

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou

Faculté des sciences biologiques et sciences agronomiques



# Mémoire de fin d'étude



*En vue de l'obtention du diplôme de Master*

*En Sciences de la Nature et de la Vie*

*Spécialité : Ecologie Animale*

## Thème

**Faunistique et écologie des Trichoptères  
Hydropsychidae Curtis, 1835 du réseau  
hydrographique de l'assif Ouadhias.**

**Réalisé par :**

M<sup>lle</sup> AIT MALEK Salima

&

M<sup>lle</sup> BESSAH Syla

**Devant le jury d'examen composé de :**

**Présidente** M<sup>me</sup> LOUNACI-DAOUDI D. MAA à l'U.M.M.T.O.

**Promotrice** M<sup>me</sup> SEKHI S. MAA à l'U.M.M.T.O.

**Examinatrice** M<sup>me</sup> MALLIL K. MAA à l'U.M.M.T.O.

**Promotion: 2019-2020**

## ***Remerciements***

*Avant tout, nous remercions **DIEU** le tout puissant pour nous avoir donné la force et la patience d'accomplir ce présent travail.*

*Au terme de ce travail, nos sincères remerciements s'adressent tout d'abord à Madame **SEKHI S.**, Maitre assistante à l'université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou pour avoir accepté de nous encadrer ainsi que pour ses encouragements, ses conseils et son soutien durant la période de la réalisation de notre travail.*

*Nos vives gratitudes vont également à Madame **LOUNACI-DAOUDI D.**, Maître assistante à l'U.M.M.T.O qui nous a fait l'honneur d'accepter de présider le jury de ce mémoire.*

*Nos remerciements et nos reconnaissances vont à Madame **MALLIL K.**, maître assistante à l'UMMTO pour avoir accepté d'examiner ce travail.*

*Nous tenons également à remercier nos familles, nos proches, tous nos amis et toutes les personnes ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

***Merci,***

# *Dédicaces*

---

*Nous dédions ce modeste travail à :*

*Nos merveilleux et honorables parents ;*

*Nos chers et adorables frères et sœurs ;*

*Nos chers amis ;*

*Tous nos profs.*

***Salima & Syla***

<b>N° figures</b>	<b>Titres</b>	<b>N° pages</b>
1	Situation géographique de la région d'étude	4
2	Précipitations moyennes mensuelles (en mm) d'Ath-Djemâa durant la période 2008-2018 (source A.N.R.H de Tizi-Ouzou).	5
3	Températures moyennes mensuelles de l'air (en °C) (maximales, minimales et moyennes) à Tizi-Ouzou durant la période 2010-2017 (source O.N.M de Tizi-Ouzou).	6
4	Emplacement des stations dans les cours d'eau étudiés	13
5	Abondance stationnelle des Hydropsychidae dans les stations étudiées	31
6	Richesse spécifique des Hydropsychidae aux stations étudiées	32
7	Abondance relative des Hydropsychidae récoltés aux stations étudiées.	33
8	Occurrence relative des Hydropsychidae dans les stations étudiées.	33
9	Evolution des indices de SHANNON-WEAVER et d'Equitabilité dans les stations étudiées.	35
10	ACP représentation de la distribution des paramètres environnementaux	40
11	Répartition des stations dans l'espace.	40

<b>N° photos</b>	<b>Titres</b>	<b>N° pages</b>
<b>1</b>	Les stations du réseau hydrographique de l'assif Ouadhias.	15
<b>2</b>	Trichoptère Hydropsychidae.	26
<b>3</b>	Larve à fourreau.	27
<b>4</b>	Larve sans fourreau.	27
<b>5</b>	Adulte Trichoptère.	28

<b>N° tableaux</b>	<b>Titres</b>	<b>N° pages</b>
<b>1</b>	Températures ponctuelles de l'eau en (°C) enregistrées aux différentes stations étudiées.	7
<b>2</b>	Caractéristiques des stations étudiées.	14
<b>3</b>	Altitude (m) et pente (%) des stations étudiées.	16
<b>4</b>	Altitude, largeur du lit et vitesse du courant mesurés aux stations d'études.	17
<b>5</b>	Nature du substrat dans les stations étudiées.	18
<b>6</b>	Richesse spécifique des Trichoptères dans les grandes régions faunistiques.	29
<b>7</b>	Répartition des Hydropsychidae dans les stations d'étude.	30
<b>8</b>	Indice de Shannon et d'Equitabilité.	34
<b>9</b>	Caractéristiques environnementales des 7 stations étudiées.	39
<b>10</b>	Les Hydropsychidae du Maghreb.	43

---

<b>Introduction .....</b>	<b>1</b>
<b>Chapitre 1 : Caractéristiques générales de la région d'étude .....</b>	<b>3</b>
1. Situation géographique de la zone d'étude .....	3
2. Structure géologique .....	3
3. Climatologie .....	4
3.1. Précipitations .....	5
3.2. Températures de l'air .....	6
3.3. Température de l'eau .....	7
4. Couvert végétal .....	8
5. Perturbations anthropiques .....	9
<b>Chapitre 2 : Sites et méthodes d'étude .....</b>	<b>11</b>
1. Milieu d'étude .....	11
2. Description des cours d'eau et des stations d'études .....	12
2.1. Assif d'Ath Bouaddou .....	12
2.2. Assif d'Agouni Gueghrane .....	12
2.3. Assif Ouadhias (s.s) .....	13
3. Caractéristiques physiques des stations .....	16
3.1. La pente .....	16
3.2. vitesse du courant .....	16
3.3. Substrat .....	17
4. Matériels et Techniques d'échantillonnage.....	19
4.1. Echantillonnage benthique .....	19
4.2. Conservation des échantillons .....	20
4.3. Lavage, tri et détermination .....	20
5. Indices écologiques de compositions et de structure du peuplement.....	20
5.1. L'abondance.....	20
5.2. L'abondance relative des espèces .....	21
5.3. Richesses spécifiques (S) .....	21
5.4. Occurrence des espèces .....	21
5.5. Indice de diversité de Shannon-Weaver ( $H'$ ) .....	22
5.6. L'indice d'Equitabilité .....	22
6. Traitement statistique des données.....	23

---

<b>Chapitre 3 : Les Trichoptères Hydropsychidae .....</b>	<b>24</b>
1. Généralités sur Les Trichoptères .....	24
1.1. Classification .....	25
1.2. Description.....	25
1.2.1. La larve .....	25
1.2.2. La nymphe .....	27
1.2.3. L'adulte.....	28
1.3. Biologie et écologie des Trichoptères.....	28
2. Les Trichoptères dans le Monde .....	29
3. Analyse du peuplement .....	29
3.1. Abondance stationnelle des Hydropsychidae récoltés .....	30
3.2. Richesse spécifique .....	31
3.3. Abondance et occurrence relatives des espèces.....	32
3.4. Limites altitudinales des espèces .....	34
3.5. Indice de diversité.....	34
4. Autoécologie des Hydropsychidae .....	36
5. Biogéographie des Hydropsychidae.....	38
6. Structure mésologiques.....	39
7. Synthèse des travaux sur les Trichoptères Hydropsychidae de Grande-Kabylie.....	41
8. Comparaison avec les communautés d'Hydropsychidae de régions avoisinantes.....	42
<b>Conclusion.....</b>	<b>47</b>
<b>Références bibliographiques</b>	
<b>Annexes</b>	

Les cours d'eau sont parmi les écosystèmes les plus complexes et dynamiques (Dynesius & Nilsson, 1994). Ils se caractérisent par leur forme linéaire et leur fonctionnement unidirectionnel principalement de l'amont vers l'aval.

Les cours d'eau peuvent être considérés comme des mosaïques de microhabitats caractérisés par des conditions environnementales différentes (Townsend, 1989 ; Townsend & Hildrew, 1994).

Parmi les nombreux macro-invertébrés benthiques, les Trichoptères constituent un groupe assez diversifié des communautés d'invertébrés lotiques méditerranéens (Giudicelli *et al.*, 1985). Leur présence sur la totalité des cours d'eau et sur tous les types de faciès, offre un large spectre de réponses aux différents stress environnementaux. Les Trichoptères dans leur majorité sont de remarquables bioindicateurs (Marlier, 1980), car ils reflètent particulièrement bien l'état écologique du cours d'eau en réagissant très vite aux changements survenant dans leur environnement.

Les travaux préliminaires sur les Trichoptères d'Algérie ne fournissent que des données ponctuelles et anciennes. Ceux-ci ont été consacrés à la description d'espèces, rarement à leur écologie ou à leur biogéographie (Morton 1896<sub>a</sub>, 1896<sub>b</sub> ; Navas 1917, 1928 ; Lestage 1925 ; Gauthier 1928 ; Seurat 1930 ; Vaillant 1954, 1955). Les listes établies par ces auteurs sont, pour la plupart, sommaires et/ou considérées comme de détermination douteuse à la suite de révisions taxonomiques ultérieures.

D'autres travaux ont vu le jour, parmi eux : Malicky & Lounaci (1987), Lounaci *et al.* (2000), Arab *et al.* (2004), Lounaci (2005), Haouchine (2011), Mehal & Bourema (2012), Aliouane & Lamine (2013), Sekhi *et al.* (2016), Sekhi *et al.* (2019) et Dambri *et al.* (2020).

L'objectif de ce travail est d'une part, l'établissement de listes faunistiques des Trichoptères Hydropsychidae Curtis 1835, du réseau hydrographique de l'assif Ouadhias et de rechercher les relations entre les caractéristiques du milieu et sa faune. D'autre part, il constitue un bilan complet, sauf erreurs ou omissions, des Hydropsychidae actuellement connue de Grande-Kabylie et d'Algérie.

L'ensemble du présent travail se compose de trois chapitres :

- ) dans le premier chapitre nous résumons les caractéristiques générales de la région d'étude ;
- ) le deuxième est consacré à la description des cours d'eau étudiés, caractéristiques physiques des stations étudiées et du Protocole d'échantillonnage ;
- ) le troisième chapitre le plus important est consacré à l'étude des Trichoptères Hydropsychidae (faunistique, écologie, synthèse des Travaux sur les Hydropsychidae de la Grande-Kabylie, d'Algérie ainsi que celle de tout le Maghreb).

## 1. Situation géographique de la zone d'étude

La Kabylie du Djurdjura est située au centre Nord d'Algérie, à 100 km à l'Est d'Alger et à environ 50 km au Sud du littoral méditerranéen. Elle s'étend des plaines de la Mitidja à l'Ouest jusqu'au massif de l'Akfadou à l'Est, elle comprend (figure 1) :

↳ au Nord, une chaîne côtière de moyenne montagne 800 m qui s'étend de Dellys à Azeffoun ;

↳ au Sud, la chaîne calcaire du Djurdjura, surplombant au Nord-Ouest la dépression Drâa El Mizan-Ouadhias, et culminant au Lalla Khedidja (*Tamgut Aâlayan*), plus haut sommet de l'Atlas tellien (2308 m).

Profondément, entre les deux chaînes (côtière et Djurdjura), la Kabylie est bordée au Nord par le bassin versant de Sébaou le principal cours d'eau de cette région. Il est entaillé par trois principaux sous bassins versants : l'oued Boubhir, l'oued Bougdoura et l'oued Aissi.

L'aire d'étude s'étend dans l'oued Aissi qui draine les écoulements du flanc Nord de la dorsale médiane du Djurdjura. C'est l'affluent qui a le plus fort débit ceci est due aux écoulements de l'oued Djemâa, assif Larbâa et assif Ouadhias.

Dans l'impossibilité d'étudier tous les cours d'eau de la Kabylie, notre intérêt s'est porté sur assif Ouadhias. Ce dernier collecte l'ensemble des écoulements en provenance d'Ath Regane et d'Ath Oulhadj.

## 2. Structure géologique

La Kabylie a fait l'objet de différentes études géologiques et hydrogéologique (Flandrin, 1952 ; Thiebault, 1952 ; Raymond, 1976 ; Gelard, 1979 ; Yakoub, 1996). Elle est constituée par un ensemble sédimentaire allant du Paléozoïque supérieur au Cénozoïque.

La lithologie associée à la tectonique ont imposé à la Grande Kabylie une topographie particulière et des formations géologiques imperméables, ce qui participe à l'évacuation rapide des eaux de surface vers l'embouchure (Yakoub, 1996).

L'ensemble du bassin versant de l'oued Sébaou présente trois formations géologiques importantes :

➤ **Les dépressions sédimentaires** : Elles se composent d'un matériel hétérogène grossier (galets, graviers).

➤ **Le socle métamorphique** : Il est constitué principalement de cinq ensembles formés par les schistes ; les micaschistes, les gneiss ; les granites et les pegmatites. De par sa topographie, le socle Kabyle favorise la convergence des eaux de pluies vers les principaux affluents de l'oued Sébaou (Yakoub, 1996).

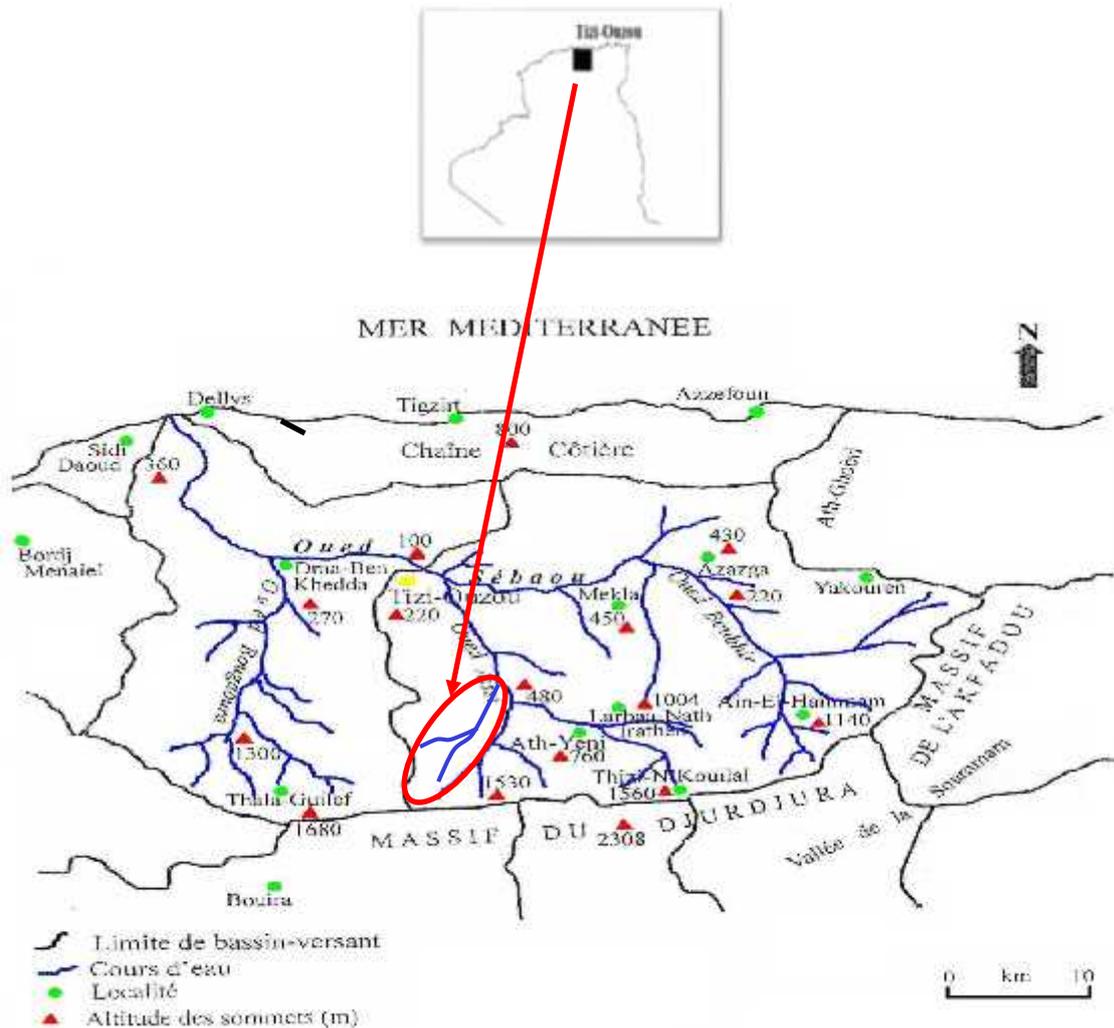


Figure 1 : Situation géographique de la région d'étude (Lounaci, 2005).

➤ **La chaîne calcaire** : Elle est à l'origine de nombreux écoulements superficiels et saisonniers. Elle favorise l'existence du phénomène de karstification donnant lieu souvent à des sources en altitude et le développement d'importants gouffres (Yakoub, 1996).

### 3. Climatologie

Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution des êtres vivants (Faurie *et al.*, 1980).

La Kabylie du Djurdjura, par sa position géographique, s'ouvre aux influences du climat méditerranéen. Ce dernier permet aux masses d'air qui arrivent du Nord de déterminer une saison hivernale froide et humide qui s'étale du mois de décembre jusqu'au mois de février. Durant les autres mois de l'année, les masses d'air tropical provenant du Sud entraînent la chaleur et la sécheresse ce qui engendre un été chaud, sec et long (Belkaid, 2016).

### 3.1. Précipitations

D'après les cartes pluviométriques d'Algérie élaborées par (Seltzer, 1946 ; Chaumont, 1968) in (Bennabi, 1985), la répartition des pluies en Algérie obéit aux trois paramètres :

- la hauteur de pluie augmente avec l'altitude ;
- les précipitations augmentent d'Ouest en Est ;
- une décroissance des pluies au fur et à mesure que l'on s'éloigne du littoral.

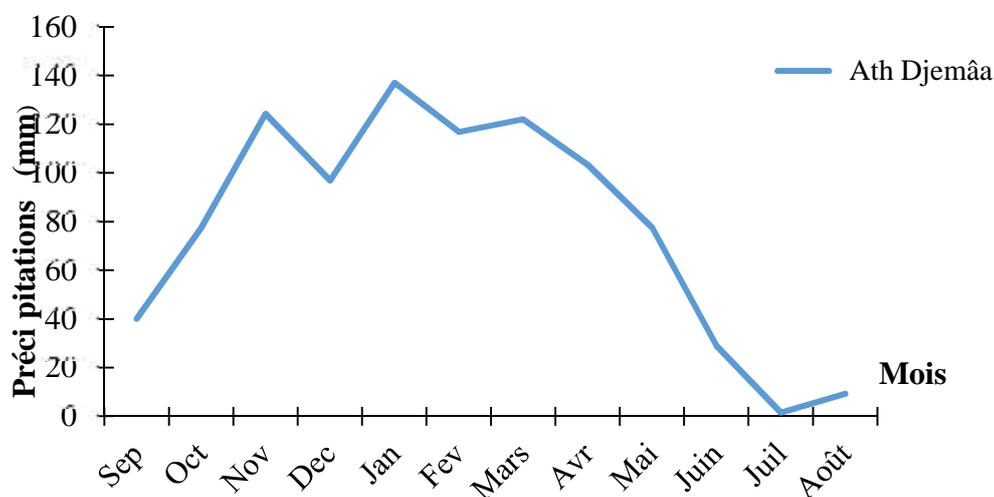
Lounaci (2005), signale que la pluviosité est plus élevée sur les versants exposés aux vents humides. Elle est déterminée par sa durée de chute et son intensité et représente une répartition inégale d'un point à un autre et d'une saison à une autre (Haouchine, 2011).

La Kabylie du Djurdjura quant parmi les régions les plus arrosées. Les précipitations varient de 1200 mm en amont (Alt > 1000 m) à 800 mm en aval (Sekhi *et al.*, 2016).

Les données pluviométriques enregistrées dans la localité environnante de la région d'étude (Ath-Djemâa), pour la période 2008-2018, sont portées en annexe 1. Elles nous ont été fournies par l'Agence Nationale des Ressources Hydrauliques (A.N.R.H) de Tizi-Ouzou.

La moyenne annuelle enregistrée pour la région d'Ath Djemâa (alt. 840 m) est de 935,99 mm.

La lecture de la figure 2 montre que les précipitations les plus importantes s'observent d'octobre à mai avec un maximum en novembre (124,34 mm) et janvier (137,16 mm) ; à l'exception de mois du décembre qui présente une légère chute de l'ordre de 97 mm. Ces précipitations diminuent ensuite progressivement pour atteindre une valeur de l'ordre de 1,54 mm en juillet et reprennent en septembre.



**Figure 2 :** Précipitations moyennes mensuelles (en mm) d'Ath-Djemâa durant la période 2008-2018 (source A.N.R.H de Tizi-Ouzou).

### 3.2. Température de l'air

D'après Dajoz (1979), la température est un facteur écologique important dans l'établissement du bilan hydrique. Elle représente un facteur limitant car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces dans la biosphère (Ramade, 1984).

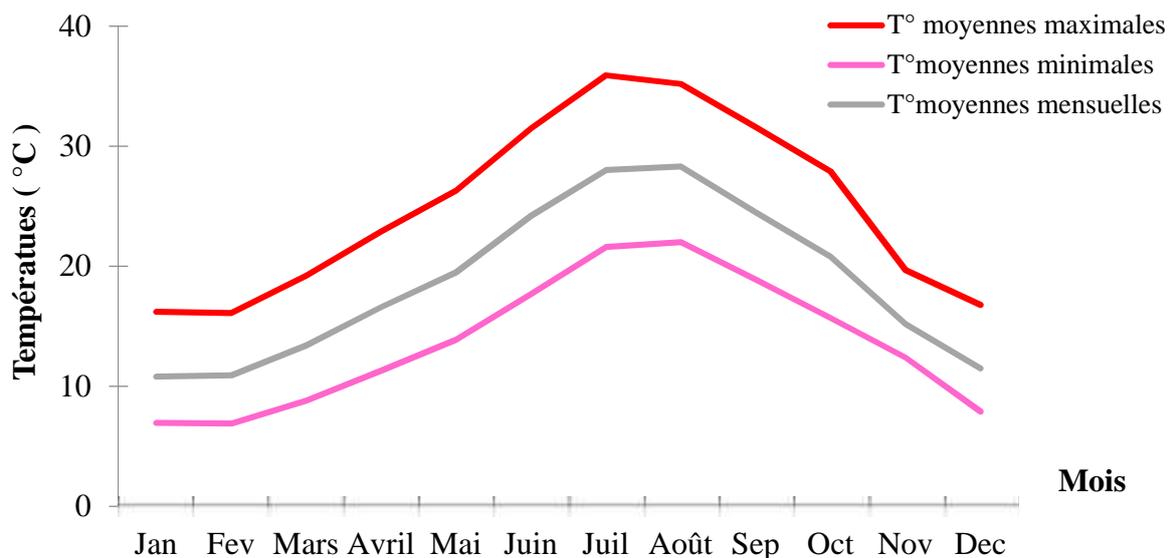
L'étude des températures moyennes mensuelles et annuelles est primordiale, permet d'évaluer le déficit d'écoulement des bassins versants.

Nous avons pris les valeurs moyennes mensuelles, minimales et maximales des températures de l'air enregistrées à Tizi-Ouzou durant la période allant de 2010 à 2017. Les données nous ont été fournies par l'Office National de la Météorologie de Tizi-Ouzou : (O.N.M) (annexe 2).

Notre région d'étude est caractérisée par un écart thermique élevé environ 29 °C entre la moyenne minimale ( $m=6,9$  °C) du mois le plus froid (février) et la moyenne maximale ( $M=35,9$  °C) du mois le plus chaud (juillet).

La lecture de la figure 3 montre :

- )] les mois les plus chauds sont juillet et août. Leurs températures moyennes enregistrées sont respectivement de 28 °C et 28,3 °C, avec des maxima de 35,9 °C et 35,2 °C.
- )] les mois les plus froids sont décembre, janvier et février, avec des températures moyennes respectives de 11,5 °C ; 10,8 °C et 10,9 °C, avec des minima de 7,9 °C ; 6,95 °C et 6,9 °C.



**Figure 3 :** Températures moyennes mensuelles de l'air (en °C) (maximales, minimales et moyennes) à Tizi-Ouzou durant la période 2010-2017 (source O.N.M de Tizi-Ouzou).

### 3.3. Température de l'eau

Selon Angelier (2000), la température de l'eau est un facteur écologique primordial dans les eaux courantes. Elle conditionne de ce fait les possibilités de développement et la durée du cycle biologique de chaque espèce. Elle joue aussi un rôle primordial dans la distribution longitudinale des zoocénoses (Lounaci, 2005).

La température de l'eau varie régulièrement sur le profil longitudinal d'un cours d'eau. Ainsi que, à chaque point de ce profil elle varie en fonction de l'altitude, la distance à la source, la température atmosphérique, et l'ombrage (qui dépend de l'importance de la végétation bordante) et du régime hydrologique.

En Grande-Kabylie, les parties supérieures des cours d'eau notent des températures maximales de l'eau qui ne dépassent pas 20°C, par contre les parties moyennes et inférieures, les températures maximales de l'eau sont élevées, elle varie entre 25 °C -30 °C (Sekhi *et al.*, 2016).

Les Températures de l'eau ont été relevées in situ à l'aide d'un thermomètre à mercure. (À titre indicatif). Les températures ponctuelles de l'eau dans les stations d'étude sont consignées dans le tableau 1.

**Tableau 1 :** Températures ponctuelles de l'eau en (°C) enregistrées aux différentes stations étudiées.

Stations	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7
Altitude (m)	850	500	1040	950	600	290	200
Température (°C)	16	19	12	15	18	20	21

\* Pour la description des stations d'étude, se référer au chapitre 2.

La lecture du tableau 1 montre que :

- les températures enregistrées au niveau des stations (O1, O3, O4) varient entre 12 °C et 16 °C. Elles constituent les sites d'altitudes alimentés par les sources et la fonte des neiges.
- les stations de moyennes et de basses altitudes (O2, O5, O6 et O7) présentent des températures de l'eau qui se situent entre 18 °C et 20 °C. En effet, l'insolation surtout au niveau des piémonts et basses altitudes, la réduction de l'ombrage le long des cours d'eau ainsi que la présence de la pollution sont à l'origine de l'élévation de la température de l'eau.

#### 4. Couvert végétal

Le couvert végétal est un facteur écologique important, il freine le ruissellement superficiel. Et empêche le réchauffement excessif des eaux en été, ainsi joue un rôle important dans la répartition de la faune benthique (Lounaci, 2005). Inversement, l'écoulement est le facteur essentiel qui détermine la répartition et la structure de la végétation.

Selon Messaouden *et al.* (2007), le couvert végétal est très dense en Kabylie, il varie en fonction de l'altitude et présente un étagement visible de type méditerranéen.

- ) Aux altitudes supérieures à 1100 m, La végétation est généralement représentée par des pelouses écorchées à xérophytes épineux et rampants : ronces (*Rubus sp*), genêts (*Genista sp*) et quelques pieds de cèdres (*Cedrus atlantica*) ;
- ) Entre 1100 et 800 m, représente des forêts occupant les zones montagneuses, dominées essentiellement par le chêne vert (*Quercus rotundifolia*), le chêne liège (*Quercus suber*) et de frêne (*Fraxinus sp*). Ce sont des feuillus qui empêchent le réchauffement de l'eau en été ;
- ) Un peu plus en aval, la végétation est constituée essentiellement de très denses champs d'oliviers (*Olea europea*), parcelles de figuiers (*Ficus carica*) et par quelques peuplements de chêne liège et de chêne vert, complété par une végétation arbustive assez basse : cyste (*Cistus monpelienis*), de bruyère (*Erica arborea*), de lentisque (*Pistacia lentiscus*) qui reflète l'état de dégradation de la végétation dans la région ;
- ) Dans les zones de piémont, les formations végétales sont représentées principalement par des vergers : arboriculture fruitière, vigne, sont des cultures conduit à la dégradation des formations végétales naturelles ;
- ) Concernant la ripisylve, elle est composée des strates arborescentes et arbustives : olivier, figuier, aulne (*Alnus glutinosa*), laurier rose (*Nerium oleander*), le peuplier blanc (*Populus alba*), le peuplier noir (*Populus nigra*), le roseau (*Arundo donax*), le dyss (*Ampelodesma mauritanica*), des lianes et des arbustes épineux (genêts, ronces,...) sont importantes pour diminuer le réchauffement des eaux en période estivale ;
- ) Quant à la végétation aquatique, elle est constituée principalement par les mousses dans la partie supérieure des cours d'eau, tandis que les algues et les macrophytes se rencontrent dans les cours d'eau de basses altitudes.

## **5. Perturbations anthropiques**

La pollution est une dégradation du milieu naturel par des substances chimiques, des déchets industriels ou ménagères, entraînant une dégradation de la qualité de l'eau et perturbe ainsi le milieu aquatique.

Aujourd'hui, la pollution atteint une bonne partie des réseaux hydrographiques de notre région d'étude. Ceci est dû, d'une part, à l'industrialisation rapide du Nord de l'Algérie et d'autre part, à l'extension rapide des zones urbaines qui déversent inévitablement les eaux usées, épurées ou non, dans les cours d'eau.

Dans le réseau hydrographique étudié, l'impact anthropique varie d'une station à une autre, selon l'altitude.

Dans la partie amont, les principales sources de pollution enregistrées sont d'origine domestique, ceci est dû aux petites agglomérations. Les activités humaines ont conservé un caractère traditionnel où l'élevage et les cultures non irriguées sont les seules activités agricoles pratiquées.

Dans la partie aval, la pollution a plusieurs origines :

### **Origine urbaine**

L'extension de l'urbanisation accentue le déversement d'eaux usées rejetées dans les cours d'eau. Ces quantités d'effluents importantes par rapport au faible débit récepteur avec des températures élevées et le manque des stations d'épurations, conduisent à des bouleversements qui se manifestent par un changement de la composition faunistiques.

### **Origine agricole**

L'utilisation des pesticides et des engrais chimiques pour les cultures induisent une dégradation de la qualité des eaux.

En période estivale les besoins en eau ont entraîné une multiplication des surfaces d'irrigation et de pompages le long des cours d'eau réduisent considérablement le débit, accélérant ainsi la mise à sec de portion importante des cours d'eau.

Le déversement des margines dans des oueds constitue une forme de pollution toxique, dont la matière organique de ces margines forme un film empêchant la pénétration de la lumière et les échanges gazeux, provoquant la destruction de milieu aquatique.

### **Origine mécanique**

L'exploitation anarchique du sable entraîne une déstabilisation du lit avec des modifications de sa morphologie et une remise accrue en suspension des éléments fins, ce qui conduit à l'altération des écosystèmes aquatiques.

Ce chapitre décrit les sites d'étude, les caractéristiques physiques des stations et les méthodes de récolte employées.

### 1. Milieu d'étude

L'objectif de ce travail est d'une part, l'établissement de listes faunistiques des Trichoptères Hydropsychidae du réseau hydrographique de l'assif Ouadhias et de rechercher les relations entre les caractéristiques du milieu et sa faune. D'autre part, il constitue un bilan complet, sauf erreurs ou omissions, des Hydropsychidae actuellement connue de Grande-Kabylie et d'Algérie.

Dans le cadre de ce travail, notre intérêt s'est porté sur l'oued Aissi le principal affluent de l'oued Sébaou. Il draine les écoulements du flanc Nord de la médiane du Djurdjura depuis la main du Juif (Thaltat) et d'Ath Djemâa (Ouadhias).

Assif Ouadhias affluent de l'oued Aissi, collecte les écoulements résultant de la confluence des oueds Ath Bouaddou et Agouni Gueghrane au lieu-dit (Thamda Erahma), a fait l'objet de cette étude.

Vu les conditions d'échantillonnages très difficiles suite à la pandémie Covid 19, nous sommes référés pour réaliser ce travail, aux bases de données du laboratoire « Ecosystèmes Aquatiques continentaux » de la faculté de l'U.M.M.T.O. Parmi ces références nous avons : Haouchine (2011) ; Aliouane & Lamine (2013), Alini & Titouche (2018) et Ben Ali Amer & Bougrida (2018).

Sept stations ont été retenues sur le lit d'assif Ouadhias. Ce choix a été effectué en tenant compte de quelques critères : l'altitude, la pente, la distance à la source, la diversité des biotopes (nature du substrat, le couvert végétal), la présence ou non des sources potentielles de perturbations, notamment anthropiques. Ainsi, dans une certaine mesure, la régularité de la répartition des stations le long des cours d'eau, il est aussi conditionné par l'accessibilité aux stations.

Les stations se répartissent comme suit (voir photos page 15) :

- ) deux stations sont situées sur assif Ath Bouaddou : O1 et O2 ;
- ) trois stations sur assif Agouni Gueghrane : O3, O4 et O5 ;
- ) deux stations sur assif Ouadhias (s.s.) : O6 et O7.

Les stations retenues sont indiquées sur la figure 4. Pour chaque station étudiée, nous indiquons :

- la localité la plus proche ;
- l'altitude ;
- la pente de la station ;
- la largeur moyenne du cours d'eau ;
- la profondeur moyenne de la lame d'eau ;
- la vitesse du courant ;
- la nature substrat ;
- la végétation ;
- la température de l'eau ;
- le recouvrement ;
- et l'action anthropique lorsqu'il en a.

## 2. Description des cours d'eau et des stations d'étude

Dans le cadre de ce travail, notre intérêt s'est porté sur l'un des principaux affluents de l'oued Aissi notamment assif Ouadhias.

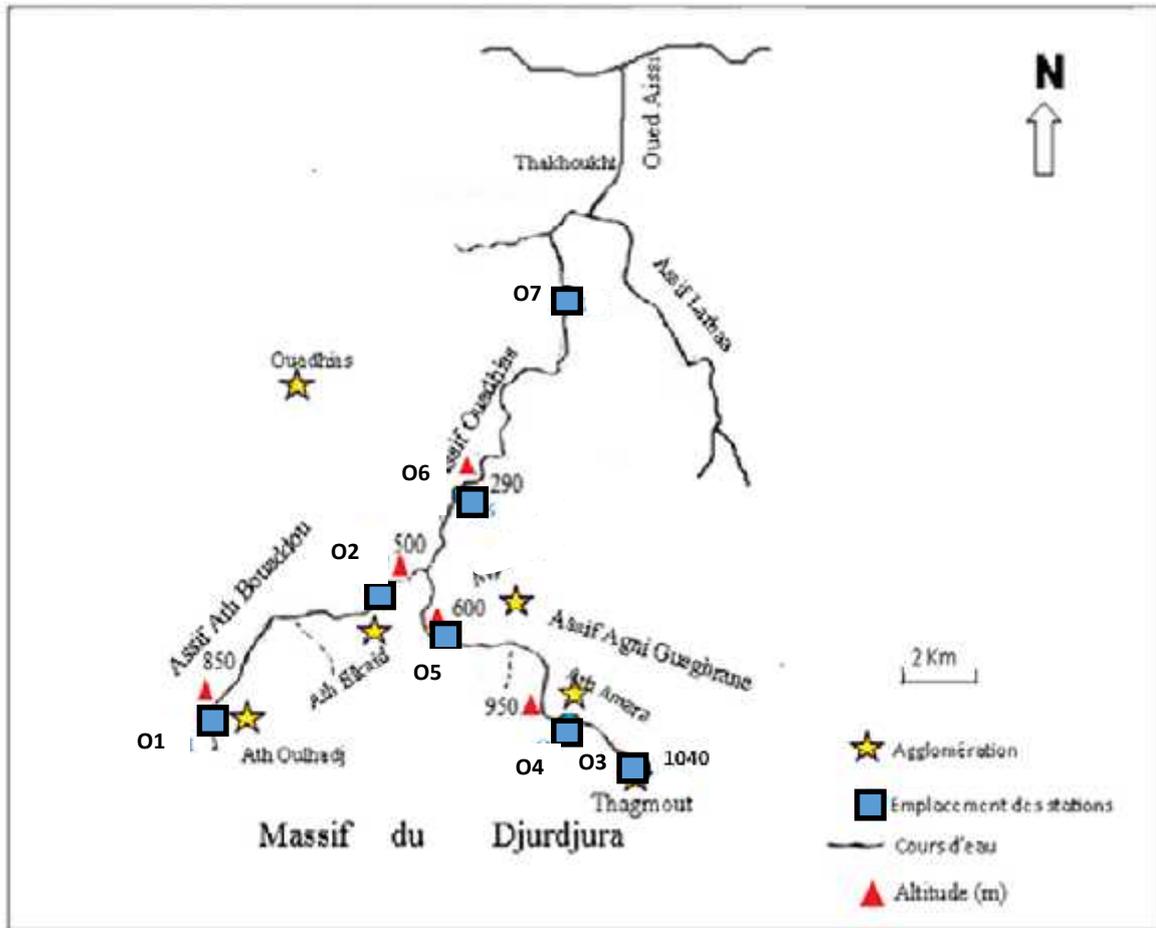
Trois secteurs hydrographiques sont retenus à savoir : Assif Ath Bouaddou, assif Agouni Gueghrane et assif Ouadhias (s.s.).

### 2.1. Assif d'Ath Bouaddou

Il prend source dans le Djebel Ath Bouaddou (Djurdjura) à 1100 m d'altitude. Il collecte l'ensemble des écoulements en provenance des sources et ruisseaux qui drainent les pentes septentrionales d'Ath Oulhadj. Sa pente moyenne est de 10,5 %, sa largeur peut atteindre à certains endroits 4 m. Il coule en orientation Sud /Nord-Est sur une distance de 12 Km entre 1100 m et 380 m d'altitude avant de se jeter dans l'assif Ouadhias au lieu-dit "Thamda Erahma". Deux stations sont retenues sur ce cours d'eau : stations O1, O2.

### 2.2. Assif Agouni Gueghrane

C'est un cours d'eau de montagne qui prend naissance à 1250 m d'altitude. Il collecte l'ensemble des écoulements en provenance de Djebel Agouni Gueghrane. Il coule en orientation Sud /Nord-Ouest sur une distance de 16 Km entre 1250 m et 380 m d'altitude avant de rejoindre assif d'Ath Bouaddou au lieu-dit « Thamda Erahma ». Sa pente est de l'ordre de 11,5 % et sa largeur peut atteindre 3,5 m dans certains endroits. Trois stations sont retenues sur ce cours d'eau : O3, O4, O5.



**Figure 4 :** Emplacement des stations dans les cours d'eau étudiés.

### 2.3. Assif Ouadhias (s.s.)

Il prend naissance au lieu-dit « Thamda Erahma », point de confluence des assifs Ath Bouaddou et Agouni Gueghrane. Il coule en orientation Sud /Nord-Est entre 380 m et 180 m d'altitude sur une distance de 12 Km avant de se jeter dans l'oued Aissi au lieu-dit «Thakhoukhth ». Doté d'une pente moyenne est de l'ordre de 2 % et sa largeur peut atteindre par endroit 9 m. Deux stations sont retenues dans ce cours d'eau : O6, O7.

Dans le tableau 2 sont consignées les caractéristiques environnementales des différentes stations d'étude.

Tableau 2 : Caractéristiques des stations étudiées.

Station Caractéristique	Assif Ath Bouaddou		Assif Agouni Gueghrane			Assif Ouadhias	
	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7
<b>Localité la plus proche</b>	localisée à environ 500 m en amont du village d'Ath Oulhadj situé à environ 18 km au Sud de la ville des Ouadhias.	localisée à 300 m en aval du village Ath El-Kaid, à environ 12 km au Sud de la ville des Ouadhias.	située à Ath Regane, localisée à 1,2 km en amont du village Ath-Amara, à environ 23 km au Sud de la ville des Ouadhias	localisée à environ 600 m en amont du village Ath-Amara	située à 2 km en aval du chef-lieu d'Agouni Gueghrane, à environ 12 km au Sud de la ville des Ouadhias	se situe en aval de village Agouni-Gueghrane, localisée à environ 5.5 km à l'Est de la ville des Ouadhias	localisée à environ 10 km à l'Est de la ville des Ouadhias au lieu-dit thakhoukt
<b>Altitude (m)</b>	850 m	500 m	1040 m	950 m	600 m	290 m	200 m
<b>Pente de la station (%)</b>	15 %	9.5 %	19.7 %	19 %	11 %	3 %	1,5 %
<b>La largeur du lit (m)</b>	2 m	4 m	1 m	2,5 m	3,5 m	5 m	6 m
<b>Profondeur (cm)</b>	30 cm	40 cm	20 cm	25 cm	30 cm	35 cm	40 cm
<b>Vitesse du courant</b>	rapide =100 m/s	Rapide= 80m/s	rapide = 90 m/s	rapide =75 m/s	rapide=70m/s	moyenne =50m/s	moyenne=50m/s
<b>Nature du substrat</b>	rochers, graviers galets, débris végétaux, matière organique	graviers, sable, limons, rochers, matière organique et débris végétaux.	rochet, galets	galets, blocs, faible matière organique, débris végétaux	galets, blocs, sables, matière organique	galet, graviers, sables, limons, matière organique débris végétaux	graviers, sables limons, matière organique et débris végétaux
<b>Température d'eau (°C)</b>	16 °C	19°C	12°C	15°C	18°C	20 °C	21 °C
<b>Végétation aquatique</b>	mousses	mousses	mousses	mousses	quelques mousses	mousses	mousses et algues filamenteuses
<b>Végétation bordante</b>	strate arbustive fournie	strates arborée, arbustive et herbacée	strates arborée et arbustive	strates arborée et arbustive	strates arborée, arbustive et herbacée	strates arborée et herbacée	strate arbustive éparse et n'assure aucun recouvrement
<b>Recouvrement (%)</b>	50 %	60 %	80 %	50 %	70 %	80 %	0 %
<b>Action anthropique</b>	La baignade Rejets domestiques	rejets domestiques rejets urbains, pompage d'eau	pompage de l'eau (l'irrigation)	pâturage,	rejets urbains. rejets domestiques	rejets domestiques.	extraction de sable, rejets domestiques



Station O1



Station O2



Station O3



Station O4



Station O5



Station O6



Station O7

**Photos 1** : Les stations du réseau hydrographique de l'assif Ouadhias.

### 3. Caractéristiques physiques des stations étudiées

La particularité écologique fondamentale de cours d'eau est que leur structure en termes d'habitat physique évolue naturellement de l'amont vers l'aval. En relation, d'une part avec l'augmentation du débit, de la largeur, de la profondeur. D'autre part, la diminution de la pente moyenne, de la vitesse du courant, de la granulométrie des particules du substrat, aussi de la ripisylve (Philippart, 2000). Cette évolution se traduit par une importante diversité en espèces.

Les exigences de la faune aquatique pour l'habitat physique concernent les différentes fonctions vitales (se reproduire, se nourrir, s'abriter, effectuer divers stades de développement...).

Nous allons évoquer quelques caractéristiques physiques ou structurelles des cours d'eau qui sont étroitement interdépendantes et qui déterminent de manière majeure la composition et le comportement de la faune benthique.

#### 3.1. La pente

La pente est un paramètre important qui détermine la vitesse du courant, la taille des éléments du substrat, ainsi que la répartition de la faune benthique (Lounaci-Daoudi, 1996).

Le tableau 5 présente les altitudes et les pentes des stations d'études.

**Tableau 3 :** Altitude (m) et pente (%) des stations étudiées.

Stations	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7
Altitude (m)	850	500	1040	950	600	290	200
Pente (%)	15	9.5	19.7	19	11	3	1.5

La lecture du tableau 3 montre que les pentes aux stations présentent des fluctuations qui varient de 1.5 % à 19,7 %.

Les secteurs les plus pentus correspondent aux stations d'altitude (500 et 1040 m), la pente est comprise entre 9.5 % et 19, 7 % (secteurs des stations O1, O2, O3, O4 et O5).

Au niveau des zones de piémonts et de basses altitudes (200 m-290 m), on assiste à une rupture de pente et à l'élargissement de cours d'eau. Les pentes sont de l'ordre 1,5 % et 3 % (stations, O6 et O7).

#### 3.2. Vitesse du courant

La vitesse du courant est un facteur écologique primordial. Elle conditionne les possibilités d'existence des organismes en fonction de leurs limites de tolérance (Champoux & Claud, 1993).

La vitesse du courant est la vitesse à laquelle une masse d'eau se déplace. Elle est mesurée à l'aide d'un flotteur lâché dans le sens du courant en même temps que le

déclenchement du chronomètre. Le temps en (s) mis par le flotteur pour parcourir une distance en (m) donne une estimation de la vitesse du courant (m/s).

La vitesse du courant dépend du débit, du substrat du fond et de la largeur du lit, de la pente, des précipitations et de la fonte des neiges qui en provoquent de grandes variations (Lounaci, 1987).

Les relevés de la vitesse de l'eau, qui ne présentent que des valeurs indicatrices, sont portés sur le tableau 4, elles sont classées selon l'échelle de Berg.

- ) Vitesse très lente : inférieur à 10 cm/s ;
- ) Vitesse lente : 10 à 25 cm/s ;
- ) Vitesse moyenne : 25 à 50 cm/s ;
- ) Vitesse rapide : 50 à 100 cm/s ;
- ) Vitesse très rapide : supérieur à 100 cm/s.

**Tableau 4 :** Altitude, largeur du lit et vitesse du courant mesurés aux stations d'études.

Stations	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7
Altitude (m)	850	500	1040	950	600	290	200
Largeur du lit (m)	2	4	1	2,5	3.5	5	6
Vitesse du courant (cm/s)	100	80	90	75	70	50	50
Observation	R	R	R	R	R	M	M

**R :** vitesse rapide ; **M :** vitesse moyenne

La lecture du tableau 4 montre que la vitesse du courant varie d'une station à une autre.

Le courant dans les stations d'altitude et de moyennes montagnes est qualifié de rapide (70 et 100 cm/s), ce qui correspond au secteur des stations (O1, O2, O3, O4, O5). Dans ces stations la largeur du lit n'excède pas 4 m. Dans les stations d'assif Ouadhias (s.s), la vitesse du courant est moyenne et la largeur du lit est de 5 m (O6 : alt. 290 m) à 6 m (O7 : alt. 200 m).

### 3.3. Substrat

Le substrat est une structure physique, présente le milieu favorable pour le développement du benthos, formé d'association d'éléments minéraux, ou /et végétaux (Et organique pour certains milieux). En effet, on distingue deux grands types du substrat :

**le substrat minéral (sédiment) :** est la composition du fond du cours d'eau des éléments (galets, graviers, sables et limons...), ils sont ordonnés selon la classification dimensionnelle granulométrique des sédiments (Cailleux, 1954).

Les classes de granulométrie étant déterminées à l'aide d'une échelle visuelle, permet de distinguer les limites de taille pour les substrats :

- ) Blocs et pierres :  $\varnothing > 20$  cm
- ) Caillaux et galets :  $2 < \varnothing < 20$  cm
- ) Graviers :  $0,2\text{cm} < \varnothing < 2$  cm
- ) Sable :  $0,2$  cm  $\varnothing < 0,02$  cm
- ) Limons :  $\varnothing < 0,02$  cm
- ) Argile :  $< 2$  N

$\varnothing$  : Désigne le diamètre, c'est-à-dire la longueur la plus grande

**le substrat végétal :** son recouvrement est évalué par la végétation aquatique (les algues ou les mousses...), selon quatre classes d'abondances : d'absente à très abondante. Le substrat végétal est utilisé comme source de nourriture et d'abri.

Le substrat constitue le support vital pour la faune benthique. Sa structure dépend de la force du courant, de la pente et du débit. Il affecte ainsi la répartition des espèces et le maintien d'une variété et d'une abondance des communautés dans les cours d'eau.

La diversité de la communauté benthique reflète la diversité des substrats. Un substrat plus homogène offre moins d'espaces-niches disponibles ce qui induit à l'instabilité de l'habitat et donc la diversité des organismes diminue et le potentiel de recolonisation diminue également.

**Tableau 5 :** Nature du substrat dans les stations étudiées.

Stations	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7
Galets-Graviers (%)	90	75	90	80	60	50	25
Sable-Limons (%)	10	15	10	10	25	30	50
Matière Organique (%)	10	10	0	5	15	20	25
Végétation aquatique (%)	10	20	5	15	10	25	30

La lecture du tableau 5 montre que les stations dont l'altitude est comprise entre 500 et 1040 m présentent un substrat à dominance de gros galet et de gravier (entre 60 et 90 %), et un pourcentage ne dépassent pas 15 % de matière organique. Inversement les stations situées entre 200 et 290 m d'altitude présentent un substrat à dominance de sable et limons ainsi qu'un taux élevé de matière organique, la végétation aquatique quant à elle est plus essentiel elle est représentée par les algues filamenteuses.

#### 4. Matériels et Techniques d'échantillonnage

Le but de l'échantillonnage est d'obtenir une grande diversité faunistique représentative du milieu étudié afin d'établir un bilan le plus complet possible des taxons présents dans les cours d'eau.

L'unité de base d'échantillonnage utilisé au moment de prélèvement est la station. Elle correspond à un tronçon du cours d'eau dont la longueur est égale à dix fois la largeur du lit mouillé (Genin *et al.*, 2003).

##### 4.1. Echantillonnage benthique

La récolte du matériel biologique a été effectuée à l'aide d'un filet Surber pour le faciès lotique et d'un filet Troubleau pour le faciès lentique. Ces deux choix de faciès constituent un bon linéaire pour la recherche d'une grande diversité des Trichoptères de chaque station.

)] **Milieu lotique** : Les prélèvements benthiques ont été effectués sur des surfaces de l'ordre de 0,1m<sup>2</sup>, à l'aide d'un filet Surber (vide de maille de 275 µm), dans des zones peu profondes (inférieures à 40 cm). Le filet est placé sur le fond du lit, l'ouverture 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 organismes fixés sont détachés 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.

)] **Milieu lentique** : Pour les zones d'eau calme, le dispositif utilisé pour la récolte du matériel biologique est le filet Troubleau. Ce dernier est à manche présente une ouverture circulaire de 30 cm de diamètre. Afin de déloger les organismes enfouis, on drague le fond des sédiments meubles avec le filet et au même temps on fait des mouvements de va et vient sur une distance d'un mètre environ. Le filet est retiré à contre-courant.

##### ❖ Chasse d'adulte

La chasse d'imagos est bien une étape souvent importante pour l'identification spécifique de certains taxons difficile à identifier au stade larvaire.

Les insectes repérés en bordure des cours d'eau sur la végétation et sur les pierres sont capturés à l'aide d'un filet fauchoir ou saisis à l'aide d'une pince entomologique et puis recueillis dans des piluliers remplis d'alcool à 70 %.

## 4.2. Conservation des échantillons

Sur le terrain, les échantillons benthiques récoltés sont versés dans des sachets en plastique et immédiatement sont fixés au formol à 8 %. La date, le numéro et les caractéristiques de la station sont notés à chaque prélèvement.

## 4.3. Lavage, tri et détermination

Au laboratoire, les échantillons sont rincés sur une colonne de tamis de mailles de taille décroissante (5 à 0,2 mm) afin d'évacuer une quantité importante de matériaux annexes (gravier, feuilles, plantes...) et d'éliminer le substrat fin. Ensuite le contenu des tamis est versé dans un bac, puis transvasé dans des béciers de 250 CC.

Un pré tri et une détermination se fait sous une loupe binoculaire. Dans des boîtes à pétri à fond quadrillé en séparant à l'aide de pinces fines les Trichoptères de toute autre faune benthique, on utilise les clés de Tachet *et al.* (1980).

La conservation se fait avec de l'alcool à 70 % dans des piluliers en verre en mettant des étiquettes indiquant le type de prélèvement, la date de capture, le nom de la station.

Les Trichoptères inventoriés sont déterminés jusqu'à l'espèce à l'aide des clés de déterminations spécifiques, Malicky (1983), Moretti (1983), Viera Laniero (2000), Tachet *et al.* (2000).

## 5. Indices écologiques de compositions et de structure du peuplement

Les indices de diversité et de structure permettent la description de la communauté des macroinvertébrés benthiques. Selon Dajoz (1985), l'objectif de ces indices est de rendre compte de l'abondance relative de chaque espèce, de comparer entre des peuplements et de comprendre l'évolution de ce dernier dans le temps et dans l'espace. Ces indices sont des indicateurs sur l'équilibre ou déséquilibre du peuplement et donc sur l'état de leurs milieu colonisés.

### 5.1. L'abondance

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

### 5.2. L'abondance relative des espèces

L'abondance relative est un rapport exprimé en pourcentage représente le nombre d'individus d'une espèce sur le nombre total des individus de toutes les espèces. Elle est calculée avec la formule suivante :

$$P_i = n_i / N * 100$$

**P<sub>i</sub>** : représente la probabilité de rencontre de l'espèce de rang « i ».

**n<sub>i</sub>** : nombre d'individus de l'espèce de rang « i » (taxon) dans l'échantillon.

**N** : nombre total d'individus de toutes les espèces (taxon) dans l'échantillon

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

### 5.3. Richesses spécifiques (S)

La richesse spécifique est le nombre de taxons présents dans un échantillon. Cette richesse de taxons reflète la santé de la communauté, ainsi qu'elle est habituellement indicatrice de la bonne santé d'un cours d'eau.

### 5.4. Occurrence des espèces

La fréquence d'occurrence (C %) renseigne sur la constance d'une espèce ou d'un taxon dans un habitat donné sans aucune indication sur son importance quantitative (Dajoz, 2000).

Cette occurrence des espèces (C %) est le rapport, exprimé en pourcentage, entre le nombre de relevés (P<sub>i</sub>) où l'espèce (i) est présente sur le nombre total de relevés effectués (P) dans une même station.

Elle est calculée par la formule :

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

**P<sub>i</sub>** = nombre de prélèvements où l'espèce i est présente.

**P** = nombre total de prélèvements.

En fonction de la valeur de C (%), nous qualifions les espèces de la manière suivante (Dajoz, 1985) :

- ] C] 100-75] Espèce omniprésente.
- ] C] 75 – 50] Espèce constante.
- ] C] 50 – 25] Espèce fréquente.
- ] C] 25 – 5] Espèce accessoire.
- ] C < 5 % Espèce rare.

### 5.5. Indice de diversité de Shannon-Weaver (1948)

Selon Bournand & Keck (1980), l'indice de Shannon présente un intérêt écologique dont il fournit une indication globale de l'importance relative de différents taxons.

Cet indice est largement utilisé en écologie benthique (Grall & Nolwenn, 2005 ; Simboura *et al.*, 2007), permet d'évaluer la diversité faunistique d'un milieu donné, Il est indépendant de la taille de l'échantillon et prend compte à la fois de la richesse spécifique et de l'abondance relative de chaque espèce.

La formule pour calculer l'indice de Schannon-Weaver  $H'$  est la suivante :

$$H' = - \sum (ni / N) \cdot \text{Log}_2 (ni / N)$$

$ni$  = nombre d'individus de l'espèce de rang  $i$ .

$N$  = nombre total d'individus (organismes).

$\text{Log}_2$  = logarithme à base 2. Avec  $\text{Log}_2 X = \frac{\text{Log } X}{\text{Log } 2}$

- une valeur faible ( $H'$  tend vers 0) traduit des conditions de vie difficiles qui permettent à peu d'espèces de s'établir (la dominance de quelques espèces).
- À l'inverse, une valeur élevée de l'indice ( $H'$  tend vers 5) correspond à une communauté composée de plusieurs taxons et réparti équitablement, ce qui correspond habituellement à des conditions favorables du milieu.

### 5.6. L'indice d'Equitabilité de Piélou 1966.

L'Equitabilité ( $E$ ) est le degré de régularité des effectifs dans un peuplement ou une communauté (Moisan & Pelletier, 2013). Son évaluation permet de comparer les diversités de deux peuplements ayant des nombres d'espèces différents (Dajoz, 1982).

Cet indice présente le rapport entre la répartition des taxons obtenus par l'indice de diversité de Shannon-Weaver ( $H'$ ) et une distribution équitable ( $H'$  max : diversité maximale) de ces mêmes taxons.

$$E = H' / H'_{\max}$$

D'un autre côté, si un milieu présente une diversité maximale ( $H'$  max) où toutes les espèces sont réparties équitablement, dans ce cas l'équitabilité sera calculée par la formule suivante :

$$H'_{\max} = H' \log_2 S$$

$H'$  = indice de Shannon-Weaver

$S$  = richesse spécifique

L'équitabilité varie de 0 à 1 :

- $E$  proche de 1, indique que les taxons présents dans le milieu sont répartis équitablement, il n'y a pas d'espèce prédominante.
- $E$  proche de 0 indique un déséquilibre dans la distribution taxonomique (dominance de quelques espèces), le milieu est plus favorable au développement de certaines espèces.

## 6. Traitement statistique des données

L'analyse statistique multi variée constitue un ensemble de méthodes statistiques qui ont pour but de résumer les données issues de plusieurs variables en minimisant la déperdition de l'information (Glèlè Kakaï *et al.*, 2016).

En effet, les méthodes multi variées constituent un ensemble d'outils statistiques permettant aux utilisateurs de tirer le maximum d'information contenu dans les tableaux à plusieurs variables. Elles visent à structurer et simplifier les données issues de plusieurs variables, sans privilégier l'une d'entre elles en particulier (Glèlè Kakaï *et al.*, 2016).

Les principales méthodes statistiques multi variées utilisées dans ce travail s'appuient sur l'analyse en composantes principales (ACP). Cette méthode est très pratique lorsque l'on travaille sur un ensemble d'observations (individus) ayant des valeurs quantitatives (variable).

Le but de l'ACP est de donner une représentation synthétique et graphique de  $P$  individus dans un espace de dimensions réduites (en général dans 2 ou 3 dimensions), sachant que l'on part d'un espace à  $n$  dimensions, ( $n$ ) étant le nombre de variables mesurées.

## 1. Généralités sur les Trichoptères

Les larves des Trichoptères constituent une source de nourriture pour de nombreux invertébrés, et ainsi pour les poissons qui capturent les adultes qui volent près de la surface.

La grande majorité des Trichoptères colonisent les milieux dulcicoles. Ce sont des organismes benthiques qui peuplent aussi bien les eaux courantes que les systèmes stagnants, à l'exception du Limnephilidae (*Enoicyla pusilla*) dont la larve s'est adaptée au milieu terrestre où elle colonise les mousses des forêts (Faessel, 1985).

Les Trichoptères possèdent les caractères fondamentaux des insectes ptérygotes ; un thorax formé de 3 segments portant chacun une paire de pattes, les segments 2 et 3 étant pourvus chacun d'une paire d'ailes, et l'abdomen le plus souvent constitué de 10 segments (Faessel, 1985).

### 1.1. Classification

La position systématique des Trichoptères est la suivante :

Règne : Animal

Phylum : Invertébrés

Embranchement : Arthropodes

Sous-embranchement : Hexapodes

Classe : Insectes

Sous-classe : Ptérygotes

Ordre : Trichoptères

Famille : Hydropsychidae

Genre : *Cheumatopsyche*

*Diplectrona*

*Hydropsyche*

Tachet *et al.*(2000) signalent que d'un point de vue phylogénétique, en se basant sur des critères liés à l'adulte (pièces buccales, genitalia, nervation) et sur d'autres liés à la nymphose et la morpho-anatomie larvaire (Weaver & Morse,1986; Wiggins & Wichard,1989; Gall & Wiggins,1996; Frania & Wiggins,1997 ;Wiggins 1998), les Trichoptères peuvent être répartis en trois grands sous-ordres : les Annulipalpia, les Spicipalpia et les Integripalpia.

La famille des Hydropsychidae Curtis, 1835 (traitée dans cette étude), appartient à la super-famille des Hydropsychoidea et au sous-ordre des Annulipalpia.

## 1.2. Description

Le nom de Trichoptères vient du grec « Trichos » qui signifie « poils » et « pteron » qui signifie « ailes ».

Les Trichoptères sont des Insectes Holométaboles, à larves et nymphes aquatiques et adultes aériens. Ces derniers ressemblent à de petits papillons de nuit, dont les ailes, repliées en toit au repos, sont couvertes de poils.

Les Trichoptères sont hygrophiles et souvent lucifuges, beaucoup sont crépusculaire.

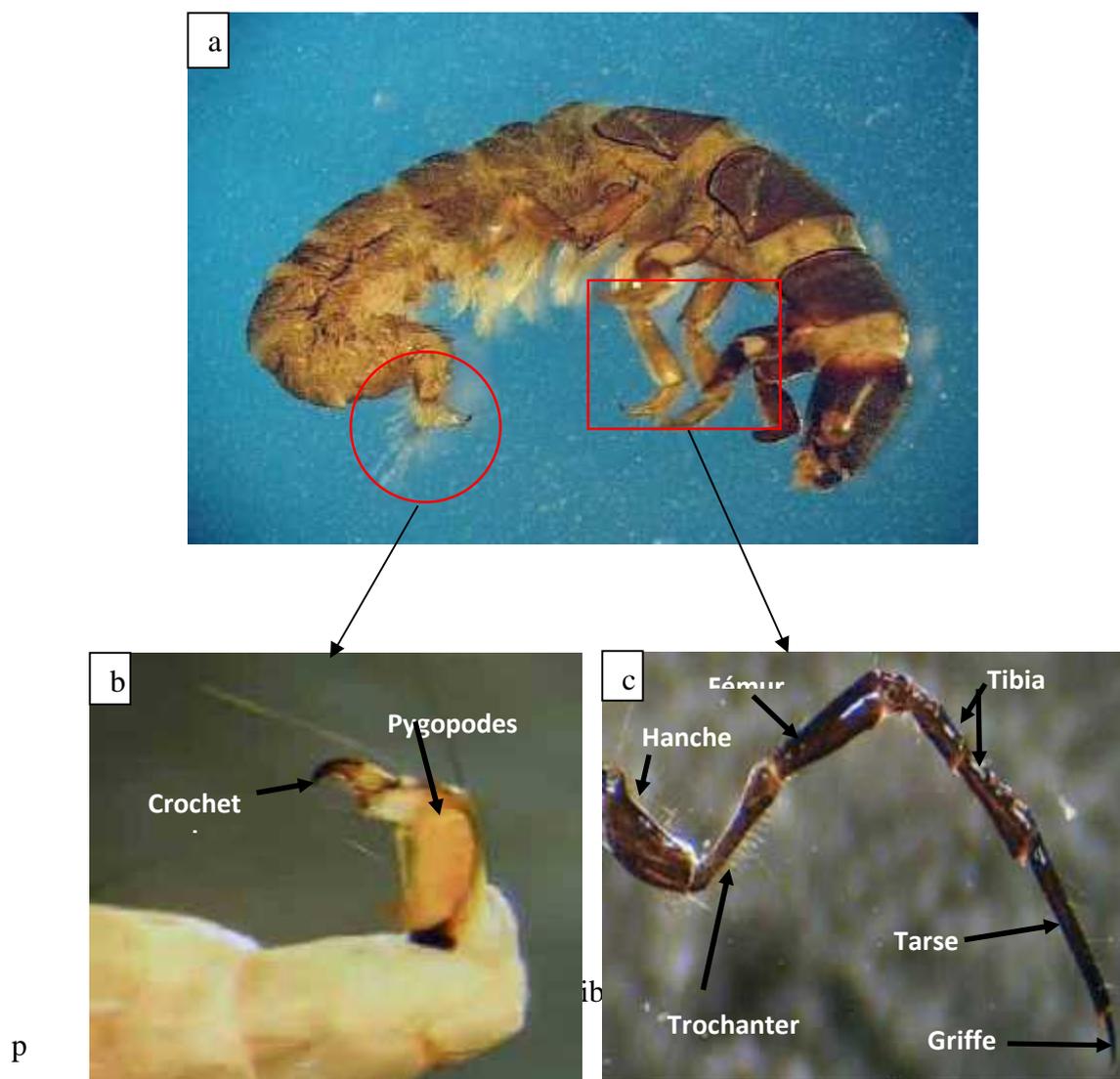
La taille de ces insectes est très variable, certains d'entre eux ne mesurent que quelques mm, d'autres peuvent atteindre environ 50 à 60 mm. Leurs corps est allongé, brun-jaune ou grisâtre.

### 1.2.1. La larve (photo 2)

Les larves des Trichoptères sont de type eucéphale, on distingue aisément la tête, le thorax et l'abdomen (Faessel, 1985). Elles se distinguent de celle des Coléoptères par la présence d'une paire de crochets anneaux. Ces derniers servent essentiellement à maintenir l'animal sur son support, dans son fourreau ou son filet.

Les larves de Trichoptères possèdent les caractéristiques suivantes :

- ✓ face dorsale du thorax entièrement recouverte de sclérite ;
- ✓ des yeux simples ;
- ✓ présence de 3 paires pattes thoraciques ;
- ✓ des mandibules plus petites que la tête ;
- ✓ une paire de crochets annaux (les pygopodes) ;
- ✓ et les pattes comprennent 5 segments : hanche ou coxa, trochanter, fémur, tibia et tarse terminé par une seule griffe pourvue ou non de crochets ou de soies.



**Photo 2 :** Trichoptère Hydropsychidae (genre *Hydropsyche*) (Mary, 2017)

a : larve      b: Crochet anal      c: pête

On peut distinguer deux types morphologiques caractérisant deux séries larvaires ayant chacune des particularités éthologiques propres :

➤ **le type éruciforme** (Photo 3)

Larves à fourreau et robustes. La tête est souvent courte et large, fait un angle presque droit avec l'axe du corps, à l'extrémité de leur abdomen possèdent une paire de crochets.

Ces larves construisent des fourreaux mobiles à l'aide des petites coquilles d'escargots, débris végétaux, des graines de sable etc., agglutinés entre eux grâce à des fils de soie produite par la larve elle-même (glande séricigènes). Ces fourreaux ont des fonctions d'abri et de protection de l'abdomen, de camouflage contre les agressions.

➤ le type compodeiforme (photo 4)

Larves sans fourreau et fines. La tête est longue que large, les pygopodes sont longs et servent à la locomotion. Chez les Hydroptilidae et les Hydropsychidae les larves sont entièrement libres et mobiles capables de se déplacer à la recherche de nourriture et des endroits favorables, de tisser des filets en soie qui leur servent de pièges à nourritures.



**Photo 3 :** Larve à fourreau (Mary, 2017)



**Photo 4:** Larve sans fourreau (Mary, 2017)

### 1.2.2. La nymphe

A la fin du dernier stade larvaire, en se libérant de toutes constructions larvaires (chez les deux formes), la larve va subir les processus qui précèdent la métamorphose avec la mise en place de nouveaux organes : fourreaux alaires, yeux composés, pattes et antennes allongées. En rejetant l'exuvie larvaire (mue nymphale) cette dernière se transforme en nymphe avec des organes strictement nymphaux : les mandibules nymphales (rôle d'ouverture de l'étui), les pattes thoraciques et une à deux paires de sclérites épineux abdominaux (rôle natatoire)

### 1.2.3. L'adulte (photo5)

L'adulte de Trichoptères se distingue des lépidoptères nocturnes par ses ailes qui sont rabattues en toit et par l'absence de trompe spirale.

Les pièces buccales, à l'exception des mandibules sont bien individualisées (Tachet *et al.*, 2002). Les yeux composés sont bien développés et les antennes sont multiarticulées, souvent plus longues que le corps. Les tibias des pattes portent de fortes épines (éperons) dont le nombre et la position ont un intérêt en systématique ainsi que la disposition des nombreuses nervures des ailes (Tachet *et al.*, 2000).

Les adultes ne s'éloignent guère de leur lieu d'émergence. La majorité des adultes ont une activité crépusculaire et même nocturne, quelques espèces de Polycentropodidae et de Leptoceridae ont une activité diurne (Tachet, 2010).

L'adulte, qui ne se nourrit pas, va vivre de quelque jour pour certains groupes, comme les Hydropsychidae, à quelque mois pour certains Limnephilidae (Tachet, 2010).



**Photo 5 :** Adulte de Trichoptère (Mary, 2017)

### 1.3. Biologie et écologie des Trichoptères

On compte généralement une seule génération de Trichoptères par année, mais la durée du cycle vital varie selon les espèces.

Le cycle de la plupart des Trichoptères comprend cinq stades larvaires aquatiques, un stade nymphal aquatique et un stade adulte aérien et terrestre

Le stade adulte correspond essentiellement à la période de reproduction et la ponte qui ont lieu à l'automne. Lors de la formation des essaims les mâles recherchent les femelles souvent en vol et l'accouplement s'effectue généralement sur le sol ou sur la végétation.

Après l'accouplement qui varie de quelques heures à un petit nombre de jours (Grasse, 1951), les œufs sont déposés en paquet ou en boule enrobé dans une substance gélatineuse puis fixés à un substrat dans ou hors de l'eau, sur la végétation proche, sous les pierres. On distingue deux types de pontes :

- ) ponte gélatineuse dont la substance enrobante est plus abondante et se gonfle au contact de l'eau. comme chez les Leptoceridae (Bertrand, 1954).
- ) ponte cimentée dont la substance enrobante est peu abondante et ne gonfle pas au contact de l'eau comme Hydropsychidae, Hydroptilidae (Bertrand, 1954).

A l'éclosion, les larvules peuvent soit quitter la ponte rapidement et se disperser dans le milieu, soit commencer leur développement post-embryonnaire dans la ponte qui constitue une première source de nourriture.

Lors de la nymphose (toujours aquatique), les larves s'enferment et s'immobilisent dans leur fourreau (cocon nymphale) solidement fixé au substrat où subissent plusieurs mues.

La nymphe quitte le cocon grâce à de solides mandibules et rejoint la surface de l'eau ou la rive afin de compléter sa métamorphose en adulte et ainsi de suite, tout ce cycle se déroule sur une année.

## 2. Les Trichoptères dans le Monde

Schmid (1980) a estimé la faune mondiale en Trichoptères à environ 40 000 espèces. Gibon (2001) dénote plus de 11000 espèces dans le monde.

De nombreuses régions (tableau 6) sont encore insuffisamment explorées, particulièrement dans le continent africain (Kjaerandsen & Andersen, 1997).

**Tableau 6 :** Richesse spécifique des Trichoptères dans les grandes régions faunistiques (Gibon, 2001).

Régions faunistiques	Richesse spécifique
Afro-tropicale	920
Paléarctique occidentale	1724
Paléarctique orientale	1228
Néarctique	1524
Néo-tropicale	2072
Orientale	3522
Australienne	1116

Les Trichoptères de France comptent 487 espèces appartenant à 23 familles, 107 genres (Opie Benthos, 2016). Péninsule Ibérique 330 espèces et pour l'Aragon (Nord-Est de la Péninsule Ibérique, Zamora-Munoz & Bonada (2003) notent 18 familles, 54 genres et 124 espèces.

L'Afrique est le continent où la situation taxonomique est la moins avancée. Bonada (2008) considère que la méditerranée occidentale, et particulièrement le Sud de la Péninsule Ibérique et le Nord du Maroc, l'un des principaux centres de la biodiversité dans le bassin méditerranéen :

56 espèces vivent au Liban (Dia, 1983 ; Moubayed & Botosaneanu, 1985), 66 en Corse (Giudicelli & Orsini, 1986), 45 en Tunisie (Malicky & Lounaci, 1987), Gonzalez (2007) mentionnent 390 espèces dans la Péninsule Ibérique, Decamps (1967) signale 201 espèces dans les Pyrénées, Verneaux (1973) cite 104 espèces du Jura et Vosges (le Doubs), Dakki (1999) signale 72 espèces au Maroc.

### 3. Analyse du peuplement

L'étude faunistique des Hydropsychidae du réseau hydrographique de l'assif Ouadhias a permis d'inventorier 1653 individus appartenant à 2 genres et 7 espèces (tableau 7). Le genre *Hydropsyche* compte 1650 individus soit, 99,81 % du peuplement d'Hydropsychidae recensé. Il a été récolté dans l'ensemble des stations entre 200 et 1040 m d'altitude. Le genre *Cheumatopsyche* n'a été récolté que dans l'unique station O1 avec seulement 3 individus.

En effet, Lounaci (2005) signale que le genre *Hydropsyche* est eurytherme et présente une large répartition altitudinale, il est le Trichoptère le plus abondant et le plus fréquent des cours d'eau d'Algérie.

**Tableau 7** : Répartition des Hydropsychidae dans les stations étudiées.

Stations Taxons	O3 1040m	O4 950m	O1 850m	O5 600m	O2 500m	O6 290m	O7 200m	Ab	Ab. R	Oc	Oc. R
<i>Cheumatopsyche</i> sp	0	0	3	0	0	0	0	3	0.18	1	14,28
<i>Hydropsyche</i> <i>fezana</i>	0	7	175	17	10	4	0	213	12.88	5	71,42
<i>Hydropsyche</i> <i>obscura</i>	0	6	157	61	30	7	0	261	15.78	5	71,42
<i>Hydropsyche</i> <i>lobata</i>	0	0	28	49	102	220	135	534	32.30	5	71,42
<i>Hydropsyche</i> <i>resmineda</i>	0	0	0	0	0	0	52	52	3.14	1	14,28
<i>Hydropsyche</i> gpe <i>pellucidula</i>	0	0	24	0	42	221	3	290	17.54	4	57,14
<i>Hydropsyche</i> sp	11	0	7	100	156	0	26	300	18.14	5	71,28
<b>Abondance total</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>394</b>	<b>227</b>	<b>340</b>	<b>452</b>	<b>216</b>	<b>1653</b>			
<b>RS</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>				

Ab : abondance Ab. R : Abondance relative RS : Richesse spécifique Oc : Occurrence Oc. R : Occurrence relative

#### 3.1. Abondance stationnelle des Hydropsychidae récoltés

L'abondance des Hydropsychidae récoltés fluctue d'une station à une autre variant de 11 individus (O3 : 1040 m) à 452 individus (O6 : 290 m).

Il n'existe pas de variation nette d'abondance selon un gradient altitudinal dans les cours d'eau étudiés. Toutefois, les densités élevées sont enregistrées aussi bien dans la station alticole (O1 : 850 m avec 394 individus) que celle de piémont (O6 : 290 m avec 452 individus).

L'abondance maximale enregistrée dans la station O6 (290 m) est due essentiellement à la prolifération des deux espèces d'*Hydropsyche lobata* et d'*Hydropsyche gpe pellucidula* qui totalisent respectivement 220 et 221 individus, soit pour ces deux espèces 98 % d'Hydropsychidae stationnelle. En effet, la station O6 présente une température de l'eau assez élevée ainsi qu'une charge organique suite aux rejets domestiques.

Dakki (1987) et El-Alami & Dakki (1998) signalent la thermophilie d'*Hydropsyche lobata* ainsi que sa prolifération dans les eaux rapides et riches en matières organiques.

Les faibles abondances sont observées au niveau des stations alticoles O3 et O4 avec respectivement 11 et 13 individus en raison des conditions extrêmes.

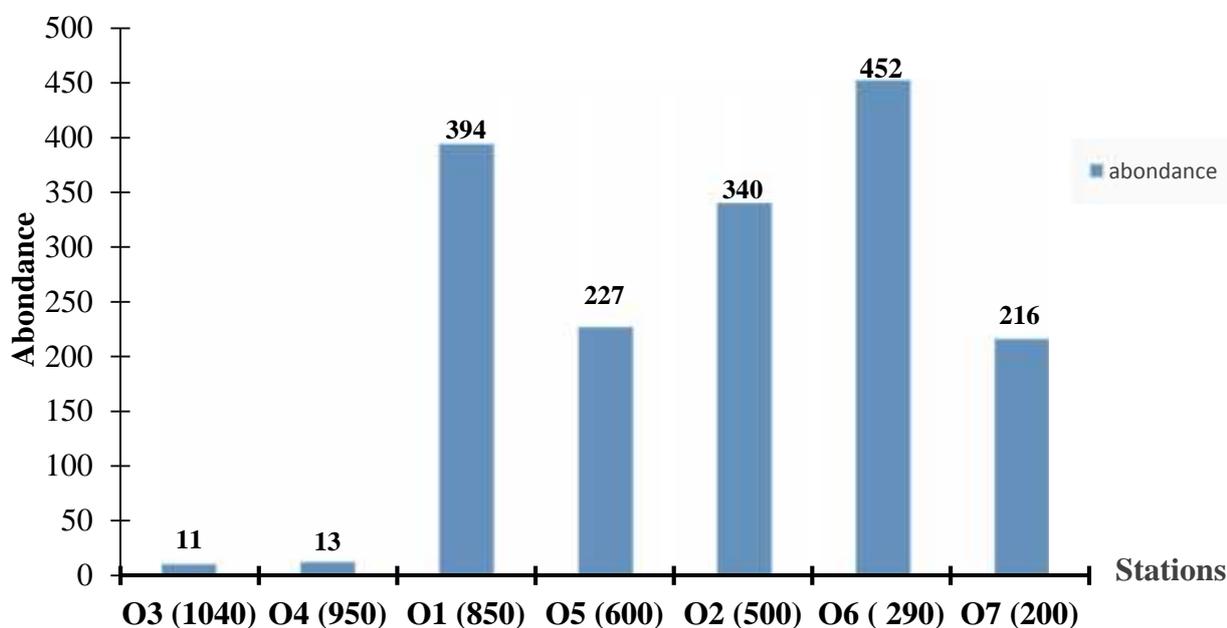
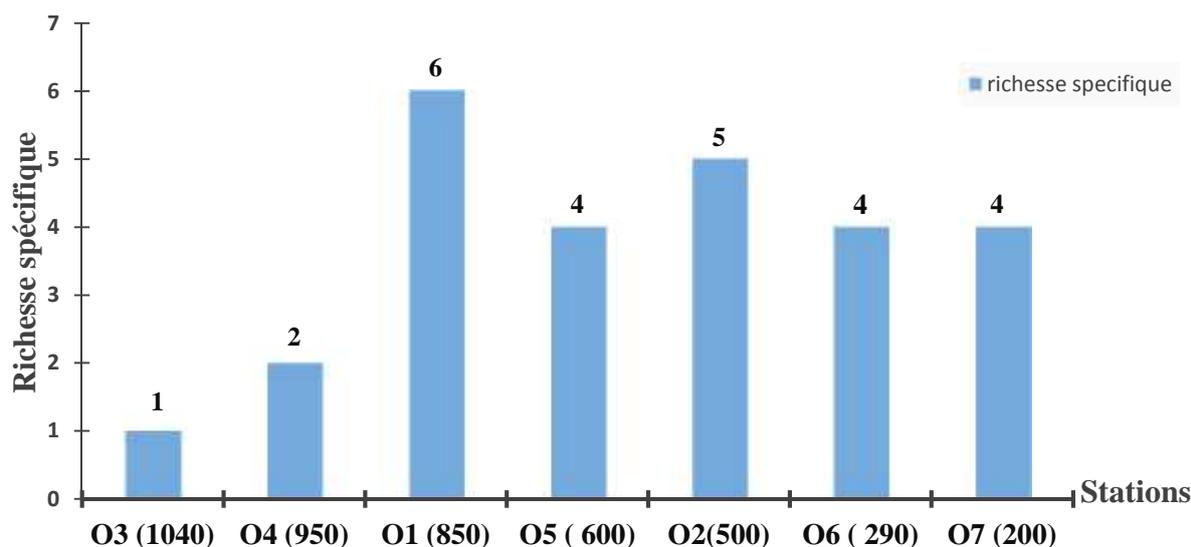


Figure 5 : Abondance stationnelle des Hydropsychidae.

### 3.2. Richesse spécifique

La lecture de la figure 6 et du tableau 7 montre que la richesse spécifique varie au long des cours d'eau étudiés. Elle est maximale dans la station O1 (alt. 850 m) avec 6 espèces, ainsi que dans les stations de moyennes montagnes et de basses altitudes, elle varie entre 4 et 5 espèces. Ces milieux de manière générale, semblent être favorables au développement d'un nombre relativement élevé d'Hydropsychidae.

Les stations O3 et O4 situées respectivement à 1040 m et 950 m d'altitude, dénotent la plus faible richesse spécifique (O3 : 1 espèce et O4 : 2 espèces). La faible richesse notée au niveau de ces stations alticoles (ruisseaux de sources) est probablement liée aux caractéristiques très contraignantes du milieu au fond érodé des stations (pente élevée, courant rapide), la durée de l'assèchement qui peut atteindre trois mois et le pourcentage de matière organique très faible ou réduit (source de prolifération des Hydropsychidae).



**Figure 6 :** Richesse spécifique des Hydropsychidae aux stations étudiées.

### 3.3. Abondance et occurrence relatives des espèces

Les espèces d'Hydropsychidae récoltées dans ce travail présentent des abondances relatives inférieures à 20 % exception faite pour *Hydropsyche lobata* qui présente une abondance relative de 32,3 %. Cependant, les taxons récoltés peuvent être classés en 2 groupes en tenant compte particulièrement de l'occurrence relative des espèces (figure 8 et tableau 7).

#### ❖ Espèces très fréquentes

Ce sont des espèces à large valence écologique, eurytopes et occupent différents milieux mais avec des effectifs qui diffèrent d'une station à une autre : *Hydropsyche fezana*, *Hydropsyche obscura*, *Hydropsyche lobata*, *Hydropsyche gpe pellucidula* et *Hydropsyche sp.*

#### ❖ Espèces accessoires

Composées d'espèces très localisées sporadiques, qui ne se rencontre que dans une seule station de biotope bien spécialisée :

- **Espèce alticole** : *Cheumatopsyche sp.*, cette espèce n'est présente que dans la station O1 (850 m) de cours d'eau étudié. Selon Sekhi *et al.* (2016), ce taxon, peu abondant, paraît être alticole et sténotherme d'eau froide, préfère les milieux à courant rapide, substrat grossier et une végétation aquatique riche en mousses.

- **Espèce de basse altitude** : *Hydropsyche resmineda*, l'espèce est liée au biotope de basses altitudes. Elle est notée dans l'unique station O7 (200 m) caractérisée par une température de l'eau élevée et la présence de pollution. Cette espèce semble thermophile.

Selon Dakki (1987), *Hydropsyche resmineda* est la moins alticole et préfère les basses rivières chaudes. En effet, Lounaci (2005) qualifie *Hydropsyche resmineda* de potamophile.

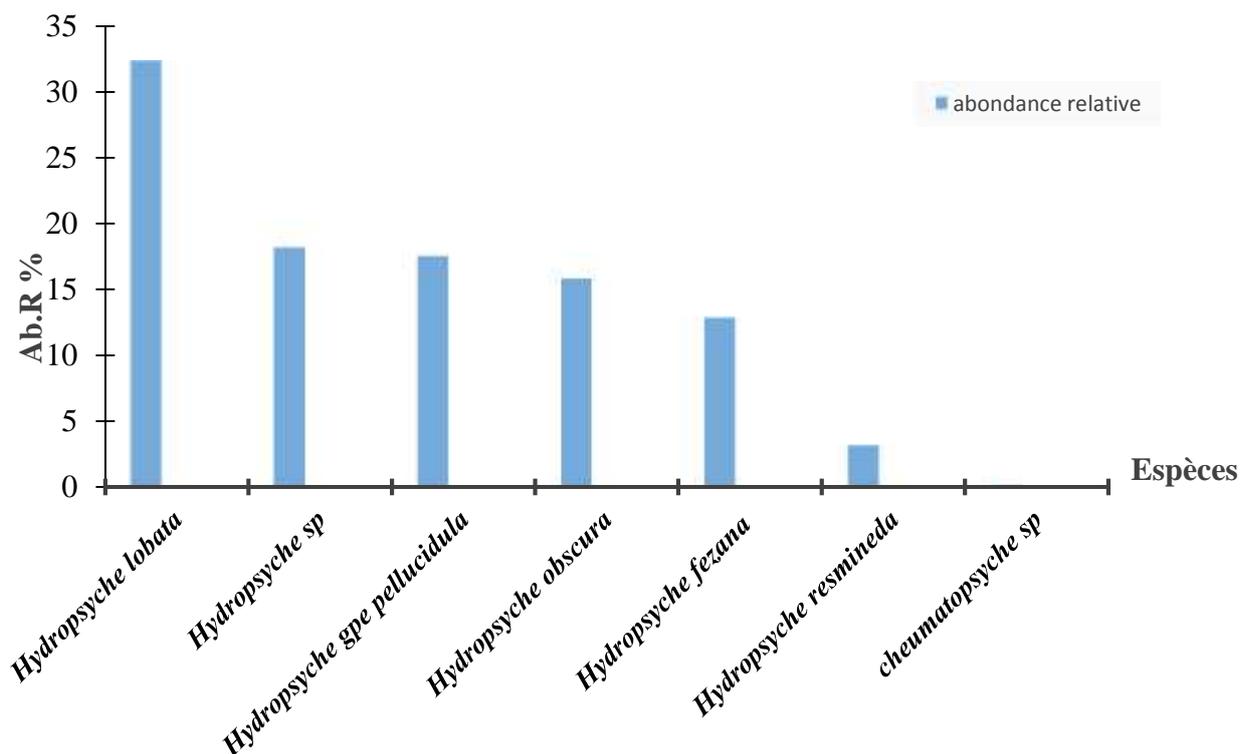


Figure 7 : Abondances relatives (%) des Hydropsychidae récoltés aux stations étudiées.

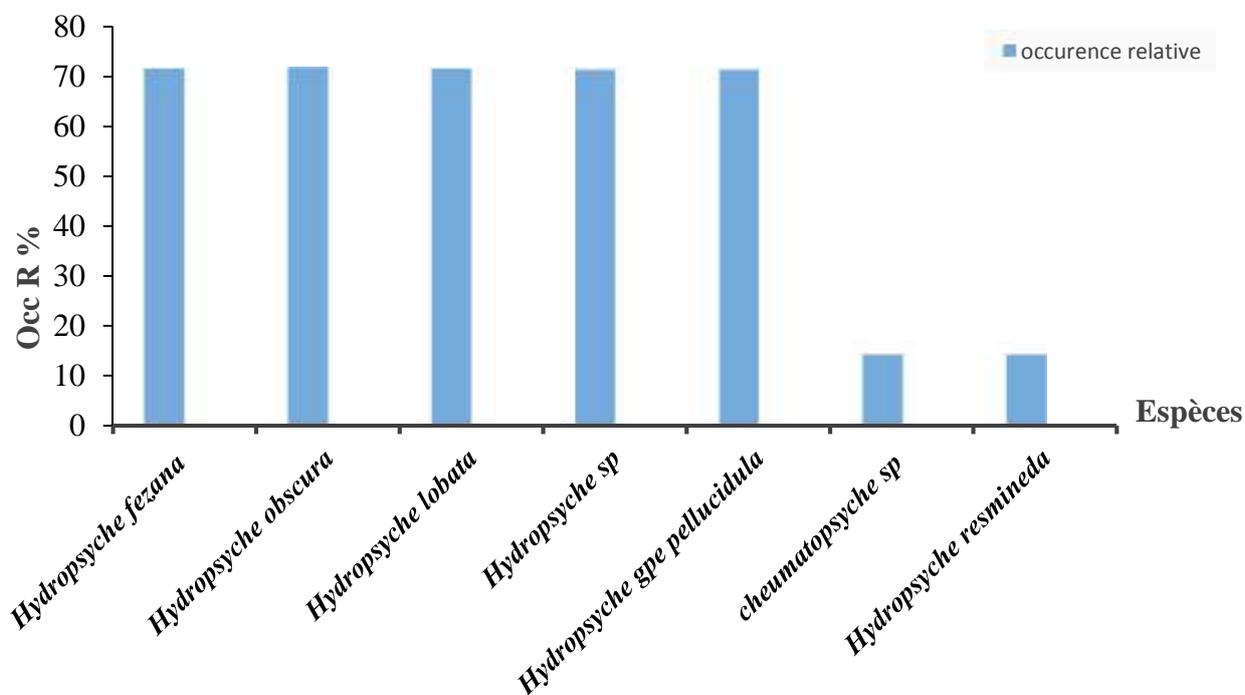


Figure 8 : Occurrences relatives (%) des Hydropsychidae dans les stations étudiées

### 3.4. Limites altitudinales des espèces

La lecture du tableau 7 permet de répartir les Hydropsychidae récoltés dans les cours d'eau étudiés en quatre groupes bien individualisés :

**Groupe 1 :** espèces très localisées à savoir *Cheumatopsyche* sp semble alticole et sténotherme d'eau froide récoltée à 850 m d'altitude et *Hydropsyche resmineda* espèce thermophile présente uniquement à 200 m d'altitude.

**Groupe 2 :** espèce à large valence écologique, *Hydropsyche* sp, est eurytope et eurytherme.

**Groupe 3 :** espèces alticoles de 950 m et pouvant descendre jusqu'à 290 m d'altitude mais dont les effectifs les plus élevés sont notés à 850 m d'altitude, il s'agit *Hydropsyche fezana* et *Hydropsyche obscura*.

**Groupe 4 :** espèces alticoles de 850 m et pouvant descendre jusqu'à 200 m d'altitude mais dont les effectifs les plus importants sont notés en piémonts et basses altitudes. Il s'agit d'*Hydropsyche lobata* et *Hydropsyche gpe pellucidula*.

### 3.5. Indice de diversité

L'indice de diversité et d'Equitabilité estime le degré de spécialisation du peuplement. Thienneman (1954) signale que plus un peuplement est équilibré (pas de taxons largement dominant), plus il est stable et proche du climax et qu'à l'inverse, toute pullulation est le signe d'un déséquilibre dû à une cause naturelle ou anthropique. Ils sont donc utilisés comme mesure globale de la réponse des peuplements aux conditions du milieu.

Les indices de diversité Shannon-Weaver (H') et d'Equitabilité (E) calculés pour les stations étudiées sont consignés dans le tableau 8.

**Tableau 8 :** Indices de Shannon-Weaver (H') et d'Equitabilité (E) dans les stations d'étude.

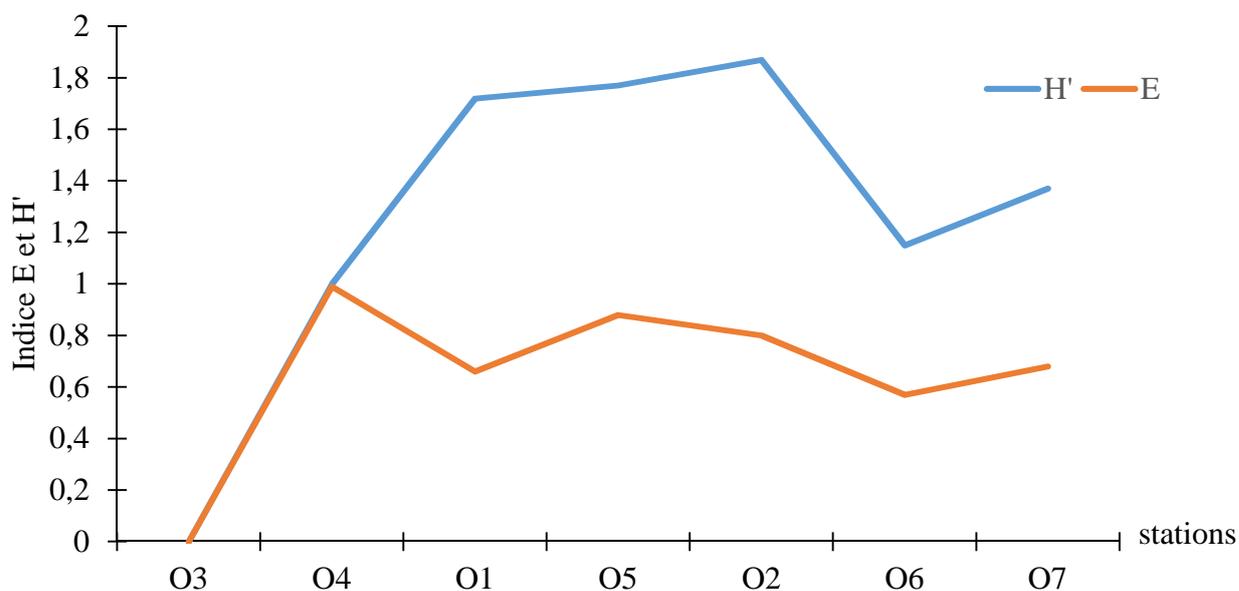
Station	O3	O4	O1	O5	O2	O6	O7
<b>H'</b>	0	1	1.72	1.77	1.87	1.15	1.37
<b>E</b>	0	0.99	0.66	0.88	0.80	0.57	0.68

Le tableau 8 et la figure 9 montrent que les valeurs de  $H'$  varient de 0 (O3) à 1,87 (O2) bits et les valeurs de  $E$  de 0 (O3) à 0,99 (O4).

Les valeurs les plus élevées de  $H'$  (1,72 à 1,87) sont notés entre 500 et 850 m d'altitude). Ce secteur du cours d'eau présente des conditions favorables du milieu qui permet l'installation d'un nombre assez élevé d'espèces. L'équitabilité varie entre 0,66 et 0,88.

Dans les stations de piémonts et basses altitudes, secteur des stations O6 et O7 (200 et 290 m d'altitude),  $H'$  est égale respectivement à 1,15 et 1,37 bits. Cette baisse des valeurs de  $H'$  est à lier à la dégradation des conditions du milieu suite à la pollution, destruction des habitats (extraction du sable) et réchauffement des eaux. L'équitabilité au niveau de ce secteur est comprise entre 0,57 et 0,68.

Entre 950 et 1040 m d'altitude, les valeurs de  $H'$  sont plus faible et le minimum est noté dans la station O3 ( $H' = 0$  et  $E = 0$ ). En effet, dans cette station seule *Hydropsyche sp* a été récoltée avec 11 individus. Les valeurs faibles des indices peuvent se traduire par l'uniformisation du milieu suite aux conditions extrêmes (pente élevée, température plus basse, courant rapide, substrat grossier et homogène).



**Figure 9 :** Evolution des indices  $H'$  et  $E$  dans les stations étudiées.

#### 4. Autoécologie des Hydropsychidae Curtis, 1835

Les Hydropsychidae représentent la famille des Trichoptères la plus diversifiée en Algérie et compte environ 14 espèces qui se répartissent en trois genres : *Hydropsyche* (11), *Cheumatopsyche* (2) et *Diplectrona* (1) (Sekhi *et al.*, 2016).

Dans le réseau hydrographique étudié de l'assif Ouadhias, la famille des Hydropsychidae est représentée par 7 espèces appartenant à deux genres : *Hydropsyche* (6 espèces) et *Cheumatopsyche* (1 espèce).

##### 4.1. Cheumatopsyche Wallengren, 1891

Il existe en Algérie deux espèces appartenant au genre *Cheumatopsyche*, *C. atlantis* Navas, 1930 (Lounaci, 2005) et *C. lepida* (Pictet, 1834) (Arab *et al.*, 2004).

###### 4.1.1. Cheumatopsyche sp

Une seule station est pourvue de ce taxon, la O1 située à 850 m d'altitude avec seulement 3 individus récoltés. Les larves recensées sont immatures, d'où la grande difficulté de détermination. Ce taxon, rare et très localisé, paraît être alticole et sténotherme d'eau froide.

##### 4.2. Hydropsyche Pictet, 1834

Le genre *Hydropsyche* est le plus diversifié avec 6 espèces. Il constitue un élément fréquent, souvent abondant du benthos des eaux courantes (Verneaux & Faessel, 1976).

###### 4.2.1. Hydropsyche fezana Navás, 1935

= *Hydropsyche ouedorum* Botosaneanu, 1975.

L'espèce a été signalée pour la première fois en Grande-Kabylie par Sekhi *et al.* (2016).

Cette endémique maghrébine (Maroc, Algérie) (Tobias & Tobias, 2008) a été citée dans le Moyen Atlas (Giudicelli & Dakki, 1984), dans le Haut Atlas (Bouzidi, 1989 ; Badri, 1985 ; Ouahsine, 1993) et dans le Rif (Tayoub, 1989 ; EL Alami & Dakki, 1998 ; Alaoui, 2006 ; Bonada *et al.*, 2008).

*Hydropsyche fezana* est largement répondue dans l'ensemble du réseau hydrographique étudié de l'assif Ouadhia entre 290 à 950 m. L'effectif le plus élevé est noté à 850 m d'altitude (O1). Ce ruisseau de source, qui se caractérise par un substrat grossier, régulation du régime thermique, pente moyenne, fraîcheur des eaux, semble idéal à la prolifération de cette espèce. *Hydropsyche fezana* est présente dans les ruisseaux de source, torrents et rivières de basse altitude (Sekhi *et al.*, 2016).

El Alami & Dakki (1998) considèrent que la distribution de cette espèce est liée en grande partie au régime thermique. Elle prolifère dans les ruisseaux de sources froides ou héli-eurythermes à hiver froid ou tempéré.

**4.2.2. Hydropsyche lobata** McLachlan, 1884

= *Hydropsyche inflata* Navas, 1917

C'est une espèce à distribution Ibéro-maghrébine. L'espèce n'est connue au Maghreb que du Maroc et d'Algérie (Tobias & Tobias, 2008).

En Algérie, l'espèce a été signalée par Arab *et al.* (2004) dans l'oued Chéelif.

Au Maroc ce taxon a été recensé dans le Haut Atlas par Bouzidi (1989); dans le Moyen Atlas (Dakki, 1987); dans le Maroc Oriental (Berrahou *et al.*, 2001) et dans le Rif (Tayoub, 1989; EL Alami & Dakki, 1998; Alaoui, 2006; Bonada *et al.*, 2008).

*Hydropsyche lobata* a été retrouvée dans les cours d'eau étudiés entre 850 m et 200 m d'altitude. Les effectifs les plus élevés sont notés dans l'assif Ouadhias (s.s.) avec 220 individus dans la station O6 (290 m) et 135 individus dans la station O7 (200 m). Ce qui corrobore avec les résultats obtenus par Sekhi *et al.* (2016) qui signalent que dans les cours d'eau de la Grande-Kabylie, *Hydropsyche lobata* occupe une large zone altitudinale.

**4.2.3. Hydropsyche obscura** