



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et
de la Vie
Département des Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Sciences Biologiques

Référence / 2021

MÉMOIRE DE MASTER

Spécialité : Parasitologie

Présenté et soutenu par :
GUEDOUAR Amel . SOUAR Djouhaina

Le: samedi 3 juillet 2021

Les Plécoptères de l'oued chiffa (Blida/alger) : distribution, écologie et biogéographie

Jury:

Dr. MOUSSI Abdhamid	M.C.A	Université de Biskra	President
Mme. YASRI Nabila	M.C.B	Université de Biskra	Rapporteur
Mme. BEBBA Nadjet	M.C.B	Université de Biskra	Eximinateur

Année universitaire: 2020/2021

Remerciements

Au terme de ce modeste travail je remercie le bon dieu le tout puissant de m'avoir accordé la volonté et le courage,

donné la force et la patience pour accomplir ce travail.

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué au succès de mon stage et qui m'ont aidée lors de la rédaction de ce mémoire.

Je voudrais dans un premier temps remercier, ma directeur de mémoire YASRI Nabila , pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter ma réflexion.

Mes remerciements sont également anticipés aux membres de jury d'avoir accepté d'évaluer mon travail.

Mes remerciements à tous les enseignants du Département des Sciences de la Nature et de la Vie de

Biskra.

Sans oublier de remercier toute personne ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de mon travail.

Dédicace

Je remercier en premier lieu ALLAH, le tout puissant de m'avoir donné courage, santé et patience pour achever ce travail

A mes chers parents(Mohamed et Rahima)

Grâce à leurs tendres encouragements, leurs grands sacrifices, leurs soutiens moral et leurs conseils précieux tout au long de mes études.

#A ma chère tante Nadjat (khaaltoo)

#A ma chère grand-mère, yama

#A mes frères Anousi Foufou Zizou

#A mes sœurs Ines Jadou Hayota

#A ma chère binôme, Djouhaina

#A mes chères, Ines, Amina, Amina setif, Linda

Ils vont trouver ici l'expression de mes sentiments de respect et de reconnaissance pour le soutien qu'ils n'ont cessé de me porter.

#A mon soutien moral et source de joie et de bonheur my soul, Hamza

#A tous mes amis Chaïma, Souad , Bouchra 1.2, Imane, Siham, houda Haloma, foula, N, Sara stif, Ismahan

(Abdou, akram, kada ,Nacer, hesine, Ahmed), tout le monde

A mes chers amis, Dadi , Ali

Je leur dédie ce modeste travail en témoignage de ma gratitude infinie.

Je remercie toutes les personnes qui ont contribué de la réalisation de ce projet de fin d'études.

M^{me}GEUDOUAR Amel

Dédicace

Merci Allah (mon dieu) de m'avoir donné la capacité d'écrire et de réfléchir la force d'y croire, la patience d'aller jusqu'au bout du rêve.

Je dédie ce modeste travail :

A l'homme de ma vie ma chère père,

A ma très chère maman,

Qui n'ont jamais cessé, de formuler des prières à mon égard, de me soutenir et de m'épauler pour que je puisse atteindre mes objectifs.

A mes frères, Badredinne, Belkasm

A mes chères sœurs, Hadjer, Djihane

A mon fiancé, Okba

Pour ses soutiens moral et leurs conseils précieux tout au long de mes études.

A ma chère grand-mère,

Qui je souhaite une bonne santé

A ma chère binôme, Amel

Pour son entente et sa sympathie

A mes chères, Senina Nesrine, Taleb Ilham

Pour leurs indéfectibles soutiens et leurs patiences infinies.

A mes chères amies, Abir, Ahlam, Laïla, Chaima, Besma, Samia, Liza,

Hanane, Meriem, Yasmin.

Pour leurs aides et supports dans les moments difficiles.

A toute ma famille,

A tous mes autres ami(e)s

A tous ceux que j'aime et ceux qui m'aiment.

M^{me} SOUAR Djouhaïna

Sommaire

Remerciements

Dédicace

Liste des Tableaux	I
Liste de figure	II
Liste des abréviations	III
Introduction.....	1

Partie Bibliographique

Chapitre I Généralité sur les plécoptères

1. Définition des macroinvertébrés	3
2. Définition des plécoptères	3
3. Morphologie de la larve et de l'adulte.....	3
3.1. La larve	4
3.2. Adulte.....	4
4. Cycle de vie	5
5. L'importance du plécoptères	6

Partie Expérimentale

Chapitre II région d'étude

1. Situation et cadre géographique de la région d'étude	7
2. Cadre géologique	8
3. Le climat	9
3.1. Précipitations.....	9
3.2. Températures de l'air	10
3.3. Diagramme ombrothermique de BAGNOULS & GAUSSEN	11
3.4. Le Climagramme d'emberger	13
4. La végétation.....	14

Chapitre III Matériel et Méthodes

1. Descriptions d'ensemble du réseau hydrographique et emplacement des stations.....	15
2. Réseau hydrographique de l'oued Mazafran	15
2.1. Oued Mouzaia	15
2.2. Oued Chiffa.....	17
2.3. Oued El Kebir.....	17
3. Paramètres environnementaux	18
3.1. La vitesse du courant	18
3.2. La profondeur.....	19
3.3. substrat	19
3.4. Température de l'eau	20
4. Période d'échantillonnage	21
5. Méthodes d'étude.....	21
5.1. Technique d'échantillonnage de la faune benthique	21
5.2. Technique de prélèvement	21
5.2.1. La chasse larve.....	21
5.2.2. La chasse d'adulte.....	21
5.3. Conservation des échantillons.....	23
5.4. Tri des échantillons.....	23
5.5. L'identification des échantillons	24
6. Analyse faunistique des plécoptères	24
6.1. Indices de diversités.....	24
6.2. La riche spécifique.....	24

Chapitre VI Résultats et discussion

1. Analyse de la diversité du peuplement.....	27
1.1. Faunistique	27
1.2. Richesse spécifique.....	28
1.3. Abondances et la fréquence d'occurrences des espèces recensées	28

2. Auto-écologie des espèces recensées	30
2.1. Famille de Perlodidae Klapálek, 1912.....	30
2.2. Famille Perlidae Latreille,1802	31
2.3. Famille Nemouridae Newman,1853.....	33
2.4. Famille Capnidae klapálek,1905	34
2.5. Famille Leuctridae Klapálek, 1905	35
3. Données biogéographiques.....	39
Conclusion	41
Référence bibliographique.....	42

Annexes

Résumé

Liste des Tableaux

Tableau 1 : tableau représente la précipitation et la température dans Médéa et Blida.....	13
Tableau 2 : Classification de la vitesse du courant selon BERG (1948).	19
Tableau 3 : Vitesses moyennes des stations étudiées.	19
Tableau 4 : profondeurs et largeurs moyennes des stations étudiées.....	19
Tableau 5 : Nature du substrat des stations étudiées	20
Tableau 6 : station de température de l'eau.	20
Tableau 7 : prélèvement du mois d'avril 2013	27

Liste de figure

Figure 1 : larve du plécoptère .	4
Figure 2 : Dessin schématique d'une larve (gauche) et d'un adulte de plécoptère (droite)	5
Figure 3 : Cycle de vie du plécoptère.	6
Figure 4 : Situation géographique du réseau hydrographique du Mazafran.	7
Figure 5 : Localisation du parc national de Chréa .	8
Figure 6 : Carte géologique de la Mitidja.	9
Figure 7 : Précipitations moyennes mensuelles à Blida et à Médéa : période 2003- 2012.	10
Figure 8 : Températures moyennes mensuelles à Blida et à Médéa : période 2003- 2002.	11
Figure 9 : Digramme ombrothermique des régions d'étude de Médéa Période 2003-2012. .	12
Figure 10 : Digramme ombrothermique des région d'étude de Blida période 2003-2012. (PS : période sèche ; PH : période humide).	12
Figure 11 : Climagramme d'Emberger des régions d'étude.	14
Figure 12 : Réseaux hydrographiques de l'oued Mazafran et de l'oued El harrach et emplacement des stations .	16
Figure 13 : Echantillonneur de type « surber ».	22
Figure 14 : Filet de type troubleau .	23
Figure 15 : Richesse spécifique des plécoptères recensées dans les stations prospectées.	28
Figure 16 : Abondances et La fréquence d'occurrences relatives des plécoptères.	30
Figure 17 : La distribution des espèces recensées dans le Maghreb.	39

Liste des abréviations

Alt : altitude.

AR : Abondance Relative .

Bel : Belkred.

Chi : chiffa.

F : Fréquence d'occurrence.

Mou : mouzaia .

M : moyenne des maxima du mois le plus chaud (°C).

m : moyenne des minima du mois le plus froid (°C).

P : précipitations annuelles en mm .

S : La richesse spécifique.

% : pourcentage.

L : *Leuctra*

Introduction

Introduction

Les successions longitudinales (amont - aval) des peuplements de macro-invertébré Benthiques ont fait l'objet de nombreux travaux. Les macroinvertébrés benthiques sont présents et abondants dans tous les types de cours d'eau (Camargo *et al.*, 2004 ; Chessman, 1995 ; Foto Menbohan *et al.*, 2011 ; Siméon *et al.*, 2014) faciles à récolter et leur prélèvement à peu d'effets nuisibles sur le biote résident (Barbour *et al.*, 1999).

Les macroinvertébrés benthiques forment une partie importante des écosystèmes d'eau douce. Ils servent de nourriture à nombre de poissons, d'amphibiens et d'oiseaux. C'est un groupe très diversifié, et les organismes le composant possèdent des sensibilités variables à différents stress telle la pollution ou la modification de l'habitat (Moisan, 2010). Ils sont sédentaires, leur cycle de vie est varié et ils présentent une tolérance variable à la pollution ; ils sont donc étroitement intégrés à la structure et au fonctionnement de leurs Habitats (Compin & Céréghino, 2007).

La structure des communautés de macro-invertébré Benthiques est souvent utilisée comme indicateur des effets de l'activité humaine sur les cours d'eau (Woodcock & Huryn, 2007).

Les études faunistiques (invertébrés benthiques), 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 hydro systèmes.

En Algérie du nord, la complexité des hydro systèmes et la multiplicité des perturbations anthropiques d'une part, ainsi que les conditions climatiques difficiles (régression de la pluviométrie, élévation de la température) d'autre part, ont conduit à la fragmentation croissante des milieux se traduisant par des modifications profondes et rapides des communautés d'invertébrés avec une perte de la diversité et/ou des déséquilibres démographiques (Lounaci, 2005).

Les différentes études réalisées sur les cours d'eau algériens citent de nombreux taxons appartenant à cet ordre d'insectes, à côté d'autres nombreux macroinvertébrés benthiques. On peut citer celles de Lounaci (1987) et Ait Mouloud (1988) et Arab (1989) et Lounaci-Daoudi (1996) et Lounaci *et al.* (2000a) et Lounaci *et al.* (2000b) et Mebarki (2001) et Arab (2004) et Lounaci (2005) et Yasri (2009) et Sekhi (2010) et Haouchine (2011).

Quant aux travaux dédiés entièrement aux Plécoptères, nous pouvons citer, celle de Gagneur et Aliane (1991) dans le nord-ouest algérien (Tafna), celle de Lounaci et Vinçon (2005) en Kabylie du Djurdjura et les travaux de Yasri *et al.* (2013) ; Yasri-Cheboubi *et al.* (2013) ; Yasri-Cheboubi *et al.* (2016) et Yasri-Cheboubi (2018) sur plusieurs réseaux hydrographiques algériens.

L'objectif de notre travail, est de faire l'inventaire faunistique, l'écologie ainsi que la biogéographie des plécoptères de quelques affluents du réseau hydrographique du Mazafran (Algérie du Nord). L'ensemble du travail se compose de quatre chapitres :

- Le premier chapitre est consacré à un aperçu sur des généralités concernant les plécoptères.
- Le deuxième chapitre vise à décrire les caractéristiques générales de la région d'étude: situation géographique, géologie, climatologie
- Le troisième chapitre est consacré à décrire les stations échantillonnées, matériel et les méthodes employés ainsi que les indices calculés.
- En fin le dernier chapitre le plus important, traite les résultats obtenus concernant l'analyse faunistique, l'écologie et la biogéographie des plécoptères.

Partie

Bibliographique

Chapitres I
Généralité sur les
plécoptères

1. Définition des macroinvertébrés

Les macroinvertébrés benthiques sont des organismes qui vivent dans le fond d'un cours d'eau ou qui ne s'en éloignent que de peu durant la majeure partie de leur vie. Dépourvus de colonne vertébrale, ils sont visibles à l'œil nu. On retrouve dans cette catégorie les larves d'insectes aquatiques, quelques insectes aquatiques adultes, les crustacés, les mollusques et les vers. Les principaux ordres d'insectes aquatiques appartenant à cette catégorie d'organismes sont les suivants : Éphémères, Plécoptères, Trichoptères, Diptères, Coléoptères, Mégaloptères, Hémiptères, Odonates et Lépidoptères (Hamzaoui, 2009).

2. Définition des plécoptères

Les plécoptères appartiennent à un ordre d'insectes dont les larves sont exclusivement aquatiques et principalement associées aux eaux fraîches et propres. Elles ressemblent aux éphéméroptères, dont on les distingue grâce aux deux griffes qu'elles ont au bout des pattes, alors que les larves d'éphéméroptères n'en ont qu'une seule (Moisan, 2006).

Les plécoptères ont deux queues (cerques), alors que les éphéméroptères en ont trois et rarement deux. Les antennes sont multi segmentées et beaucoup plus longues que la tête. Les branchies peuvent être présentes ou absentes. Elles peuvent se situer à différents endroits : sous le cou (cervicales), à la jonction des pattes et de l'abdomen (coxales), sur le thorax (thoraciques), au bout de l'abdomen (anales) ou sur les deux premiers segments abdominaux (abdominales) (figure 1) (Moisan, 2006).

3. Morphologie de la larve et de l'adulte

Comme chez la plupart des insectes, le corps est composé de trois parties ou tagmes (tête, thorax et abdomen) (figure 2).

Les larves de plécoptères ont un développement aquatique, qui se déroule par mues successives de quelques mois à deux ou trois ans (Ruffoni, 2009).

Cette période est en relation directe avec le moment d'émergence, une espèce dite post-hivernale comme une majorité de Taeniopterigidae verra l'essentiel de son développement larvaire se dérouler lors de l'hiver. Les larves font partie de la chaîne trophique de l'écosystème aquatique (Ruffoni, 2009).

3.1. La larve

La larve mature (nymph), l'écllosion imaginale ou émergence peut avoir lieu à quelques millimètres au-dessus de l'eau ou plusieurs mètres (Ruffoni, 2009).

Cette transformation peut se passer à différents moments du jour ou de la nuit suivant les espèces, donnant naissance à un individu aux ailes non encore rigide (Ruffoni, 2009).

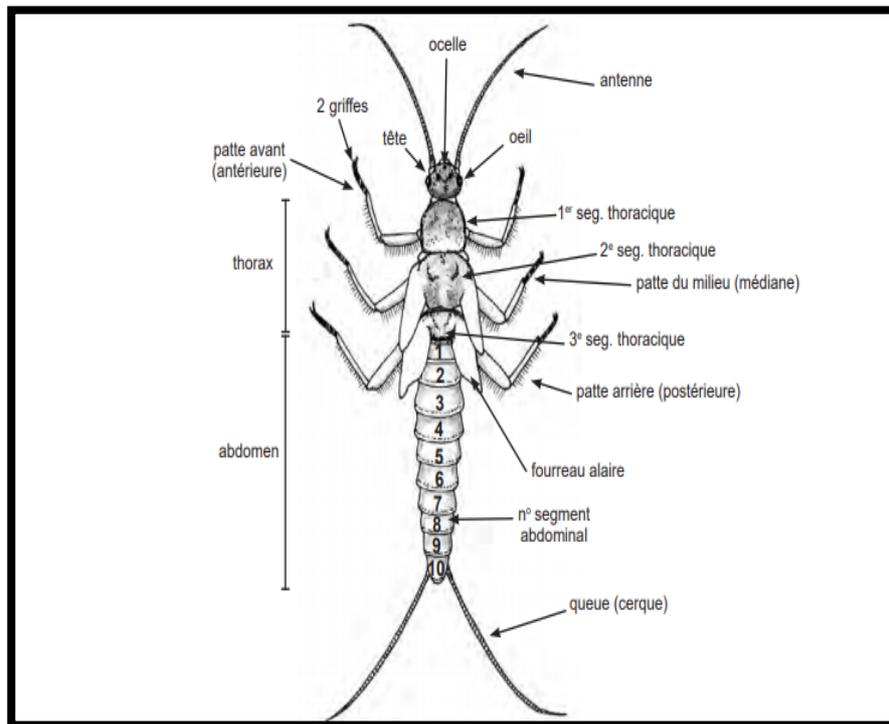


Figure 1 : larve du plécoptère (Moisan, 2006).

