



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des sciences exactes et sciences de la nature et de la vie
Département des sciences de la nature et de la vie

MÉMOIRE DE MASTER

Domaine : Sciences de la nature et de la vie
Filière : Sciences biologiques
Spécialité : Microbiologie appliquée

Réf. :

Présenté et soutenu par :
BOUTI Ismahane et AGABI Ahmed El aoufi

Le : jeudi 30 juin 2022

Thème

Etude de peuplement des Éphéméroptères de Oued Bouroumi et de Oued Djer (Blida –Alger)

Jury :

Mme. BEN HARZALAH Naouel	MCA	Université de Biskra	Président
Mme. YASRI Nabila	MCA	Université de Biskra	Rapporteur
M. GUELLATI Cherifa	MAA	Université de Biskra	Examineur

Année universitaire : 20212-022

Remerciement

*Avant tout nous remercions dieu tout puissant qui nous a donné la force et la foi
d'arriver à ce stade de la.*

*Nos remerciements très particuliers à notre encadreur M^{me} yasri nabila , de
nous avoir proposé le sujet.*

*Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à tous les enseignants du département
science de la nature et de vie.*

*En fin, nous remercions toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à
la réalisation de ce travail.*

Dédicace

Je remercie tout particulièrement la famille de mon père et de ma mère et les frères de Rayan Munther et Atheer,

et je remercie également toute la famille sportive, l'équipe de Taloka et l'Union de Biskra avec tout son personnel, et les amis de l'étude Heshher Abdel Hafeez Sofi Moncef Sultan Osama Hashani Ahmed Hashani Younis Abdel Latif Marija Abdel Rahman Issawi Muhammad et chaque promotion d'étudiants et d'étudiantes en microbiologie 2022,

et en fin de compte, tous mes remerciements à mes collègues qui ont eu une grande faveur au cours de l'étude Ghrieb Rania , Khamla Khawla et Guettaf Tammam Sondos

Sommaire

Introduction.....	01
-------------------	----

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I Généralité sur les éphéméroptère

1- Définition des macro invertébrés.....	03
2- Définition des Ephéméroptère	03
3- Morphologie de la larve et de l'adulte.....	03
3-1- La larve	03
3-2- l'Adulte.....	04
4- Cycle de vie	05
5- L'importance du Ephéméroptère.....	06

PARTIE EXPERIMENTALE

Chapitre II région d'étude

1- Situation et cadre géographique de la région d'étude	07
2- Cadre géologique	08
3- Le climat.....	09
3-1- la précipitation.....	10
3-2- température	11
3-3- Diagramme ombrothermique de BAGNOULS & GAUSSEN.....	12
4- Couvert végétal	14

Chapitre III Matériel et Méthodes

1- Descriptions d'ensemble du réseau hydrographique et emplacement des stations.....	15
2- description des cours d'eaux et des stations étudiés	15
2-1 Oued Mazafran	16
2-2- Oued Bouroumi	18
2-3 -Oued Djer	19
3- Paramètres environnementaux.....	20
3.1. La vitesse du courant	20
3.2. Profondeur et section mouillée.....	21

3.3. substrat	21
3.4. Température de l'eau	22
4- Période d'échantillonnage	23
5- Méthodes d'étude	23
5-1. Technique d'échantillonnage de la faune benthique	23
5-2 Technique de prélèvement	23
5.2.1. La chasse larve.....	23
5.2.2. La chasse d'adulte.	24
5-3Conservation des échantillons.....	25
5-4-Tri et identification de l'échantillon	25
5-5- Méthodes d'analyse de la structure du peuplement	25
6-Analyse faunistique des Ephéméroptère	26
6-1 La richesse spécifique	26
6-2 Abondance relative des espèces.....	26
6-3 Fréquence d'occurrence et constance	27
7- Autoécologie et biogéographie des éphéméroptères recensés.....	27

Chapitre VI Résultats et discussion

1. Analyse de la diversité du peuplement.....	29
1.1. Faunistique	29
1.2. Richesse spécifique.....	30
1.3. Abondances et la fréquence d'occurrences des espèces recensées	30
2. Auto-écologie des espèces recensées.....	31
2-1- La famille des <i>Caenidae</i>	31
2-2- La famille des <i>Baetidae</i>	32
3. Données biogéographiques.....	32
Conclusion	34
Référence bibliographique.....	35

Annexes

Résumé

Liste de figure

Figure 1 : Larve de <i>Caenis</i> (Brulin, 2007)	4
Figure 2 : Ephéméroptère Adultes.....	5
Figure 3 : Cycle de vie de l'Ephéméroptère.....	6
Figure 4 Situation géographique du réseau hydrographique du Mazafran	7
Figure 5 : Localisation du parc national de Chréa	9
Figure 6 : Carte géologique de la Mitidja.....	10
Figure 7 : Précipitations moyennes annuelles à Médéa et à Alger : période 1998-2007. .	11
Figure 8 :Températures moyennes mensuelles à Médéa et à Alger : période 1998-2007.....	12
Figure 9 : digramme ombrothermique de la région de Médéa (période 1998-2007).	13
Figure 10 : digramme ombrothermique de la région d'Alger (période 1998-2007).	13
Figure 11 : Réseaux hydrographiques de l'oued Mazafran et emplacement des stations	16
Figure 12 : Echantillonneur de type« surber ».....	24
Figure 13 : Echantillonneur de type « troubleau ».....	24
Figure 14 : Echantillonneur de type «Parapluie japonais».....	25
Figure 15 : Richesse spécifique des éphéméroptère recensées dans les stations.....	30
prospectées	
Figure 16 :Abondances et La fréquence d'occurrences relatives des Ephéméroptère.....	31
Figure 17 : La distribution des espèces recensées dans le Maghreb.....	34

Liste des Tableaux

Tableau 1 : Classification de la vitesse du courant selon Berg.....	21
Tableau 2 : profondeurs et largeurs moyennes des stations étudiées : période.....	21
Janvier 2007-mai 200	
Tableau 3 : Nature du substrat des stations étudiées	22
Tableau 4 : moyennes des températures de l'eau dans les stations étudiées.....	23
Tableau 5 : Répartition des éphéméroptère dans les station étudiées	29

Introduction

L'eau est un constituant essentiel de la biosphère ou elle est représentée sous ses trois états physique : gazeux, liquide et solide. L'eau est aussi le substrat fondamental des activités biologique et le constituant le plus important des êtres vivants (70% de leur poids). Sur l'ensemble de la planète la quantité d'eau est estimée à 1350 millions de km³ (Faurie et *al.*, 2003)

Les cours d'eau peuvent être considérés comme des collecteurs, alimentés par le ruissellement des eaux superficielles et la résurgence des eaux de nappes (transit souterrain), provenant essentiellement des précipitations (sous forme de pluie, neige ...) ou de la fonte des glaciers. Ils constituent des écosystèmes d'eau courante (écoulement perpétuel) parties d'un hydrosystème, milieux hétérogènes abritant une grande diversité de communautés d'êtres vivants (Genin et *al.*, 2003)

Les macroinvertébrés benthiques, ou benthos, sont des organismes sans colonne vertébrale et visibles à l'œil nu, tels que les insectes, les mollusques, les crustacés et les vers qui habitent le fond des cours d'eau et des lacs. Comme ils sont une source de nourriture pour plusieurs espèces de poissons, d'amphibiens et d'oiseaux, ils constituent un important maillon de la chaîne alimentaire des milieux aquatiques.

La connaissance de la répartition et de l'écologie de ce groupe d'insectes en Algérie est encore à ses débuts. En effet, depuis la parution des travaux de Berthelemy (1973) qui fit une mise au point des connaissances sur les Plécoptères de ce pays (dressant une liste de 11 espèces), rares sont les travaux entièrement dédiés à ce groupe. 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), Arab (1989), Lounaci-Daoudi (1996), Lounaci et *al.* (2000a), Lounaci et *al.* (2000b), Mebarki (2001), Arab (2004), Lounaci (2005), Yasri (2009), Sekhi (2010), Haouchine (2011), Bebbi et *al.*, (2015) et Bebbi (2017).

L'objectif de notre travail, est de faire l'inventaire faunistique, l'écologie ainsi que la biogéographie des éphéméroptères de quelques ruisseaux du réseau hydrographique de l'oued Bouromi et oued Djer

L'ensemble de ce travail est composé de quatre chapitres :

- Le premier chapitre est concerne aux généralité sur les éphéméroptère
- Le second chapitre traite la description de région d'étude, situation géographique, géologie, climatologie.....
- Le troisième chapitre est consacre le matériel et les méthodes et technique d'échantillonnages et les méthodes employés ainsi que les indice calcules.
- Le dernier chapitre ou le quatrième chapitre est le plus important qui représente les résultats obtenus concernant l'analyse faunistique, l'écologique et la biogéographique des éphéméroptères

Partie bibliographique

Chapitre I

Généralité sur les Ephéméroptère

1- Définition des macroinvertébrés

Les macroinvertébrés benthiques sont des organismes qui vivent dans le fond d'un cours d'eau. 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 Ephéméroptère

Les Éphéméroptères sont des insectes qui se caractérisent par une durée de vie éphémère de quelques heures à quelques jours, d'où vient sa dénomination, appelée aussi « mouche de mai » à cause de son émergence dans les cours d'eaux non souillées en mois de mai, sa présence dans les cours d'eaux non pollués fait d'elle un indicateur de la bonne qualité des eaux. Elle sont les plus anciens des insectes aquatiques ailés connues depuis le Carbonifère. Elles sont des insectes hémimétaboles (ptérygote, hétérométaboles) à métamorphose incomplète (les larves sont aquatique et les adultes aériens.), avec une diversité des espèces où elle présente plus de 3000 espèces dans le monde.

3-Morphologie de la larve et de l'adulte

3-1- Larve

Larve aquatique subcylindrique ou aplatie dorsoventralement (El Alami, 2002 ; Moisan et al., 2010 ; Brulin, 2007) à respiration trachéo-branchiales (Roth, 1980 ; Gédric et Gaëlle, 1999 ; Brulin, 2007).

➤ La tête : Elle a deux yeux composés l'un est latéral et l'autre est dorsal, trois ocelles fixées sur la partie dorsal de la tête, doté de deux antennes enfoncer sur la partie antérieure de la tête et détient une pièce buccale mâcheuse (Gédric et Gaëlle, 1999 ; El Alami, 2002).

➤ Le thorax : Il est comporte trois segments visibles chacun porte une paire de patte Qui se termine par une griffe tarsale, un fourreau alaire porté par le mésothorax et le métathorax.

➤ L'abdomen : Il est formés de dix segments qui portent des branchies trachéennes (Cinq à huit paires), le dixième segment porte trois filaments caudaux

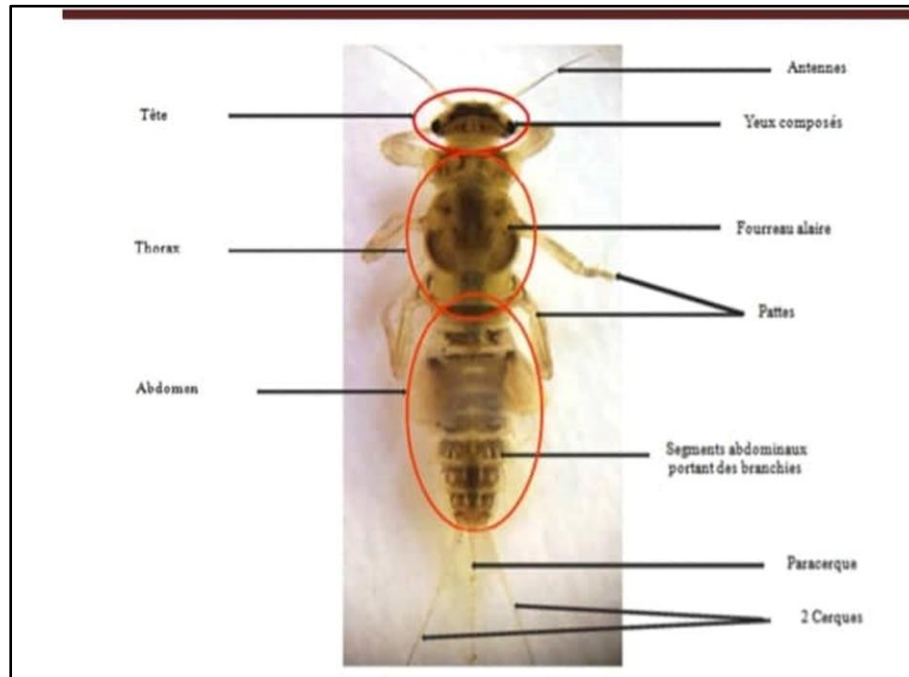


Figure 1 : Larve de *Caenis* (Brulin, 2007)

3-2- Adulte

L'adulte Possède deux stades aériens : la subimago et l'imago, qui se diffèrent par quelques caractères telle que les ailes, la coloration, les génitalia ; absence des phanères (Elouard et al., 2001 ; El Alami, 2002).

- La tête : Elle est petite , triangulaire en vue latérale. Elle a deux yeux composés plus volumineux chez les males que chez les femelles ; trois ocelles sur la partie dorsale de la tête, des antennes courte sous les yeux et une appareil buccales atrophié et non fonctionnelles (Alouard et al., 2001 ; Brulin, 2007).
- Le thorax : Trois segments thoraciques sont distincts (El Alami, 2002).Le premier segment « prothorax » est petit par rapport des deux autres. Il porte la première paire de pattes qui est plus grande et grêle que les autres pattes chez le male. Le second segment « mésothorax » porte les deux ailes antérieures qui ne rabattent jamais au repos. Le troisième segment « métathorax » porte la deuxième paire d'ailes qui est plus petite que les antérieures et parfois réduites (*Baetidae*), voir absente (*Caenis*, *Cloen* et *Procloen*).Chaque segment porte une paire de patte bien développé terminé par une seule griffe tarsale.
- L'abdomen : Il est composé de dix segments bien visibles. Le dixième porte deux

cerques et un paracerque. Ce dernier est de taille variable selon les espèces et parfois absent (Elouard et al., 2001)



Figure 2: Ephéméroptère Adultes

4- Cycle de développement

Les Ephéméroptères sont hémimétaboles, qui se développent comme suit :

- seulement un seul mâle est élu pour féconder la femelle. La femelle pond dans l'eau des œufs fécondés qui coulent, et se séparent pour terminer dans les zones calmes du cours d'eau.
- au bout de cinq à huit semaines les œufs s'éclosent, et les larves se retirent sous les cailloux ou les rochers moussus. L'oxygénation des eaux est une condition primordiale pour la vitalité des larves, sinon c'est la mort immédiate des larves
- Plusieurs transformations sont indispensables pour que la larve arrive à un stade de son développement très important lorsque les sacs alaires, qui contiennent les ailes, se forment sur le thorax en dessinant deux formes caractéristiques en V ou en U renversés.

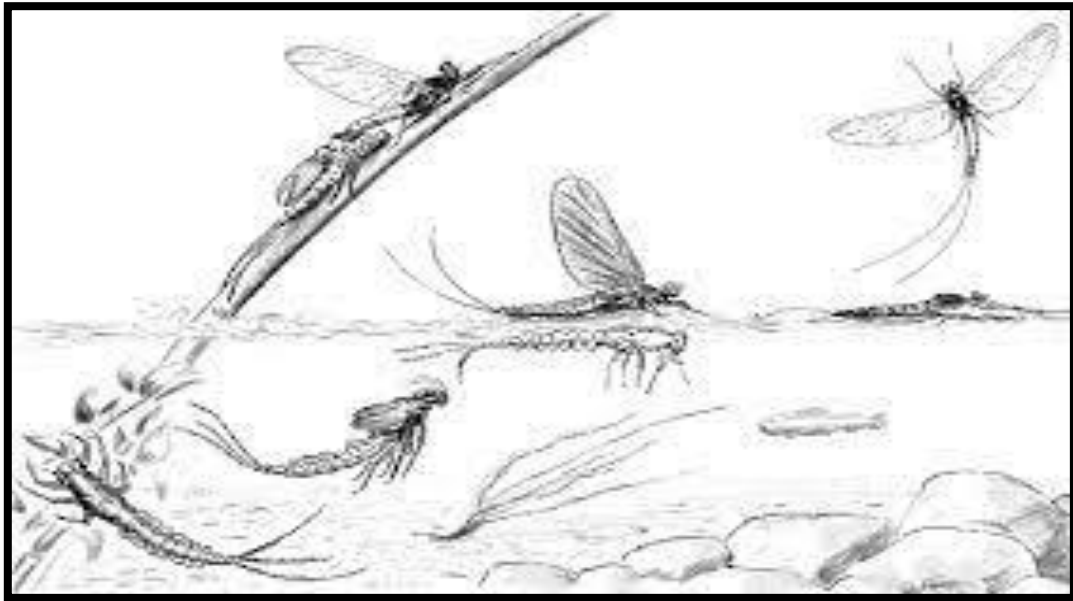


Figure 3 : Cycle de vie de l'Ephéméroptère

5-L'importance du l'Ephéméroptère

L'importance des Ephéméroptère se résume en :

- **Sur le plan pratique** : leur sensibilité vis-à-vis de l'oxygène dissous, la présence de Ephéméroptère dans un cours d'eau est indicateur de la bonne qualité des eaux, de ce fait il est potable pour les humains, et les animaux peuvent encore y vivre, et leur absence est considérée comme un signe de pollution (Aubert, 1959).
- **Sur le plan scientifique** : Les Ephéméroptères 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 EXPERIMENTALE

Chapitre II

La région d'étude

Ce chapitre présente la région d'étude (Mitidja), sa localisation géographique, cadre géologique, les facteurs climatiques et le couvert végétal.

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

La zone que nous avons choisie pour faire notre étude est Mitidja, qui 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 méditerrané .Elle est considérée comme l'une des vastes plaines, d'une longueur d'environ 100 km, et d'une largeur comprise entre 15 et 18 km .Elle est bordée au sud par la wilaya de Blida, à l'est par la wilaya d'Alger, et à l'ouest par la wilaya de Tipasa.

Notre zone d'étude est constituée de plusieurs montagnes, dont : 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 1) (Hamaidi et al. ;2008).

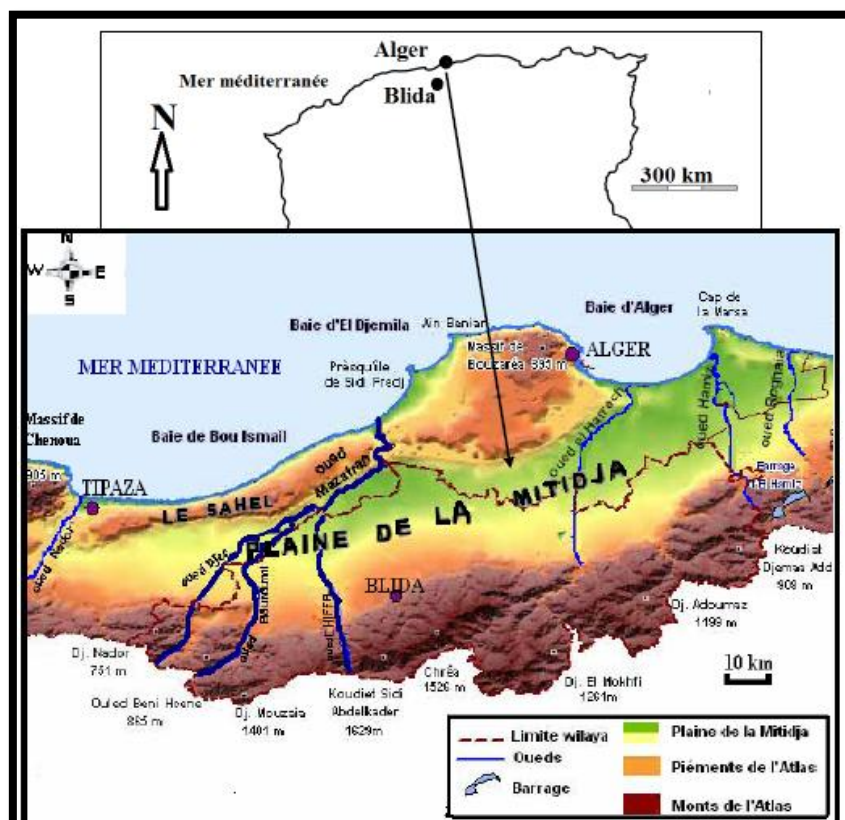


Figure4 : Situation géographique du réseau hydrographique du Mazafran (Yasri-Cheboubi, 2018).

2- Cadre géologique

La Mitidja a fait l'objet de plusieurs travaux géologiques (GLANGEAUD, 1952 ; RIVOIRARD, 1952 ; TRENOUS, 1961). C'est un synclinal post-astien remblayé par des alluvions (figure 2).

Au Quaternaire, les alluvions actuelles sont constituées de cailloutis, graviers, sable graveleux et limoneux, ainsi que des limons argileux du lit majeur des oueds Mazafran, Chiffa, Bouroumi et Djer. Des alluvions marécageuses ainsi que des terrains inondés se rencontrent également dans les régions de l'oued Djer et de la Chiffa, en amont de leur jonction avec l'oued Mazafran (TRENOUS, 1961).

Le Pliocène supérieur se rencontre à l'Est de Koléa, à la limite Sahel-Mitidja et également à l'Ouest de Marengo. A ce Pliocène, GLANGEAUD (1952) rattache les dépôts mollassiques situés au dessus de 100 m. Ce Pliocène supérieur présente des faciès variés. On y trouve les argiles et cailloutis, des grés rouges poudingues, des grés à pétoncles et sable à hélix. Ces formations appartiennent soit à l'Astien soit au Calabrien inférieur.

Le Miocène présente quelques petits affleurements de marnes épaisses renfermant des calcaires. Au Tertiaire, en particulier au Miocène, formation de roches éruptives.

La cluse du mazafran, de 5 km de long, coupe à travers les grés astiens et les argiles de l'étage plaisancien constituant les collines du Sahel. L'oued Mazafran coule au fond de la cluse et draine la plus grande partie de la Mitidja. La vallée est remplie de dépôts alluvionnaires formant une plaine plate de 500 à 1000 m de large.

A l'entrée amont de la cluse, la vallée se rétrécit pour ne plus faire que 300 m de large. L'oued Mazafran qui s'écoule en formant une suite de méandre importantes a creusé un lit de 4 à 10 m de profondeur dans les dépôts alluviaux qui faisant au moins 70 m d'épaisseur.

Dans leur partie supérieure, ces alluvions se composent principalement de limons gris avec quelques zones de graviers. Quelques effondrements sur les rives constituent les seuls affleurements visibles, ceux-ci mis à part, les rives sont en général couvertes d'une épaisse végétation. Les faces exposées sont souvent verticales.

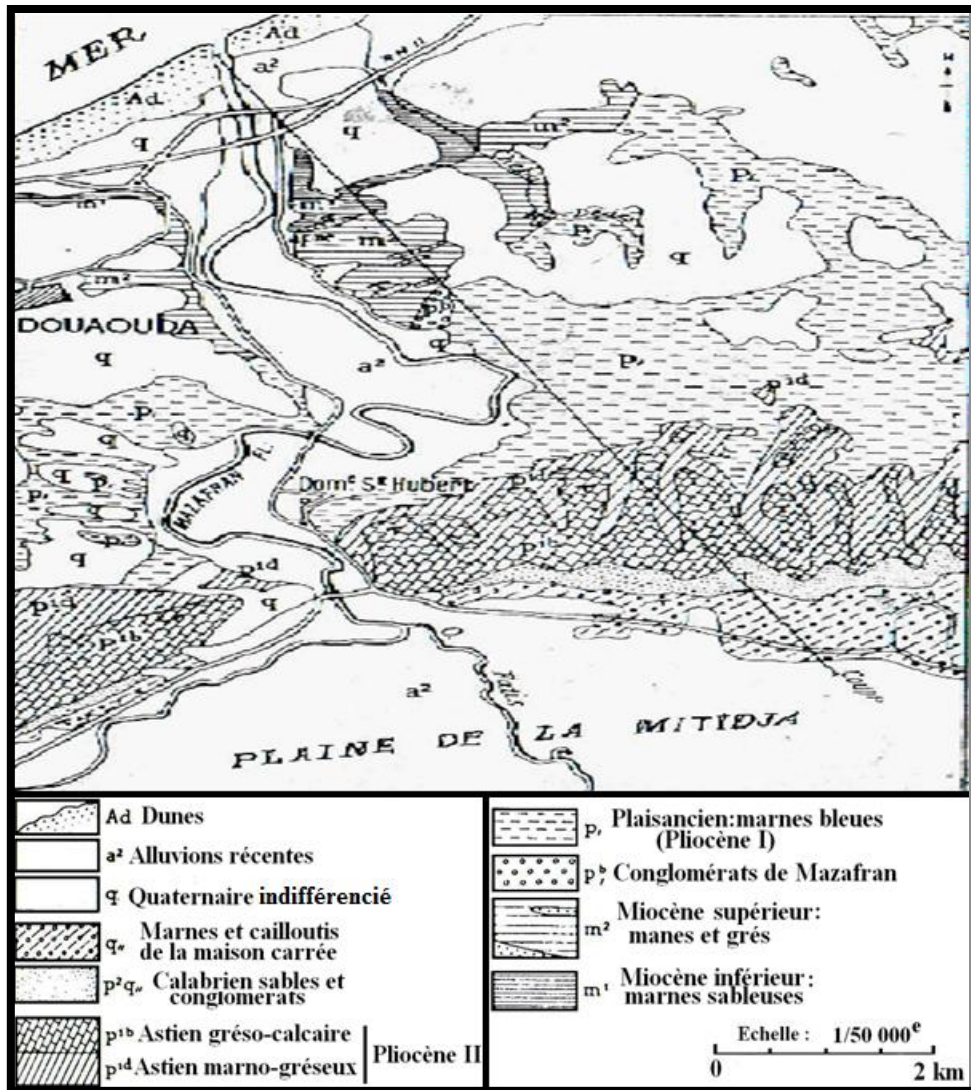


Figure 5 : Carte géologique de la Mitidja (Trenous, 1961).

3- Le climat

Le climat est définie comme étant l'état moyen de l'atmosphère de la terre à un endroit donné durant un intervalle de temps déterminé.

Le climat est l'un des facteurs écologiques dont dépend étroitement l'équilibre et le maintient en vie des êtres vivants. C'est un ensemble de facteurs climatiques ayant une influence directe sur le développement et la répartition des êtres vivants.

Le manque de données dû à l'absence d'un réseau météorologique dans la région d'étude nous a contraint à utiliser les données enregistrées par les stations météorologiques les plus proches des sites étudiés :

- ❖ la station météorologique de Médéa pour caractériser les stations amont du bassin du Mazafran ;
- ❖ la station météorologique d'Alger pour caractériser les stations aval du même bassin.

Ces deux stations météorologiques présentent l'avantage d'avoir des séries de données complètes sur une longue période.

Les données météorologiques utilisées dans le cadre de ce travail (période : 1998-2007) nous ont été fournis par l'Office National de Météorologie (ONM) de Dar el Beida.

3-1- Précipitations

La pluviosité moyenne annuelle reste la donnée la plus utilisée pour caractériser la quantité de pluie en un lieu donné.

Les figures 6 et 7, respectivement les moyennes annuelles et les moyennes mensuelles des précipitations à Médéa et à Alger, permettent de dégager les principales caractéristiques de la région 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 inter-annuelle.

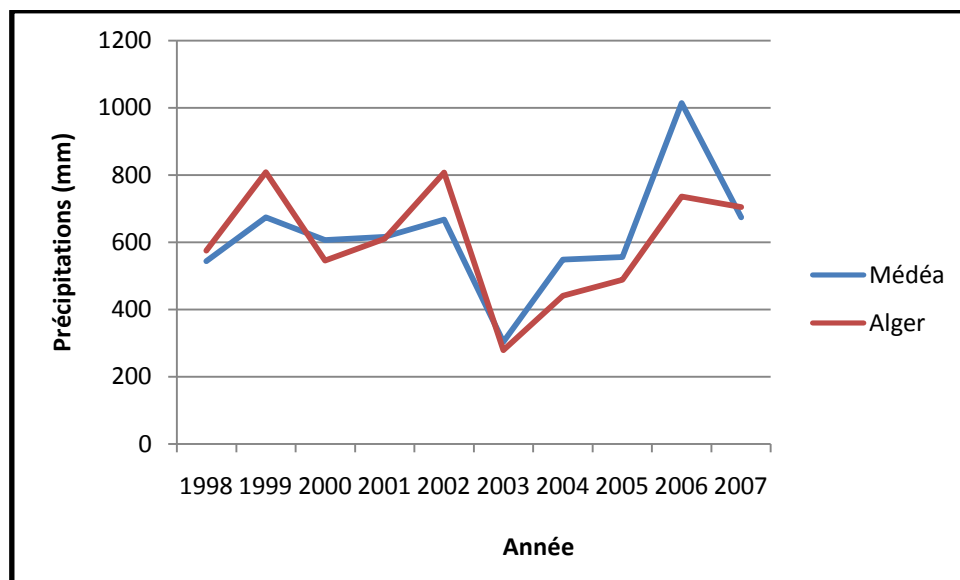


Figure 6 : Précipitations moyennes annuelles à Médéa et à Alger : période 1998-2007 (source : ONM de Dar El Beida).

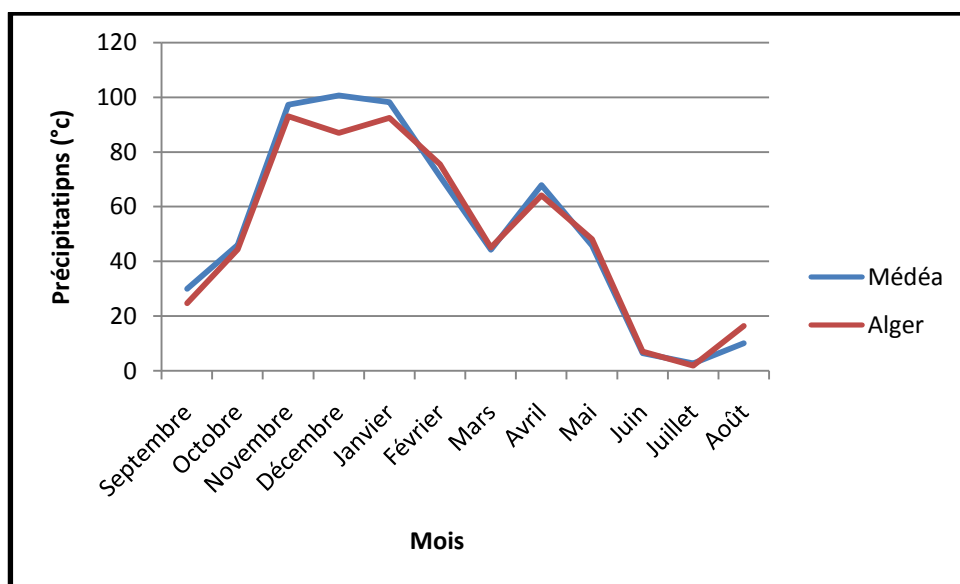


Figure 7 : Précipitations moyennes mensuelles à Médéa et à Alger : période 1998-2007
(source : ONM de Dar El Beida).

Les variations spatiales des précipitations annuelles pour les stations considérées sont faibles. La moyenne annuelle calculée (période 1998-2007) est de 620,1 mm pour la région de Médéa et de 599,3 mm pour la région d'Alger.

La lecture de la figure 7 montre que les précipitations moyennes mensuelles présentent dans l'ensemble un même profil pluviométrique malgré l'importance de leur variation d'un mois à l'autre.

Les précipitations les plus importantes s'observent de novembre à avril (de l'ordre de 75 % de la pluviosité moyenne annuelle) avec un maximum en novembre, décembre et janvier: respectivement 97,2 mm, 100,6 mm et 98,2 mm pour Médéa et 93 mm, 86,9 mm et 92,4 mm pour Alger. Ces précipitations diminuent en suite progressivement pour atteindre des valeurs de l'ordre de 2 mm en juillet et 10 mm en Août, et reprennent en septembre. Elles sont cependant très inégalement réparties car une grande partie en est concentrée en quelques jours et tombe rapidement sous forme d'orages.

3-2- Températures

Une des caractéristiques thermiques du bassin du Mazafran est l'écart élevé entre les moyennes des minima (m) du mois le plus froid et des maxima (M) du mois le plus chaud. Ces écarts peuvent atteindre 27°C. Les minima et les maxima enregistrés sont :

- à Médéa : $m = 4,39 \text{ °C}$ et $M = 31,9 \text{ °C}$.
- à Alger : $m = 5,39 \text{ °C}$ et $M = 32,33 \text{ °C}$.

Les moyennes annuelles des températures sont variables d'une année à l'autre. La température moyenne annuelle est de $15,51 \text{ °C}$ à Médéa et de $17,96 \text{ °C}$ à Alger.

La figure 8 montre que les mois de décembre, janvier et février peuvent être considérés comme les mois les plus froids pour Médéa : températures moyennes respectives $7,63 \text{ °C}$, $7,18 \text{ °C}$ et $7,89 \text{ °C}$, et janvier et février pour Alger : températures moyennes respectives $11,6 \text{ °C}$ et $11,54 \text{ °C}$ avec des minima de l'ordre de 5 °C pour les deux régions. Les mois de juillet et Août sont aussi bien pour Médéa que pour Alger les plus chauds avec des températures moyennes de l'ordre de 26 °C et des maxima qui oscillent autour de $31-32 \text{ °C}$.

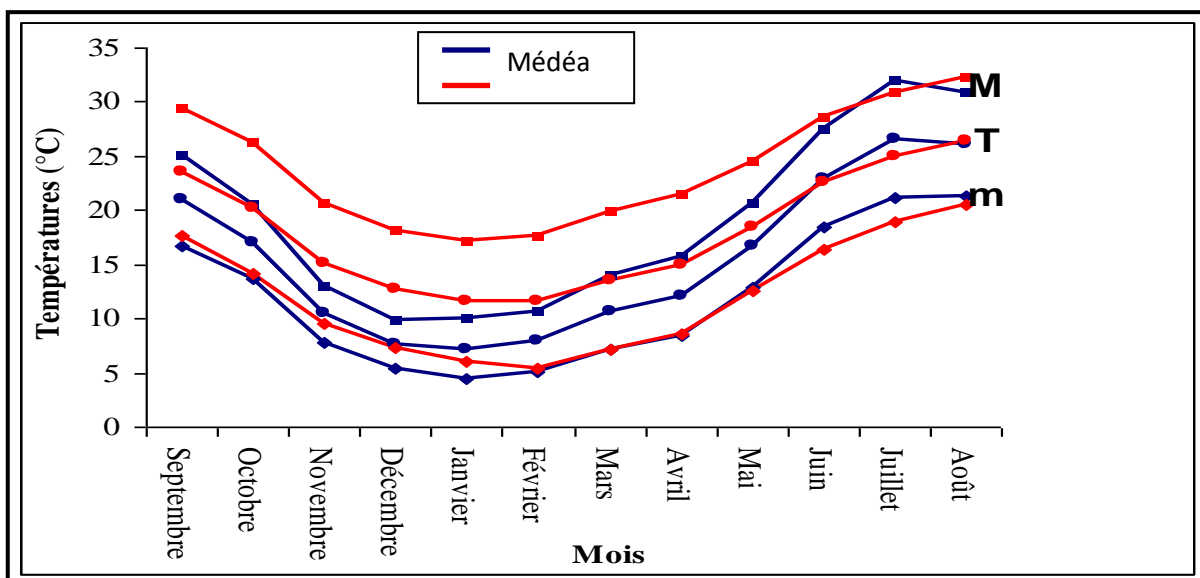


Figure 8 : Températures moyennes mensuelles à Médéa et à Alger : période 1998-2007

(source : ONM de Dar El Beida).

M : moyenne des maxima (°C),

m : moyenne des minima (°C)

T : températures moyennes (°C).

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 (FAURIE et al, 2003).

BAGNOULS & GAUSSEN (1953) définissent le mois sec comme celui où le total mensuel des précipitations exprimé en millimètre est égal ou inférieur au double de la température moyenne mensuelle exprimé en degré celcius ($P \leq 2T$).

Les figures 6 et 7 représentent les diagrammes ombrothermiques des deux stations (Médéa et Alger) situées à des altitudes différentes. Elles montrent clairement la présence :

- d'une période sèche d'environ 4 mois : fin mai à fin septembre pour Médéa, et fin mai à la mi-octobre pour Alger ;
- d'une période humide de huit mois : début octobre à fin mai pour Médéa, et mi-octobre à fin mai pour Alger.

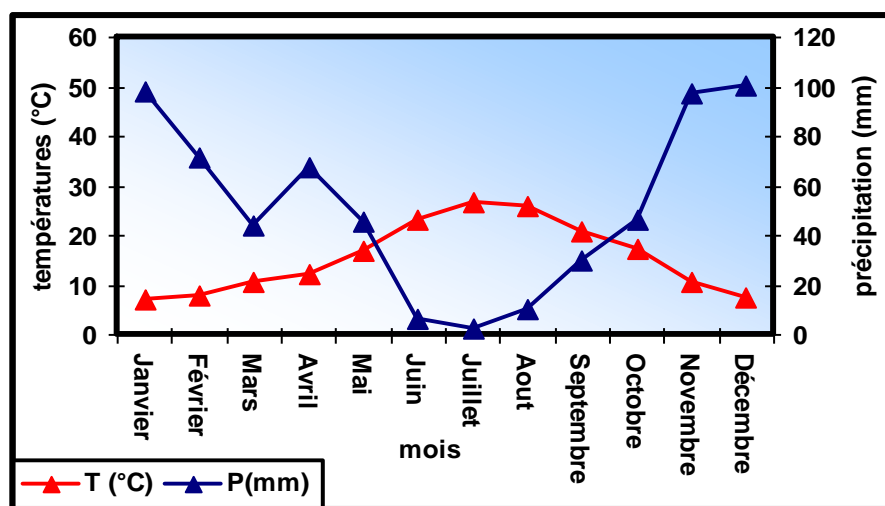


Figure 9 : digramme ombrothermique de la région de Médéa (période 1998-2007).

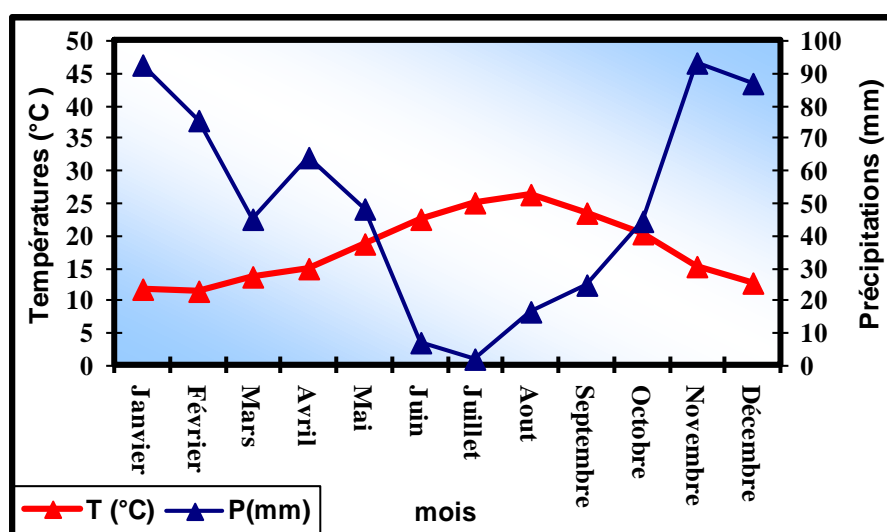


Figure 10 : digramme ombrothermique de la région d'Alger (période 1998-2007).

4- Couvert végétal

La zone d'étude est caractérisée par couvert végétal méditerranéen. **(Bensettiti, 1985).** Les formations forestiers du parc nationale chréa basées sur le 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).**

Dans la région de la Mitidja, les vergers ont influencées sur les formations forestières naturelles.

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 Ephéméroptères. Notre démarche a été d'échantillonner les habitats des cours d'eau sur la base d'un protocole établi après une étude bibliographique.

Parmi les stations prospectées, 6 ont été retenues dans le cadre de ce travail (figure 11). Ces stations ont fait l'objet d'une étude suivie. Certaines d'entre elles présentent un écoulement permanent, d'autres subissent un assèchement plus ou moins long pendant les étés très secs.

Le choix des stations a été effectué en tenant compte de certains paramètres tels que l'altitude, la diversité des biotopes, l'amont et l'aval des agglomérations afin d'estimer l'importance de l'impact humain, et dans une certaine mesure, la régularité de la répartition des stations le long des cours d'eau. Ce choix est aussi conditionné par l'accessibilité aux stations. Les stations retenues pour la présente étude se répartissent comme suit :

- Deux stations sur l'oued Bouroumi ;
- Deux stations sur l'oued Djer ;
- Deux stations sur l'oued Mazafran

2- Description des cours d'eaux et des stations étudiés

Les stations sont indiquées par des points sur la figure 11 Elles portent la dénomination du cours d'eau sur lequel elles se trouvent. Pour chaque station étudiée, nous indiquons :

- la localité la plus proche ;
- l'altitude ;
- la pente à la station ;
- la largeur moyenne du lit mineur ;
- la profondeur de la lame d'eau ;
- la vitesse du courant selon la classification de Berg;
- la nature du substrat ;
- la ripisylve ;
- la végétation aquatique ;

- la durée de l'assèchement ;
- les influences anthropiques lorsqu'il y'en a.

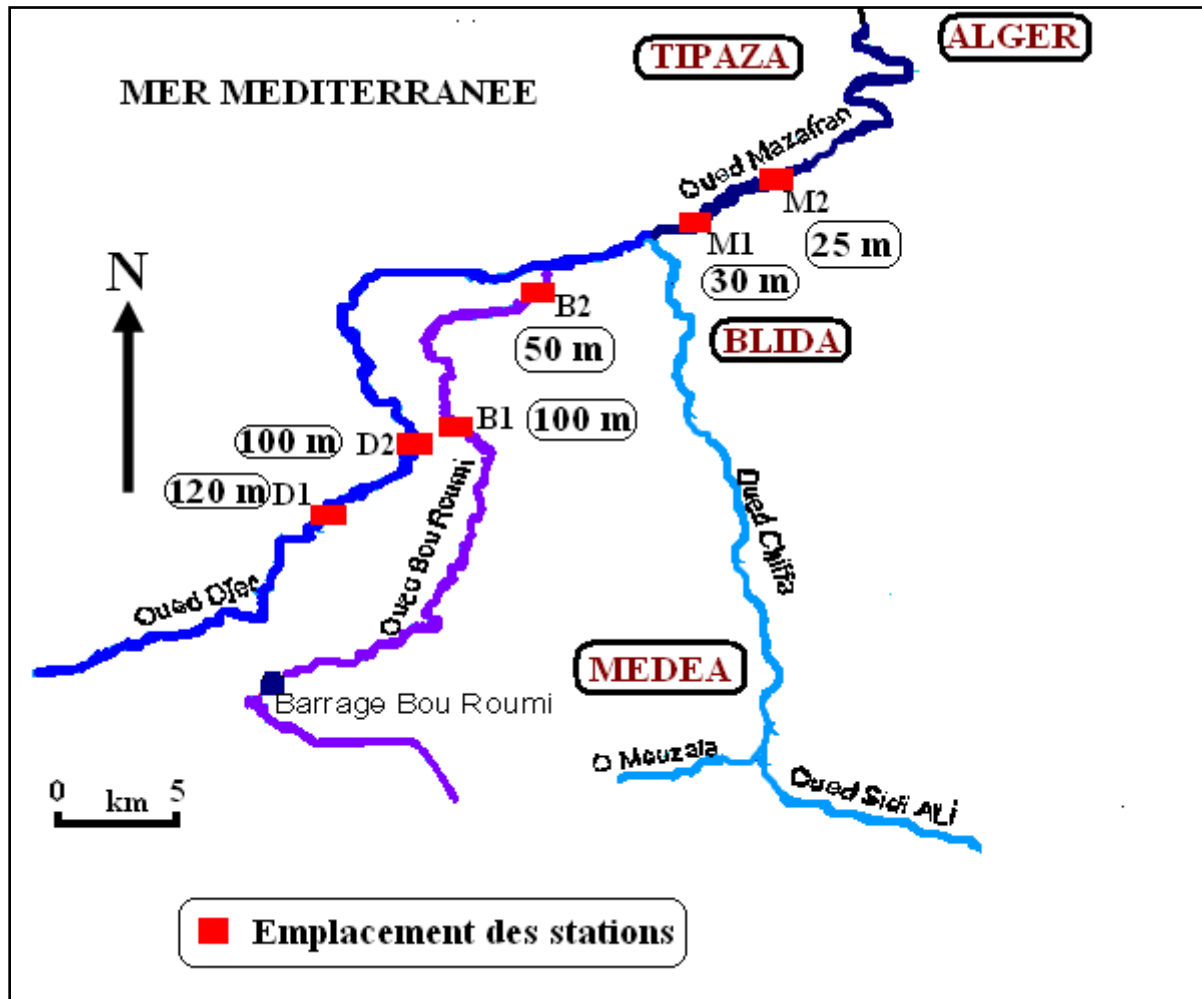


Figure 11: Réseaux hydrographiques de l'oued Mazafran et emplacement des stations (Institut National de Cartographie et de Télédétection 2012, modifiée).

2-1- 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. Il résulte de la confluence des oueds Chiffa, Bouroumi et Djer à 5 km environ en aval de la ville d'Attatba.

Cet oued coule en orientation sud-nord sur une distance de 22 km avant de se jeter dans la mer méditerranéenne. Sa pente moyenne est de l'ordre de 0,2 % et la largeur de son lit mineur peut atteindre 25 m. Le cours d'eau n'est pas rectiligne mais n'accuse pas non plus de

sinuosités très marquées. Il présente des méandres de débordement inondables en période de crues.

Deux stations sont retenues sur ce cours d'eau : M1, M2 .

Station Mazafran 1 (M1)

Cette station est située à 2 km en aval de la confluence des oueds Chiffa, Bouroumi et Djer ; et à 7 km en aval de la ville d'Attatba.

- altitude : 30 m ;
- pente à la station : 0,2 % ;
- largeur moyenne du lit mineur : 10 m ;
- profondeur moyenne : 25-50 cm ;
- vitesse du courant : moyenne à lente ;
- substrat : limons, sable et graviers ;
- ripisylve : strate arbustive ;
- végétation aquatique : algues vertes ;
- durée de l'assèchement : de juin à septembre ;
- actions anthropiques : activités agricoles (cultures maraichères, agrumes, arbres fruitiers), détournement et pompage de l'eau à des fins agricoles.

Station Mazafran 2 (M2)

Cette station se situe à 12 Km en aval de la ville d'Attatba et à 5 Km en aval de la station M1.

- altitude : 25 m ;
- pente à la station : 0,1 % ;
- largeur moyenne du lit mineur : 9 m ;
- profondeur moyenne : 25- 50 cm ;
- vitesse du courant: moyenne à lente ;
- substrat : sable et limons ;
- ripisylve : strate arbustive ;
- végétation aquatique : algues vertes ;
- durée de l'assèchement : de juin à septembre ;

- actions anthropiques : activités agricoles (cultures maraichères, agrumes, arbres fruitiers), détournement et pompage de l'eau à des fins agricoles. A ces perturbations s'ajoutent des dépôts d'ordures sur les rives des cours d'eau.

2-2- Oued Bouroumi

L'oued Bouroumi prend sa source dans le Djebel Mouzaia à 540 m d'altitude. Doté d'une pente faible de 1 %, il coule en orientation sud-nord sur une distance de 60 km avant de se jeter dans l'oued Mazafran.

Deux stations sont retenues sur ce cours d'eau : B1 et B2.

Station Bouroumi 1 (B1)

Cette station se localise à 1 km en aval du village de Bouroumi.

- altitude : 100 m ;
- pente à la station : 0,7 % ;
- largeur moyenne du lit mineur : 3 m ;
- profondeur moyenne : 10-45 cm ;
- vitesse du courant : moyenne à lente ;
- substrat : graviers, sable et limons ;
- ripisylve : strate arbustive et herbacée ;
- végétation aquatique : algues filamenteuses, lentilles d'eau ;
- durée de l'assèchement : de juin à septembre ;
- perturbations anthropiques : rejets urbains et dépôts d'ordures sur les rives des cours d'eau.

Station Bouroumi 2 (B2)

La station se localise à 2Km en amont du village d'Attatba et à 18 km en aval de la station B1.

- altitude : 50 m ;
- pente à la station : 0,4 % ;
- largeur moyenne du lit mineur : 7 m ;
- profondeur moyenne : 25-50 cm ;
- vitesse du courant : moyenne à lente ;

- substrat : graviers, sable et limons ;
- ripisylve : strate arborescente et arbustive sur la rive gauche et herbacée sur la rive droite ;
- végétation aquatique: algues vertes ;
- durée de l'assèchement : de juin à septembre ;
- perturbations anthropiques : rejets domestiques et activités agricoles (cultures maraichères, agrumes, arbres fruitiers).

2-3- Oued Djer

L'oued Djer prend sa source dans le Djebel Zaccar à 420 m d'altitude. Il collecte l'ensemble des écoulements en provenance des sources et des petits ruisseaux qui drainent le flanc Nord du Djebel Zaccar. Doté d'une faible pente (1,3 %), il coule en orientation sud-nord sur une distance de 50 km avant de se jeter dans l'oued Mazafran.

Deux stations sont retenues sur ce cours d'eau : D1 et D2.

Station Djer 1 (D1)

La station D1 se localise à 3 Km en aval de la ville de Oued Djer et à 6 Km en amont de la ville d'El Affroun.

- altitude : 120 m ;
- pente à la station : 1,2 % ;
- largeur moyenne du lit mineur : 6 m ;
- profondeur moyenne : 20-50 cm ;
- vitesse du courant : moyenne à rapide ;
- substrat : galets, graviers et sable ;
- ripisylve : strate arbustive éparses ;
- végétation aquatique : algues vertes ;
- durée de l'assèchement : de juillet à novembre ;
- perturbations anthropiques : activités agricoles (cultures maraichères, agrumes, arbres fruitiers).

Station Djer 2 (D2)

Elle est située à 2 km en aval de la ville d'El Affroun et à 8 Km en aval de la station D1.

- altitude : 100 m ;
- pente à la station : 0,8 % ;
- largeur moyenne du lit mineur : 9 m ;
- profondeur moyenne : 30-50 cm ;
- vitesse du courant : moyenne à lente ;
- substrat : galets, gravier et sable;
- ripisylve : strate arborescente et arbustive éparses;
- végétation aquatique : macrophytes ;
- durée de l'assèchement : de juin à octobre ;
- perturbations anthropiques : dépôts d'ordures sur les rives de ce cours d'eau.

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 1 : Classification de la vitesse du courant selon Berg.

Vitesses très lentes	inférieur à 10 cm/s
Vitesses lentes	de 10 à 25 cm/s
Vitesses moyennes	de 25 à 50 cm/s
Vitesses rapides	de 50 à 100 cm/s
Vitesses très rapides	supérieur à 100 cm/s

Les stations étudiées montrent des vitesses moyennes à lentes, ceci est dû à leur situations dans des altitudes basses.

3.2. Profondeur et section mouillée

La profondeur de la lame d'eau et la section mouillée donne une idée de la taille du cours d'eau à une station donnée. Les profondeurs moyennes des stations étudiées (tableau 2) varient de 20 à 45 cm avec une grande majorité au dessous de 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. Quant à la largeur moyenne du lit mineur des stations étudiées varie entre 3 et 10 m en augmentant régulièrement de l'amont vers l'aval (tableau 2).

Tableau 2 : profondeurs et largeurs moyennes des stations étudiées : période Janvier 2007-mai 2007.

Stations	B1	B2	D1	D2	M1	M2
Profondeurs (cm)	20	30	25	45	30	30
Largeurs (m)	3	7	6	9	10	9

3.3. Substrat

Le substrat constitue un support vital pour les invertébrés benthiques auquel il est intimement associé pendant une partie de leur vie. Il peut être scindé en deux grands types : le substrat minéral et le substrat végétal.

Le substrat minéral : quatre catégories de taille sont distinguées selon le diamètre moyen des éléments fin qui les composent : galets, graviers, sables et limons. L'importance relative de chaque catégorie est estimée par un pourcentage de recouvrement des surfaces en eau, estimés par observation directe à l'échelle de la station (tableau 3).

Le substrat végétal : il peut être utilisé comme support inerte et comme ressource trophique. Son importance au niveau d'une station est exprimée par quatre classes d'abondance, d'absente (0) à très abondante (3) (tableau 3).

La distribution des stations en fonction de l'altitude et de la nature du substrat montre une hétérogénéité du substratum au sein de tous étages altitudinaux au niveau d'une même station. vu la situation des stations en basse altitude, la substrat prélevé est à dominance de sable et de limon.

Tableau 3 : Nature du substrat des stations étudiées.

Station paramètres	B1	B2	D1	D2	M1	M2
GG (%)	30	40	60	50	25	10
Sab (%)	50	35	20	30	40	40
Lm (%)	20	25	20	20	35	50
VA	3	3	3	3	2	1

GG : gros galets, Sab : sables, Lm : limons et VA : végétation aquatique (de la plus abondante : 3 à absente : 0).

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 à été mesurée in situ à l'aide d'un analyseur multi-paramètres de terrain de type (WIW 340 I). L'analyse des relevés de températures ponctuelles nous a permis de dresser l'évolution du régime thermique tout au long de notre étude (tableau 4)

Tableau 4 : moyennes des températures de l'eau dans les stations étudiées.

Stations	B1	B2	D1	D2	M1	M2
Températures moyennes de l'eau (°c)	9.5	9.8	8.6	9.5	10.5	11.5

Les températures varient entre un minimum de 8,6 °c et un maximum de 11,5 °C, elles augmentent d'amont en aval.

4- Période d'échantillonnage

La collecte des macroinvertébrés a été réalisée entre le mois de janvier et le mois de mai de l'année 2007 à raison de 4 prélèvements. Le prélèvement à été réalisé par Mme YASRI Nabila.

5- Méthode d'étude

5-1- Technique d'échantillonnage

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

5-2-Technique de prélèvement

Le matériel biologique est issu de prélèvements benthiques .Celles -ci ont été réalisées à l'aide d'un filet Suber pour le faciès lotique et d'un filet troubleau pour le faciès lentique (Yasri-Cheboubi, 2018)

5-2-1- La chasse larve

En milieu lotique, l'échantillonnage est réalisé avec un filet de type Surber. L'échantillonneur surber possède un cadre carré avec une base de surface de 0,09 m² (30 cm x 30 cm). 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 lymphes et les adultes dans le filet.



Figure 12 : Echantillonneur de type « surber »

En milieu lentique où se déposent 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 allers-retours sur une distance d'un mètre environ (GENIN et al., 2003).



Figure13 : Echantillonneur de type « troubleau ».

5-2-2- La chasse d'adultes :

Dans le cas des adultes nous utilisons le parapluie japonais. La technique consiste à frapper vigoureusement avec un bâton ou secouer fortement les branches basses des arbres et arbustes qui se trouve sur les rives des cours d'eau, et récolter les animaux qui tombent dans le parapluie japonais dont la toile pend un peu en creux. Capturer le plus vite possible les animaux tombés sur la toile à l'aide de l'aspirateur ou à l'aide d'une pince.

Une prospection à l'aide d'une pince permet aussi de récolter tous les adultes qui se trouvent dans les roches et les alentours des cours d'eau.



Figure 14 : Echantillonneur de type «Parapluie japonais».

5-3-Conservation des échantillons

Les échantillons récoltés sont recueillis dans des pots en plastique puis fixés dans du formol à 5 % sur le lieu de prélèvement. et ceux de la chasse d'adultes sont recueillis dans des flacons puis fixés dans de l'alcool à 70 %. La date, le numéro et les caractéristiques de la station sont notés à chaque prélèvement.

5-4-Tri et identification de l'échantillon

Au laboratoire, le contenu des sachets est lavé et débarrassé de la vase et des débris végétaux sur une série de tamis à maille allant de 2 mm à 250 μm . (Zouggaghe, 2009).

Un pré-tri et une détermination jusqu'au niveau de l'ordre ou de la famille sont réalisés à l'aide d'une loupe binoculaire et de fractions dans des boîtes de pétri à quadruple fond. Nous nous sommes référés à **TACHET et al. 1980; RICHOUX, 1982 ; LAFONT, 1983 et TACHET et al. 2000** pour ce travail fondateur.

5-5- Méthodes d'analyse de la structure du peuplement

Indice écologique de diversité L'étude de benthos permet d'apprécier la composition, la structure et la distribution dans l'espace et dans le temps des macros invertébrées en place.

6- analyse faunistique des Ephéméroptère

Les descripteurs statistiques (Richesse Spécifique (S), Abondance (A), Dominance...) sont largement utilisés dans les études quantitatives des peuplements. Ils permettent de réaliser des analyses statistiques et constituent la base de calcul de nombreux autres indices plus complexes (GRALL et COÏC, 2005).

6-1-La richesse spécifique

La richesse taxonomique ou spécifique correspond au nombre total d'espèces (taxons) présent dans chaque prélèvement (RAMADE, 2003).

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

6-2-Abondance relative des espèces

L'abondance est le nombre d'individus d'une espèce présents par unité de surface ou de Volume. Ce paramètre est important pour la description de la structure d'un peuplement ; il varie aussi bien dans le temps et dans l'espace (RAMADE, 2003).

L'abondance relative est un rapport exprimé en pourcentage et représente le nombre d'individus d'une espèce rapporté au nombre total des individus de toutes les espèces.

Elle est calculée avec la formule suivante :

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

Pi = probabilité de rencontre de l'espèce de rang « i ».

ni = nombre d'individus de l'espèce.

N = nombre total d'individus.

Ces abondances relatives sont réparties en 5 classes :

- 0 à 20 % espèce rare.
- 20 à 40 % espèce rare et dispersée.
- 40 à 60 % espèce peu abondante.
- 60 à 80 % espèce abondante.

- ≥ 80 % espèce très abondante.

6-3-Fréquence d'occurrence et constance

La fréquence d'occurrence (F.O. %) est le rapport exprimé en pourcentage du nombre de relevés contenant l'espèce *i* prise en considération au nombre total de relevés (Dajoz, 1985)

$$F (\%) = P_i / P * 100$$

P_i : nombre de relevés contenant l'espèce étudiée.

P : nombre total de relevés effectués.

7- Autoécologie et biogéographie des Ehémoptères 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

Résulta et discussion

les différentes variétés de biotopes des eaux courantes sont fortement occupées par Les larves des Éphéméroptères En Afrique du Nord, un premier inventaire faunistique déterminant 17 espèces et deux sous-espèces, était réalisé par de Eaton A. E. (1899) .Depuis, peu de recherches sont réalisés sur ce groupe d'insectes.

Dans les trois pays du Maghreb. 69 espèces ont été identifiées par El Alami ; Alba-Tercedor J., El Alami M., (1999) et Ben Moussa A., Chahlaoui A., Rour E.,Chahboune M. (2014) . les investigations entreprises les dernières décennies ont contribué à une meilleure connaissance de ce groupe d'insectes

➤ **Au MAROC**

DAKKI et GIUDICELLI (1980) , DAKKI et EL AGHBANI (1983) ,GIUDICELLI et DAKKI (1984) ,THOMAS et MOHATI (1985) ,DAKKI et THOMAS (1986) , THOMAS et BOUZIDI (1986) , DAKKI (1987) THOMAS et al .(1987) , BOUZIDI (1989) , BOUZIDI et GIUDICELLI (1994) ,BERRAHOU et al . (2001) , TOUABAY et al . (2002) ont dressé une liste de 39 espèces dont 5 sont endémiques du Haut atlas : *Baetis berberus*, *Rhithrogena giudicelliorum* *Rhithrogena ourika* , *Habroleptoides assefae* et *Habrophlebia vaillantorum*

➤ **Au TUNISIE**

Les Éphéméroptères, très largement répandus dans nos réseaux hydrographiques, constituent un ordre important parmi les macro-invertébrés dulcicoles; ils présentent une grande importance sur le plan écologique et biologique, d'une part par leur position dans le réseau trophique de l'écosystème lotique , et d'autre part par les indications qu'ils peuvent apporter sur la qualité des eaux (ALBA-TERCEDOR, 1996, 2000 ; ALBA-TERCEDOR et SANCHEZ-ORTEGA, 1988;BOUMAÏZA, 1994; KRAEÏM, 1994; VERNEAUX et TUFFERY,1967).

En Tunisie, les travaux concernant ces insectes sont généralement d'ordre faunistique et écologique (BOUMAÏZA, 1994; BOUMAÏZA et THOMAS, 1986, 1994, 1995; GAUTHIER,1928; LESTAGE, 1925).

Les autres études, notamment de THOMAS et al. 1983, BEN ZINEB, 1996 et REJEB, 2003, sont en grande partie consacrées à la systématique et la biologie de quelques espèces.

La faune des Éphéméroptères occupe une place importante dans nos réseaux hydrographiques aussi bien par le nombre d'espèces (22 espèces) que par le nombre d'individus récoltés (BOUMAÏZA, 1994).

➤ AU ALGERIE

SOLDAN et THOMAS (1983) décrivent *Baetis numidicus* et *Baetis rhithralis*. LOUNACI (1987) recense 16 taxons dans le bassin de l'oude Aissi. GAGNEUR et THOMAS (1988) inventorient 15 espèces dans les cours d'eau de la tafna (*Baetidae* exclus). THOMAS et LOUNACI (1989) décrivent les stades ailés de *Baetis punicus*. ARAB (1989) cite 16 espèces dans les cours d'eau de la Cheffa et Mouzaia. LOUNACI-DAOUDI (1996) recense 17 espèces dans l'oude Sébaou. LOUNACI et al. (2000b) citent 23 espèces des cours d'eau de kabylie. MEBARKI (2001) dans trois réseaux hydrographique de kabylie (Parc National du djurjura, oued Sebaou et oude boghani) a recense 21 espèces. ARAB (2004) inventorie 21 espèces dans le réseau hydrographique du Mazafran.

1- Analyse de la diversité du peuplement

Ce travail en cours vise à contribuer à la connaissance des Ephéméroptères en Algérie. Les investigations dans les cours d'eau du réseau hydrologique de Mazafran ont permis de dénombrer 4 espèces de l'Ephéméroptère, toutes connues en Algérie

1-1- Faunistique

La prospection réalisées dans les cours l'eau du réseau hydrographique du Mazafran nous ont permis de récence 4 Elle se repartissent en 3 genre appartenant à 2 familles. (Tableau 5)

	station		B1	B2	D1	D2	M1	M2	ni	F%	Ar%
famille	genre	espèces /altitude	95	52	120	100	29	26			
Caenidae	Caenis	<i>Caenis luctuosa</i>	847	571	65	395	1281	1384	4543	100	38,99
	Baetis	<i>Baetis pavidus</i>	1079	1049	1062	1194	1232	1004	6620	100	56,82
Baetidae	Cloeon	<i>Cloeon dipterum</i>	160	69	47	27			303	66,66	2,6
		<i>cloeon gr smile</i>	93	37	41	13			184	66,66	1,57
total			2179	1726	1215	1229	2513	2388	11650		

Tableau 5 : Répartition des Ephéméroptère dans les station étudiées

1-2- Richesse spécifique

La répartition des Ephemeroptère dans les différentes stations étudiées est représentée par la figure 15 .

La lecture de la figure 15 montre que la richesse spécifique n'est pas importante dans la plupart des stations étudiées . la richesse spécifique maximale est enregistrée à B1 (4 espèces), B2 (4 espèces), D1(4 espèces), D2 (4 espèces), M1 (2 espèces), M2 (2 espèces)

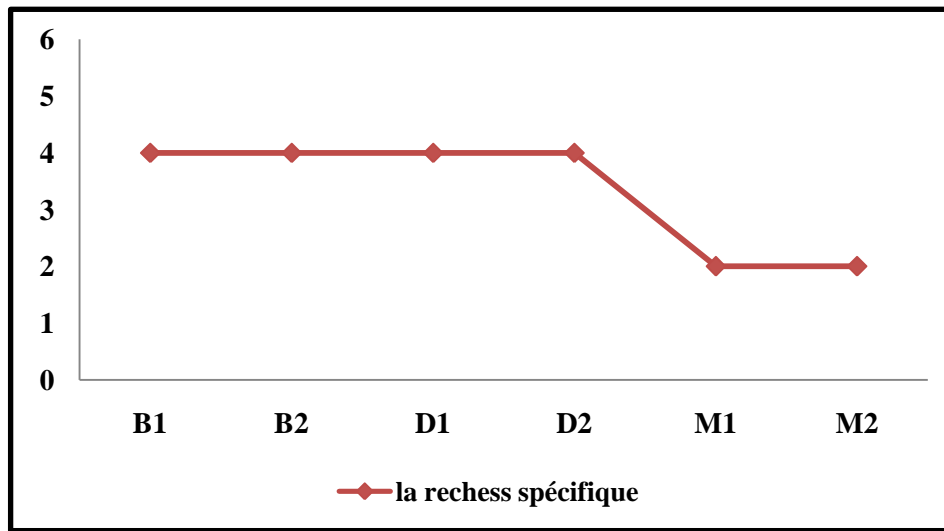


Figure 15 : Richesse spécifique des Ephemeroptère recensées dans les stations prospectées

1-3- Abondances et la fréquence d'occurrences des espèces recensées :

Les Ephemeroptères inventoriés dans ce travail sont représentés en faible proportion comparativement aux autres ordres d'insectes .en effet , la prospection des 6 stations nous a permis de récolter un total de 11650 individus et ce seulement dans les parties moyennes et supérieures des cours d'eau . ce chiffre est très faible par rapport à Yasri, 2009, qui a recensé 18009 individus au niveau du même réseau hydrographique mais par rapport à celui de CHERIFI T et LAICHE Z récolter 710 individus dans sous-bassin de l'oued Aissi et du moyen Sébaou

Les données de l'abondance et de l'occurrence des espèces sont visualisées graphiquement par la figure (16). Elles peuvent être classées en 3 groupes :

-**Espèce Dominante** qui sont à la fois fréquentes et abondantes : ce groupe est représenté par un seul espèce: *Baetis pavidus*. Ces espèces sont présentes dans toutes les stations étudiées et avec des abondances élevées.

- **Espèce très fréquent mais peu abondantes** : ce groupe est représenté par une seule espèce

Caenis luctuosa

- **Espèce rares** : qui sont à la fois peu abondant et peu fréquentes : représenté par deux espèces

Cloeon gr smile , *Cloeon dipterum* Elle sont récoltées dans quatre stations

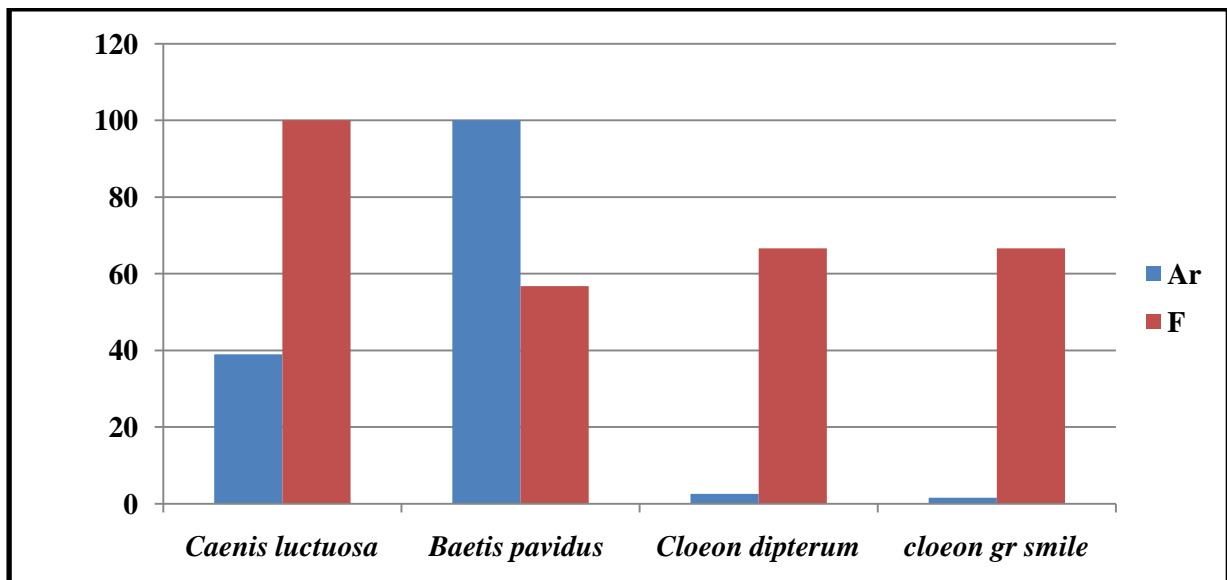


figure 16 : Abondances et La fréquence d'occurrences relatives des Ephemeropter

2- Auto-écologie des espèces recensées

2-1- La famille des Caenidae

-La famille des *Caenidae* est représentée deux espèces : *Caenis Luctusa* et *Baetis pavidus*

Distribution

Les *Caenidae* sont largement répandus en Afrique du Nord. Ils sont fréquents aussi bien en eau courante qu'en eau stagnante. Ils sont thermophiles et à spectre écologique assez large (DAKKI & EL AGBANI, 1983) Dans le Haut-Atlas, BOUZIDI (1989) a indiqué leur

présence en haute altitude avec de faibles *abondances* mais disparaissent des habitats à courant fort.

Dans l'ouest Algérien, dans les eaux de la Tafna, GAGNEUR et THOMAS (1988), qualifient les Caenidae d'eurythermes et tolérant aux fortes minéralisations de l'eau.

Dans les cours d'eaux de Kabylie, LOUNACI (1987), AIT MOULOUD (1988), LOUNACI–DAOUDI (1996), MEBARKI (2001) et LOUNACI (2005) s'accordent à dire que les éléments du genre *Caenis* sont eurythermes et qu'ils sont inféodés aux cours moyens et inférieurs.

2-2- La famille des Baetidae

La famille Baetidae est représentée par deux espèces, *Cloeon gr smile* et *Cloeon dipterum*

Distribution

La Famille des Baetidae est la plus représentée et la plus diversifiée des Epheméroptères dans les cours d'eau marocains (El Alami 2002). Au Maroc, les premières listes d'Ephémères qui ont mentionné les Baetidae ont été dressées par Lestage (1925), Kimmins (1938), Dakki & El Agbani (1983), Thomas & Bouzidi (1986) et Thomas (1998). Cette dernière liste comptait 14 espèces de Baetidae réparties entre 6 Genres. Les travaux réalisés par Alba– Tercedor & El Alami (1999) et par El Alami et al. (2000) ont enrichi la liste du Maroc de cinq nouvelles espèces. Dans le Haut Atlas, les Baetidae comptent 11 espèces réparties entre 6 Genres (Mohati 1985 et Bouzidi 1989).

3- Donnée biogéographie

- *Cloeon dipterum* : est une espèce circum-méditerranéenne très répandue en Afrique de Nord. abondante dans les habitats à eau calme au Maroc, et rare en Algérie et Tunisie
- *Cloeon gr smile* : cette espèce existe en Algérie et Tunisie
- *Baetis pavidus* : est une espèce méditerranéenne connue en Italie et sud de la France et quelque zone au Maghreb et en Afrique de Nord (Maroc et Tunisie)
- *Caenis luctuosa* : est une espèce méditerranéenne

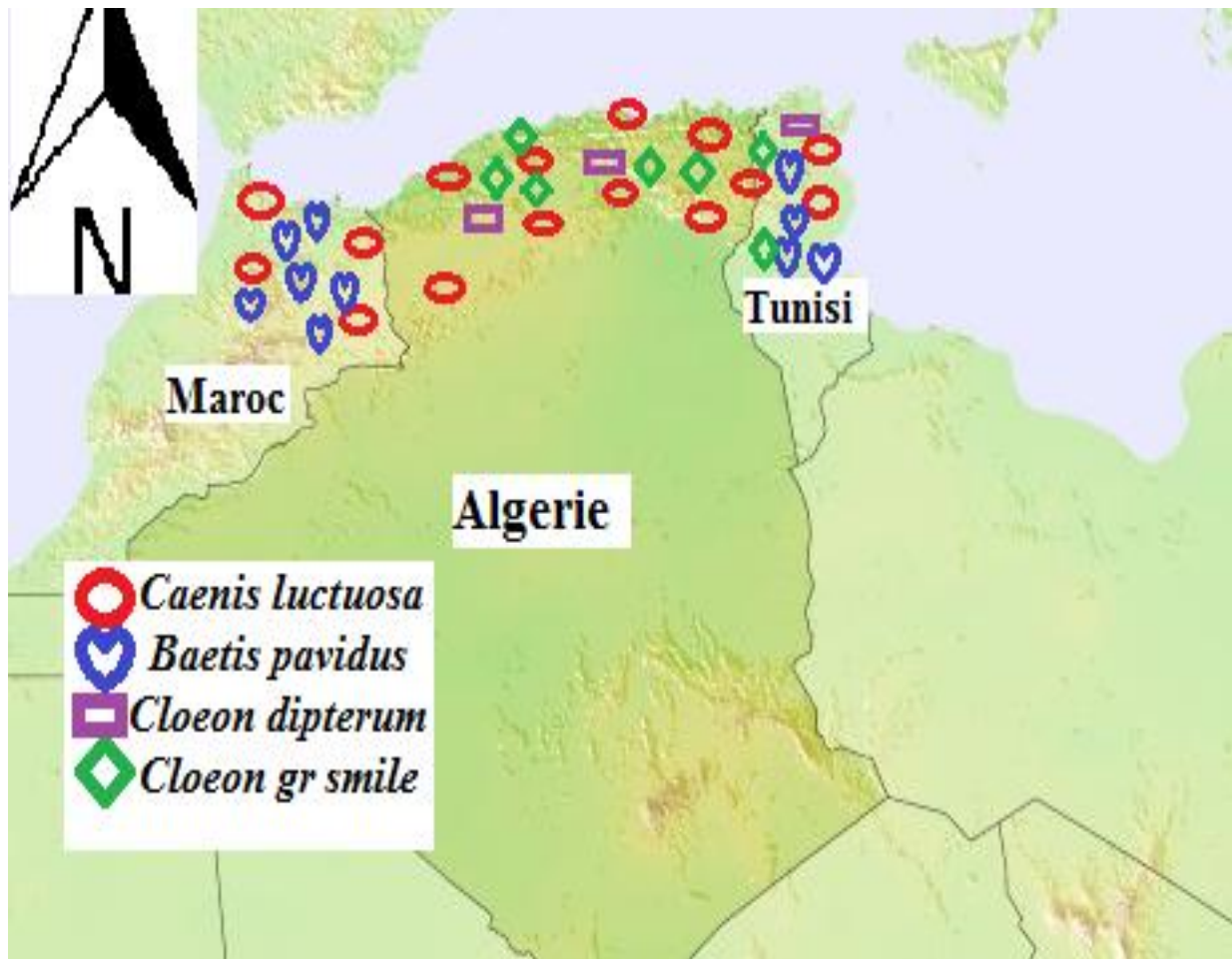


Figure 17: la distribution des espèces recensées dans le Maghreb

Conclusion

Dans ce travail nous avons étudiés les Ephéméroptères des oueds Djer, Bouroumi et Mazafran, situées dans la plaine de la Mitidje.

Les Ephéméroptère recensés dans ce travail se composant de 11650 individus répartis en 2 familles 3 genres et 4 espèces. Ils sont récoltés dans 3 stations situées entre 120et 26m d'altitude.

Sur le plan numérique c'est la famille de Baetidae qui domine le peuplement avec un total de 7107 individus soit 61% total des récoltes suivie de la famille des Caenidae avec 4543 individus soit 39 % du total des récoltes.

Quant à la composition spécifique du peuplement, elle est relativement faible (seulement 4 espèces). La diversité maximale est noté dans les stations des oueds Djer et Bouroumi. La plus faible diversité est notée dans l'oued Mazafran. En effet, ce dernier est plus touché de point de vu perturbations anthropiques.

Quant à la diversité spécifique, c'est *Baetis pavidus* qui domine nettement le peuplement avec 6620 individus, soit 56.82% de l'abondance relative totale, suivie de *Caenis luctuosa* avec 4543 individus, 38.99% de l'abondance relative totale). En effet, ces deux espèces sont connu pour leur résistances aux conditions environnementales extrêmes, elles sont eurytopes.

En fin, Les données restent encore fragmentaires concernant ce groupe d'insecte utilisé comme bioindicateus, ceci nous amène à multiplier les prospections sur d'autres réseaux hydrographiques du territoire national.

Référence Bibliographie

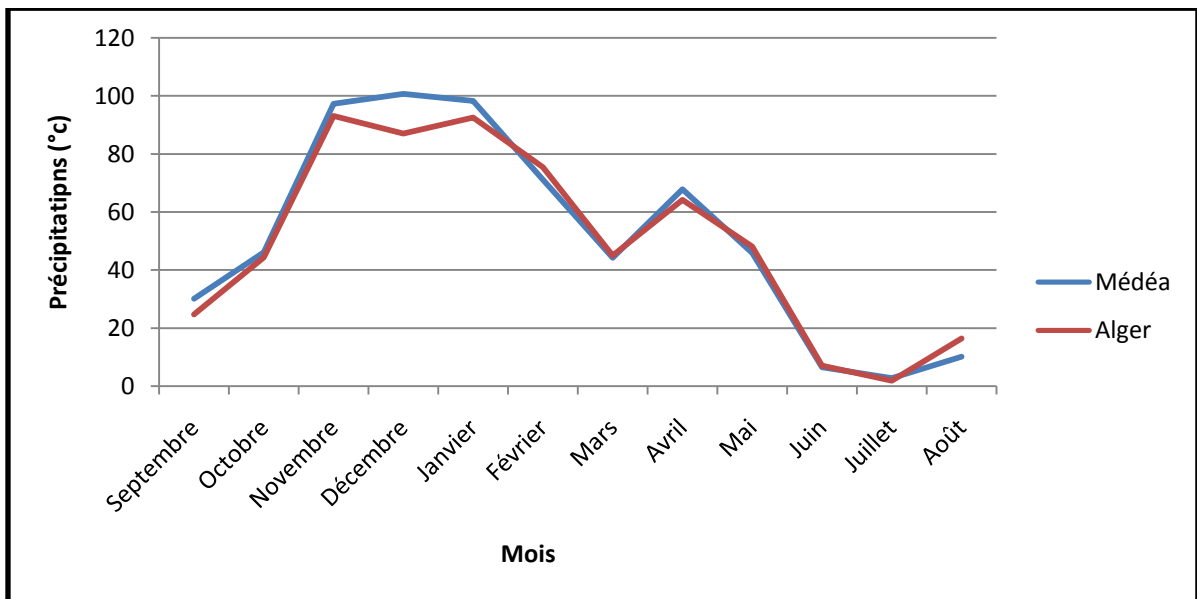
1. Ramade, F. (2003). Elément d'écologie (écologie fondamentale) 4ème : Dunod, paris. 704 p.
2. Angelier, E., Angelier, M.-L., & Lauga, J. (1985). Recherches sur l'écologie des Hydracariens (Hydrachnellae, Acari) dans les eaux courantes. 21(1), 25-64.
3. Aubert, J. (1959). Plecoptera, Insecta Helvetica, Fauna 1. Imprimerie la Concorde, Lausanne.
4. Brulin M. 2007. Du côté des Éphémères : gros plan sur les Caenis. Insectes, n ° 144 : 29-33.
5. Cédric H. & Gaëlle H. 1999. Bilan bibliographique de deux ordres de larves d'insectes aquatiques, les Ephéméroptères et les Trichoptères : systématique, écologie, biologie et répartition. Université de la réunion, maîtrise de biologie des populations et des écosystèmes : 59 p.
6. Dajoz ,R. (2000). Précis d'écologie. Edition 7ème. Dunod, Paris. 615p.
7. Dajoz R. 1985. Précis d'écologie. Ecologie fondamentale et appliquées. 5ème édition. Gauthier Villard. Paris : 505 p.
8. El Alami M. 2002. Taxonomie, écologie et biogéographie des Ephéméroptères du Rif (Nord du Maroc). Thèse de Doctorat. Université Abdelmalek Essaadi. Faculté des Sciences, Tétouan, Maroc, 402p.
9. Elouard J.M., Gattolliat J.L., Sartori M., Oliarinony R. 2001. Ordre des Ephéméroptères. Laboratoire de Recherche sur les Systèmes Aquatiques et leur Environnement : 77-81.
10. Glangeaud, L., Aymé, A., Mattauer, M., & Muraour, P. (1952). Histoire géologique de la province d'Alger. Monographies régionales, 1ère série
11. 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
12. Hamzaoui, D. (2009). Impact des changements climatiques sur la répartition de la macrofaune benthique de l'Oues Saoura (wilaya de Béchar).
13. Hynes, H. B. N., & Hynes, H. (1970). The ecology of running waters (Vol. 555). Liverpool University Press Liverpool
14. Lavandier, P. (1979). Ecologie d'un torrent pyrénéen de haute montagne : L'Estaragne

15. Minshall, G. W. (1984). Aquatic insect-substratum relationships. The ecology of aquatic insects, 358-400.
16. 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
17. Roth M. 1980. Initiation à la morphologie, la systématique et la biologie des insectes. Ed. Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre- Mer, P a r i s : 259
18. Ruffoni, A. (2009). Contribution à la connaissance des Plécoptères du Morvan-année 2007 (Insecta : Plecoptera). Rev. Sci., Bourgogne-Nature, 9 : 27-34.
19. 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.
20. Trenous J, Y. (1961). Contribution à l'étude hydrogéologique de la plaine de la Mitidja. Thèse de docteur 3^o cycle. Université de Paris : 1-20 pp.
21. Yasri-Cheboubi, N. (2018). Recherches sur la faunistique, l'écologie et la zoogéographie des plécoptères d'Algérie.
22. Yasri N. (2009).diversite ecologique et biographie des macroinvertebres de quelques affluents du mazafran.

Annex 1 : Précipitations moyennes annuelles à Médéa et à Alger : période 1998-2007
 (source : ONM de Dar El Beida).

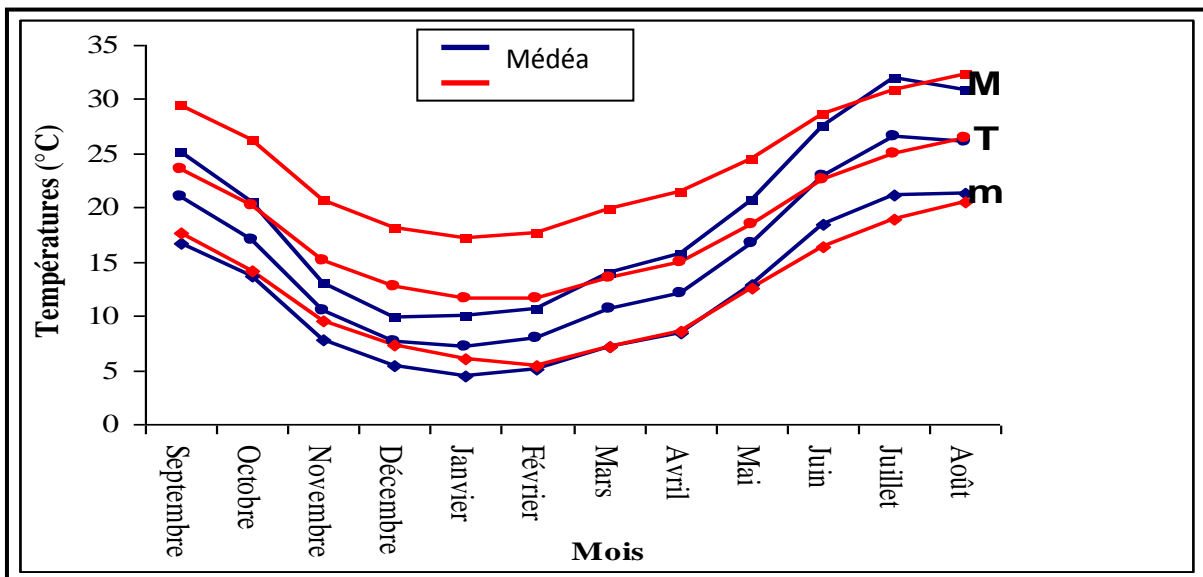


Annex 2 : Précipitations moyennes mensuelles à Médéa et à Alger : période 1998-2007
 (source : ONM de Dar El Beida).



Annex 3 : Températures moyennes mensuelles à Médéa et à Alger : période 1998-2007

(source : ONM de Dar El Beida).



M : moyenne des maxima (°C),

m : moyenne des minima (°C)

T : températures moyennes (°C).

Ce travail est consacré à l'analyse faunistique écologique et biogéographique des L'Ephéméroptère de quelques affluents du réseau hydrologique de oude Mazafran. 6 sites ont été échantillonnés entre 26 et 120 m d'altitude. Les Ephéméroptères identifiés dans ce travail sont composés de 11650 individus, répartis en 2 familles et en 4 espèces. Parmi eux, les *Caenis luctuosa* ont un net avantage, avec 11163 individus, représentant 38 % de la récolte totale. Plus précisément, *Baetis pavidus* s'est classée première avec 6620 individus, représentant 56,82 % de la récolte totale. En termes de nombre et de richesse spécifique, la station de Mazafran 1 prend la première position avec 2513 individus et 2 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 (56,82%) La caractéristique la plus importante est le genre endémique *Baetis*

Mots cle : Mazafran , faunistique écologique , biogéographique

ملخص

يهدف هذا العمل إلى التحليل البيئي والجغرافي الحيوي للحيوانات سريعة الزوال لبعض روافد الشبكة الهيدرولوجية لوادي مازافران. تم أخذ عينات من 6 مواقع على ارتفاعات تتراوح بين 26 و 120 م. تتكون ثلاثية الاجنحة المحددة في هذا العمل من 11650 فردًا ، مقسمة إلى عائلتين و 4 أنواع. من بينها ، تتمتع *Caenis luctuosa* بميزة واضحة ، حيث تضم 11163 فردًا ، تمثل 94 ٪ من إجمالي العائد. على وجه التحديد ، احتلت *Baetis Pavidus* المرتبة الأولى حيث بلغ عدد أفرادها 6،620 فردًا ، وهو ما يمثل 56.82 ٪ من إجمالي العائد. من حيث الأعداد و ثراء الأنواع ، احتلت محطة مازافران 1 المرتبة الأولى مع 2513 فردًا ونوعين. في الواقع ، فإن الظروف البيئية للنبات موالية جدًا لتطور هذه المجموعة من الحشرات: نباتات كثيفة ، ومياه عذبة جدًا تدور في الركيزة الخشنة وغير المتجانسة ، وغياب التدخل البشري.

تتكون الحيوانات المحددة في هذا العمل بشكل أساسي من عناصر من أصل Palearctic. ما يميز أصلاته وجود نسبة عالية من التوطن (56.82 ٪) وأهم ما يميزه هو الجنس المتوطن *Baetis* الكلمات المفتاحية: مازافران ، الحيوانات البيئية ، الجغرافيا الحيوي

Summary

This work is devoted to the ecological and biogeographic faunal analysis of the Mayfly of some tributaries of the hydrological network of oude Mazafran. 6 sites were sampled between 26 and 120 m altitude. The Ephemeroptera identified in this work are composed of 11650 individuals, divided into 2 families and 4 species. Among them, the *Caenis luctuosa* have a clear advantage, with 11,163 individuals, representing 38% of the total harvest. Specifically, *Baetis pavidus* ranked first with 6620 individuals, representing 56.82% of the total harvest. In terms of number and specific richness, the station of Mazafran 1 takes the first position with 2513 individuals and 2 species. Indeed, the ecological conditions of the station are very favorable 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 Palearctic origin. The characteristic of its originality is the presence of a high proportion of endemics (56.82%) The most important characteristic is the endemic genus *Baetis*

Key words: Mazafran, ecological fauna, biogeography