes sont fouisseuses (genres *Cordulegaster* et *Gomphus*). (4)



Ces larves vivent sur le fond à faible profondeur et sont souvent partiellement couvertes de vase.

Figure 9 : Larve d'Orthétrum réticulé (*Orthetrum cancellatum*). (4)

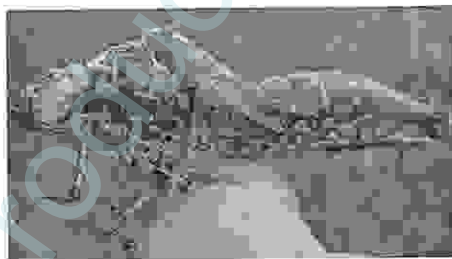
Chapitre I : Généralités sur les odonates.

Elles se cantonnent près des berges, généralement à des profondeurs inférieures à 50 cm d'eau. Ce sont des prédateurs qui capturent des infusoires ou d'autres larves d'insectes (et même des têtards ou des alevins pour les espèces de grande taille) en projetant en avant leur masque, une lèvre inférieure transformée munie de crochets, qu'elles maintiennent replié contre la face au repos. (4)



Figure 10 : Masque de la larve d'Aeschnide du genre *Anax* (vue ventrale). (4)

Les trachéobranches des larves d'odonates leur permettent de respirer de l'eau mais également de l'air, en fin de cycle larvaire. Lorsque l'émergence est proche, les larves cessent de s'alimenter (le masque n'est plus fonctionnel) et s'exercent à la respiration aérienne en affleurant la surface de l'eau avec l'extrémité de leur abdomen. (4)



Une des plus grandes espèces d'anisoptères. Ces larves vivent sur les plantes et ne sont pas couvertes de vase lorsqu'elles sortent de l'eau.

Figure 11 : Exuvie d'*Anax* empereur (*Anax imperator*). (4)

I.3.2. Emergence :

Après avoir passé l'hiver ou jusqu'à 3 ou 4 années à grandir et à se transformer progressivement, les larves sortent de l'eau pour subir la dernière transformation de leur vie, celle qui va leur donner la possibilité de voler et de se reproduire. La plupart des espèces choisissent un endroit ensoleillé sur la berge, qu'elles rejoignent au matin.

Elles ne s'éloignent guère du bord de l'eau et grimpent à faible hauteur sur une plante, une branche ou une roche où elles s'immobilisent en position verticale, tête en haut. Après plusieurs minutes, la peau se fend au niveau du thorax et l'imago commence à s'extraire de son enveloppe de chitine. (4)

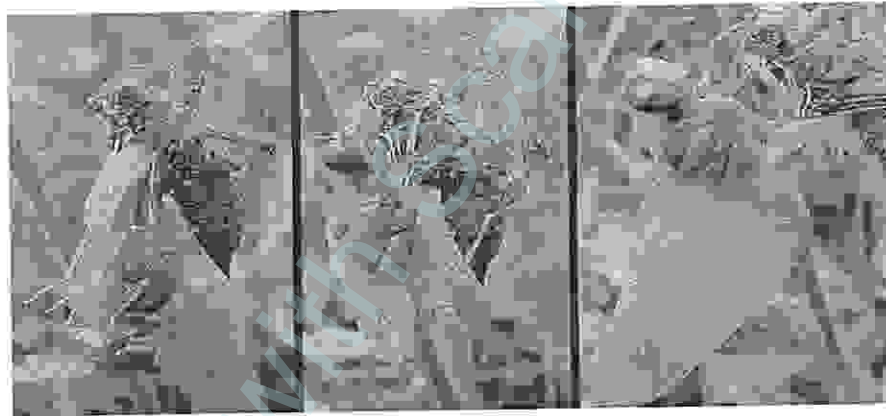


Figure 12 : Emergence d'un Orthétrum réticulé (*Orthetrum cancellatum*) femelle. (4)

L'émergence est une période critique pour l'imago qui est particulièrement vulnérable. Il doit attendre plusieurs heures avant que ses ailes ne soient suffisamment rigides pour tenter un premier vol, souvent hésitant et de courte durée. (4)

I.3.3. Maturation :

Dès qu'il est capable de voler, l'imago quitte généralement la proximité du plan d'eau pour une période de maturation qui dure plusieurs jours à plusieurs semaines. La coloration définitive, souvent différente pour les mâles et les femelles, n'est acquise qu'après plusieurs jours et comporte des phases de transition chez de nombreuses espèces.

Chapitre I : Généralités sur les odonates.

Les imagos fraîchement émergés se reconnaissent à leurs ailes brillantes dont le ptérostigma est incolore, et à l'aspect translucide ou peu coloré de l'abdomen. Leur vol est également rendu malhabile par le manque de rigidité des ailes, du moins pendant la première journée suivant l'émergence.(4)



Figure 13 : de gauche à droite, imagos immatures, Sympétrum strié (*Sympetrum striolatum*) mâle, Orthétrum réticulé (*Orthétrum cancellatum*) femelle, Agrion à larges pattes (*Platycnemis pennipes*) mâle. (4)

I.3.4. Accouplement :

Au terme de la période de maturation, les imagos matures rejoignent à nouveau les rives où ils peuvent chercher à s'accoupler. On y observe principalement des mâles qui, chez les anisoptères, s'approprient temporairement un territoire dont la taille ne dépasse pas une dizaine de mètres carrés en moyenne.

Le mode de reproduction des odonates est assez particulier. Les pièces copulatrices du mâle sont situées à la base de son abdomen, alors que les organes génitaux de la femelle se situent près des appendices anaux, à l'extrémité de l'abdomen. Lors de l'accouplement, le mâle et la femelle doivent se contorsionner dans une position nommée roue ou cœur copulatoire.

La fertilisation est retardée. Les œufs ne sont fécondés que lors de la ponte, l'accouplement n'étant en effet qu'un transfert de sperme. Les tandems se posent en général sur la végétation rivulaire mais certaines espèces d'anisoptères s'accouplent en vol.(4)

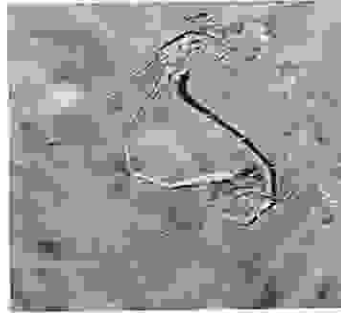


Figure 14 : accouplement d'agrions élégants (*Ishnura elegans*). (4)

I.3.5. La ponte :

Les œufs sont déposés par la femelle, suivant les espèces, soit à la surface de l'eau ou sur des surfaces exondées (ponte exophytique), soit dans les tissus de débris végétaux ou dans la tige des plantes (ponte endophytique). La ponte est endophytique chez tous les zygoptères et tous les Aeshnidae.



Figure 15 : à gauche, ponte en tandem de lestes verts (*Lestes viridis*) sur un saule. À droite, ponte en vol de sympétrums striés (*Sympetrum striolatum*) au-dessus de l'eau. (4)

Chez presque toutes les espèces le couple reste en tandem pendant la ponte. Chez certains anisoptères, la femelle pond seule, parfois sous la surveillance du mâle. Lorsque la femelle pond sous la surveillance du mâle, le tandem ne se sépare que pendant la ponte, puis se reforme, le mâle emmenant la femelle vers un autre site de ponte.

Une femelle peut pondre plusieurs centaines à plusieurs milliers d'œufs pendant la période de reproduction, s'accouplant avec plusieurs mâles. Les mâles tentent également de s'accoupler avec autant de femelles qu'ils le peuvent. (4)

Chez la plupart des espèces, les œufs éclosent plusieurs semaines après la ponte, libérant une pro larve qui se transforme immédiatement en larve. La première forme de la

Chapitre I : Généralités sur les odonates.

larve possède déjà six pattes, des antennes, des yeux, des pièces buccales broyeuses et des branchies, et commence une vie de prédateur aquatique. Chez d'autres espèces, notamment les lestes et certaines aeschnes, l'œuf passe l'hiver sous l'écorce des végétaux ou dans le substrat de ponte et ne se développe qu'au printemps suivant.(4)

1.4. Habitat :

Les libellules se rencontrent dans une grande diversité d'habitats aquatiques : mares, étangs, cours d'eau... Parmi celles-ci, certaines sont de bonnes indicatrices de la qualité de l'eau et de sa richesse faunistique.

Dans leur majorité, les Odonates se caractérisent par leur héliophile. Ils se rattachent, qu'ils soient ou non sédentaires à la zone littorale des milieux aquatiques ; tous sont fortement inféodés plus ou moins durablement à leurs abords immédiats ou aux paysages de transition (herbiers, zones palustres, marais, rives dénudées ou boisées) où l'eau fait partie intégrante de l'environnement et exerce sur eux une attractivité primordiale par sa propriété de réfléchir la lumière. Très peu d'espèces maintiennent une activité régulière et prolongée à l'écart des rives au-dessus des grandes étendues d'eau. La fixation des adultes autour des formations rivulaires s'accorde avec l'habitat des larves limité aux zones côtières et plus en général aux herbiers littoraux et aux milieux peu profonds garnis de végétation.

La définition d'un habitat basée sur les seules habitudes des adultes est insatisfaisante et imprécise, si bien que les espèces les plus communes sont citées (PINHEY 1951) comme fréquentant à la fois milieux stagnants et courants, alors que le nombre d'espèces typiquement d'eau courante est très limité.

1.5. La colonisation de nouveaux milieux :

Certaines libellules entreprennent des vols migratoires comme les oiseaux ? Cela peut paraître étonnant et pourtant certaines espèces effectuent un vol de plusieurs heures dans une même direction les menant dans des localités imprévues. Il faut ajouter à cela qu'entre les vols de maturation qui s'effectuent à courte distance et les vols de migration, continus et dirigés dans une même direction, il existe toute une gamme de déplacements permettant à l'espèce de coloniser de nouveaux milieux Dommanget (1985).

C'est le cas de l'*Anax porte-selle* *Hemianax ephippiger* vulgairement surnommé "globetrotter" : cette libellule qui vit en zone équatoriale et tropicale d'Afrique a été exceptionnellement observée en France, en Angleterre et jusqu'en Islande. Des individus ont

Chapitre I : Généralités sur les odonates.

même été notés en montagne jusqu'à 4 000 mètres d'altitude et à plus de 1 000 mètres des côtes en mer !

Anax junius, espèce nord-américaine, traverse exceptionnellement l'Atlantique emportée par des vents d'ouest : 6 individus appartenant à cette dernière espèce ont été notés dans les Cornouailles (côte ouest Angleterre), début septembre 1998, suite à une violente tempête atlantique.

L6. Nutrition :

Les adultes se nourrissent en vol et essentiellement d'insectes de petite taille (Diptères surtout). Les *Aeshnidae* et les *Libellulidae* de grande taille peuvent consommer des Zygoptères. Enfin, les espèces crépusculaires s'attaquent aux essaims de Culicidés.

Les larves sont elles aussi carnassières et éventuellement cannibales et bien qu'elles s'adressent à des proies mobiles, aucune ne chasse aussi activement que le font les larves de Coléoptères : elles pratiquent une sorte de chasse à l'affût à partir d'un poste de repérage avec capture à distance nécessitant en général des déplacements faibles. Les fousisseurs vrais s'enfoncent dans le substrat pour ingérer leur proie.

Il existe une bonne corrélation entre le mode de vie des larves et leur mode de détection des proies : les fousisseurs les détectent à la fois par des moyens tactiles et visuels, les grimpeurs et marcheurs utilisent surtout le repérage à vue. Il est hautement probable que le repérage basé d'une manière prédominante sur des stimulations mécaniques permette une prédation nocturne, comme chez les *Paragomphus*, par exemple.

L'activité nutritionnelle des larves connaît des pulsations cycliques : la consommation est plus intense aussitôt après les mues, elle devient considérable au début du dernier stade dans la phase qui précède la réorganisation tissulaire pré imaginaire, la larve paraissant alors animée d'une vive fringale (hunger phase). L'alimentation s'interrompt lors de la mue (de 24 à 48 heures) et avant la métamorphose (quelques jours chez les *Aeshnidae* et *Libellulidae*, jusqu'à deux semaines chez les *Gomphidae*). Enfin, les larves d'odonates sont capables de supporter de longues périodes de jeûne, de plusieurs semaines, en particulier les *Gomphidae*.

Les larves s'adressent à des proies vivantes, le plus souvent de taille inférieure à la leur propre, peu mobiles ou se déplaçant à des vitesses modérées et de préférence de teinte claire ou brillante. Au cours des tout premiers stades, elles consomment essentiellement des proies unicellulaires et des éléments zoo planctoniques de petite taille, puis le spectre alimentaire s'élargit rapidement vers des proies plus grandes et plus diverses. Il est alors souvent centré autour des larves de Chironomidés, marqué par une relative sélectivité dans ce

Chapitre I : Généralités sur les odonates.

cas (CHUTTER, 1961) ; toutefois, il demeure largement opportuniste - planctonophage, par exemple (LAMOOT 1977) adapté à la composition et la richesse du peuplement local ; son évolution saisonnière étant ajustée aux disponibilités du milieu.

Chez les Anisoptères, en raison même de leur taille, le régime alimentaire peut encore se diversifier. Il se différencie également entre les diverses espèces d'un même milieu en fonction des différences de taille éventuellement (prédation stratifiée), des moyens de capture (forme du masque) et de l'accessibilité des proies (habitat).

Les Chironomes et autres Diptères sont toujours largement consommés ainsi que les Crustacés planctoniques ou hyper benthiques ; ces derniers à titre de complément dont la part se réduit au cours du développement larvaire ; ils sont en effet délaissés par les grands Aeshnides aux derniers stades. Le spectre alimentaire des Anisoptères couvre l'ensemble des catégories animales présentes ; il s'ajuste plus ou moins à leur abondance, s'étendant en fin de cycle, à des proies aussi peu mobiles que les Gastéropodes et occasionnellement à de petits vertébrés (alevins et larves de Batraciens) ; seuls les Coléoptères et Hémiptères sont peu attaqués.

Le régime alimentaire des espèces d'eau courante présente inévitablement un spectre différent, mais il est pratiquement inconnu ; l'on sait toutefois que les larves de *Zygonyx flavicosta* Longfield, comptent parmi les prédateurs les plus actifs des larves de *Simulium damnosum* (SERVICE et LYLE, 1975).

I.7. Parasitisme et prédation :

Les Odonates abritent souvent des parasites et sont susceptibles d'être des vecteurs occasionnels de maladies parasitaires.

Ils abritent souvent des Grégarines qui sont capables de réduire leur longévité en s'attaquant à leur épithélium intestinal. Eventuellement porteurs de Cestodes, les Odonates sont également vecteurs de trématodiasés (Oiseaux et Batraciens). Enfin, ils sont fréquemment parasités par des Nématodes Mermithidés. Leurs parasites externes sont essentiellement des larves d'Hydracariens.

On connaît par ailleurs peu de prédateurs spécifiques d'odonates, à part le guêpier *Merops superciliosus* ; Araignées, Fourmis, Batraciens, jeunes Crocodiles et guêpiers sont des consommateurs occasionnels d'odonates. Les larves elles-mêmes apparaissent rarement dans les contenus stomacaux des Poissons, à part chez le Mormyridé *Mormyrops deliciosus* du Lac Kariba (JOUBERT 1975).

Chapitre II :
Présentation du milieu d'étude

Produced with ScanTOPDF

Chapitre II : Présentation du milieu d'étude

CHAPITRE II : Présentation du milieu d'étude

II.1. Cadre géographique :

La zone d'étude se situe dans la vallée de l'Oued Soummam qui s'étale sur une distance de 91 km et une superficie de 18110 Ha ; soit 5,59 % de la superficie totale de la wilaya de Bejaia. la vallée d'oued Soummam prend naissance dans le point de confluence des deux grands oueds, à savoir, l'oued Sahel venant du territoire de la wilaya de Bouira et oued Bouselam de la wilaya de Sétif, elle est subdivisée en trois (03) parties:

- Haute Soummam
- Moyenne Soummam
- Basse Soummam

Ainsi, la haute Soummam débute d'Oued Sahel en amont, à M'chdelah par un simple affluent et qui se termine par une vallée alluvionnaire à la localité de Takrietz.

Quant à la moyenne Soummam, elle prend naissance à la confluence d'Oued Bouselam avec Oued Soummam pour former la grande vallée, donnant plusieurs terrasses alluviales exploitées en agriculture intensive (maraîchage) associée aux vergers d'agrumes.

Le bassin de la basse Soummam est traversé d'Ouest en Est par l'Oued Soummam, formé par la confluence des Oueds Sahel et Bouselam, décrit une série de méandres d'autant plus accentuées que l'on se rapproche de l'exutoire (IDER, 2004).

La basse Soummam concerne la zone où le lit d'Oued prend sa largeur avec une multitude de bras anastomosés. depuis Sidi Aïch à Bejaia qui convergent vers le lit majeur, où apparaissent les terrasses fertiles toujours affectées à l'agriculture.

Le fond de la vallée de la basse Soummam proprement dit à une largeur moyenne de l'ordre de 2Km, avec des resserrments jusqu'à 100 m de largeur comme c'est le cas à l'amont de la gorge de Sidi Aïch et des élargissement jusqu'à 4 ou 5 Km comme dans la région d'El kseur ou la plaine de Bejaia à l'embouchure (ZOUGGAGH, 2003).

La direction générale de la vallée est orientée au *Sud-ouest /Nord-est*. Les principales villes de cette région, d'amont en aval, sont : Tazmalt, Akbou, Ouzellaguen, Sidi Aïch, Timezrit, Imaten, El kseur, Amizour, Oued Ghir et Bejaia.

liste des tableaux

Tableau I : Températures moyennes mensuelles dans la région de Bejaia (période 1970/2012). Source : station météorologique sise à l'aéroport de Bejaia	28
Tableau II : Les précipitations (P) moyennes mensuelles de la région de Bejaia (1970/2012). Source : station météorologique sise à l'aéroport de Bejaia	28
Tableau III : Quantités de déchets solides générés par des unités industrielles au niveau de la basse Soummam (Aiteche et Aiteche, 2004)	35
Tableau IV : Calendrier des sorties du mois de mars	38
Tableau V : Calendrier des sorties du mois d'avril	38
Tableau VI : Calendrier des sorties du mois de mai	38
Tableau VII : Calendrier des sorties du mois de juin	39
Tableau VIII : Check-list des espèces trouvées au niveau de Oued Soummam	45
Tableau IX : Liste des espèces trouvées par station	47
Tableau X : Richesse spécifique par stations	48
Tableau XI : Abondance des espèces par stations	49
Tableau XII : Les espèces trouvées par sortie	49
Tableau XIII : Température de l'eau	51
Tableau XIV : pH de l'eau	51

liste des figures

Figure 1 : Morphologie générale d'odonate	10
Figure 2 : Mâle en vue latérale d' <i>Anax junius</i> (Drury)	11
Figure 3: Aile antérieure d' <i>Aeshna canadensis</i> Walker.....	11
Figure 4: Aile postérieure d' <i>Aeshna canadensis</i> Walker.....	11
Figure 5 : Mâle de <i>Lestes eurinus</i> Say	12
Figure 6 : Ailes de <i>Lestes eurinus</i> Say	12
Figure 7 : Morphologie générale d'une larve d'odonate.....	14
Figure 8 : Schéma du cycle de vie des odonates	15
Figure 9 : Larve d'Orthétrum réticulé (<i>Orthetrum cancellatum</i>).....	15
Figure 10: Masque de la larve d'Aeschnide du genre <i>Anax</i> (vue ventrale).....	16
Figure 11 : Exuvie d' <i>Anax</i> empereur (<i>Anax imperator</i>).....	16
Figure 12 : Emergence d'un Orthétrum réticulé (<i>Orthetrum cancellatum</i>) femelle.....	17
Figure 13 : de gauche à droite, imagos immatures, Sympétrum strié (<i>Sympetrum striolatum</i>) mâle, Orthétrum réticulé (<i>Orthetrum cancellatum</i>) femelle, Agrion à larges pattes (<i>Platycnemis pennipes</i>) mâle.....	18
Figure 14: accouplement d'agrions élégants (<i>Ishnura elegans</i>).....	18
Figure 15 : à gauche, ponte en tandem de lestes verts (<i>Lestes viridis</i>) sur un saule. À droite, ponte en vol de sympétrums striés (<i>Sympetrum striolatum</i>) au-dessus de l'eau.....	19
Figure 16 : Carte de situation géographique de la zone d'étude	24
Figure 17 : Carte géologique de la zone d'étude.....	26
Figure 18 : Diagramme ombrothermique de Gaussen et Bagnouls pour la région de Bejaïa (1970-2012).....	29
Figure 19 : Situation bioclimatique de région de Bejaïa sur le climagramme d'Emberger modifié par STEWART (1969) cité par LEUREUCHE -BELAROUCCI (1991)..	31
Figure 20 : Volume d'eaux rejetées (m ³ /J) de quelques unités industrielles de l'oued Soummam (AITECHE et AITECHE, 2004)	34
Figure 21: Schéma indique la méthode d'échantillonnage.....	37
Figure 22.A.B.C.D.E: Stations d'échantillonnage	40
Figure 23.a.b.c : Critères morphologique d'identification.....	41

Figure 24 : Les exuvies	42
Figure 25: La recherche des exuvies	42
Figure 26 : Filet	43
Figure 27 : Loupe	43
Figure 28: Enveloppe à papier	44
Figure 29 : Multi paramètres	44
Figure 30 : Loupe binoculaire	44
Figure 31 : Richesse spécifique des stations étudiées	48
Figure 32 : Abondance des espèces par station	50
Figure 33 : Température de l'eau des stations	51
Figure 34 : pH de l'eau des stations	52