3.2. Adulte

Adultes aériens présentent trois grandes périodes d'émergence : printanière /estriale, automnale (Ruffoni, 2009).

On peut trouver des Plécoptères durant toute l'année. Il n'est d'ailleurs pas rare d'en découvrir sur la neige. Les adultes volent peu, s'échappent bien souvent en courant, mais une fois atteint un point haut (sommet d'une branche...), ils tentent de s'envoler. Généralement, les mâles apparaissent avant les femelles (Ruffoni, 2009).

La vie des adultes varie de quelques jours à trois à quatre semaines. La température et la météo influencent la présence et l'activité des adultes qui sont la proie facile d'un nombre important de prédateurs (oiseaux, araignées,..... etc.) (Ruffoni, 2009).

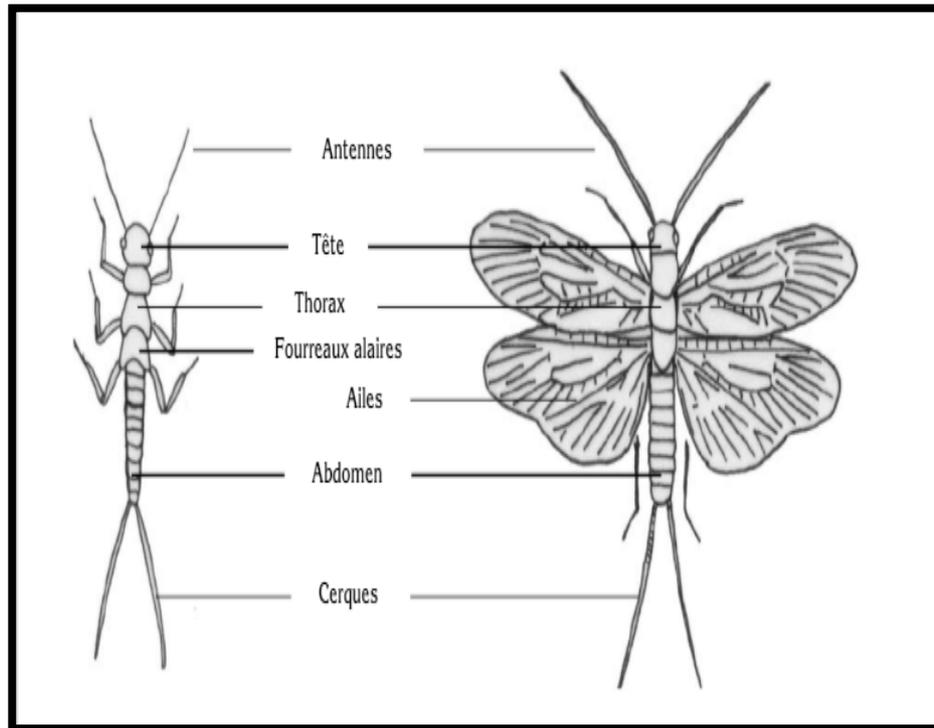


Figure 2 : Dessin schématique d'une larve (gauche) et d'un adulte de plécoptère (droite) (Ruffoni, 2009).

4. Cycle de vie

Les plécoptères sont hémimétaboles, (1) un seul male est choisi pour fertiliser la femelle. La femelle dépose dans l'eau ses œufs fécondés. Les œufs coulent, se séparent et vont reposer dans les zones calmes du cours d'eau. (2) L'éclosion se fait au bout de cinq à huit semaines, les larves se réfugient sous les cailloux ou les rochers moussus. Il est vital que l'eau soit bien oxygénée (courants, cascades, ressacs créés sur les plans d'eau...) sinon c'est la mort immédiate des larves puis des larves qui, très actives, s'alimentent avec appétit qu'elles soient carnivores ou végétariennes (Gaidy, 1997).

(3) Plusieurs mues sont nécessaires pour que la larve parvienne à un stade de son développement très important lorsque les sacs alaires, qui contiennent les ailes, (4) se forment sur le thorax en dessinant deux formes caractéristiques en V ou en U renversés. Le développement de la larve de plécoptère est semblable à celui de l'éphéméroptère. Suivent les espèces, cette période de métamorphoses dure un, deux ou trois ans. L'insecte est prêt pour s'en aller à l'air libre (Figure 3) (Gaidy, 1997).

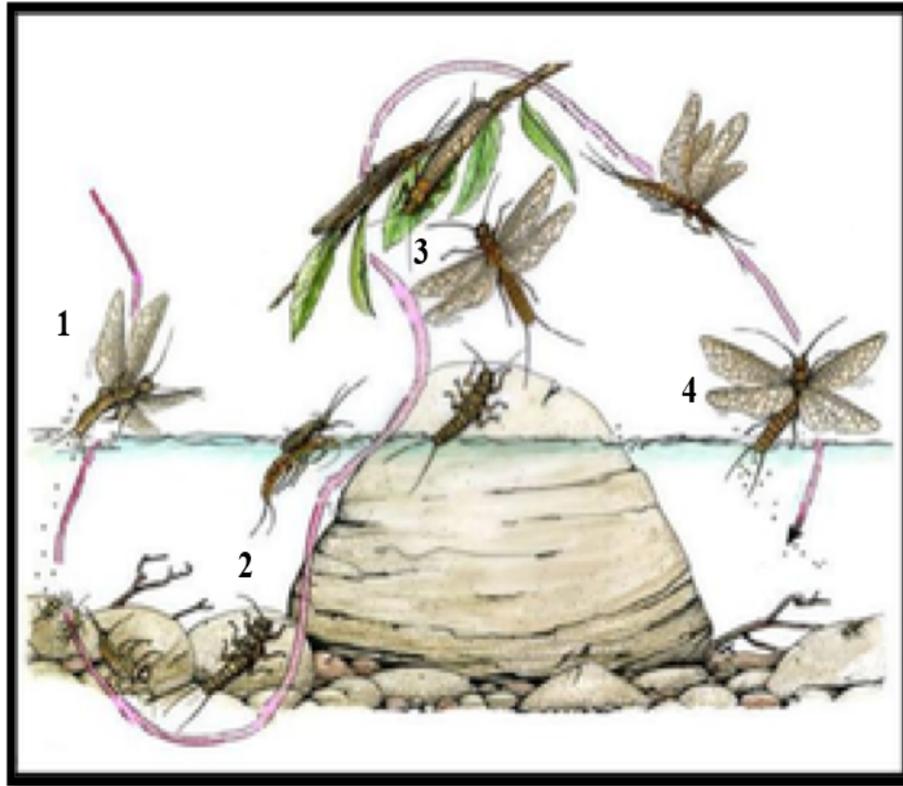


Figure 3 : Cycle de vie du pléoptère (Whitlock, 2007).

5. L'importance du pléoptères

Les pléoptères sont intéressants au point de vue pratique, et scientifique. Intérêt pratique. Par leur sensibilité vis-à-vis de l'oxygène dissous, la présence de pléoptère dans une rivière ou un ruisseau témoigne en faveur d'une eau pure, sinon potable pour les humains, alors que d'autres animaux peuvent encore y vivre à leur aise, et leur absence, peut être considérée comme un signe de pollution (Aubert, 1959).

Intérêt scientifique. Les pléoptères présentent un intérêt de premier ordre pour la zoogéographie, l'écologie et pour l'étude de l'origine et de l'évolution des insectes (Aubert, 1959).

Partie Expérimentale

Chapitre II

région d'étude

1. Situation et cadre géographique de la région d'étude

La Mitidja constitue notre région d'étude. Elle est située dans le centre Nord de l'Algérie à environ 20 Km au l'Ouest de la wilaya de Boumèrdes et à 15 km environ au Sud du littoral méditerranéen (Figure 04). Elle est une vaste plaine d'environ 100 km de longueur, et dont la largeur varie de 15 à 18 km. Elle est limitée : Au Sud : la wilaya de Blida. A L'Est : wilaya d'Alger. A l'Ouest : wilaya de Tipaza.

La zone d'étude se compose d'une chaîne de montagnes : Kodit Sidi Abdel Qader (1629 après JC), Al-Shifa est originaire des montagnes Media et coule au bas du détroit de Shifa. Il provient de la confluence de Wadi Mouia et Wadi Sidi Bahloul. Il s'étend le long de la plaine de la Mitidja jusqu'à la vallée de Mazafran et se jette dans la mer (Figure 4) (Hamaidi *et al.*, 2008).

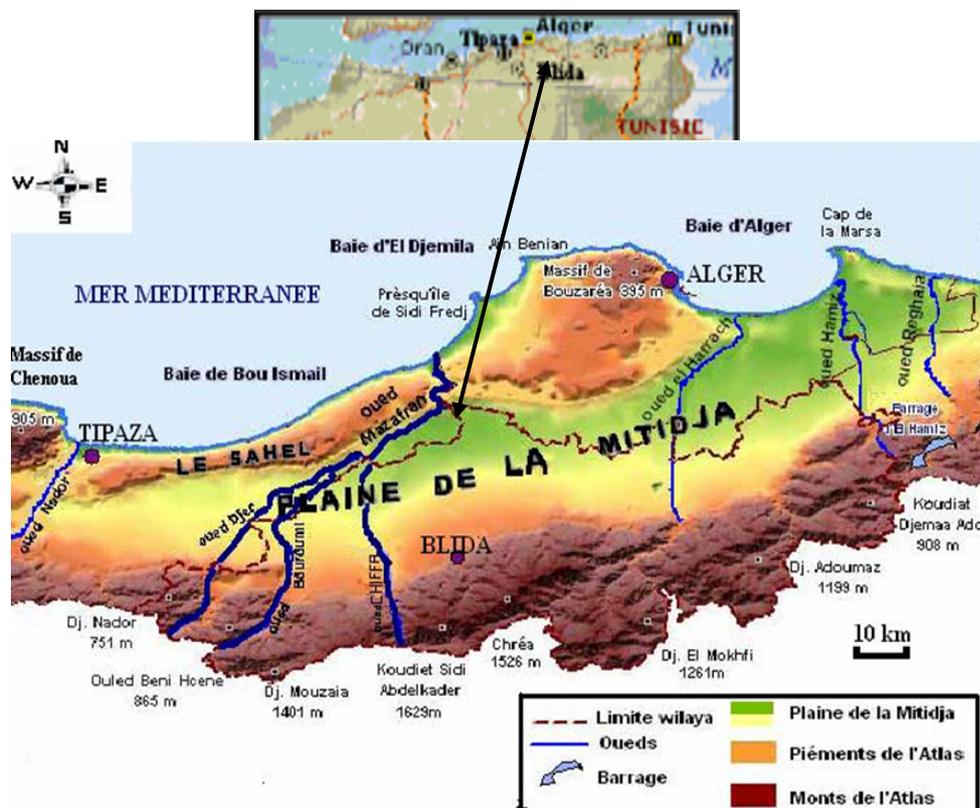


Figure 4 : Situation géographique du réseau hydrographique du Mazafran (Yasri-Cheboubi, 2018).

Le Parc national de Chréa est situ   à 50 km au Sud-Ouest d'Alger. Il chevauche avec les wilayates de Blida et de Médéa (figure 5). Il s'étend en écharpe sur environ 26580 ha le long des parties centrales de la chaîne de l'Atlas Tellien, il est compris entre les latitudes Nord 36  19' / 36  30' et les longitudes Est 2 38' / 3 02'. Il a été créé en 1983 et est classé en 2002 comme réserve mondiale de la biosphère. Il constitue le deuxième grand parc naturel d'Algérie après celui d'El Kala.

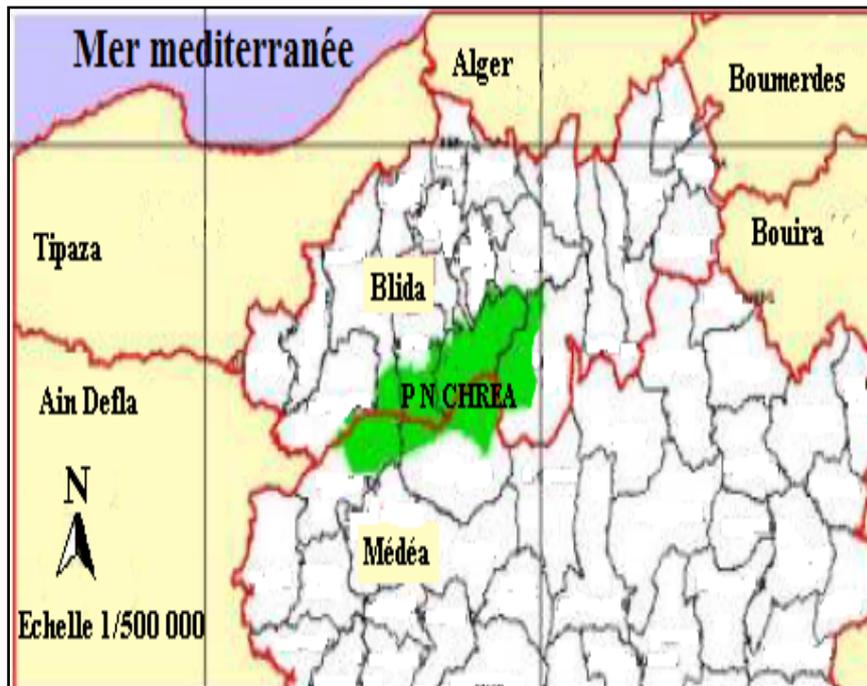


Figure 5 : Localisation du parc national de Chréa (A.P.N.A.2006, Modifiée).

2. Cadre géologique

Le massif de Blida sur lequel s'étend le Parc national de Chréa fait partie des zones externes de la chaîne alpine en Algérie. Il se situe au sud des massifs anciens kabyles et des massifs du Chenoua et de Bouzaréah dont il est séparé par le synclinal plio-quaternaire de la Mitidja. Ce massif a été le théatre de violents mouvements orogéniques datant de la dernière partie du tertiaire, lui donnant surtout dans sa partie centrale un aspect très mouvement .

Il se compose presque entièrement de schistes d'âge crétacé inférieur sans fossiles, d' boullis de pentes de même origine, sans cohésion qui se désagrègent en éléments plus ou moins grossiers et pauvres en éléments minéraux. Ces schistes se prolongent régulièrement vers le Sud-Est sous des argiles variant entre 40 et 60% et forment la base sur laquelle se sont

accumulés les dépôts des terrains postérieurs : calcaires marneux, grès, argiles sableuses et conglomérats (Atlas des Parcs Nationaux d'Algérie, 2006).

La Mitidja a fait l'objet de plusieurs travaux géologiques (Glangeaud *et al.*, 1952 ; Rivoirard, 1952 ; Trenous, 1961).

C'est un synclinal post-astien remblayé par des alluvions (figure 6).

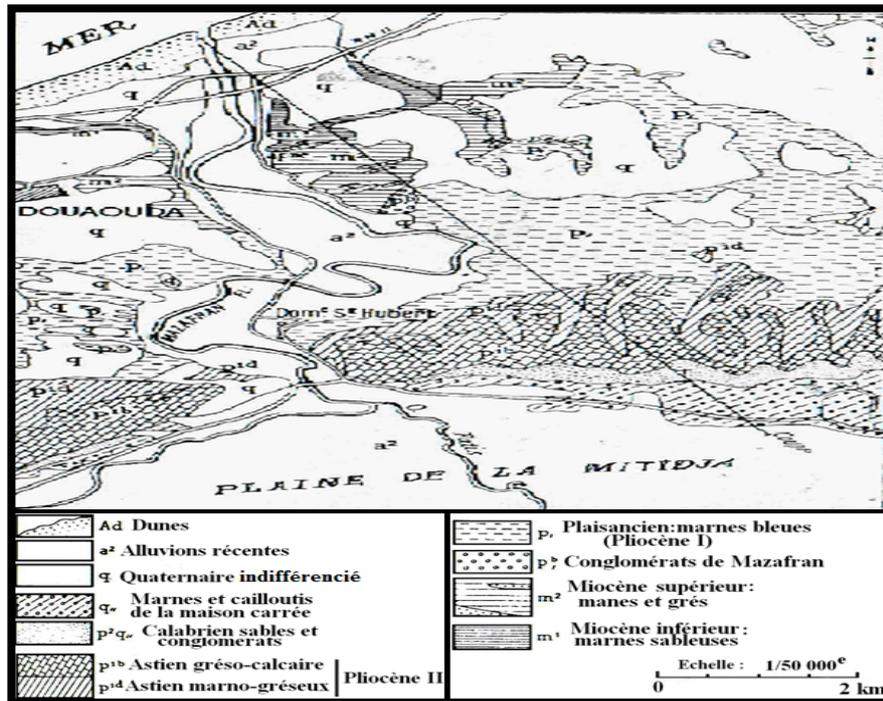


Figure 6 : Carte géologique de la Mitidja (Trenous, 1961).