Produced with ScanTopDF

Chapitre II : Présentation du milieu d'étude

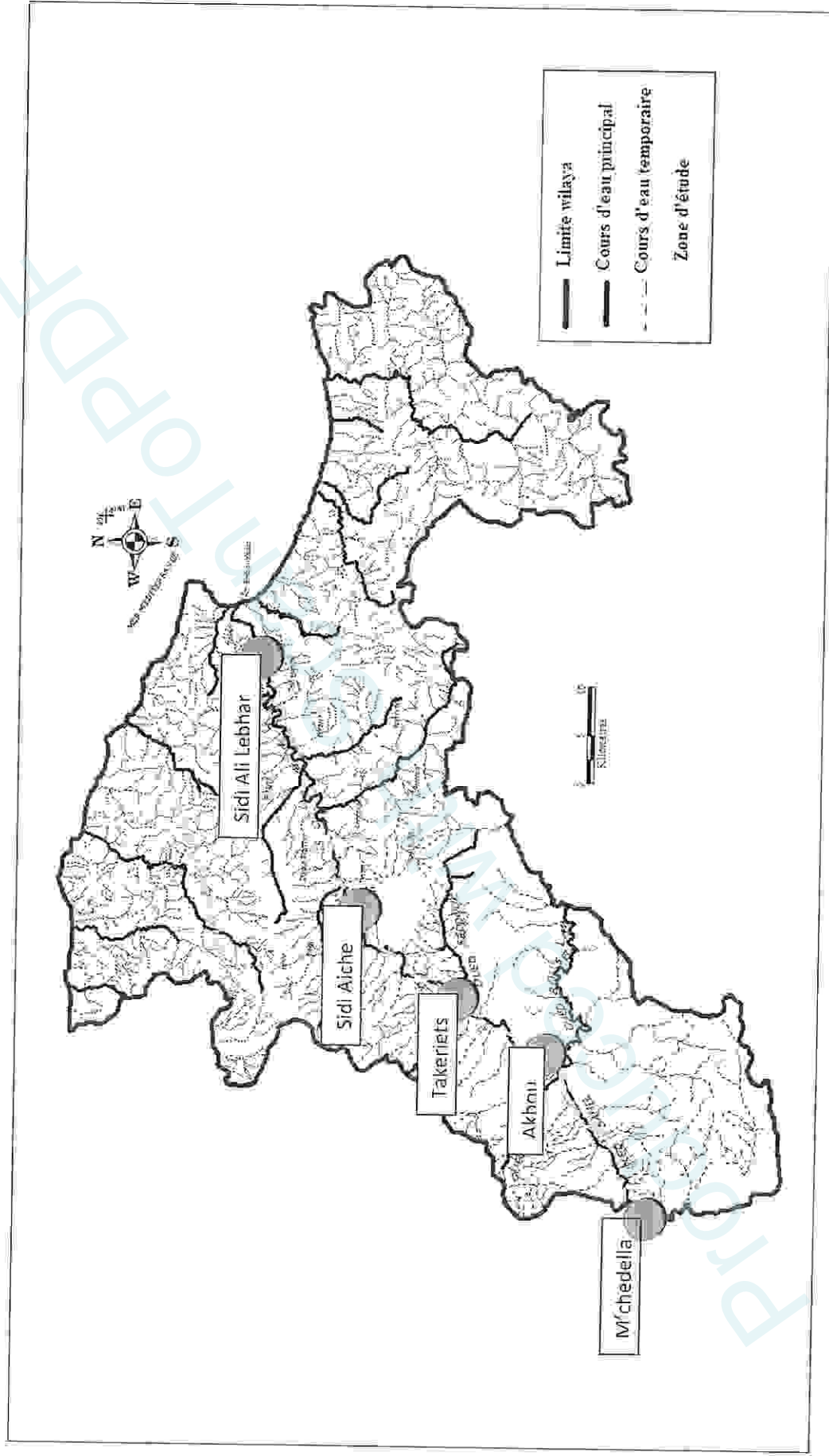


Figure 16 : Carte de situation géographique de la zone d'étude

● Stations étudiés.

Chapitre II : Présentation du milieu d'étude

II.2. Géologie :

La vallée de la Soummam correspond à une large dépression alluvionnaire dont le remplissage se fait par des matériaux de drainage essentiellement argileux, limoneux et graveleux, l'ensemble repose sur un substratum d'âge mio-pliocène.

D'un point de vue géomorphologique, le bassin versant de la basse Soummam est limité au Nord par les monts de Taourirt Ighil, les crêtes du Djebel Aghbalou et du Djebel de Gouraya. Tandis qu'au Sud par les chaînes des Bibans et des Babors. Alors qu'à l'Ouest par le seuil hydrogéologique de Sidí Aich, à l'Est par la mer méditerranée (Golf de Béjaïa).

D'un point de vue tectonique, la Soummam est constituée de plusieurs structures, à savoir :

- Au Nord, le massif de kabyle, la chaîne calcaire et les flysch Sud et Nord kabyles.
- Au Sud, le tell méridional, auquel appartiennent les chaînes des Bibans et Babors.

La vallée de la Soummam présente une grande complexité due à la superposition d'ensembles géologique appartenant à deux domaines (interne et externe) qui caractérisent la géologie du Nord Algérien.

D'un point de vue stratigraphique, et selon DUPLAN (1960) et HASSISSEN (1989), elle est caractérisée par les formations géologiques suivantes :

- Quaternaire : alluvions récents et alluvions anciens.
- Miocène et pliocène : brèche, argile, calcaire et grès en bordure et au sein de la vallée.
- Crétacé supérieur : marno-schisteux se terminant par des faciès à tendance flysch sur l'axe Aghbalou-Gouraya.
- Albo-aptien (flysch typiques) : alternances de grès et quartzites avec schistes verts et noirs très argileux au nord de la basse Soummam.
- Néocomien : Schistes, marnes schisteuses et calcaires au niveau des Djebel Gouraya, Aghbalou et Timezrit.
- Jurassique supérieur : Calcaire et marno-calcaire dans le djebel Gouraya-Aghbalou et schistes et calcaire dans le massif de Timezrit.
- Jurassique inférieur : Marnes, marno-calcaire, calcaire et dolomies formant l'anticlinal Gouraya-Aghbalou, calcaire dans le massif de Timezrit.
- Trias : argiles versicolores et gypses

Chapitre II : Présentation du milieu d'étude

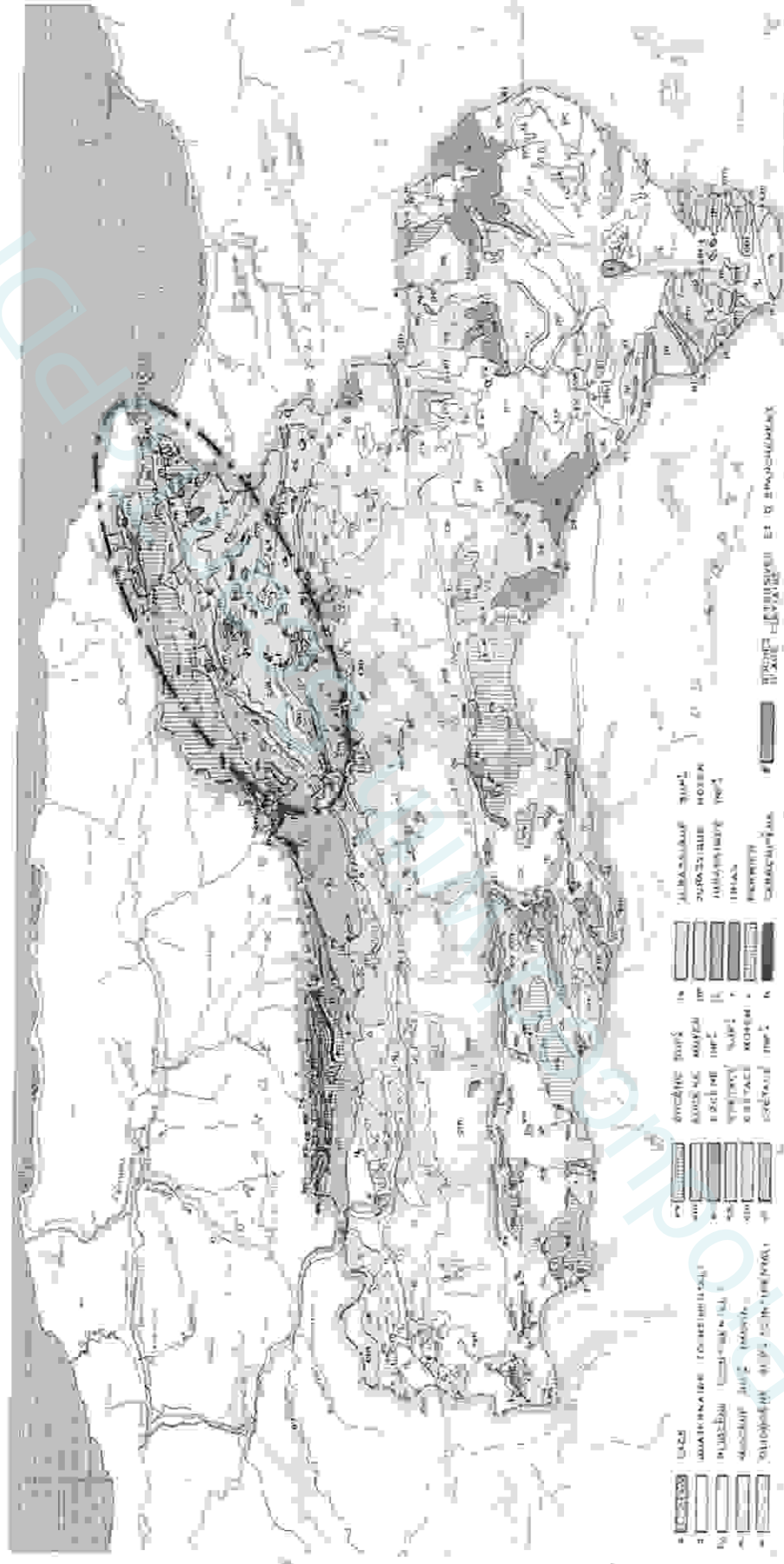


Figure 17 : Carte géologique de la zone d'étude

Chapitre II : Présentation du milieu d'étude

II.3. Hydrologie :

Le bassin versant de la Soummam occupe une aire de 9125Km² et il est composé de dix (10) sous bassins.

L'oued Soummam se présente comme un collecteur de plusieurs autres petits oueds d'amont en aval (Figure 16). Cette position de collecteur principal lui confère une certaine importance parmi l'ensemble des oueds d'Algérie. Son débit moyen est estimé à 25 m³/s en moyenne (1961/1971) (COYNE et BELLIER, 1973).

Viziterv (1987) a enregistré un débit maximal de 115,9 m³/s en période des crues de l'année 1970, par contre le débit d'étiage est de 0,6 m³/s enregistré les mois de juillet et Août.

A son embouchure, il présente un apport de 700.106 m³/an d'eau qu'il déverse en mer méditerranée.

Au niveau des affluents, ceux de la rive gauche sont courts et présentent des écoulements superficiels en hiver et au printemps en raison des fortes pentes (68.106 m³/an), leurs eaux sont douce, résultant de la fonte des neiges du massif du Djurdjura. Ceux de la rive droite, avec des pentes faibles, ont un écoulement moins important (25.106 m³/an au total) (BENNABI, 1985 ; VIZITERV, 1987 ; BENHAMICHE, 1997).

II.4. Climatologie :

Le climat est l'ensemble des conditions météorologiques qui caractérisent l'atmosphère en un lieu donné. Parmi les facteurs climatiques qu'on peut distinguer, on trouve les facteurs énergétiques, constitués par la lumière et les températures, les facteurs hydrologiques (précipitation et hygrométrie) et les facteurs mécaniques (vent, enneigement) (RAMADE, 1994).

Dans notre étude, les données climatiques utilisées sont celles fournies par la station météorologique de l'aéroport de Bejaïa. Situé à proximité de l'embouchure de l'Oued Soummam.

II.4.1. Les températures :

Il faut noter que la température est un facteur limitant de première importance, elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition d'espèces et communautés d'êtres vivants dans la biosphère (RAMADE, 1984). Elle influe aussi la densité de l'eau et joue donc un rôle primordial dans les phénomènes de stratification (GAUJOUS, 1975).

De par sa position géographique littoral méditerranéen sud, la région traverse des hivers pluvieux et doux et des étés secs et chauds. Ainsi Sur la base des données recueillies sur une période de 34 ans (1970 à 2012), on déduit globalement une température moyenne

Chapitre II : Présentation du milieu d'étude

annuelle de 18,13°C, avec des minimums de 7,45 °C (moyenne mensuelle minimale), correspondant aux mois les plus froids (janvier et décembre), et de 30,23 °C (moyenne mensuelle maximale), correspondant au mois le plus chaud (Août) (Tableau V).

Tableau I : Températures moyennes mensuelles dans la région de Bejaia (période 1970/2012). Source : station météorologique sise à l'aéroport de Bejaia.

Mois	J	F	M	A	M	J	Jul	A	S	O	N	D
M	16,47	16,95	18,60	20,32	22,88	26,38	29,53	30,23	28,11	25,26	20,75	17,57
m	7,45	7,59	9,02	10,84	13,95	17,65	20,39	21,21	19,04	15,75	11,73	7,45
(M+m)/2	11,96	12,35	13,81	15,58	18,41	22,01	24,96	25,72	23,57	20,50	16,24	12,51

Où :

M : Moyennes mensuelles des maxima thermiques.

m : Moyennes mensuelles des minima thermiques.

(M + m)/2 : Températures moyennes mensuelles.

II.4.2. Les précipitations :

L'alimentation naturelle des écosystèmes aquatiques est étroitement liée à la nature du climat. En fait, la majeure partie de renouvellement est dû aux précipitations efficaces, c'est-à-dire, la fraction d'eau qui parvient à ces écosystèmes après soustraction des pertes par évapotranspiration et par ruissellement.

Dans la région d'étude, les précipitations décroissent au fur et à mesure que nous nous éloignons de la mer. Cette décroissance concerne surtout les mois pluvieux (octobre à décembre), et est due essentiellement à l'orographie et aux effets de continentalité (BENHAMICHE, 1997). La moyenne des cumuls annuels atteint 799,85 mm, le maximum étant enregistré en décembre (128,11 mm) et le minimum en Juillet (6,34mm) (Tableau 4).

Tableau II: Les précipitations (P) moyennes mensuelles de la région de Bejaia (1970/2012). Source : station météorologique sise à l'aéroport de Bejaia.

Mois	J	F	M	A	M	J	JUL	A	S	O	N	D	Total
P(mm)	107,52	91,28	84,14	73,77	42,66	15,29	6,34	10,03	57,71	80,73	102,27	128,11	799,85

Chapitre II : Présentation du milieu d'étude

II.4.3. Synthèse climatique :

II.4.3.1. Diagramme ombrothermique de GAUSSEN et BAGNOULS :

C'est un diagramme qui permet de situer la saison sèche par rapport à la saison humide dans une région donnée. Il est établi de façon que la pluviométrie (P) exprimée en millimètre soit égale au double de la température moyenne mensuelle (T), exprimée en degré Celsius, soit $P = 2T$. Ainsi, le diagramme établi avec les données de la période 1970-2013 dans la région de Bejaia, montre l'existence d'une période humide, s'étalant du début septembre jusqu'à fin avril et une période sèche, et une période sèche durant les mois restants début Mai à fin Août, (Figure 18).

Selon **Bagnouls et Gausсен** (cités par DAJOZ, 1971), il y a sécheresse lorsque la courbe des précipitations rencontre celle des températures et passe en dessous

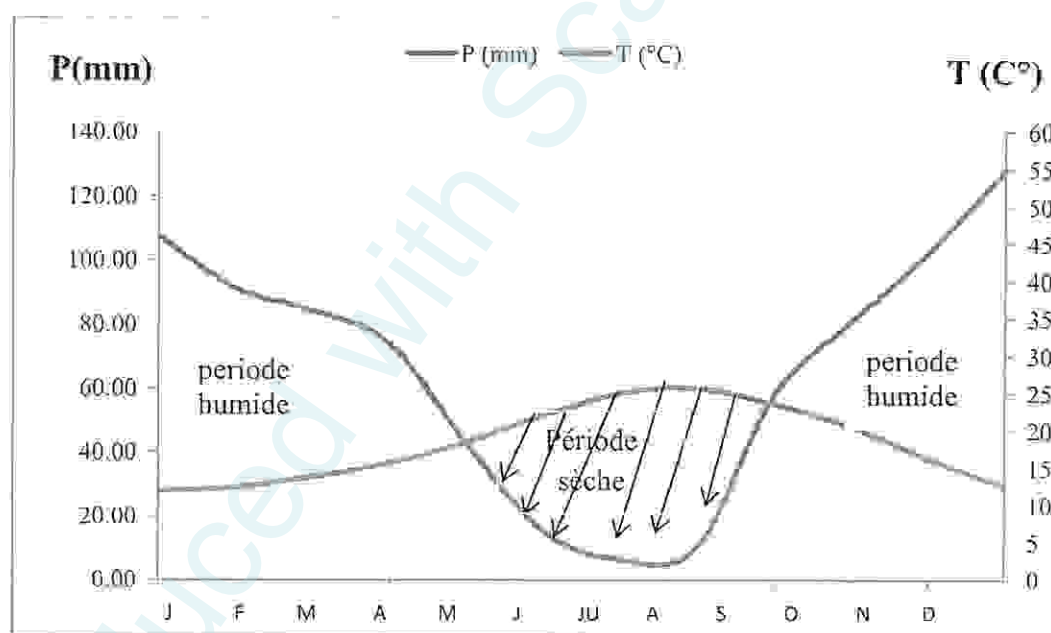


Figure 18 : Diagramme ombrothermique de Gausсен et Bagnouls pour la région de Bejaia (1970-2012).

Chapitre II : Présentation du milieu d'étude

II.4.3.2. Climagramme d'Emberger :

Emberger a défini un quotient pluviométrique qui permet de faire la distinction entre les différentes nuances du climat méditerranéen. Il permet de situer la région d'étude dans l'étage bioclimatique qui lui correspond (DAJOZ, 1971). Le Q_2 est donné par la formule suivante :

$$Q_2 = \frac{1000P}{\frac{M+m}{2} - (M-m)}$$

Où :

P : précipitations annuelles exprimées en mm.

M : moyenne des températures Max du mois le plus chaud ($^{\circ}\text{K}$).

m : moyenne des températures Min du mois le plus froid ($^{\circ}\text{K}$).

Ce quotient a été adapté au climat du territoire nord-africain (Maroc, Algérie et Tunisie) par Stewart (1969), in Leutrech-Bellaroussi (1991). Il se calcule par la formule suivante :

$$Q_2 = 3,43 \frac{P}{M-m}$$

Où :

P : précipitation annuelle moyenne.

M : maximum annuel de la température.

m : minimum annuel moyen de la température.

Calcul de Q_2 pour la région de Bejaia :

$$P = 799,85$$

$$M = 28,11$$

$$m = 6,34$$

$$Q_2 = 3,43 \frac{799,85}{(28,11 - 6,34)} \longrightarrow Q_2 = 126,02$$

En tenant compte de la température minimale et en rapportant ce quotient sur le climagramme d'Emberger (modifié par Stewart, 1969), il en déduit que la région de Bejaia, y compris la zone d'étude, se situe dans l'étage bioclimatique sub-humide à hiver chaud. De ce fait, il apparaît que la zone d'étude subie un climat de type méditerranéen (BENHAMICHE, 1997) :

Chapitre II : Présentation du milieu d'étude

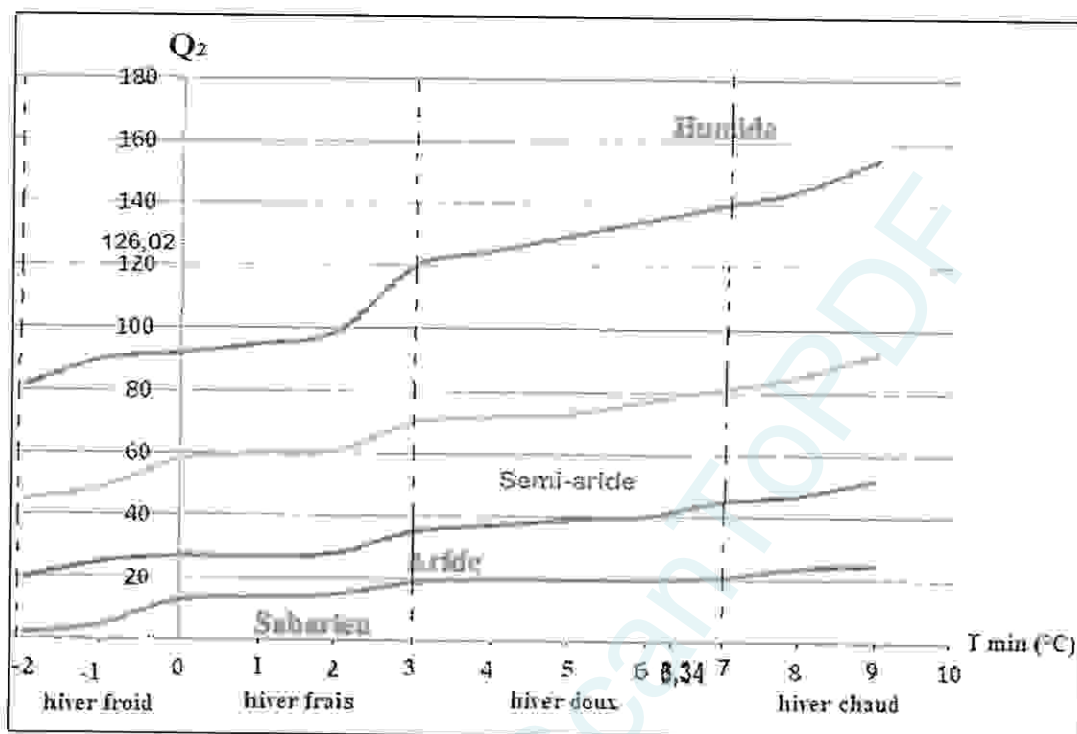


Figure 19 : Situation bioclimatique de région de Bejaia sur le climagramme d'Emberger modifié par STEWART (1969) cité par LEUREUCHE –BELAROUCI (1991).

Le calcul de quotient d'Emberger (Q_2) sur une période de 34 ans (1970-2013) ;

$Q_2=126,02$ place notre région d'étude dans un climat Sub-humide à hiver chaud.

II.5. Biodiversité :

II.5.1. Les formations forestières :

Sur les hauts reliefs, de l'Akfadon et de Taourirt Ighil, ainsi que sur les sommets du massif de Timezrit, des Bâbors, d'Icheladen et d'Ifri, le couvert végétal est dense et varié, il est marqué par :

- Un étage représenté par les vastes forêts de chêne zen, de chêne liège et de pin d'Alep, couvrant les sommets des versants.
- Un étage représenté essentiellement par les vastes maquis d'olivier- lentisque. Ces maquis sont très développés sur les massifs d'Amizour et sur les pentes abruptes du versant nord. L'olivier-lentisque et les oliveraies sont très dominantes, d'El Ksour jusqu'à Akbou (BENKHAOUICHE, 2005).

Chapitre II : Présentation du milieu d'étude

II.5.1.1. La ripisylve :

Selon nos prospections sur le terrain, Le cortège floristique de la ripisylve de la basse Soummam est organisé en deux grands types de formations végétales :

II.5.1.2. La Peupleraie :

Elle marque la physionomie du cours d'eau aval de l'oued Soummam, de l'embouchure à la limite de la ville d'El-kseur, à ce niveau la strate arborée est dominée par le Peuplier blanc *Populus alba*, avec comme strate inférieure, une roselière à *Arundo donax* (canne de province) très dense, s'étendant des rives de l'oued jusqu'à la lisière des cultures adjacentes. Par ailleurs, sur certains tronçons situés particulièrement entre El- Kseur et Oued Ghir, le Tamarix rentre en mélange avec les Peupliers près des rives et même au milieu du lit mineur.

II.5.1.3. La flore algale :

L'une des principales caractéristiques de l'oued Soummam est sa grande richesse taxonomique algale, 62 taxons recensés par Bacha (2003) de Mai à Septembre durant sa période d'étude. Du point de vue de la répartition des peuplements par embranchement, les algues vertes (Chlorophytes) forment le groupe majoritaire (44%). Les Chromophytes constituent le deuxième embranchement le plus riche en espèces, soit 26% du total inventorié, avec la dominance du groupe des Diatomées. Chez les Schizophytes, on dénombre 12 espèces (19% du Total). Les Euglénophytes demeurent les moins représentées avec 11%

II.5.2. La faune :

II.5.2.1. Mammifères :

Le peuplement mammalien algérien en général et celui de la vallée de la Soummam en particulier n'échappe pas aux multiples menaces. En effet, on dénombre actuellement 41 espèces dans la vallée de la Soummam, parmi celles de grande taille, seul le Sanglier comprend encore des populations relativement importante (ANONYME 3, 1999).

Le lion (*Felis Léo*), le lynx (*Caracal falis*), la panthère ont été signalés pour la dernière fois par Hanoteaux et Letouneaux en 1872 à oued Sahel, puis par Sabatier en 1888 à Akbou, enfin Veller en 1898 à Sidi Aïch et à Toudja.

La Hyène, la belette, la genette, le renard roux, le singe magot ainsi que le chat sauvage sont réduits à des populations reliques.

L'inventaire des mammifères dans la vallée de la Soummam fait apparaître la présence de 41 mammifères dont 26 sont protégés par la loi (décret N° 83-509 du 20 Aout 1983, relatif

Chapitre II : Présentation du milieu d'étude

aux espèces animales non domestiques protégées et l'arrêté du 17 janvier 1995 complétant la liste des espèces animales non domestiques protégées par la loi).

II.5.2.2. Les oiseaux :

Parmi les 105 espèces inventoriées dans la vallée de la Soummam, 29 jouissent de statut d'espèces protégées par la loi Algérienne (*décret N° 83-509 du 20 Aout 1983, relatif aux espèces animales non domestiques protégées et l'arrêté du 17 janvier 1995 complétant la liste des espèces animales non domestiques protégées par la loi*). Dont 9 espèces rapaces, 5 échassier, 2 oiseaux d'eau et Marins, 4 passereaux et 9 autres (Dahmana, 2003).

II.5.2.3. Macro invertébrés :

Des inventaires effectués par Hadadi et Benmouhouben (2002) puis par Zougagh en 2003 révèlent la présence de 34 taxons repartis en 12 genres et 28 familles, parmi eux 22 familles d'insectes qui semblent les plus dominantes dans l'oued Soummam (80%). Les 6 autres familles appartiennent aux autres groupes (Gastéropodes, oligochètes, Achètes) qui sont moins représentés (20%) (ZOUAGGH, 2003).

II.5.2.4. Ichtyofaune :

Une liste faunistique est établie pour la première fois sur la bases des données issues de deux campagnes d'échantillonnage scientifique réalisées en mars et juillet 2005. Onze familles ont été recensées, avec 17 genres répartis en 19 espèces, dont 16 sont autochtones. La Soummam abrite près de 36% des espèces de l'ichtyofaune des eaux continentales algériennes (BACHA et AMARA, 2007).

II.6. Pollution :

II.6.1. Les rejets urbains :

II.6.1.1. Déchets liquides :

Les eaux usées domestiques comprennent les eaux de vannes (eaux de toilettes ou d'égouts) et les eaux ménagères (eaux de lavage divers). En effet, tous les centres urbains situés le long de la Soummam déversent leurs eaux usées directement dans l'oued et sans aucun traitement (Aiteche et Aitech, 2004). Avec 65%, la commune de Bejaïa est celle qui contribue le plus à la pollution par les eaux usées au voisinage de l'embouchure. Dans ce cas précis, il serait intéressant de quantifier l'effet cumulatif de ce genre de pollution et son incidence non seulement sur la Soummam mais surtout sur le littoral limitrophe.

II.6.1.2. Déchets Solides :

Les déchets urbains soulèvent des problèmes spécifiques. Car leur « production » se concentre sur de faibles surfaces. En outre les ordures ménagères constituent par leur volume

Chapitre II : Présentation du milieu d'étude

considérable une préoccupation majeure pour la protection de l'environnement (Ramade, 2002).

La quantité des déchets ménagers générés dans la vallée de la Soummam est estimée à plus de 24000m³, et un habitant de la vallée produit quotidiennement 0,5 Kg de déchets solides par jour (ZEBDJI, 2000).

Les ordures ménagères sont rejetées d'une manière anarchique dans l'environnement et dans les décharges non contrôlées, ce qui génère les ruissellements et le lessivage des lixiviats de décharge, toujours fortement pollués et qui renferment parfois de redoutables contaminants. Ces lixiviats peuvent provoquer occasionnellement une forte pollution des eaux continentales, en particulier des nappes phréatiques (RAMADE, 2002).

II.6.2. Les rejets industriels :

II.6.2.1. Déchets liquides :

L'industrie dans la vallée de la Soummam a connu un développement remarquable tant dans sa diversité que dans sa capacité.

La figure 20 indique les quantités des rejets liquides industriels déversés dans l'oued Soummam et ses affluents.

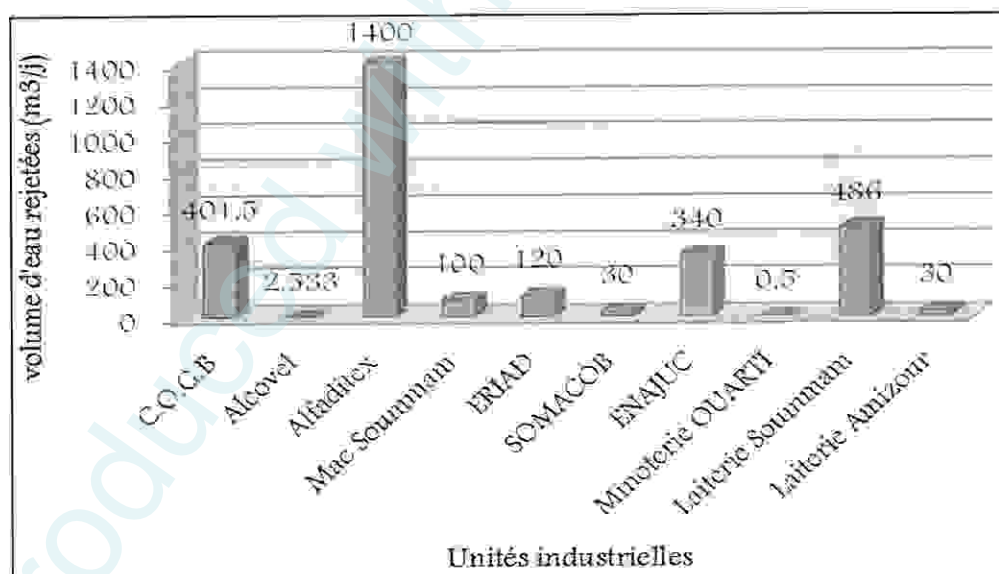


Figure 20 : Volume d'eaux rejetées (m³/J) de quelques unités industrielles de l'oued Soummam (AITECHE et AITECHE, 2004)

De plus, la présence de près de 110 station de lavage/graisage, dans la zone d'étude qui déversent leurs eaux usées chargées en matière organiques (huile, hydrocarbures) sans traitement dans les réseaux d'assainissement ou directement dans l'oued Soummam ou via ses affluents, sachant que ce genre de station ne fait qu'augmenté de manière anarchique avec le

Chapitre II : Présentation du milieu d'étude

boom du marché automobile (AITECHE et AITECHE, 2004). En effet, les rejets d'hydrocarbures affectent le pouvoir de réoxygénation. Leur capacité d'infiltration dans le sol est 10 fois supérieure à celle de l'eau (CARAND et al. 1968).

II.6.2.2. Déchets solides :

Les données qui concernent les déchets solides générés par les unités industrielles situées au niveau de la basse vallée de la Soummam sont consignées dans le tableau ci-dessous :

Tableau III : Quantités de déchets solides générés par des unités industrielles au niveau De la basse Soummam (AITECHE et AITECHE, 2004).

Organisme	Situation	Type d'activité	Déchets rejetés	Quantité rejetées
C.O.G.B	4 chemins Bejaia	Huile et Corps gras	Terre décolorante usée Fûts de 200 kg	0,11 T/J
ALCOVEL	Z.I. Akbou	Production de toile et velours	Poussières de coton et petites chutes de tissu, Copots métallique, boues	1170 Kg/an
ALFAIDT EX	Remila	Cotons, produits chimiques	Boues à base de teintes, ou à base de colle	1600 Kg/J
ERAD	Sidi Aich	Transformation céréales	Poussières	20 T/Mois
ENAJUC	El kseur	Conserves : légumes et fruits	Boîtes et fûts métalliques	246Kg/J
Laiteries AMIZOUR	Amizour	Produits laitiers	Chutes de polyéthylènes et emballage de la poudre de lait	198Kg/J

II.6.2.3. Les rejets agricoles :

L'agriculture est entrée dans un stade d'industrialisation active. On observe chez plusieurs pays une forte tendance à la spécialisation des cultures. Une recherche des hauts rendements, une mécanisation croissante et une modification profonde des mentalités paysannes (LEROY, 1999).

Chapitre II : Présentation du milieu d'étude

II.6.2.4. Pesticides :

Un recensement des pesticides a été effectué dans le but de la protection de l'oued Soummam contre la pollution, d'après la direction de l'environnement, la quantité des pesticides pérимés recenser est estimée à 11 663,901 T (D.P.A.T, 2004).

II.6.2.5. Les huileries :

Les rejets de la margarine non traités et très polluants à partir des unités d'huilerie non contrôlées, notamment le long du couloir de la vallée. Notons que le nombre d'huilerie est de 438, dont 227 ne possèdent pas de bassin de décantation. Signalons que les effets nocifs de la margarine et des grignons provoquent un fort degré d'acidité du sol, destruction de la microflore et ayant pour conséquence la destruction des réseaux d'assainissement dû à la fermentation anaérobique et à la formation des gaz dangereux « H₂S » (B.N.D.E.R, 2006).

II.6.2.6. Rejets d'abattoirs (Amizour, Sidi Aïch) :

Nous signalons aussi la présence des activités d'élevage aviaire et d'unité de déplumage des poulets à chère, qui déverse toutes sorte de déchets directement dans l'oued (fientes, plumes, carcasses...etc.), nous avons observé ces déchets sur la surface du cours d'eau et sur la plage de Sidi Ali Lebhar, mais l'absence de données statistiques suite à une enquête envisageable dans ce contexte nous ne permet pas d'évaluer les quantités générées.

II.6.2.7. Accidents enregistrés :

Le 21 septembre 2014 les habitants de Sidi Aïch ont constaté, avec surprise, que d'innombrables poissons flottaient, ventre en l'air, sur l'oued Soummam. Malgré les pollutions diverses qui dénaturent les eaux de ce cours d'eau emblématique de la région, les poissons sont arrivés à y survivre et agrémenter les moments de plaisir de pêcheurs amateurs et, quelquefois, leurs tables. Mais, hier, les poissons ont subi une hécatombe. Pour l'heure, on ne sait pas la raison réelle, mais il est fort qu'il s'agisse d'un déversement de quelque produit chimique hautement toxique auquel n'ont pu résister ces poissons. Ce triste épisode rappelle à chacun les innombrables atteintes au milieu naturel enregistrées sur le territoire de la wilaya de Bejaïa. L'oued Soummam mérite, à ce propos, d'être davantage protégé des pollueurs. Autrement, il risque de n'être plus qu'un oued mort ne charriant que des pestilences. (OUALI M.2014).

Chapitre III :
Matériel et Méthodes

Produced with ScanTOPDF

Chapitre III : Matériel et Méthodes

Chapitre III : Matériel et Méthodes

III.1. Echantillonnage :

III.1.1. Méthode d'échantillonnage :

La présente étude a ciblé les populations d'odonates peuplant l'oued Soummam (méditerranée algérienne) durant la période s'étalant de mars jusqu'au début de mois de juin 2015. Une semaine d'observation pour chaque station depuis oued sahel jusqu'à l'embouchure de l'oued Soummam sur une distance de 100 km.

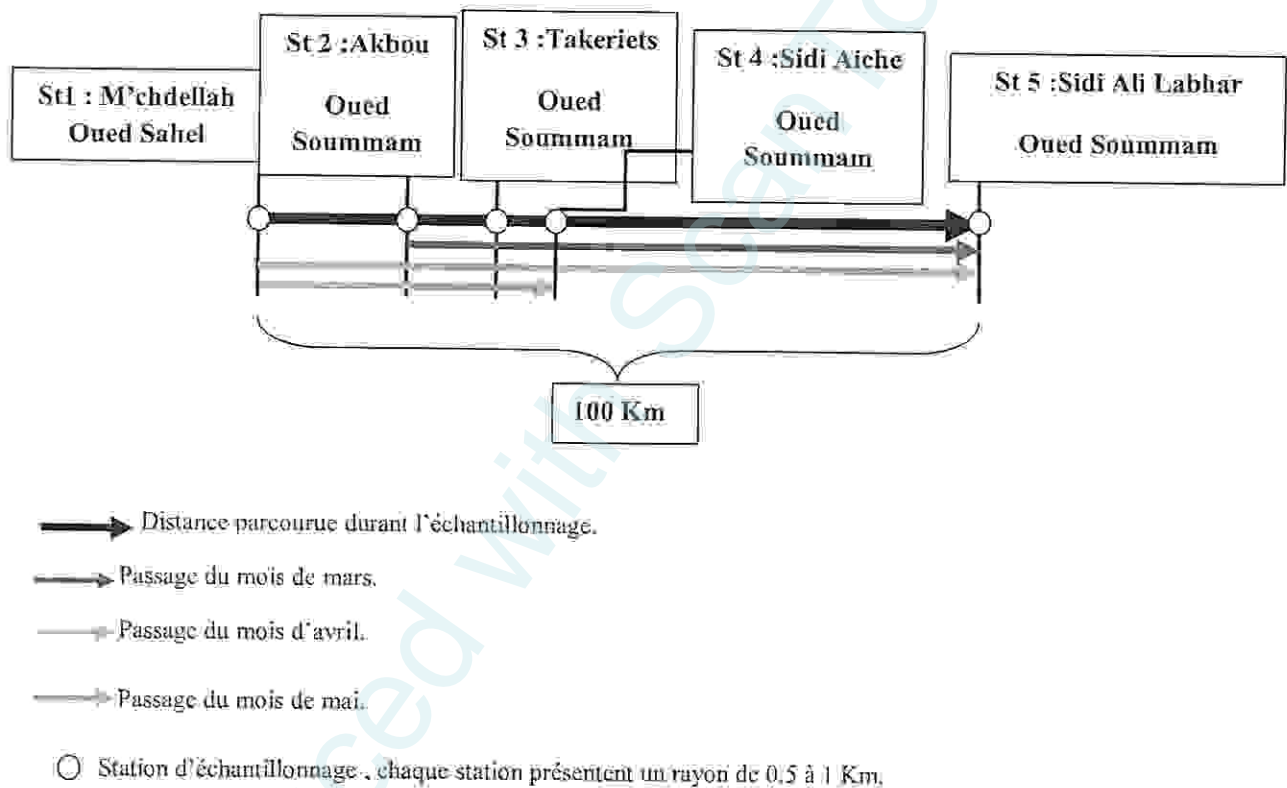


Figure 21 : Schéma indique la méthode d'échantillonnage.

Station 1: M'chedallah (Oued Sahel) figure 22.A

Station 2: Akbou (Oued Soummam) figure 22.B

Station 3: Takeriets (Oued Soummam) figure 22.C

Station 4: Sidi Aiche (Oued Soummam) figure 22.D

Station 5: Sidi Ali Labhar (embouchure Oued Soummam) figure 20.E

Chapitre III : Matériel et Méthodes

III.1.2. Calendrier d'échantillonnage:

Tableau IV: Calendrier des sorties du mois de mars.

Mois de mars	Stations d'échantillonnage
Première semaine	Akbou (Oued Soummam)
Deuxième semaine	Takeriets (Oued Soummam)
Troisième semaine	Sidi aiche (Oued Soummam)
Quatrième semaine	Sidi Ali Labbar (embouchure oued soummam) + lac mézaia (ville de Bejaia)

Tableau V: Calendrier des sorties du mois d'avril.

Mois d'avril	Stations d'échantillonnage
Première semaine	M'chedellah (Oued Sahel)
Deuxième semaine	Akbou (Oued Soummam)
Troisième semaine	Takeriets + Sidi Aiche (Oued Soummam)
Quatrième semaine	Sidi Ali Labbar (embouchure Oued Soummam) + lac mézaia (ville de Bejaia)

Tableau VI: Calendrier des sorties du mois de mai.

Mois de mai	Stations d'échantillonnage
Première semaine	M'chedellah (Oued Sahel)
Deuxième semaine	Akbou (Oued Soummam)
Troisième semaine	Takeriets (Oued Soummam)
Quatrième semaine	Sidi aiche (Oued Soummam)

Chapitre III : Matériel et Méthodes

Tableau VII: Calendrier des sorties du mois de juin.

Mois de juin	Stations d'échantillonnage
Première semaine	-M'chedellab (Oued Sahel)+Akbou (Oued Soummam). -Takeriets (Oued Soummam)+Sidi Aiche (Oued Soummam).

Nos échantillons proviennent de sortie après prospections des stations que nous avons l'accès à échantillonner, nous nous arrêtons sur cinq stations qui se résument comme suit :



22. A : M'chedellab(Oued Sahel)



22. B : Akbou(Oued Soummam)



22.C: Takeriet's (Oued Soummam)



22. D: Sidi aiche (Oued Soummam)



22. E: Embouchure de l'oued Soummam

Figure 22.A.B.C .D.E: Stations d'échantillonnage.

III.2. Méthodes et matériels utilisés sur le terrain :

Les prospections ont été de deux ordres :

- la recherche et l'identification des individus adultes (imagos) avec capture en main si nécessaire ;
- la recherche des dernières mues larvaires (exuvies) attestant du développement de l'espèce sur le site.

➤ Cas des adultes

L'identification des imagos nécessite dans la grande majorité des cas, une capture au filet figure 26.

Pour observer les critères spécifiques. Mais dans la plupart des cas, il n'est pas utile de les prélever et les diagnoses pourront être suivies de relaxes immédiats. Certains critères peuvent nécessiter une loupe Figure 27

Chapitre III : Matériel et Méthodes

L'identification se base sur de nombreux critères morphologiques, parmi lesquels on peut citer la nervation alaire, la position des yeux, certains motifs, formes et couleurs sur les pattes, le thorax ou l'abdomen. Figure 23. a.b.c respectivement.



Figure (a)

Figure (b)

Figure (c)

Figure 23 : a.b.c : Critères morphologique d'identification.

➤ Cas des exuvies :

Leur prélèvement s'impose dans de nombreux cas, car leur identification réclame un examen précis des documents scientifiques et du matériel adéquat (loupe binoculaire) figure 30.

La diagnose peut s'avérer difficile pour certaines espèces.

En revanche, il faut noter l'intérêt particulier de la récolte des exuvies par rapport aux adultes.

- Le prélèvement n'affecte pas les populations,
- Leur présence indique un développement complet de l'espèce dans le milieu, et prouve le caractère autochtone de l'espèce dans l'habitat.
- La récolte donne une idée de l'importance des populations, le comptage des exuvies étant bien plus fiable que celui des adultes,
- Les exuvies peuvent être récoltées même lors de conditions météorologiques mauvaises.

Les exuvies Figure 24 sont à rechercher dans la végétation Figure 25 ou sur les berges, et se récoltent à l'aide d'une pince souple. La recherche est à faire préférentiellement à partir d'une embarcation quand la navigation est possible. Cela permet entre autres d'éviter le piétinement des berges.



Figure 24 : Les exuvies.



Figure 25 : La recherche des exuvies.

Chapitre III : Matériel et Méthodes

- La capture au filet.



Figure 26 : Filet

- Observation des critères.



Figure 27: Loupe.

Chapitre III : Matériel et Méthodes

- Enveloppes à papier dans lesquelles on dépose généralement un seul spécimen Figure 28.

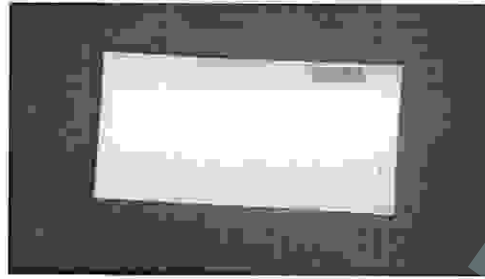


Figure 28 : Enveloppe à papier.

- Mesure des caractères physico-chimiques de l'eau.



Figure 29 : Multi paramètres.

III.3. Matériels utilisés au laboratoire :

L'identification des espèces fait au laboratoire à l'aide d'une loupe binoculaire Figure 29.

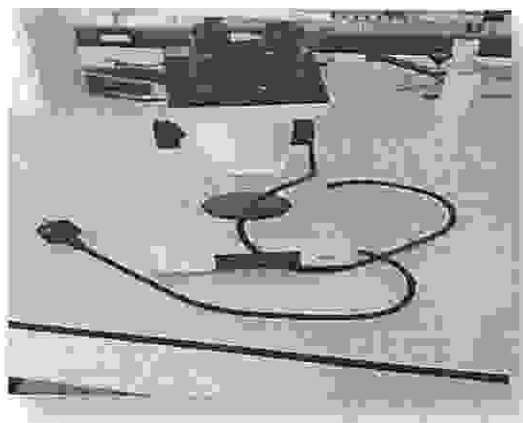


Figure 30 : Loupe binoculaire.

Chapitre IV :

Résultats et discussion

Produced with ScanTOPDF

Chapitre IV : Résultats et Discussion

Chapitre IV : Résultats et Discussion

IV.1. Check-list

L'inventaire réalisé a permis de noter la présence de quatre Zygoptères et quatre espèces d'Anisoptères, soit un total de huit espèces.

Tableau VIII: Check-list des espèces trouvées au niveau de Oued Soummam.

Zygoptère	Anisoptère
Famille : <i>Coenagrionidae</i> <i>Ischnura graellsii</i> (Rambur, 1842)	Famille : <i>Libellulidae</i> <i>Orthetrum cancellatum</i> (Linné, 1758)
Famille : <i>Lestidae</i> <i>Chalcolestes viridis</i> (Van der Linden, 1825)	Famille : <i>Libellulidae</i> <i>Sympetrum striolatum</i> (Charpentier, 1840)
Famille : <i>Platynemididae</i> <i>Platynemis subdilatata</i> (Selys, 1849)	<i>Gomphidae</i>
Famille : <i>Coenagrionidae</i> <i>Erythronna lindenii</i> (Selys, 1840)	<i>Libellulidae</i>

La troisième espèce d'anisoptère mentionné sur la Check-list appartient à la famille des *Gomphidae* retrouvée à moitié émergée de son exosquelette, et la quatrième appartient à la famille des *Libellulidae*.

Chapitre IV : Résultats et Discussion

Le 5 mai 2015 nous avons marqué la première apparition des odonates dans la haute Soummam à la station M'chedellah (Oued Sahel), nous avons réussi à les photographier mais malheureusement l'échantillonnage a été interrompu par des causes particulières.

Aucune espèce n'a été observé jusqu'au 25 Mai 2015, nous avons rencontré une espèce de *Libellulidae* à la station Sidi Aiche.

Le 5 juin 2015 au niveau de la station M'chedellah où nous avons accès à nouveau pour prospecter dans des conditions meilleures qu'auparavant, nous avons capturé huit individus volants, dont quatre individu d'*Erythromma lindenii*, et deux individus *Platynemis subdilatata*, ainsi que deux individus d'*Ischnura graelsii* et une espèce appartenant à la famille *Gomphidae*. Nous avons récolté aussi 115 exuvies qui restent à identifier, l'échantillonnage réduit n'a pas permis plus de captures d'adultes au niveau de cette station.

Le jour même, 5 juin 2015, nous avons prospecté la station Akbou, mais aucune espèce n'a été retrouvée.

Le 6 juin 2015 le dernier jour d'échantillonnage à la station Akbou, nous avons marqué la présence de neuf individus d'odonates adultes, dont deux individus de *Chalcolestes viridis* et un individu de *Sympetrum stridatum* ainsi que quatre individus de *Platynemis subdilatata*, et un individu *Orthetrum cancellatum* et un individu *Erythromma lindenii*.

Les espèces que nous avons capturé ont été identifiées au laboratoire par le Professeur SAMRAOUI Boudjéma.

La faune odonatologique de l'Algérie comprend 79 espèces citées depuis 1949, 63 espèces sont confirmées par Samraoui et Menai (1999) ; elle est plus riche que celle du Maroc, 55 espèces (Jacquemin, 1994) ou de la Tunisie, 52 espèces (Jodicke et al 2004).

Les 18 individus que nous avons récolté durant notre étude présente 11,11 % de l'effectif totale des odonates enregistrés en Algérie par Samraoui et Menai (1999).

Ce nombre ne présente pas le nombre réel des odonates abritant la vallée Soummam, car notre échantillonnage a été effectué sur une période de trois mois seulement ; du mois de mars jusqu'au début juin, hors de la meilleur période d'apparition des odonates volants durant les mois qui suivent (juin, juillet et août), en effet aucune espèce n'a été retrouvée durant le mois de mars et mois d'avril.

Chapitre IV : Résultats et Discussion

Tableau IX: Liste des espèces trouvées par station.

	M'chedellah	Akbou	Takerit's	Sidi Aiche	Sidi Ali Lebhar
<i>Ischnura graellsii</i>	1	0	0	0	0
<i>Chalcolestes viridis</i>	0	0	1	0	0
<i>Platynemis subdilata</i>	1	0	1	0	0
<i>Erythromma lindeni</i>	1	0	1	0	0
<i>Orthetrum cancellatum</i>	0	0	1	0	0
<i>Sympetrum striolatum</i>	0	0	1	0	0
Gomphidae	1	0	0	0	0
Libellulidae	0	0	0	1	0

1 : Présence de l'espèce, 0 : Absence de l'espèce.

Comme nous avons cité dans le chapitre précédent dans la description du site que la vallée Soummam est subdivisée en trois parties : haute, moyenne et basse Soummam

Haute Soummam où se situe la station M'chedellah, station numéro 1.

Moyenne Soummam qui présente les deux stations : Akbou qui est la station numéro 2 et Takeriets qui est la station numéro 3.

Basse Soummam constitue le reste des stations : Sidi Aiche qui est la station numéro 4 et Sidi Ali Lebhar qui est la station numéro 5.

Les espèces retrouvées appartiennent à la station de M'chedellah qui présente 2 espèces ainsi que l'espèce qui appartient à la famille des *Gomphidae* a été retrouvée dans cette

Chapitre IV : Résultats et Discussion

station, et l'espèce de *Libellulidae* observé à la station Sidi Aiche, et Takeriets qui est la station numéro 3 présente 5 espèces. Aucune espèce n'a été enregistrée dans la station Akbou (station numéro 2) ainsi que la dernière station Sidi Ali Lebhar. Les résultats sont illustrés dans le tableau XI.

IV.2. La richesse spécifique :

Tableau X: Richesse spécifique par stations.

Stations	Richesse spécifique	Nombre de visite
M'chedellah	4	6
Akbou	0	9
Takeriets	5	9
Sidi Aiche	1	9
Sidi Ali Lebhar	0	3

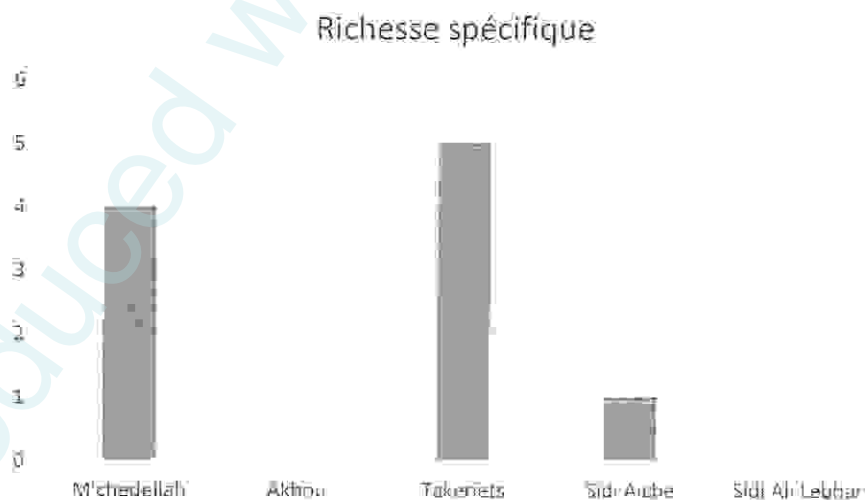


Figure 31: Richesse spécifique des stations étudiées.

La richesse spécifique est calculé à partir des 17 individus adultes capturés et une espèce de *Gomphidae* retrouvée à moitié émergée.

La station M'chedellah présente une richesse spécifique qui égale à 4.

Chapitre IV : Résultats et Discussion

Nous remarquons la richesse spécifique la plus élevée est marquée dans la station Takeriets qui égale à 5, et la station Sidi Aïche présente la valeur la plus petite de la richesse spécifique la plus petite égale à 1. et nulle au niveau des stations; Akbou, et Sidi Ali Lebhar.

IV.3. Abondance des espèces :

Tableau XI : Abondance des espèces par stations.

Nombres de sortie	6	9	9	9	3
Stations	M'chedellah	Akbou	Takeriets	Sidi Aïche	Sidi Ali Lebhar
Espèces					
<i>Ischnura graellsii</i>	25				
<i>Chalcolastes viridis</i>			22,22		
<i>Platycnemis subdilatata</i>	12,5		44,44		
<i>Erythromma lindeni</i>	50		11,11		
<i>Orthetrum cancellatum</i>			11,11		
<i>Sympetrum striolatum</i>			11,11		
Gomphidae	12,5				
Libellulidae				100	

Chapitre IV : Résultats et Discussion

Abondance des espèces par stations.

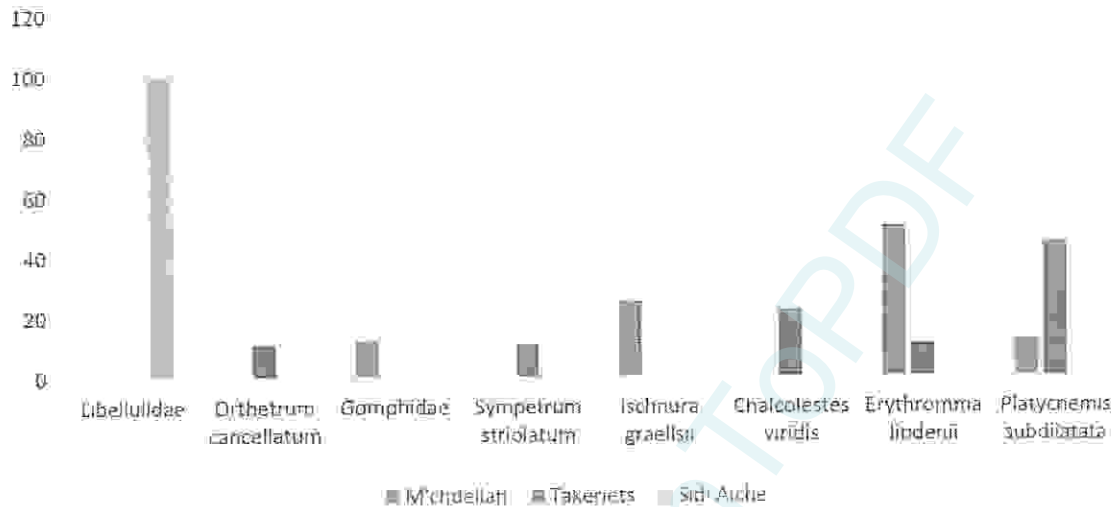


Figure 32 : Abondance des espèces par station.

L'abondance des espèces par stations sont illustré dans la figure 32 comme suit :
 Au niveau de la station Takeriets, l'abondance de *Sympetrum striolatum*, *Orthetrum cancellatum* et *Erythromma lindenii* est égale à 11,11 % et pour *Chalcolestes viridis* présente une abondance de 22,22 %. L'abondance la plus élevée dans cette station est enregistré chez l'espèce *Platynemis subdilatata* qui est égale à 44,44%.

La station M'chedellah présente une abondance pour l'espèce *Platynemis subdilatata* et l'espèce de *Gomphidae* qui est égale à 12,5 % et 25% pour l'espèce *Ischnura graellsii*. *Erythromma lindenii* présente l'abondance la plus élevée qui égale à 50%.

Une seule espèce enregistré au niveau de la station Sidi Aiche son abondance est égale à 100%.

Tableau XII : Les espèces trouvées par sortie.

	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	S-9	Somme
<i>Ischnura graellsii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
<i>Chalcolestes viridis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
<i>Platynemis subdilatata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5
<i>Erythromma lindenii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5
<i>Orthetrum cancellatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Sympetrum striolatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Gomphidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Libellulidae</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1

Chapitre IV : Résultats et Discussion

Les espèces recensées et qui font l'objet de cette étude ont été observées et capturées lors de la dernière sortie S-9 du 6 juin, sauf pour l'espèce qui appartient à la famille *Gomphidae* qui a été observé durant la cinquième sortie S-5.

VI. 4. Caractères physico-chimique des stations :

➤ Température de l'eau :

Tableau XIII : Température de l'eau.

La station	Température de l'eau T°C
M'chedellah	33
Akbou	28
Takeriets	27
Sidi Aiche	27
Sidi Ali Lebhar	27

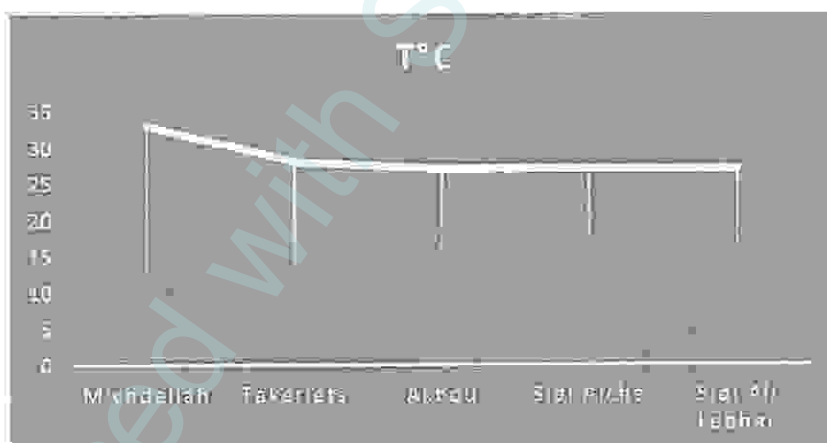


Figure 33 : Température de l'eau des stations.

Nous remarquons que la température de l'eau des stations M'chedellah est plus élevée que celle des autres stations.

➤ pH de l'eau :

Tableau XIV : pH de l'eau.

La station	pH
M'chedellah	8,2
Akbou	8
Takeriets	7,7
Sidi Aiche	7,7
Sidi Ali Lebhar	7,8

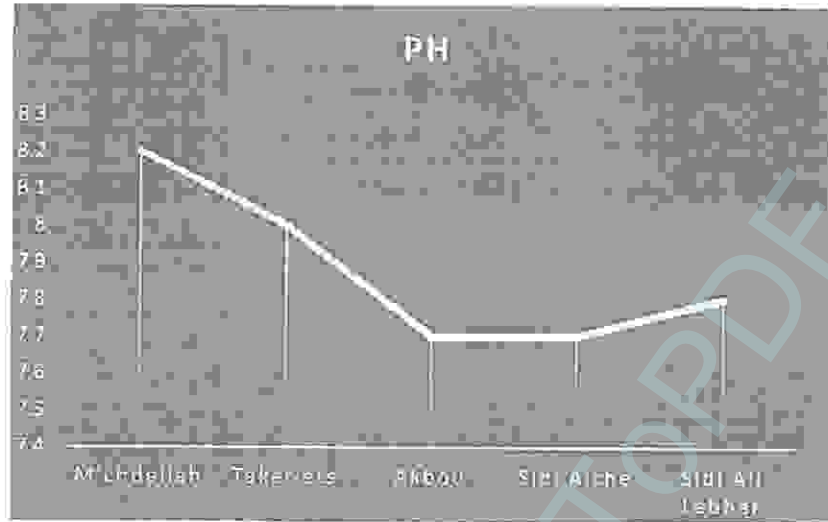


Figure 34 : pH de l'eau des stations.

La valeur du pH varie de 7,7 à 8,2 ne présente pas de grande fluctuation.

Produced with Scantopdf

Conclusion

Produced with ScanTOPDF

Conclusion

Conclusion :

Notre étude qui s'est étalé de mois de mars jusqu'au début du mois de juin, soit trois mois d'échantillonnage, a permis de signaler la présence de plusieurs espèces d'odonates au niveau de la vallée d'oued Soummam de la wilaya de Béjaia.

L'inventaire que nous avons réalisé a permis de recensé huit espèces d'odonates, quatre espèces appartient au sous ordre d'anisoptères soit *Orthetrum cancellatum* (Linné, 1758) et *Sympetrum striolatum* (Charpentier, 1840), et une espèce de la famille *Libellulidae*, et la dernière espèce qui appartient à la famille de *Gomphidae*. Pour le sous ordre des zygoptères nous avons marqué la présence de quatre espèces : *Ischnura graellsii* (Rambur, 1842), *Chalcolestes viridis* (Vander Linden, 1825), *Platycnemis subdilata* (Selys, 1849) et *Erythromma lindenii* (Selys, 1840).

Nous avons distingué lors de nos récoltes que la station M'chedellah présente une richesse spécifique égale 4 et la station Lakemets présente la richesse spécifique la plus élevée qui est égale à 5, abritent des espèces différentes sauf pour les espèces *Platycnemis subdilata* (Selys, 1849) et *Erythromma lindenii* (Selys, 1840) qui sont présentent dans ces deux stations.

L'échantillonnage réduit n'a pas permis de récolté assez d'informations odonatologique dans ce site.

L'état dégradé de la Soummam à cause des activités anthropiques indiquent le long chemin en termes de recherche et de perspectives concernant les espèces qui abrite, et celles qui restent le meilleur témoin de la qualité des eaux.

Références bibliographiques

A

Aiteche T. et ou Aiteche S., 2004. Contribution à l'évaluation des rejets polluants au niveau de l'Oued Soummam. Mém DEUA, opt : éco biologie. Univ. De Bejaia.

B

Bacha M. et ou Amara R., 2007. Les poissons des eaux continentale d'algerie :étude de l'ichtyofaune, *Cibium*, 31 (3):351-358.

Benhamiche N., 1997 . Modélisation de la relation pluie-relief en vue de la cartographie par kriageage : cas du bassin versant de la Soummam, thèse de Magister en Sciences Agr. Spelt. Hydrologie, INA El Harrach, 180 p.

Benkhanouche N., 2005 - Étude de l'évolution de la stabilité des terrasses de la vallée de la Soummam en fonction de la couverture végétale. Relation avec leur capacité de filtration des eaux pluviales. Mém. Mag. Opt : Biologie de la conservation et écodéveloppement. U.A.M.B 109 p.

B.N.D.E.R., 2006. Etude d'un schéma directeur de développement rural dans la wilaya de Bejaia, ministère de l'agriculture et du développement rural, Direction des services agricoles.

C

Carand R., Colas R. et ou P. Vivier, 1968 - Dictionnaire de l'eau et les questions connexes Ed. Gayle prat, Paris, 10p.

Chutter(F . M.), 1961. - Certain aspects of the morphology and ecology of the nymphs of several species of *Pseudagrion*. *Arch. Hydrobiol.* 57 (4) : 430-463. = 8 a , 9 c & 9 e , 1 0 e .

Coyne et ou Bellier, 1973 - Etude de la régulation de la Soummam (Étude d'aménagement), Univ. Louis Pasteur, centre de géographie appliquée (Strons Bourg). Edition bureau d'Ing conseils- Paris, 87p.

D

Dommanget J.L. 1987. Etude faunistique et bibliographique des Odonates de France.- *Secrétariat faune/flore, MNHN, Paris, collection Inventaires de faune et de flore, fasc. 36, 283p.*

Dahmana A., 2003 - Caractérisation de la biodiversité dans la ripisylve de l'Oued Soummam : cas de la végétation et des oiseaux. Thèse Magister en Biol. Opt. Biologie de la Conservation et éco dévp. Univ. de Bejaia, 120p.

D.P.A.T, 2004 - Annuaire statistique de la wilaya de Bejaia. Direction de la planification et de l'aménagement du territoire (D.P.A.T.).

Duplan., 1960 - Monographie régionale : Bejaia, 19e congrès géologique internationale. 1ere Série, Algérie. 39p.

H

Haddadi N. et ou Benmouhoub H., 2002 - Contribution à l'étude de la qualité de l'eau de l'Oued Soummam par la méthode des indices biotiques (IB). Mém. Ing. écol. Et env. U.A.M.B 58p.

Hassissen M. 1989— Etude géologique des DjBELS Aghbalou-Gouraya. Eléments occidentaux du domaine des Babors (Région de Bejaia), Thèse magister, U.S.T.H.B. ed. O.P.U., Alger. 98p.

I

Ider K. 2004 - Modélisation hydrodynamique d'un cours d'eau, application à l'Oued Soummam – thèse Magister en Hydraulique- Ecole Nationale polytechnique – 124p.

J

Jödicke, R., Boudot, J.-P., Jacquemin, G., Samraoui, B. & Schneider, W. (2004). Critical species of Odonata in northern Africa and the Arabian Peninsula. *Int. J. Odonatol.*, 7 : 239-253.

Joube CR. TS. W., 1975. - The food and feeding habits of *Mormyrops deliciosus* Leach, and *Mormyrus longirostris* in lake Kariba. Rhodesia. *Kariba Studies* 1975 (5) : 68-85