3. Le climat

Il s'agit des conditions moyennes à un endroit donné (température, précipitations, etc.) calculées à partir d'observations d'au moins 30 ans (déterminées par l'Organisation météorologique mondiale). Nous avons utilisé les données enregistrées par les stations météorologiques de Médéa et de Blida pour caractériser les stations situées dans le Parc National de Chréa.

3.1. Précipitations

Sont dénommées précipitations, toutes les eaux météoriques qui tombent sur la surface de la terre, tant sous forme liquide (bruine, pluie, averse) que sous forme solide (neige, grésil, grêle) et les précipitations déposées ou occultes (rosée, gelée blanche, givre,...) (Brahmi, 2014).

Les précipitations représentent la source principale de l'eau. Elles sont caractérisées par leur volume, leur intensité et leur fréquence qui varient selon les lieux, les jours, les mois et aussi les années (Guyot, 1999).

Malgré son insuffisance, la pluviosité moyenne annuelle reste la donnée la plus utilisée pour caractériser la quantité de pluie en un lieu donné. Les précipitations moyennes mensuelles et annuelles des régions d'étude pour la période allant de 2003 à 2012 sont mentionnées en annexe (1,2).

la (figures 7) représente respectivement les moyennes annuelles des précipitations, permettent de dégager les principales caractéristiques des régions d'étude.

Elles traduisent un régime climatique marqué par l'existence d'une période de sécheresse plus au moins prolongée de la saison estivale, et des hivers relativement humides avec des précipitations torrentielles et à grandes irrégularités interannuelles.

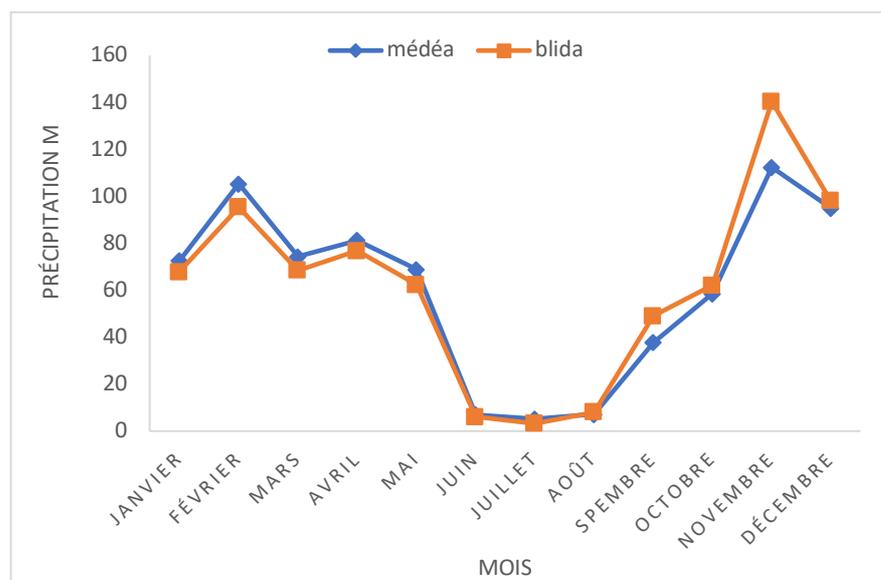


Figure 7 : Précipitations moyennes mensuelles à Blida et à Médéa : période 2003- 2012.

3.2. Températures de l'air

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 êtres vivants dans la biosphère.

C'est aussi la caractéristique physique la plus importante des cours d'eau qui conditionne l'état de santé et la qualité des réseaux hydrographiques (Williams, 1968) *in* (Meddour, 2010).

Elle influence sur la vie des organismes aquatiques de façon directe (Angelier, 2000). La température représente un facteur énergétique très important dans le contrôle de l'ensemble des activités, en conditionnant la répartition de la totalité des espèces et des êtres vivants dans la biosphère (Ramade, 2003). C'est un facteur important dans l'établissement du bilan hydrique (Dajoz, 1979).

La (figure 8) montre que les mois de décembre, janvier et février sont les plus froids. Les mois de juillet et août sont les plus chauds avec des températures moyennes qui oscillent entre 25°C et 29°C. Les mois de juillet et août sont les plus chauds avec des températures moyennes qui oscillent entre 25°C et 29°C.

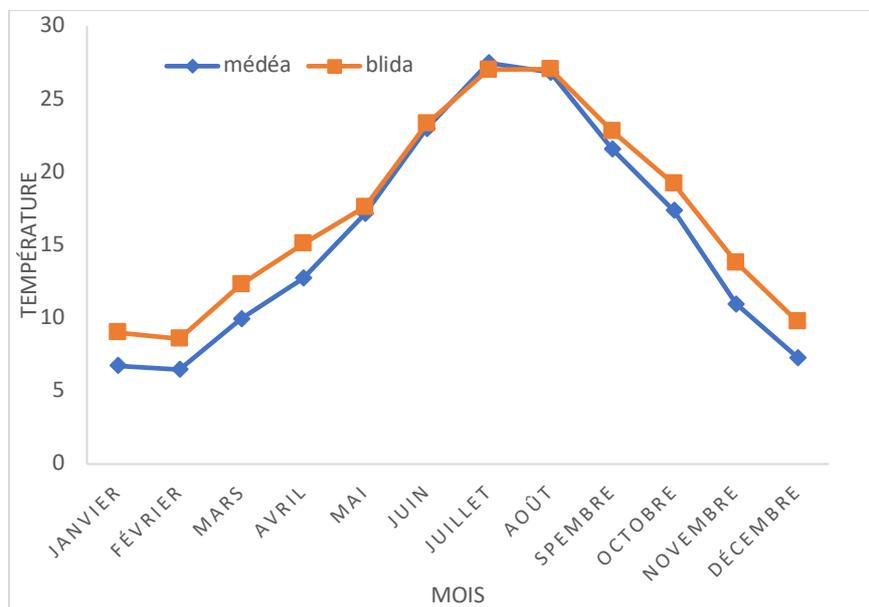


Figure 8 : Températures moyennes mensuelles à Blida et à Médéa : période 2003- 2002.

3.3. Diagramme ombrothermique de BAGNOULS & GAUSSEN

Le diagramme ombrothermique est un mode de représentation classique du climat d'une région Dajoz (2000). Il met en évidence les régimes thermiques et pluviométriques d'un site donné la construction du diagramme se fait en portant sur l'axe des abscisses les mois de l'année pris en considération, et en ordonnées les précipitations à droite et les températures moyennes à gauche de telle façon que 1°C correspond à 2 mm ($P= 2T$) (Frontier *et al.*, 2004)

D'après le diagramme ombrothermique obtenu pour la région de Batna en fonction de sa situation géographique, nous avons observé deux différentes périodes :

- La période sèche d'environ 4 mois, elle commence du début juin jusqu'à la fin septembre.
- Le reste des mois de l'année représente la période humide.

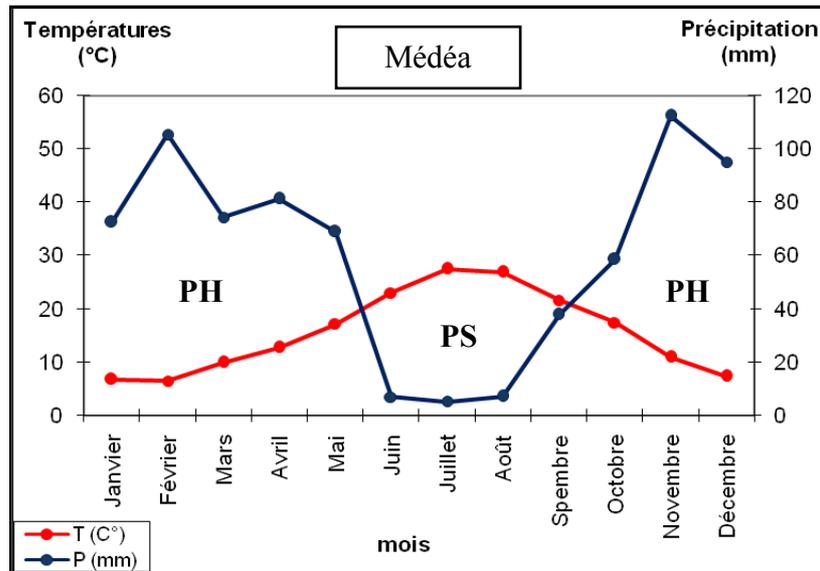


Figure 9 : Diagramme ombrothermique des régions d'étude de Médéa Période 2003-2012.

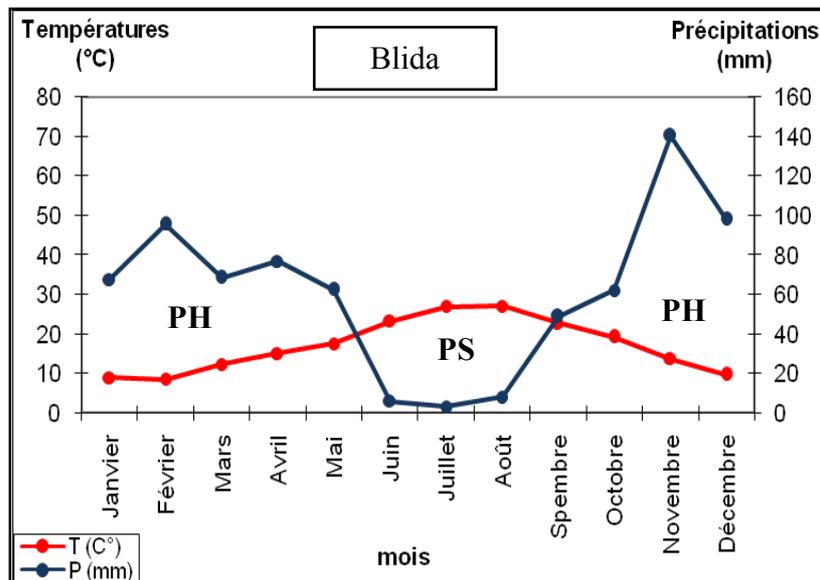


Figure 10 : Diagramme ombrothermique des région d'étude de Blida période 2003-2012. (PS : période sèche ; PH : période humide).

3.4. Le Climagramme d'Emberger

Pour déterminer les climats de la zone méditerranéenne, Emberger a proposé la détermination d'un quotient pluviométrique Q ; ce quotient dépend de la précipitation moyenne annuelle et les moyennes des températures minimales et maximales, respectivement des mois les plus froids et les plus chauds.

$$Q = 3.43 \times P / (M - m) \quad \text{où :}$$

P : précipitations annuelles en mm

M : moyenne des maxima du mois le plus chaud (°C)

m : moyenne des minima du mois le plus froid (°C)

Tableau 1 : tableau représente la précipitation et la température dans Médéa et Blida.

	P (mm)	M (C°)	m (C°)
Blida	738,02	31,2	4,26
Médéa	725,49	32,77	3,72

Blida : $Q_2 = 3,43 * (738,02 / (31,2 - 4,26))$; **Donc** $Q_2 = 93,96$.

Médéa : $Q_2 = 3,43 * (725,49 / (32,77 - 3,72))$; **Donc** $Q_2 = 85,66$.

Blida : Présente un : $Q_2 = 93,96$, et une variante thermique, $m = 4,26$, elle appartient donc à l'étage bioclimatique sub-humide à hiver tempéré.

Médéa : Présente un : $Q_2 = 85,66$ et une variante thermique, $m = 3,72$, elle appartient donc à l'étage bioclimatique sub-humide à hiver tempéré.

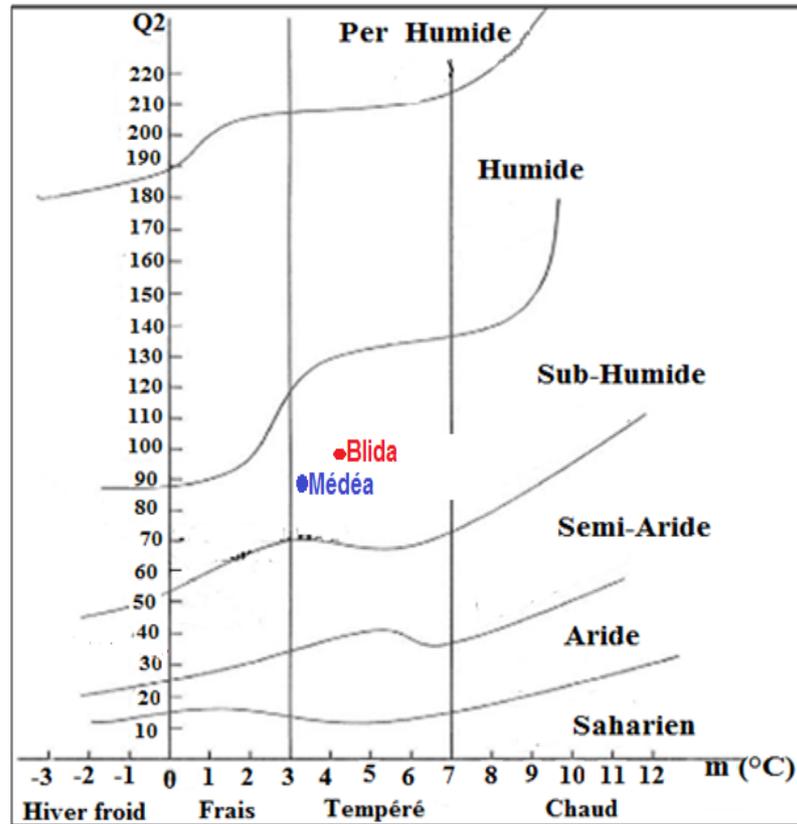


Figure 11 : Climagramme d'Emberger des régions d'étude.

4. La végétation

Empêche le réchauffement excessif des eaux en été et joue un rôle important dans la répartition de la faune benthique (Lounaci, 2005).

Les formations forestières du parc national de Chréa sont à base de cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica*), de chêne vert (*Quercus ilex*), de chêne liège (*Quercus suber*), de chêne zéen (*Quercus canariensis*), de pin d'Alep (*Pinus halepensis*) et de Tuya de Berbérie (*Tetraclinis articulata*) (A.P.N.A. 2006).

En général la flore de l'atlas blidéen fait partie de la flore Nord-Africaine qui montre généralement une affinité étroite avec celle du domaine méditerranéen, caractérisé dans son ensemble par ses conditions xérothermiques (Halimi, 1980).

Les domaines sylvatiques, restés plus au moins naturels, correspondent aux zones protégées de l'érosion et de l'influence humaine. Ils se rencontrent à l'état disséminé en petits îlots.

Chapitre III

Matériel et Méthodes

Ce chapitre inclus une description des cours d'eau étudiés, une image générale du contenu environnementale et des méthodes de récoltes utilisées.

1. Descriptions d'ensemble du réseau hydrographique et emplacement des stations

Notre but est l'établissement de listes des Plécoptères. Notre démarche a été d'échantillonner les habitats des cours d'eau sur la base d'un protocole établi après une étude bibliographique.

2. Réseau hydrographique de l'oued Mazafran

L'oued Mazafran est le principal cours d'eau de la Mitidja. Il collecte l'ensemble des écoulements en provenance des bassins versants, depuis le Djebel Mouzaia, les monts de Médéa et de Chréa jusqu'à la mer Méditerranée au lieu-dit Mazafran (figure 12). Trois secteurs hydrographiques s'échelonnant entre (1250 m et 270 m) ont retenu notre attention : station mouzaia (Mou) située sur le cours de l'oued mouzaia, station chiffa (Chi) située sur le cours de l'oued chiffa et station Belkred (Bel), située sur l'oued El Kebir.

2.1. Oued Mouzaia

L'oued Mouzaia est un cours d'eau de moyenne montagne. Il prend sa source au niveau du Djebel Mouzaia à 550 m d'altitude. Il collecte l'ensemble des écoulements en provenance des sources et des petits ruisseaux qui drainent le flanc Nord du Djebel Mouzaia. Doté d'une pente de l'ordre de 2 %, il traverse une zone forestière entre 550 et 400 m d'altitude. Il coule en orientation sud-nord sur une distance d'environ 8 km avant de se jeter dans l'oued Chiffa.

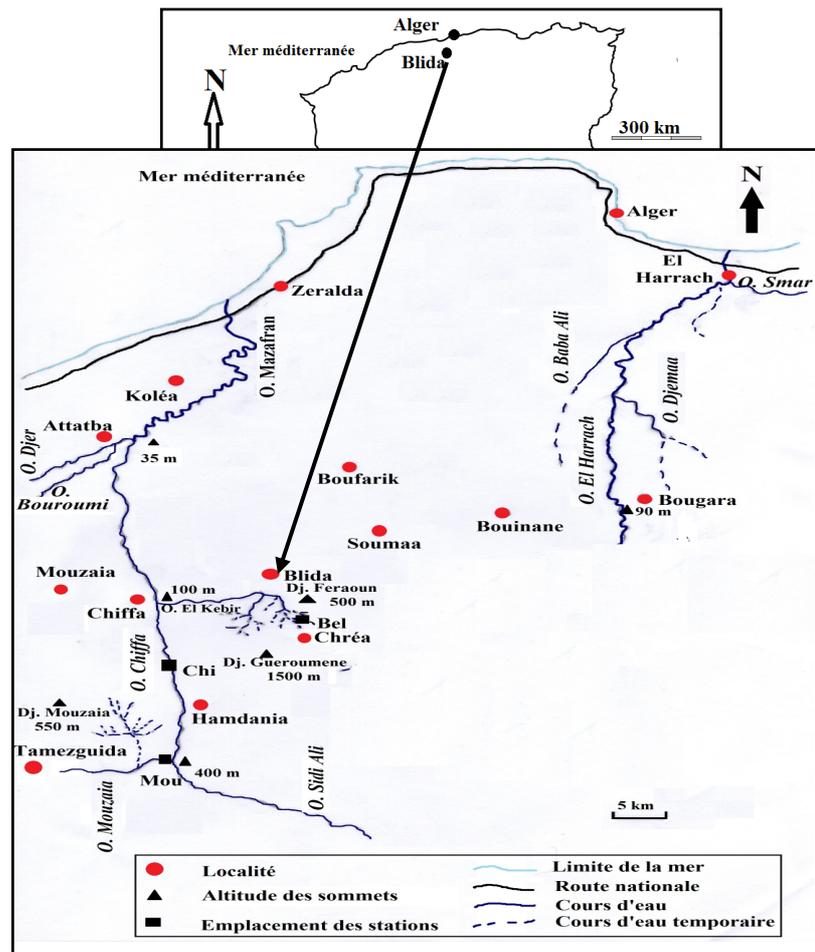


Figure 12 : Réseaux hydrographiques de l’oued Mazafran et de l’oued El harrach et emplacement des stations (Institut National de Cartographie et de Télédétection 2012, modifiée).

Station Mou

La station Mou se localise à 6,5 km en aval du village Tamezguida. Elle prend source au niveau du Djebel Mouzaia à 550 m d’altitude ;

Altitude de la station : 390 m;

Distance à la source : 8 km;

pente à la station : 2%;

largeur moyenne du lit : 3,5 m;

profondeur moyenne : 30 cm;

vitesse du courant : moyenne à rapide;

substrat : blocs, galet, sable, matière organique;

végétation bordante : strate arbustive fournie;

végétation aquatique : algues vertes;

Perturbations anthropiques : extractions artisanales de sable ;

2.2. Oued Chiffa

Il résulte de la confluence des oueds Mouzaia et Sidi Ali. Il prend sa source dans les monts de Médéa à environ 500 m d'altitude et coule au fond des gorges de la Chiffa.

Ces dernières sont entaillées dans l'Atlas Blidé en entre le massif de Blida et le massif de Mouzaia. Cet oued coule en orientation sud-nord sur une distance de 40 km entre 500 m et 50 m d'altitude avant de se jeter dans l'oued Mazafran. Sa pente moyenne est de l'ordre de 1 %, sa largeur peut atteindre 20 m par endroit.

Station Chi

La station Chi se situe à environ 5 km en aval du village Hamdania et à 9 km en aval de la station Mouzaia;

- altitude : 270 m;
- distance à la source : 17 km;
- pente à la station : 1,6%;
- largeur moyenne du lit : 5 m;
- profondeur moyenne : 30 cm;
- vitesse du courant : moyenne à rapide;
- substrat : bocs, galets, sable, matière organique;
- végétation bordante : strate arbustive;
- végétation aquatique : algues vertes ;
- perturbations anthropiques : rejets urbains, extractions de graviers.

2.3. Oued El Kebir

L'oued El Kebir, torrent de montagne, collecte l'ensemble des écoulements en provenance des ruisseaux descendant des monts de Chréa (alt. 1500 m). De pente moyenne de l'ordre de 3%, il coule en orientation sud-nord sur une distance d'environ 10 km environ, entre 400 m et 100 m d'altitude avant de se jeter dans l'oued Chiffa. La station choisie sur ce cours prend le nom de la localité de Belkred (station Bel).

Station Bel

La station Bel se localise au niveau de la localité Belkred à 700 m en aval du village Chréa et à environ 22 km en amont de la ville de Blida. Elle est alimentée par un ruisseau de source issu du Djebel Gueroumène (alt.1400 m).

- altitude : 1250 m;
- distance à la source : 500 m;
- pente à la station : 30 %;
- largeur moyenne du lit : 0,5 m;
- profondeur moyenne : 10 cm;
- vitesse du courant : moyenne;
- substrat : Blocs, galets et graviers;
- végétation aquatique : absente.
- végétation bordante : strates arbustive et arborescente.

3. Paramètres environnementaux

3.1. La vitesse du courant

la vitesse du courant est une composante importante du milieu bien connue pour son action sélective sur les peuplements benthiques (Hynes & Hynes, 1970 ; Minshall, 1984).L'écoulement est caractérisé par un profil de vitesse qui dépend du débit, des précipitations, de la pente, de la largeur du lit, des apports des affluents ainsi que de la taille des substrats et de la profondeur de la lame d'eau Dans ce travail, en raison des difficultés de la mesure de la vitesse du courant, elle est quantifiée par sa valeur moyenne au niveau de chaque station.

Les mesures de vitesse sont effectuées en surface du cours axial à l'aide d'un flotteur lâché en dérive sur une distance connue.

Le temps mis par le flotteur à parcourir cette distance permet de calculer la vitesse.

Dans notre travail, en raison des difficultés de sa mesure, la vitesse du courant est quantifiée par sa valeur moyenne au niveau de chaque station.

Tableau 2 : Classification de la vitesse du courant selon BERG (1948).

Vitesse très lente	Inferieur à 10cm/s
Vitesse lente	10 à 25cm/s
Vitesse moyenne	25 à 50cm/s
Vitesse rapide	50à 100cm/s
Vitesse très rapide	supérieur à 100cm/s

Dans notre travail, en raison des difficultés de sa mesure, la vitesse du courant est quantifiée par sa valeur moyenne au niveau de chaque station (tableau 3).

Tableau 3 : Vitesses moyennes des stations étudiées.

Station	Mou	Chi	Bel
Vitesse du courant	rapide à moyenne	moyenne à rapide	moyenne

Dans les écoulements étudiés, on observe les vitesses entre les moyennes et rapides.

3.2. La profondeur

La profondeur de la lame d'eau et la section mouillée fournissent une idée de la taille du cours d'eau à une station donnée.

Les profondeurs moyennes des stations étudiées varient de 10 à 30 cm.

Ceci est dû, en grande partie, au choix des stations dans des zones peu profondes pour que le fond soit facilement accessible à l'aide d'un filet surber.

La largeur moyenne du lit mineur des stations étudiées varie entre 3,5 m et 5 m. (tab : 4)

Tableau 4 : profondeurs et largeurs moyennes des stations étudiées.

Station	Mou	Chi	Bel
Profondeur (cm)	30	30	10
Largeur(m)	3.5	5	05

3.3. substrat

Les cours d'eau étudiés se caractérisent dans leur ensemble par une grande diversité structurelle qui se traduit par la présence d'une grande variété d'habitats de vies : fonds

sableux, dépôts de débris végétaux, zones rocailleuses, rochers.....etc. le nombreux organismes d'eau courantes présentent une adaptation très spécifique et ne colonisent que les habitats dont les conditions leurs sont favorables dans le présence d'une grande variété d'habitats En effet, Le substrat constitue le support vital des invertébrés benthiques auquel il est intimement associé pendant une partie de leur vie La plupart des macroinvertébrés sont spécifiques pour un type bien précis de microhabitat (Haouchine, 2011).

On distingue deux grands types de substrat : le substrat minéral et le substrat végétal.

- **Le substrat minéral** : les composent : galets, graviers, sables et limons.
- **Le substrat végétal** : il peut être utilisé comme support inerte et comme ressource trophique.

Tableau 5 : Nature du substrat des stations étudiées .

Station	Mou	Chi	Bel
Substrat (%)	100 grossier	90 grossier	90 grossier

3.4.Température de l'eau

La mesure de la température de l'eau est très utile pour les études limnologiques car elle joue un rôle dans la solubilité des gaz, notamment l'oxygène, la détermination du pH et la dissociation des sels (Rodier, 1996). Elle conditionne les possibilités de développement et la durée du cycle biologique des êtres vivants ainsi que la composition faunistique d'un cours d'eau (Lavandier, 1979 ; Thomas, 1981 ; Angeliere *et al.*, 1985).

La température de l'eau a été mesurée dans chaque station à l'aide d'un thermomètre à mercure. Pour les stations d'étude, la capacité calorifique enregistrée semble faible et se situe entre 4 ° C et 10 ° C.

Comme indiqué dans le (tableau 6) :

Tableau 6 : station de température de l'eau.

Station	Mou	Chi	Bel
Température de l'eau	10°C	12°C	4°C

4. Période d'échantillonnage

La collecte des macroinvertébrés a été réalisée au mois de avril de l'année 2013.

Le prélèvement a été réalisé par Mme YASRI Nabila.

5. Méthodes d'étude

5.1. Technique d'échantillonnage de la faune benthique

Le potentiel biologique est limité par la qualité de l'habitat physique formant la trame sur laquelle les communautés biologiques se développent (Southwood, 1977).

Le choix de l'emplacement des points de prélèvement est fait en fonction de l'objectif de l'étude. Pour cela, on sélectionne en général un tronçon de cours d'eau dont la longueur est sensiblement égale à 50 m, ou bien qui représente approximativement dix fois la largeur du lit mouillé nommé la station qui est l'unité de base de l'échantillonnage.

Une description aussi complète que possible de la station devrait être réalisée, comportant les principales caractéristiques environnementales (Genin et al., 2003).

L'échantillonnage consiste à rassembler la plus grande diversité faunistique représentative des habitats à étudier pour obtenir un bilan plus complet possible des taxons présents dans les cours d'eau (Haouchine, 2011).

Les prélèvements sont effectués sur huit prélèvements par station en recherchant une représentativité maximum de tous les types de micro habitats présents ceux-ci sont caractérisés par un couple substrats vitesse de courant (Genin et al., 2003).

Si une station ne présente pas 8 types de supports différents, le nombre de prélèvements est complété à 8 par des prospections réalisées sur le support dominant mais pour des vitesses différentes. Le cumul d'échantillons prélevés sur plusieurs habitats fournit généralement une image de la communauté benthique de la station.

5.2. Technique de prélèvement

5.2.1. La chasse larve

Le prélèvement est effectué grâce à un L'échantillonneur de type « Suber ».

5.2.2. La chasse d'adulte

La capture d'adultes est bien souvent utilisable pour l'identification spécifique de certains taxons difficile à séparé au stade larvaire, tels les Ephéméroptères (Ecdyonurus,

Rhithrogena...), les Plécoptères (Leuctra, Nemoura...) et la plupart des Diptères (Haouchine, 2011) .

Les adultes sont chassés avec un couvert japonais, qui est la technique la plus efficace pour récolter un plécoptère adulte (Guerold *et al.*, 1991).

Toutes les plantes sont doucement secouées avec un bâton flexible, les insectes qui tombent sur le filet sont confisqués avec des pinces à insectes souples et regroupés dans de petites bouteilles d'alcool à 70% (Haouchine, 2011).

▪ Milieu lotique

Les prélèvements de la faune sont effectués sur des surfaces de l'ordre du 1/20ème (25 cm x 20 cm). Ils sont réalisés dans des zones peu profondes inférieures à 40 cm. Pour chaque récolte, l'opérateur a été le même, de façon à maintenir les conditions de prélèvements aussi voisines que possible d'une série à l'autre.

L'échantillonneur de type « Suber » possède un cadre carré. Il est placé sur le fond du lit, l'ouverture du filet face au courant. Le substrat se trouvant dans la surface d'échantillonnage est lavé, récupérant ainsi les larves, les nymphes et les adultes dans le filet. Les formes solidement fixées sont détachées à l'aide d'une pince et la faune interstitielle est récupérée par raclage du fond, le courant entraîne ainsi les organismes dans le filet.



Figure 13 : Echantillonneur de type « surber » (site web).

▪ Milieu lentique

Dans les zones d'eau calme où se dépose les sédiments fins, les prélèvements ont été réalisés à l'aide d'un filet troubleau (filet à manche) à ouverture circulaire de 30 cm de diamètre. L'échantillonnage est réalisé par dragage au filet des fonds sablonneux limoneux et/ou vaseux en faisant des mouvements de va et vient sur une distance d'un mètre environ (Yasri-Cheboubi, 2018).



Figure 14 : Filet de type troubleau (original).

5.3. Conservation des échantillons

Pour analyse du prélèvement benthique doit être regroupé dans des sachets de congélation avec de prélèvement, le numéro et le nom de station et les caractéristiques de la station notés à chaque prélèvement (Laplace *et al.*, 2009).

5.4. Tri des échantillons

Pour chaque station les échantillons que se trouve dans les sachets sont mis dans un tamis de 180 μ m de diamètres puis rincer bien avec l'eau pour débarrassés des particules indésirable et éliminé les substrats. Seules les macros invertébrées sont répartir dans les tubes contenant du formol dilué à 5% pour la conservation au laboratoire, le tri consiste des étiquettes pour séparer les différents groupes de chaque station (Hamzaoui, 2009).

5.5. L'identification des échantillons

L'identification jusqu'à l'ordre ou à la famille, sont effectués sous la loupe binoculaire par fractions successives dans des boîtes de pétri à fond quadrillé. Pour ce travail de base, nous nous sommes référés aux clés de détermination de (Tachet *et al.*, 1980 ; Richoux, 1982 ; Lafont, 1983).

Quant à l'identification spécifique, nous avons eu recours au spécialiste des Plécoptères, docteur G.Vinçon et aux clés d'identification spécifiques : (Consiglio, 1957 ; Aubert (1956,1961) ; Consiglio, 1961 ; Miron & Zwick, 1972 ; Zwick, 1984 ; Pardo & Zwick, 1993 ; Vinçon & Pardo, 1998 ; Vinçon & Sánchez-Ortega, 1999; Vinçon & Pardo, 2006 ; Vinçon & Murányi, 2009).

6. Analyse faunistique des plécoptères

6.1. Indices de diversités

La diversité prend en compte non seulement le nombre d'espèces, mais également la distribution des individus au sein de ces espèces (Grall et Coic, 2005).

6.2. La riche spécifique

La Richesse spécifique S est représentée par le nombre total ou moyen d'espèces recensées par unité de surface :

$$S = \text{nombre d'espèces de la zone d'étude}$$

Cet indice S peut être utilisé pour analyser la structure taxonomique du peuplement (Grall et Coic. 2005).

A : L'abondance relative

C'est un paramètre important pour la description d'un peuplement. Elle représente le nombre d'individus du taxon (i) par unité de surface ou de volume par rapport au nombre total d'individus (Ramade, 2003). Cet indice est variable dans l'espace et dans le temps. L'abondance relative d'une espèce est fonction de la façon de partager des ressources naturelles dans son biotope, ses valeurs sont données par la formule suivante :

$$A (\%) = 100 \cdot ni / N$$

ni : Nombre d'individus de l'espèce i.,

N : Nombre total d'individus.

B : Fréquence d'occurrence :

La constance (F%), est le rapport exprimé sous la forme de pourcentage de nombre de relevés (Pi) contenant l'espèce (i) présent par rapport au nombre total de relevés (P).Elle se calcule (Alia & Didi, 2012).

$$F \% = P_a / P * 100$$

En fonction de la valeur de F %, il se distingue les catégories suivantes :

- Des espèces omniprésentes si $F \% = 100\%$.
- Des espèces constances si $75\% \leq F \% < 100\%$.
- Des espèces régulières si $50\% \leq F \% < 75\%$.
- Des espèces accessoire si $25\% \leq F \% < 50\%$.
- Des espèces accidentelle si $5\% \leq F \% < 25\%$.
- Des espèces rares si $F \% < 5\%$.

C : autoécologie et biogéographie des plécoptères recensés

L'écologie et la biogéographie de chaque espèce seront traitées en détail. Une carte de distribution géographique sera aussi réalisée pour toutes les espèces recensées.

Chapitre VI

Résultats et discussion

Les premiers travaux sur les plécoptères d'Afrique du Nord sont ceux de Lestage (1925) et Aubert (1956 et 1961) et Miron & Zwick (1972) et Berthélemy (1973) et plus récemment des séries d'études ont été réalisées dans le Maghreb contribuant ainsi à une meilleure connaissance de ce groupe d'insecte.

Au Maroc : où les Plécoptères ont été le plus étudié, les récoltes effectuées dans le Rif, le Moyen Atlas et le Haut Atlas ont donné matière à plusieurs publications consacrées à des descriptions d'espèces nouvelles et à l'écologie de certaines d'entre elles (Dakki, 1987; Giudicelli et Dakki, 1984 ; Mohati, 1985 ; Bouzidi 1989; El Agbani *et al.*, 1992 ; Azzouz & Sánchez-Ortega, (1992 et 1994) ; Sanchez Ortega & Azzouz, (1997 et 1998) ; Vinçon & Sánchez-Ortega, 1999 ; Berrahou *et al.*, 2001 ; Touabay *et al.*, 2002 ; Errochdi & El Alami. 2008).

Ces travaux ont permis de dresser une liste de 25 espèces pour ce pays. Plus récemment, les travaux de Vinçon & Muranyi (2009) et Errochdi *et al.* (2014) et Vinçon *et al.* (2014), Errochdi *et al.* 2014b, on fait augmenter la liste faunistique des Plécoptères du Maroc à 28 espèces.

En Tunisie : les travaux de Zwick (1984), Pardo & Zwick (1993), Vinçon & Pardo (1998) et Bejaoui & Boumaiza (2004) et Vinçon & Pardo (2006) et Vinçon & Muranyi (2009) et Bejaoui & Boumaiza (2010), constituent les seules données sur ce groupe d'insecte, portant à 17 le total d'espèces signalées pour ce pays.

En Algérie : dans le nord-ouest algérien, Gagneur & Aliane (1991), citent 7 espèces de Plécoptères des oueds du bassin de la Tafna. En Kabylie du Djurdjura, les travaux de Lounaci (1987) et Ait Mouloud (1988) et Lounaci-Daoudi (1996) et Mebarki (2001) et Lounaci (2005) et Lounaci et Vincon (2005) citent 21 espèces. Plus récemment les travaux de Yasri *et al.* (2013) et Yasri-Cheboubi *et al.* (2013) et Yasri-Cheboubi *et al.* (2016) et Yasri-Cheboubi (2018) ont fait augmenter la liste des Plécoptères d'Algérie à 25 espèces (avec 2 nouvelles espèces décrites : *Amphinemura berthelemyi* (Yasri *et al.*, 2013) et de *Leuctra dhyae* (Yasri-Cheboubi *et al.* 2013) 4 espèces nouvellement signalées d'Algérie : *Protonemura drahamensis*, *Protonemura algirica bejaiana*, *Leuctra sartorii* et *Leuctra khroumiriensis* ; deux espèces sont retirées de la liste des Plécoptères d'Algérie : *Siphonoperla lepineyi* et *Amphinemura chiffensis*.

Sur la base de toutes ses données, le peuplement plécoptérologique d'Algérie actuellement connu se compose de 25 espèces réparties comme suit :

2 Perlodidae ;
 3 Perlidae ;
 2 Taeniopterygidae ;
 7 Nemouridae ;
 3 Capniidae ;
 8 Leuctridae.

1. Analyse de la diversité du peuplement

Ce travail en cours vise à contribuer à la connaissance des Plécoptères en Algérie. Les investigations dans les cours d'eau du réseau hydrologique de Mazafran ont permis de dénombrer 9 espèces de Plécoptères, toutes connues d'Algérie.

1.1. Faunistique

Les investigations dans les cours d'eau du réseau hydrologique de Mazafran ont permis de dénombrer 9 espèces de plécoptère appartenant à 5 familles toutes connues d'Algérie, (tableau 07).

Mais l'altitude maximale de notre station est de 390 m, et les espèces répertoriées sont principalement des espèces fluviales de moyenne altitude. Comparée à d'autres fleuves d'Afrique du Nord, la biodiversité qui en résulte semble faible.

Tableau 7 : prélèvement du mois d'avril 2013 .

Familles	Espèce	Mou	Bel	Chi	ni	A %	F %
F. Perlodidae	<i>Afroperlodes lecerfi</i> .	12			12	4,30	33,33
F. Perlidae	<i>Eoperla ochracea</i>	40		15	55	19,71	66,66
F. Nemouridae	<i>Amphinemura berthelemyi</i>			14	14	5,02	33,33
	<i>Protonemura talboti</i>	15	6	4	25	8,96	100
F. Capniidae	<i>Capnioneura petitpierrae</i> .	15	45	6	66	23,66	100
F. Leuctridae	<i>Leuctra dhyae</i>		40		40	14,34	33,33
	<i>Leuctra geniculata</i>	32		6	38	13,62	66,66
	<i>Leuctra sp</i>	14		7	21	7,53	66,66
	<i>Tyrrhenoleuctra tangerina</i>	8			8	2,87	33,33
Total		136	91	52	279		

ni : nombre d'individus de chaque espèce,
F% : fréquence d'occurrence.

Ar % : abondance,

1.2. Richesse spécifique

La richesse spécifique (figure 15), n'est pas importante dans les des stations étudiées. Le nombre d'espèces le plus élevé (7 – 6 espèces) est observé aux stations de contact entre les peuplements alticoles et de moyennes montagnes Mou: 7 espèces et Chi: 6 espèces, En effet, les ruisseaux relativement froid d'altitude à température maximale peu élevée et les torrents de moyenne montagne bordés d'une végétation assez dense, constituent les habitats privilégiés des Plécoptères.

Le ruisseau de haute altitude Bel paraît peu favorable au développement des Plécoptères. Seules 3 espèces sont observées. Une telle régression du nombre d'espèces dans ce ruisseau est liée aux conditions morphodynamiques et environnementales : fond érodé à substrat homogène ; couvert végétal absent ou clairsemé et à la durée de l'assèchement de ce ruisseau : qui parfois peut atteindre 8 mois.

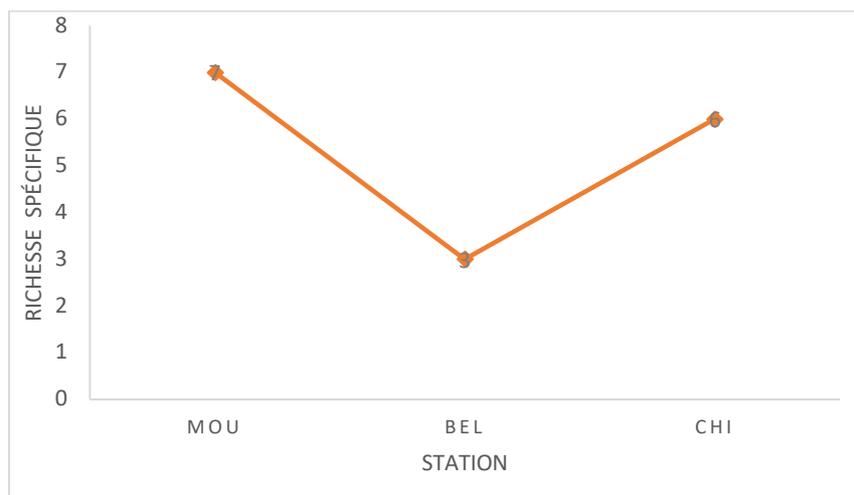


Figure 15 : Richesse spécifique des plécoptères recensées dans les stations prospectées.

1.3. Abondances et la fréquence d'occurrences des espèces recensées

Les Plécoptères inventoriés dans ce travail sont représentés en faibles proportions comparativement aux autres ordres d'insectes. En effet, la prospection des 3 stations nous a permis de récolter un total de 279 individus, et ce seulement dans les parties moyennes et supérieures des cours d'eau. et ce seulement dans les parties moyennes et supérieures des cours d'eau. Ce chiffre reste faible par rapport à celui du réseau hydrographique du Mazafran (Atlas Blidéen) où ils ont recensé 402 individus (Yasri, 2009) et encore très faible par rapport à celui noté dans la Kabylie de Djurdjura 4759 individus (Haouchine, 2011).

En effet les effectifs les plus élevés sont enregistrés au niveau de la station Mou avec un total de 136 individus et presque la moitié des récoltes.

La (figure 16) visualise graphiquement l'abondance et l'occurrence relative des plécoptères recensés dans les 03 stations prospectées. La lecture de cette figure permet de classer les plécoptères inventoriés en quatre groupes :

- **Espèces Dominantes**

dont l'abondance relative dépassent les 20% et la fréquence d'occurrence dépasse les 50% : elles sont au nombre de deux : *Caprioneura petitpierreae* (AR : 23,66 , F :100%) et *Eoperla ochracea* (AR : 19,71%, F : 66,66%). Elles sont abondantes et fréquentes dans les cours d'eau étudiées.

- **Espèces fréquentes mais peu abondantes**

Protonemura Talboti (AR : 8,96%, F :100%), *leuctra Genuiculata* (AR : 13,62%, F : 66,66%), *Leuctra. Sp* (AR : 7,53%, F : 66,66%).

Ce sont des espèces à amplitude écologique assez large, colonisant les habitats depuis les ruisseaux de montagne jusqu'au cours d'eau basse altitude (270 m ; 390 m).

- **Espèces rares qui sont à la fois peu fréquentes et peut abondantes**

quatre espèces forment cette catégorie : *Afroperlodes Lecerfi* (AR : 4,30% , F : 33,33%), elle est l'espèce a amplitude écologique assez large colonisant les habitats depuis les ruisseaux de montagne jusqu'au cours d'eau de basse altitude. Et *Amphinemura Berthelemyi* (AR : 5,02%, F : 33,33%), elle est semblée être thermophile. *Leuctra Dhyae* (AR : 14,34%, F : 33,33%), une espèce micro-endémique très localisée récoltée dans un ruisseau de source d'altitude (station Bel , Chréa), *Tyrrhenoleuctra tangerina* (AR : 2,87%, F : 33,33%). Elle est semblent être thermophiles.

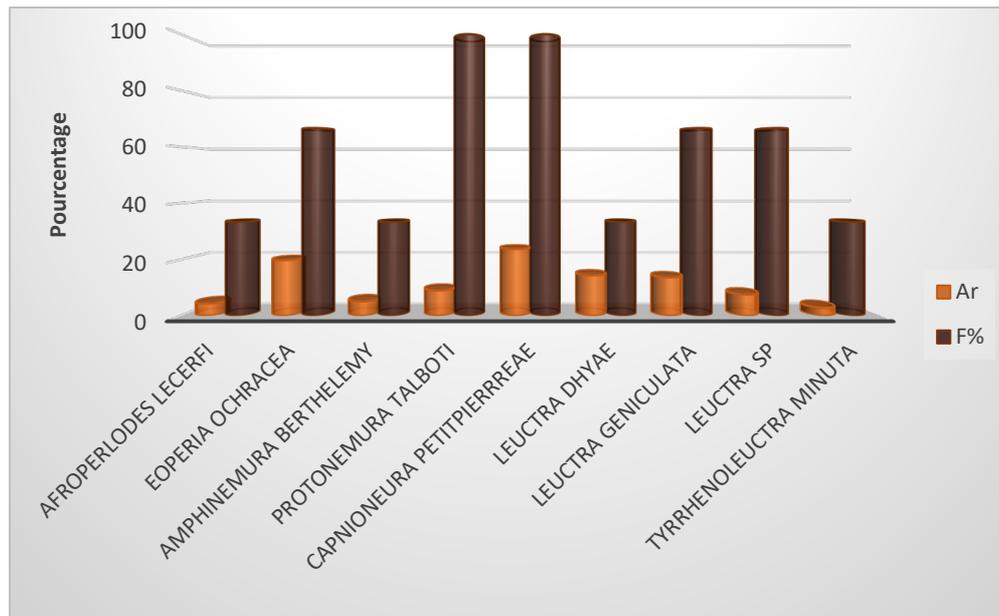


Figure 16 : Abondances et La fréquence d'occurrences relatives des plécoptères.

2. Auto-écologie des espèces recensées

2.1. Famille de Perlodidae Klapálek, 1912

En Algérie, La famille des Perlodidae est représentée par deux espèces : *Afroperlodes lecerfi* et *Hemimelaena flaviventris* (absente dans nos récoltes). Dans nos récoltes nous avons recensés uniquement la première espèce.

Sous Famille : Perlodinae Klapálek, 1909

Genre : Afroperlodes Miron & Zwick, 1972

Espèce : *Afroperlodes lecerfi* Navas, 1929

Distribution (figure 17)

Afroperlodes lecerfi est une espèce endémique d'Afrique du Nord. Elle est connu d'Algérie d'Algérie (Aliane, 1986 ; Lounaci, 1987 ; AIT Mouloud, 1988 ; Gagneur & Aliane, 1991 ; Lounaci-Daoudi,1996 ; Mebarki, 2001 ; Lounaci, 2005 ; Lounaci & Vinçon, 2005 , Yasri, 2009 ; Yasri-Cheboubi, 2018). du Maroc (Navas, 1929 ; Aubert, (1956 ,1961) ; Vinçon *et al.*, 2014 ; Errochdi *et al.* 2014a). et connue Tunisie (Berthélemy, 1973 ; Boumaiza, 1994 ; Bejaoui & Boumaïza, 2010).

Écologie

Au Maroc, l'espèce a été retrouvée dans plusieurs localités du Haut Atlas entre 2650 m et 1000 m d'altitude et du Rif entre 400 m et 1700 m (Errochdi *et al.*, 2014a). Ces auteurs la qualifient d'espèce orophile fréquentant les ruisseaux et les torrents de montagne.

En Tunisie, Boumaiza (1994) l'a récoltée dans les cours d'eau d'altitude comprise entre 10 et 400 m, mais lui attribue un caractère rhithrophile.

En Algérie, les investigations entreprises en Kabylie du Djurdjura : oued Sébaou (Lounaci & Daoudi, 1996), oued Aissi (Lounaci, 1987 ; Ait Mouloud, 1988), le Parc National du Djurdjura (Mebarki, 2001) et dans l'oued Chouly (Tlemcen) (Aliane, 1986) ont montré la présence de cette espèce dans les eaux continentales algériennes. Il s'agit, selon Lounaci (1987 et 2005).

D'une espèce commune largement répartie entre 1700 et 370 m d'altitude Lounaci & Vincon (2005) la qualifient d'espèce sténotherme d'eau froide, et qui a pour habitat les ruisseaux froids d'altitude et parcours ombragés des piémonts. Dans l'ouest algérien, Gagneur & Aliane (1991) signalent que l'espèce présente une répartition très localisée. Ils l'ont observée à 800 m d'altitude dans un milieu à eau incrustante, très limpide et fraîche. Dans les récoltes de Yasri-Cheboubi (2018), *Afroperlodes lecerfi* n'est observée que dans les cours d'eau de l'Atlas blidéen et de Kabylie du Djurdjura. Elle est absente des hydrosystèmes de la Kabylie de la Soummam, du Parc national du Belezma et du Parc National d'El Kala. Elle apparaît être rhéophile et à large amplitude altitudinale (1200 – 140 m). Elle colonise aussi bien les cours d'eau de montagne que ceux de basse altitude.

Dans nos récoltes, *Afroperlodes lecerfi* paraît être une espèce localisée. Elle n'a été récoltée que dans une seule station Mou à 390 m d'altitude.

2.2. Famille Perlidae Latreille, 1802

En Algérie, la famille des Perlidae est représentée par trois espèces : *Eoperla ochracea*, *Perla cf. pallida* et *Perla bipunctat*.

Dans nos récoltes nous avons recensés uniquement la première espèce.

Sous Famille Perlinae Latreille, 1802

Genre *Eoperla* Illies, 1956

Eoperla ochracea Kolbe, 1885

Distribution (figure 17)

Eoperla ochracea est une espèce circum-méditerranéenne connue d’Afrique du Nord, de l’Europe Méditerranéenne et étend son aire de distribution à l’Asie Mineur (Illies, 1978).

Du Maroc par Aubert (1956, 1961) et Meinander (1967) et Dakki (1979) et Giudicelli & Dakki (1984) et El Agbani (1984) et Mohati (1985) et Chergui *et al.* (1990) et Sanchez-Ortega & Azzouz (1998) et Errochdi & El Alami (2008) et Errochdi *et al.* (2014b).

De Tunisie par Berthélemy (1973) et Bejaoui & Boumaïza (2002) et Bejaoui & Boumaïza (2010).

D’Algérie par Aubert (1961) et Lounaci (1987) et AIT Mouloud (1988) et Gagneur & Aliane (1991) et Lounaci-Daoudi (1996) et Lounaci *et al.* (2000a) et Mebarki (2001) et Lounaci (2005) et Lounaci & Vinçon (2005) et Yasri (2009) et Yasri-Cheboubi (2018).

Écologie

Cette espèce est, selon Aubert (1961), Gagneur & Aliane (1991) et Lounaci *et al.* (2000a), le Plécoptère le plus adapté au climat méditerranéen et le mieux représenté en Afrique du Nord.

Au Maroc, Selon Errochdi *et al.* (2014b), cette espèce possède une large distribution latitudinale. Elle a été récoltée dans les eaux du Haut Atlas, du Moyen Atlas, du Plateau central et du Rif. Ces auteurs l’a qualifient d’espèce potamobiante fréquentant les cours d’eau chauds de basse et de moyenne altitude.

En Tunisie, ce Plécoptères semble être implanté (Bejaoui & Boumaïza, 2002). un élément très rare et localisé. Il n’est signalé que d’une seule station située à 235 m d’altitude.

En Algérie, *Eoperla ochracea* semble être caractéristique des cours d’eau de piémont et de basse altitude. En effet, dans le réseau hydrographique de la Tafna, Gagneur & Aliane (1991), signalent sa présence à des altitudes allant de 1045 à 420 m avec des abondances maximales au-dessous des 800 m. En Kabylie du Djurdjura, d’après Lounaci-Daoudi (1996) et Mebarki (2001) et Lounaci (2005), cette espèce semble présenter une valence écologique assez large (140-1300 m), mais elle n’est abondante qu’en basse altitude (400 – 140 m). Au-dessus, elle est observée en très faible abondance. Dans les récoltes de Yasri-Cheboubi (2018), l’espèce est observée entre 390 et 140 m d’altitude. Elle semble bien supporter les

élevations de température (amplitude thermique de l'ordre de 21°C), ce qui confirme son caractère thermophile, et la présence de matière organique.

Ce Plécoptère est bien représenté dans nos récoltes, il prend la deuxième position de point de vue abondance numérique avec un total de récolte de 55 individus.

2.3. Famille Nemouridae Newman, 1853

En Algérie, la famille des Nemouridae est représentée par sept espèces appartenant à trois genres : *Amphinemura berthelemyi*, *Protonemura algirica algirica*, *Protonemura algirica bejaiana*, *Protonemura ruffoi*, *Protonemura talboti*, *Protonemura drahamensis* et *Nemoura fulviceps* (absente dans nos récoltes).

Nos investigations ont permis de recensés deux espèces : *Protonemura talboti* et *Amphinemura berthelemyi*.

Sous Famille Amphinemurinae Baumann, 1975

Genre : *Amphinemura* Ris, 1902

Amphinemura berthelemyi Yasri *et al.*, 2013

Distribution (figure 17)

Amphinemura berthelemyi est un élément endémique d'Algérie et de Tunisie. Ses stades larvaires, connus sous le nom de *Amphinemura* sp1, sont décrits par Berthelemy (1973) sur du matériel de Tunisie, et ses stades ailés et la redescription des stades larvaires par Vinçon & Yasri & Lounaci (2013) sur du matériel biologique provenant du Parc National d'El Kala. Sa distribution géographique s'étend de la Kroumirie (nord-ouest de la Tunisie) (Bejaoui *et al.*, 2003 ; Bejaoui & Boumaiza, 2004 ; Bejaoui & Boumaiza, 2010). jusqu'au centre Nord de l'Algérie (Lounaci & Vinçon, 2005 ; Yasri *et al.*, 2013 ; Yasri-Cheboubi, 2018).

Écologie

D'après Yasri-Cheboubi (2018), *Amphinemura berthelemyi* est une espèce rhéophile fréquentant les cours d'eau frais à courant rapide à moyen. Elle est récoltée entre 1000 et 180 m d'altitude dans les parcours ombragés des zones de piémont et des ruisseaux d'altitude. Les substrats hétérogènes à dominance de galets riches en végétations semblent constituer un habitat favorable à l'espèce. Ses populations les plus denses s'observent dans un ruisseau de basse altitude.

Nos investigations vont au même sens que ceux de Yasri-Cheboubi (2018), l'espèce a été inventorié dans la station qui présente l'altitude la plus basse de l'oued Chiffa.

Protonemura talboti Navás, 1929

Distribution (figure 17)

Protonemura talboti est une espèce microendémique de la partie Ouest du Maghreb. Elle est connue du Maroc (Aubert, 1956 ; Dakki, 1987 ; Bouzidi & Giudecelli, 1994 ; Errochdi & EL Alami, 2008 ; Vinçon & Muranyi, 2009 ; Vinçon *et al.*, 2014 ; Errochdi *et al.*, 2014a, b). de l'Ouest de l'Algérie (Gagneur & Aliane, 1991). et s'étend jusqu'au centre nord de l'Algérie (Atlas Blidéen) (Aubert, 1956 ; Yasri-Cheboubi, 2018). Elle est absente en Tunisie.

Écologie

Protonemura talboti est une espèce à caractère rhéophile et thermophile. Elle peut être considérée comme le Plécoptères la plus ubiquiste du Maghreb.

Au Maroc Vinçon & Muranyi (2009) et Vinçon *et al.* (2014) et Errochdi *et al.* (2014a, b) ont souligné son degré d'eurytopie élevé et ses densités de populations remarquables. Dans le Haut-Atlas, l'espèce atteint 2900 m d'altitude.

En Algérie, *Protonemura talboti* est à large distribution altitudinale (1250 – 165 m). Elle colonise aussi bien les cours d'eau ombragés de basse altitude que les ruisseaux de source où elle se tient de préférence dans les biotopes au courant bien oxygéné et rapide.

Dans nos récoltes l'espèce est bien représentée, elle étend sa distribution entre 270 et 1250 m d'altitude.

2.4. Famille Capnidae klapálek, 1905

Les Capniidae d'Algérie sont représentés par trois espèces : *Capnioneura petitpierreae*, *Capniopsis schilleri* et *Capnia nigra* (absente dans nos récoltes). Nous avons recensé uniquement *Capnioneura petitpierreae*.

Genre Capnioneura Ris, 1905

Capnioneura petitpierreae Aubert, 1961

Distribution (figure 17)

Capnioneura petitpierreae est une espèce ibéro-maghrébine. Elle recouvre le Sud de la Péninsule Ibérique et tout le Maghreb.

Elle est connue du Sud de l'Espagne, d'Algérie (Aubert, 1956 ; Gagneur & Aliane, 1991 ; Lounaci-Daoudi, 1996 ; Mebarki, 2001 ; Lounaci & Vinçon, 2005 ; Yasri-Cheboubi, 2018). du Maroc (Aubert, 1961 ; Meinander, 1967 ; Dakki, 1987 ; El Agbani *et al.*, 1992 ;

Sanchez-Ortega & Azzouz, 1998 ; Errochdi & El Alami, 2008 ; Errochdi et al., 2014a, b). et de Tunisie (Berthelemey, 1973 ; Boumaiza, 1994 ; Bejaoui & Boumaiza, 2010).

Écologie

Capnionura petitpierreae est selon Berthelemey (1973) et Bouzidi (1989), caractéristique des petits cours d'eau temporaires de montagne.

Au Maroc, Sanchez-Ortega & Azzouz (1998) et Errochdi & El Alami (2008) la qualifient plutôt d'eurytpe se cantonnant principalement dans des tronçons de cours d'eau de moyenne et basse altitude. Dans le Moyen Atlas, d'après Errochdi *et al.* (2014b), les larves de *C. petitpierreae* sont rhéophiles fréquentant les ruisseaux et les torrents de haute altitude (1700–1500 m).

En Tunisie, Selon Berthelemey (1973), cette espèce affectionne les petits cours d'eau temporaires de montagne et que ses stades aquatiques sont bien caractéristiques des ruisseaux d'altitudes et des fonds pierreux et à écoulement vif.

En Algérie, *C. petitpierreae* est signalée des ruisseaux froids de Kabylie du Djurdjura entre 1300 et 900 m d'altitude (Lounaci-Daoudi, 1996 ; Mebarki, 2001 ; Lounaci & Vinçon, 2005). Dans l'ouest algérien, Gagneur & Aliane (1991) l'ont observée dans un petit cours d'eau côtier, assez ombragé, à eau assez fraîche (11-12 °C) et qui ne coule que quelques mois par an, en hiver. Dans les cours d'eau de l'Atlas Blidéen, selon Yasri (2009), l'espèce est peu fréquente et présente vraisemblablement un caractère rhithrophile et sténotherme d'eau froide. Elle vit proche des sources, dans des habitats à eau fraîche, bien oxygénée et à courant rapide à modéré (Yasri, 2009). Dans les récoltes de Yasri-Cheboubi (2018) , cette espèce est abondante et fréquente et a été capturée entre 1300 et 220 m d'altitude, aussi bien dans les sections des cours d'eau rapides que dans les zones à courant modéré. *C. petitpierreae* peut être considérée comme élément à très large valence écologique; à caractère rhéophile et thermophile.

Dans nos récoltes, c'est le plécoptère le plus robuste et le plus abondant (66 individus). Il étend sa distribution entre 270 et 1250 m d'altitude.

2.5. Famille Leuctridae Klapálek, 1905

La famille des Leuctridae est représentée par huit espèces appartenant à deux genres : *Leuctra dhyae*, *Leuctra geniculata*, *Leuctra khroumiriensis*, *Leuctra medjerdensis*, *Leuctra*

sartorii, *Leuctra tunisica*, *Leuctra vaillanti* (absente dans nos récoltes) et *Tyrrhenoleuctra tangerina*.

Nous avons recensés 4 espèces seulement :

- 1) *Leuctra sp.*
- 2) *L. dhyae*.
- 3) *Tyrrhenoleuctra tangerina*.
- 4) *L. geniculata*.

Sous Famille Leuctrinae Klapálek, 1905

Genre *Leuctra* Stephens, 1836

Leuctra dhyae (Yasri-Cheboubi *et al.*, 2013)

Distribution (Figure 17)

Leuctra dhyae est, décrite par Yasri-Cheboubi *et al.* (2013) sur du matériel biologique provenant de l'Atlas Blidéen. Elle pourrait présenter un micro-endémisme restreint au Massif de Chréa là où elle vie (Yasri-Cheboubi, 2018).

Écologie

D'après Yasri-Cheboubi (2018), c'est espèce rare et localisée. Elle est observée à une seule station (station Bel) à 1250 m d'altitude. Ses stades aquatiques semblent étroitement inféodés à un habitat particulier : ruisseau de montagne de dimensions réduites, à couvert végétal dense, à eau fraîche (Température maximale 10 °C) coulant sur un substrat minéral grossier (blocs, galets).

Dans nos récoltes, cet élément peut être qualifié d'espèce crénophile, rare qui ne vit que dans les cours d'eau de haute altitude où elle trouve les conditions propices à son développement.

Leuctra geniculata Stephens, 1836

Distribution (Figure 17)

Leuctra geniculata est une espèce connue de l'Europe Occidentale et du Maghreb. Elle est répandue dans les îles de Corse et de la Sardaigne (Consiglio, 1980). les Alpes françaises et les Pyrénées (Berthelemy, 1964). Elle est citée dans plusieurs localités d'Algérie : Kabylie (Lestage, 1925), Atlas Blidéen (Aubert, 1956 ; Yasri, 2009 ; Yasri-Cheboubi, 2018), région de Tlemcen (Gagneur & Aliane, 1991), Kabylie du Djurdjura (Mebarki, 2001 ; Lounaci & Vinçon, 2005 ; Yasri-Cheboubi, 2018). au Maroc : Haut Atlas, Moyen Atlas, Rif (Miron,

1972 ; Sanchez-Ortega & Azzouz, 1998 ; Errochdi & El Alami, 2008 ; Vinçon *et al.*, 2014). et en Tunisie (Berthelemy, 1973 ; Boumaiza, 1994).

Écologie

D'après la littérature, *Leuctra geniculata* est une forme commune des cours d'eau de moyenne et de basse altitude. Elle vit principalement dans les parties inférieures des cours d'eau.

Au Maroc, *L. geniculata* est selon Sanchez-Ortega & Azzouz (1998) et Errochdi & EL Alami (2008) et Errochdi *et al.* (2014 a,b), une espèce orophilique et à large valence écologique. Elle présente une répartition assez régulière depuis 1520 et 50 m mais peut remonter dans le Haut Atlas jusqu'à 2150 m (Vinçon *et al.*, 2014).

En Tunisie, elle est plutôt rare, elle a été récoltée en Khroumirie en faibles effectifs entre 400 et 230 m d'altitude (Boumaiza, 1994).

En Algérie, son spectre écologique est plus ou moins large. Dans l'Ouest algérien Gagneur & Aliane (1991) l'ont notée entre 800 et 1000 m d'altitude. En Kabylie elle remonte jusqu'à 1460 m (Mebarki, 2001; Lounaci & Vinçon, 2005 ; Yasri-Cheboubi, 2018). mais réalise son optimum écologique dans les cours d'eau de moyenne montagne.

Dans les cours d'eau étudiés, la limite altitudinale supérieure de *L. geniculata* se situe vers 390 m. Elle abonde surtout dans les piémonts et ne disparaît que dans des biotopes de sources froides et ceux à courant très fort.

Leuctra sp

En Afrique du Nord, le genre *Leuctra* est de loin le plus diversifié (Lounaci et Vinçon, 2005). La capture des larves ne nous permet pas d'identifier les individus atteignant le niveau de l'espèce, et nous devons capturer des adultes pour confirmer l'identification des espèces qui existent. Dans cette étude, *Leuctra sp* est commun mais peu abondant.

Son stade aquatique est caractérisé par un débit d'eau rapide à modéré et une végétation très dense en bordure.

Tyrrhenoleuctra tangerina Navás, 1922

Tous les spécimens Maghrébins appartenant au genre *Tyrrhenoleuctra* sont considérés comme *Tyrrhenoleuctra tangerina* (Yasri-Cheboubi *et al.*, 2013).

Distribution (Figure 17)

Tyrrhenoleuctra tangerina présente une aire de répartition plus ou moins large dans la partie Ouest de la Méditerranée. Elle est connue d'Espagne (Berthelemy, 1973). de Tunisie, du Maroc et d'Algérie (Boumaiza, 1994 ; Lounaci & Vinçon, 2005 ; Yasri-Cheboubi et al., 2013; Errochdi et al., 2014b ; Yasri-Cheboubi, 2018).

Écologie

Tyrrhenoleuctra tangerina est élément à caractère rhéophile et thermophile. Il peut être considéré comme l'espèce de Plécoptères la plus ubiquiste du Maghreb.

Au Maroc, *T. tangerina* fréquente les petits ruisseaux temporaires d'altitude comprise entre 1400 et 100 m (Vinçon *et al.*, 2014 ; Errochdi *et al.*, 2014a, b).

En Tunisie, selon Boumaiza (1994), c'est un habitant des cours d'eau de basse altitude (400 – 10 m). Il est assez fréquent et prédomine dans presque toutes les stations prospectées.

En Algérie, *T. tangerina* est considéré comme le plécoptère le plus ubiquiste des cours d'eau de Kabylie (Lounaci, 2005). Il est tolérant vis à vis de la température et des pollutions organiques légères. Mebarki (2001) et Lounaci & Vinçon (2005) l'ont observé dans les ruisseaux froids de montagne (altitude 1200 – 1000 m, T° max 12°C) et dans les cours d'eau de basse altitude à température estivale élevée (T° max 27°C). Dans le réseau hydrographique du Mazafran, l'espèce est très rare et localisée, elle est récoltée dans une seule station (alt. 390 m) en compagnie de *Leuctra geniculata* (Yasri, 2009). Dans les travaux de Yasri-Cheboubi, 2018, *T. tangerina* est le Plécoptère le mieux représenté dans l'ordre des Plécoptères. Récolté entre 1300 et 180 m d'altitude. Il est dominant, à la fois abondant et très fréquent. Il présente une large valence écologique et peuple tous les types d'habitats. Il peut être qualifié à la fois d'eurytope et d'eurytherme.

Dans nos récoltes l'espèce est rare et localisée récoltée uniquement à 390 m d'altitude.

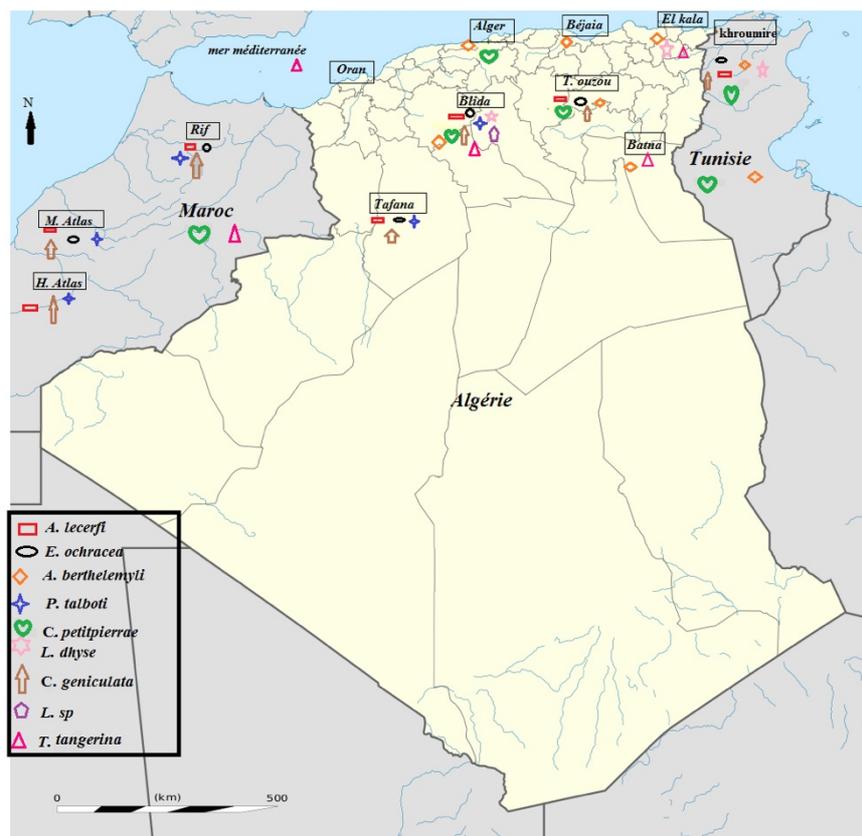


Figure 17 : La distribution des espèces recensées dans le Maghreb.

3. Données biogéographiques

L'étude de groupe de plécoptères et leur répartition nous permettent de tirer quelques conclusions. La faune plécoptérologique recensée en Algérie, est composée essentiellement d'éléments d'origine paléarctique. Sur les cinq éléments identifiés spécifiquement, nous distinguons : biogéographiques. Les mouches des pierres recueillies et identifiées dans ce travail sont principalement composées de :

➤ Les espèces à large distribution géographique

- *Eoperla ochracea* : c'est une espèce circum-méditerranéenne. Le genre *Eoperla* est endémique à cette région.
- *Protonemura ruffoi* et *Leuctra geniculata* : sont des espèces Ouest Méditerranéennes. Elles ont une aire de répartition plus ou moins large dans la partie Ouest de l'Europe Méditerranéenne.

➤ **Les espèces maghrébines extensives**

- Espèces Ibéro-Maghrébines : *Capnioneura petitpierreae* et *Tyrrhenoleuctra tangerina*. Ce sont des espèces maghrébines extensives, s'étendant largement dans la Péninsule Ibérique.

➤ **Les espèces endémiques**

Les espèces endémiques se répartissent en espèces macro-endémiques largement répandues en Afrique du Nord et micro-endémiques à aire de répartition restreinte.

- **Espèces macro-endémiques**

ce sont des Espèces endémiques du Maghreb dans son ensemble : *Afroperlodes lecerfi*, couvrent le Maroc, l'Algérie et la Tunisie. C'est l'espèce la plus remarquable vu qu'elle appartient à un genre endémique du Maghreb.

- **Espèces micro-endémiques de la bordure Est du Maghreb**

Amphinemura berthelemyi, Elles couvrent la Khroumirie et s'étendent dans la partie Est et centrale de l'Algérie.

- **Espèces micro-endémiques de la bordure Ouest du Maghreb :**

le Maroc abrite une espèce microendémique *Protonemura talboti* , qui s'étend dans la partie Ouest et centre de l'Algérie.

- **Espèces endémique d'Algérie :**

il s'agit de *Leuctra dhyae*. limitée à l'Atlas blidéen.

Conclusion

Conclusion

Le but de cette étude était de réaliser un inventaire faunistique aussi que possible sur les Plécoptères des cours d'eau de Blida , et d'étudier les caractéristique des écosystèmes lotique et la répartition des élément de ce groupe d'insectes dans les différents cours d'eau.

Dans ce travail, nous avons étudié le Plécoptère de certains affluents du réseau hydrologique de Mouzaia , il se caractérise par des cycles annuels très irréguliers associés à des changements climatiques saisonniers. La situation hydrologique du fleuve est caractérisée par de fortes fluctuations de débit et de violentes crues. Les Plécoptère répertoriés dans cet inventaire sont composés de 279 individus , répartis en 5 familles et 9 espèces. Ils ont été collectés à 3 stations situées entre 200 m et 1250 m d'altitude.

Les Leuctridae et Capnidae et Perlidae, avec 6 espèces , sont de loin les familles les plus diversifiées parmi les Plécoptères recensées. Quantitativement, elles forment l'essentiel du peuplement. Elles sont les plus abondantes et les plus fréquentes, totalisant à elles seules 227 individus.

Sur le plan numérique c'est la famille des Leuctridae qui domine le peuplement avec de 106 individus soit 37,99% total des récoltes et de la famille des Capnidae avec 66 individus soit 23,66% du total des récoltes. Et de la Famille des Perlidae 55 individus soit 19,71%.

La distribution altitudinale des plécoptères le long des cours d'eau étudiés met en évidence l'importance de ce groupe dans les zones de moyenne montagne situés entre 270 et 390 m d'altitude. La station la plus riche est Mouzaia (390 m) vu que c'est une station exempte de perturbations anthropiques présentant un couvert végétal dense (ce qui constitue l'habitat préférentiel des plécoptères), des eaux fraîches coulant sur un substratum grossier.

La faune plécoptérologique recensée dans ce travail est composée essentiellement d'éléments endémiques, sur les 8 espèces identifiées spécifiquement 4 (soit 50 %) sont endémiques Nord-Africaine, *Afroperlodes lecerfi* endémiques de Maghreb dans son ensemble. *Amphinemura berthelemyi*, endémique d'Algérie (centre Nord de l'Algérie) et de Tunisie (Nord-Ouest de la Tunisie). *Protonemura talboti* endémiques de la bordure Ouest du Maghreb et en fin *Leuctra dhyae*. limitée à l'Atlas blidéen.

les données sur ce groupe d'insectes utilisés comme indicateurs biologiques sont encore incomplètes, ce qui nous a conduit à intensifier l'investigation d'autres réseaux hydrologiques sur le territoire national.

Référence bibliographique

Liste de bibliographique

- Ait Mouloud, S. (1988). Essais de recherches sur la dérive des macro-invertébrés dans l'oued Aïssi : Faunistique, écologie et biogéographie.
- Alia, Z., & Didi, O. E. H. M. (2012). Etude des rongeurs de la région du Souf : Inventaire et caractéristiques biométriques.
- Aliane, N., (1986). Contribution à l'étude des Plécoptères des monts de Tlemcen. Mémoire de D.E.S., Université de Tlemcen, 51 p.
- Angelier, E. (2000). Ecologie des eaux courantes.
- Angelier, E., Angelier, M.-L., & Lauga, J. (1985). Recherches sur l'écologie des Hydracariens (*Hydrachnellae, Acari*) dans les eaux courantes. *21*(1), 25-64.
- A.P.N.A. (2006) .(Atlas des parcs nationaux algériens). Direction Générale des Forêts, Parc national de Théniet El Had. Imprimerie Ed-Diwan, 98 p.
- Aubert, J. (1956). Contribution à l'étude des Plécoptères d'Afrique du Nord. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 29 : 419–436.
- Aubert, J. (1959). Plecoptera, *Insecta Helvetica*, Fauna 1. *Imprimerie la Concorde, Lausanne*.
- Aubert, J. (1961). Contribution à l'étude des Plécoptères du Maroc. *Mitteilungen. Der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 33 : 213–222.
- Azzouz, M. (1994). Primera captura de *Leuctra franzi paenibaetica* Sánchez-Ortega y Roperó-Montero, 1993 (*Insecta, Plecoptera: Leuctridae*) en el norte de África. *Graellsia*, 50, 167.
- Azzouz, M., & Sánchez-Ortega, A. (1992). *Capnopsis schilleri* (Rostock, 1982)(*Plecoptera: Capniidae*). Nuevo componente de la fauna de Plecopteros de Marruecos. *Zoologica Baetica*, 3, 201.
- Azzouz, M., & Sánchez-Ortega, A. (2000). Feeding of the nymphs of nine stonefly species (*Insecta: Plecoptera*) from North Africa (Rif Mountains, Morocco). *Zoologica baetica*, 11, 35-50.
- Arab, A. (1989). Étude des peuplements d'invertébrés et de poissons appliquée à l'évaluation de la qualité des eaux et des ressources piscicoles des oueds Mouzaia et Chiffa. Thèse Magister, U.S.T.H.B. 145p.

- Arab, A. (2004). Recherche faunistique et l'écologique sur les réseaux hydrographiques du Chelif et du bassin du Mazafran. Mém.Doc. Univ. Sci. Techn. H. Boumediene. Alger. 174p.
- Barbour, M. T., Gerritsen, J., Snyder, B. D., & Stribling, J. B. (1999). *Rapid bioassessment protocols for use in streams and wadeable rivers : Periphyton, benthic macroinvertebrates and fish* (Vol. 339). US Environmental Protection Agency, Office of Water Washington, DC.
- Béjaoui, M. (1997). Étude Taxinomique et Eco-biologique des larves de six espèces de Plécoptères (Insecta, Plecoptera) de Tunisie. *DEA écologie animale, Fac. Sc. Tunis*.
- Bejaoui, M., Barbouche, M., Sassi, A., Larguche, B., Miladi, N., Bouguerra, A., & Dellagi, K. (1997). Primary immunodeficiency in Tunisia : Study of 152 cases. *Archives de pediatrie: organe officiel de la Societe francaise de pediatrie*, 4(9), 827-831.
- Bejaoui, M., & Boumaïza, M. (2002). Cycle de vie d'*Eoperla ochracea* Kolbe, 1888 (Plecoptera, Perlidae) en Tunisie. *Bulletin de la Société zoologique de France*, 127(2), 95-101.
- Béjaoui, M., & Boumaïza, M. (2004). Description de la larve mature d'*Amphinemura chiffensis* Aubert, 1956 (Insecta, Plecoptera, Nemouridae) de Tunisie. *Zoologia Baetica*, 15, 69-75.
- Bejaoui, M., Boumaiza, M. (2010). Emergence des Plécoptères (Insecta, Plecoptera) en Tunisie. *Actes de la CIFE VI, Tra.Inst. Scien., Série Zoologie*, Rabat, 47 (1) : 11-14.
- Bejaoui, M., Boumaiza, M., & Sanchez-Ortega, A. (2003). Première citation d'*Amphinemura chiffensis* Aubert, 1956 (Plecoptera, Nemouridae) en Tunisie. *Zool. Bae.*, 13-14 (2002-2003) : 239-240.
- Béjaoui, M., Boumaïza, M., & Sánchez-Ortega, A. (2002). Première citation d'*Amphinemura chiffensis* Aubert, 1956 (Plecoptera, Nemouridae) en Tunisie. *Zoologia Baetica*, 13-14.
- Berrahou, A., Cellot, B., & Richoux, P. (2001). *Distribution longitudinale des macroinvertébrés benthiques de la Moulouya et de ses principaux affluents (Maroc)*. 37(3), 223-235.
- Berthélemy, C. (1964). Intérêt taxonomique des oeufs chez les Perlodes européens (Plécoptères). *Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Toulouse*, 99(3-4), 529-537.

- Berthélemy, C. (1973). Données préliminaires sur les Plécoptères de Tunisie : Avec un tableau dans le texte. *Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie: Verhandlungen*, 18(3), 1544-1548.
- Boumaiza, M. (1994). *Recherches sur les eaux courantes de Tunisie. Faunistique, Ecologie et Biogéographie.*
- Bouzidi, A. (1989). *Recherches hydrobiologiques sur les cours d'eau des massifs du Haut-Atlas (Maroc) : Bio-écologie des macroinvertébrés et distribution spatiale des peuplements.*
- Bouzidi, A., & Giudicelli, J. (1994). Ecologie et distribution spatiale des Macroinvertébrés des eaux courantes du Haut-Atlas Marocain. *Revue de la Faculté des Sciences de Marrakech*, 8, 23-43.
- Brahmi, D. (2014). *Analyse spatio-temporelle des pluies en algerie.*
- Camargo, J. A., Alonso, A., & De La Puente, M. (2004). Multimetric assessment of nutrient enrichment in impounded rivers based on benthic macroinvertebrates. *Environmental Monitoring and Assessment*, 96(1), 233-249.
- Chergui, H., Chavanon, G., Berrahou, A., & Melhaoui, M. (1990). A propos des Plécoptères du Maroc Oriental. *Bull. Inst. Sci. Rabat*, 14, 51-53.
- Chessman, B. C. (1995). Rapid assessment of rivers using macroinvertebrates: A procedure based on habitat-specific sampling, family level identification and a biotic index. *Australian Journal of Ecology*, 20(1), 122-129.
- Compin, A., & Céréghino, R. (2007). Spatial patterns of macroinvertebrate functional feeding groups in streams in relation to physical variables and land-cover in Southwestern France. *Landscape Ecology*, 22(8), 1215-1225.
- Consiglio, C. (1957). Contributo alla conoscenza dei Plecotteri di Sardegna. *Memorie della Societa Entomologica Italiana*, 36, 31-44.
- Consiglio, C. (1980). Plecotteri, Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. *CNR, Roma, Italy.*
- Dajoz, R. (1979). Précis d'écologie. Edition Gauthier Villard, Paris, 549 p.
- Dajoz, R. (2000). Précis d'écologie. Edition 7^{ème}. Dunod, Paris. 615p.
- Dakki, M. (1979). *Recherches hydrobiologiques sur un cours d'eau du Moyen Atlas (Maroc).*
- Dakki, M. (1987). *Ecosystèmes d'eau courante du haut Sebou (Moyen Atlas) : Études typolog. Et analyses écolog. Et biogéographique des principaux peuplements*

entomolog. Inst. Scientif.

- EL Agbani, M. A., Dakki, M., & Bournaud, M. (1992). Etude typologique du Bou Regreg (Maroc) : Les milieux aquatiques et leurs peuplements en macroinvertébrés. *Bulletin d'écologie*, 23(1-2), 103-113.
- El Agbani, M.A. (1984). *Le réseau hydrographique du bassin versant de l'oued Bou Regreg (plateau central marocain) : Essai de biotypologie.*
- Errochdi, S., & El Alami, M. (2008). Contribution à la connaissance des Plécoptères (Insecta : Plecoptera) du réseau hydrographique Laou (Maroc nord-occidental). *Travaux de l'Institut Scientifique, Rabat, série générale*, 5, 37-45.
- Errochdi, S., Vinçon, G., El Alami, M. (2014 a). Contribution to the knowledge of the stoneflies (Plecoptera) of the Moroccan Rif. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 87 : 25–40.
- Errochdi, S., El Alami, M., Vincon, G., Abdaoui, A., & Ghamizi, M. (2014b). Contribution to the knowledge of Moroccan and Maghrebin stoneflies (Plecoptera). *Zootaxa*, 3838(1), 46-76.
- Frontier, S., Pichod-Viale, D., Leprêtre, A., Davoult, D., & Luczak, C. (2004). *Ecosystèmes : Structure, fonctionnement, évolution. Coll. Sciences Sup, 3ème édition, Dunod, Paris.*
- Gagneur, J., & Aliane, N. (1991). Contribution à la connaissance des Plécoptères d'Algérie. *Overview and strategies of Ephemeroptera and Plecoptera. Sandhill crane Press, Gainsville*, 311, 323.
- Genin, B., Chauvin, C., & Ménard, F. (2003). *Cours d'eau et indices biologiques : Pollution, méthodes, IBGN.* Educagri éditions.
- Giudicelli, J., & Dakki, M. (1984). Les sources du Moyen Atlas et de Rif (Maroc) : Faunistique (description de deux espèces nouvelles de Trichoptères), écologie, intérêt biogéographique. *Bijdragen tot de Dierkunde*, 54(1), 83-100.
- Glangeaud, L., Aymé, A., Mattauer, M., & Muraour, P. (1952). *Histoire géologique de la province d'Alger. Monographies régionales, 1ère série.*
- Grall, J., & Coic, N. (2005). *Synthèse des méthodes d'évaluation de la qualité du benthos en milieu côtier. 2006-Ifremer DYNECO. VIGIES/06-13/REBENT.*
- Guerold, F., Vein, D., & Jacquemin, G. (1991). Les peuplements d'éphéméroptères de plécoptères et de trichoptères des ruisseaux acides et non acides du massif vosgien : Première approche. *Revue des sciences de l'eau/Journal of Water Science*, 4(3), 299-314.

- Guyot, G. (1999). Climatologie de l'environnement, Edition Dunod. Paris. France.
- Halimi, A. (1980). *L'Atlas Blidéen: Climats et étages végétaux*. Office des publications universitaires.
- Hamaidi, F., Hamaidi, M. S., Guetarni, D., Saidi, F., & Mohamed, S. R. (2008). Rotifères de l'Oued Chiffa (Algérie). *Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat*, 30, 19-27.
- Hamzaoui, D. (2009). *Impact des changements climatiques sur la répartition de la macrofaune benthique de l'Oues Saoura (wilaya de Béchar)*.
- Haouchine, S. (2011). *Recherches sur la faunistique et l'écologie des macroinvertébrés des cours d'eau de Kabylie*.
- Hynes, H. B. N., & Hynes, H. (1970). *The ecology of running waters* (Vol. 555). Liverpool University Press Liverpool.
- Illies, J. (1978). Plecoptera. In: Illies, J. (Ed.), *Limnof. Eur.*, 2 : 264–273.
- Lafont, M. (1983). Introduction pratique à la systématique des organismes des eaux continentales françaises (Annélides et Oligochètes). *Bull. Mens. Soc. Lin. Lyon*, 52 (4) : 104-135.
- Laplace-Treyture, C., Barbe, J., Dutartre, A., Druart, J., Rimet, F., & Anneville, O. (2009). *Protocole standardisé d'échantillonnage, de conservation, d'observation et de dénombrement du phytoplancton en plan d'eau pour la mise en ½uvre de la DCE: version 3.3. I.*
- Lavandier, P. (1979). *Ecologie d'un torrent pyrénéen de haute montagne: L'Estaragne*.
- Lestage, J. (1925). Ephéméroptères, Plécoptères et Trichoptères recueillis en Algérie par MH Gauthier et liste des espèces connues actuellement de l'Afrique du Nord. *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle d'Afrique du Nord*, 16, 8-18.
- Lounaci, A. (1987). *Recherches hydrobiologiques sur les peuplements d'invertébrés benthiques du bassin de l'oued Aissi (Grande Kabylie)*.
- Lounaci, A. (2005). *Recherches sur la faunistique, l'écologie et la biogéographie des macroinvertébrés des cours d'eau de Kabylie (Tizi-Ouzou, Algérie)*.
- Lounaci, A., Brosse, S., Thomas, A., & Lek, S. (2000a). *Abundance, diversity and community structure of macroinvertebrates in an Algerian stream: The Sébaou wadi*. 36(2), 123-133.
- Lounaci, A., Brosse, S., Mouloud, S. A., Lounaci-Daoudi, D., & Mebarki, N. (2000b). Current knowledge of benthic invertebrate diversity in an Algerian stream: A species

check-list of the Sébaou River basin (Tizi-Ouzou). *Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Toulouse*, 136, 43-55.

- Lounaci, A., & Vinçon, G. (2005). Les Plécoptères de la Kabylie du Djurdjura (Algérie) et biogéographie des espèces d'Afrique du Nord (Plecoptera). *Ephemera*, 6(2), 109-124.
- Lounaci-Daoudi, D. (1996). *Travaux sur la faunistique, l'écologie et la biogéographie des insectes aquatiques du réseau hydrographique du Sébaou*.
- Mebarki, M. (2001). *Etude hydrobiologique de trois réseaux hydrographiques de Kabylie (parc National du Djurdjura, Oued Sébaou et Oued Boghni)*.
- Meinander, M. (1967). A collection of Plecoptera from Morocco. *Notulae Entomologicae, Helsingfors*, 48, 45-46.
- Minshall, G. W. (1984). Aquatic insect-substratum relationships. *The ecology of aquatic insects*, 358-400.
- Miron, I., & Zwick, P. (1972). Un nouveau genre de Plécoptères du Haut Atlas marocain. *Bulletin de la Société des Sciences Naturelles et Physiques du Maroc*, 52, 219-225.
- Miron, J. (1972). Note sur les Plécoptères du Maroc. *Bulletin de la Société des Sciences Naturelles et Physiques du Maroc, Rabat*, 52(3-4), 215-218.
- Mohati, A. (1985). Recherches hydrobiologiques sur un cours d'eau du Haut Atlas de Marrakech (Maroc) : L'oued Ourika, écologie, biotypologie et impact des activités humaines sur la qualité des eaux. *Mémoire de thèse de troisième cycle, Faculté de Science Marrakech*.
- Moisan, J. (2006). Guide d'identification des principaux macroinvertébrés benthiques d'eau douce du Québec. *Surveillance volontaire des cours d'eau peu profonds. Direction du suivi de l'état de l'environnement. Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs., ISBN-13, 978-2*.
- Navás, L. (1922). Insectos de l'excursión de D. Ascensi Codina a Marruecos, 1921. Plecópteros. Publ. Junta de Ciències Naturals de Barcelona. Treballs del Museo de Ciències Naturals de Barcelona, 4 (4), 119–127.
- Navas, L. (1929). Insectes névroptères et voisins de Barbarie. Plécoptères. *Bull. Soc. His. Nat. de l'Afrique du Nord*, 20 : 228–230.
- Pardo, I., & Zwick, P. (1993). Contribution to the knowledge of Mediterranean Leuctra (Plecoptera : Leuctridae). *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*, 66(3-4), 417-434.

- Ramade, F. (2003). *Elément d'écologie (écologie fondamentale) 4^{ème}* : Dunod, paris. 704 p.
- Richoux, P. (1982). Introduction pratique à la systématique des organismes des eaux continentales françaises. Coléoptères aquatiques. *Bull. Mens. Soc. Linn.*, Lyon, 55 (6) : 201-224.
- Rivoirard, R. (1952). Données sur l'hydrologie Algérienne, Aperçu sur l'hydrogéologie de la Mitidja. *La géologie et les problèmes de l'eau en Algérie*, 2.
- Rodier, J. (1996). L'analyse de l'eau : eaux naturelles, eaux résiduaires, eau de mer. Edition 8^e. Dunod, Paris. 1383 p.
- Ruffoni, A. (2009). Contribution à la connaissance des Plécoptères du Morvan-année 2007 (Insecta : Plecoptera). *Rev. Sci.*, Bourgogne-Nature, 9 : 27-34.
- Sánchez-Ortega, A., et Azzouz, M. (1997). *Leuctra ketamensis*, a new species of Leuctridae from northern Africa (Insecta, Plecoptera). *Aquatic Insects* 19, 4, 247–249.
- Sánchez-Ortega, A., & Azzouz, M. (1998). Faunistique et phenologie des Plecopteres (Insecta, Plecoptera) du Rif marocain (Afrique do Nord). Relations avec les autres aires de la region mediterraneenne occidentale. *mitteilungen-schweizerische entomologische gesellschaft*, 71, 449-462.
- Sekhi, S.(2010). Recherche sur la faunistique et l'écologique des macroinvertébrés ces cours d'eau Tiout, Hadjadj et Moghrar (Wilaya de naâma). Mémoire de Magister, USTHB, 117p.
- Siméon, T., Gideon, A., Dramane, D., Idrissa, C., Mexmin, K., & Pierre, N. (2014). Impact of anthropogenic activities on water quality and freshwater shrimps diversity and distribution in five rivers in Douala, Cameroon. *J Bio & Env Sci*, 4(2), 183-194.
- Southwood, T. R. (1977). Habitat, the templet for ecological strategies? *Journal of animal ecology*, 46(2), 337-365.
- Tachet, H., Bournaud, M., Richoux, P.(1980). introduction à l'étude des macroinvertébrés des eaux douces.4^{ème}. Ed association française de limnologie.paris,p151
- Thomas, A. (1981). *Travaux sur la taxonomie, la biologie et l'écologie d'insectes torrenticoles du Sud-ouest de la France (Ephéméroptères et Diptères : Dixidae, Cecidomyiidae, Rhagionidae et Athericidae), avec quelques exemples de perturbations par l'homme*. Université Paul Sabatier.
- Touabay, M., Aouad, N., & Mathieu, J. (2002). *Etude hydrobiologique d'un cours*

d'eau du Moyen-Atlas : L'oued Tizguit (Maroc). 38(1), 65-80.

- Trenous J, Y. (1961). Contribution à l'étude hydrogéologique de la plaine de la Mitidja. Thèse de docteur 3^e cycle. Université de Paris : 1-20 pp.
- Vinçon, G., El Alami, M., & Errochdi, S. (2014). Contribution to the knowledge of the Moroccan High and Middle Atlas stoneflies (Plecoptera, Insecta). *Illiesia*, 10(3), 17.
- Vinçon, G., & Murányi, D. (2009). Contribution to the knowledge of the *Protonemura corsicana* species group, with a revision of the North African species of the *P. talboti* subgroup (Plecoptera : Nemouridae). *Illiesia*, 5(7), 51.
- Vinçon, G., & Pardo, I. (1998). Three new *Leuctra* species from Tunisia (Plecoptera : Leuctridae). *Aquatic Insects*, 20(2), 109-123.
- Vinçon, G., & Pardo, I. (2006). A new species of *Protonemura* from Tunisia : *Protonemura drahamensis* sp. N. (Insecta, Plecoptera). *Nouvelle Revue d'Entomologie*, 22(4), 365-368.
- Vinçon, G., & Sánchez-Ortega, A. (1999). *Protonemura berberica*, a New Species of Nemouridae from North Africa (Plecoptera). *Aquatic Insects*, 21(3), 231-234.
- Whitlock, D. (2007). *Dave Whitlock's Guide to Aquatic Trout Foods*. Rowman & Littlefield.
- Woodcock, T. S., & Huryn, A. D. (2007). The response of macroinvertebrate production to a pollution gradient in a headwater stream. *Freshwater biology*, 52(1), 177-196.
- Yasri, N. (2009). Diversité, écologie et biogéographie des macroinvertébrés de quelques affluents du Mazafran. Mémoire de Magister, U.S.T.H.B. Alger, 96 p.
- Yasri, N., Vinçon, G., & Lounaci, A. (2013). A new *Amphinemura* from Central Maghreb (Algeria, Tunisia) : *A. berthelemyi* sp. N. *Plecoptera: Nemouridae* *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*, 86, 25-33.
- Yasri-Cheboubi, N., Vinçon, G., & Lounaci, A. (2013). A review of the Algerian Leuctridae with the description of *L. dhyae* sp. N., from Central Algeria (Plecoptera : Leuctridae). *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*, 86, 175-188.
- Yasri-Cheboubi, N., Vinçon, G., Lounaci, A. (2016) .The Nemouridae from Algeria (Insecta : Plecoptera). *Zoosystema* 38 (3) : 295–308.
- Yasri-Cheboubi, N. (2018). *Recherches sur la faunistique, l'écologie et la zoogéographie des pléoptères d'Algérie*.

- Zwick, P. (1984). Geographische Rassen und Verbreitungsgeschichte von *Capnopsis schilleri*. (Plecoptera, Capniidae). *Deutsche Entomologische Zeitschrift*, 31(1-3), 1-7.

Liste de site

<https://jnbeisel.weebly.com/surber.html>

Annexes

**Annexe 1 : Précipitations moyennes mensuelles (mm) et Températures moyennes mensuelles
des régions d'étude Médéa : période 2003-2012.**

Médéa	janvier	février	Mars	Avril	mai	juin	Juillet	aout	Septembre	Octobre	November	December	Total
T (C°)	6,74	6,47	9,94	12,72	17,15	22,97	27,47	26,83	21,58	17,37	10,96	7,29	
P (mm)	72,54	105,41	74,34	81,3	68,96	6,95	5,2	7,13	37,72	58,54	112,38	95,02	725,49
m	4,14	3,72	6,55	9	12,98	18,36	22,16	21,59	16,97	13,53	8,55	4,83	
M	9,34	9,23	13,33	16,45	21,33	27,57	32,77	32,06	26,19	21,22	13,37	9,76	

m : moyenne des minima (°C)

M : moyenne des maxima (°C)

T : températures moyennes(°C).

p : précipitation annuelles en (mm)

**Annexe 2 : Précipitations moyennes mensuelles (mm) et Températures moyennes mensuelles
des régions d'étude Blida : période 2003-2012**

Blida	janvier	février	Mars	Avril	mai	juin	Juillet	aout	Septembre	Octobre	November	Décembre	Total
T (C°)	9,01	8,58	12,31	15,09	17,61	23,3	27	27,05	22,8	19,2	13,79	9,75	
P(mm)	67,8	95,48	68,49	76,79	62,42	6,12	3,2	8,03	49,03	62,14	140,4	98,12	738,02
m	4,8	4,26	9,17	11,76	15,05	19,5	23	22,9	19,29	15,31	10,62	5,53	
M	13,23	12,91	15,45	18,42	21,58	27,1	31	31,2	26,31	23,08	16,97	13,98	

m : moyenne des minima (°C)

M : moyenne des maxima (°C)

T : températures moyennes(°C).

p : précipitation annuelles en (mm).

الملخص

تم تخصيص هذا العمل للتحليل البيئي والبيوجغرافي للحيوانات من نوع مطويات الاجنحة لبعض روافد شبكة الشفا الهيدرولوجية. تم أخذ عينات من 3 مواقع بين ارتفاع 270 و 1250 مترًا. تتكون مطويات الأجنحة التي تم تحديدها في هذا العمل من 279 فردًا ، مقسمة إلى 5 عائلات و 9 أنواع ، من بينها ، تتمتع *Leuctridae* بميزة واضحة ، حيث تضم 106 أفرادًا ، تمثل 37.99٪ من إجمالي المحصول. على وجه التحديد ، احتلت *Capnioneura petitpierrae* المرتبة الأولى مع 66 فردًا ، تمثل 66٪ من إجمالي المحصول. من حيث العدد والنسبة النوعية ، احتلت محطة الموزية المرتبة الأولى بعدد 136 فردًا (48.75٪ من إجمالي الإنتاج) و 7 أنواع. في الواقع ، فإن الظروف البيئية للمحطة مواتية جدًا لتطور هذه المجموعة من الحشرات: غطاء نباتي كثيف ، وماء رقيق للغاية يدور في الركيزة الخشنة وغير المتجانسة ، وعدم وجود تدخل بشري. تتكون الحيوانات المحددة في هذا العمل بشكل أساسي من عناصر من أصل Palearctic. خاصية أصالتها هي وجود نسبة عالية من المتوطنة (50٪). أهم ميزة هي الجنس المتوطن *Afroperlodes*.

الكلمات المفتاحية : التحليل البيئي ، البيوجغرافي ، موزايا ، الشفا ، مطويات الأجنحة .

Résumé

Ce travail est consacré à l'analyse faunistique écologique et biogéographique des plécoptères de quelques affluents du réseau hydrologique de la Chiffa. Trois sites ont été échantillonnés entre 270 et 1250 m d'altitude. Les plécoptères identifiés dans ce travail sont composés de 279 individus, répartis en 5 familles et en espèces 9. Parmi eux, les Leuctridae ont un net avantage, avec 106 individus, représentant 37,99 % de la récolte totale. Plus précisément, *Capnioneura petitpierrae* s'est classée première avec 66 individus, représentant 66% de la récolte totale. En termes de nombre et de richesse spécifique, la station de Mouzaia prend la première position avec 136 individus (48,75 % de la production totale) et 7 espèces. En effet, les conditions écologiques de la station sont très propices au développement de ce groupe d'insectes : couvert végétal dense, eau très douce circulant dans le substrat rugueux et hétérogène, et aucune interférence humaine. La faune identifiée dans ce travail est principalement composée d'éléments d'origine paléarctique. La caractéristique de son originalité est la présence d'une forte proportion d'endémiques (50%). La caractéristique la plus importante est le genre endémique *Afroperlodes*.

Mots clés : Plécoptères, Chiffa, Mouzaia, écologie, biogéographies, faunistique.

Summary

This work is devoted to the ecological and biogeographical faunistic analysis of the plecopterans of some tributaries of the hydrological network of the Chiffa. Three sites were sampled between 270 and 1250 m of altitude. The plecopterans identified in this work are composed of 279 individuals, divided into 5 families and 9 species. Among them, *Leuctridae* have a clear advantage, with 106 individuals, representing 37.99% of the total harvest. Specifically, *Capnioneura petitpierrae* ranked first with 66 individuals, representing 66% of the total harvest. In terms of number and specific richness, the station of Mouzaia takes the first position with 136 individuals (48.75% of the total production) and 7 species. Indeed, the ecological conditions of the station are very conducive to the development of this group of insects: dense plant cover, very fresh water circulating in the rough and heterogeneous substrate, and no human interference. The fauna identified in this work is mainly composed of elements of paleartic origin. The characteristic of its originality is the presence of a high proportion of endemics (50%). The most important characteristic is the endemic genus *Afroperlodes*.

Key words : plecoptera, chiffa, mouzaia, ecology, biogeography. Faunistic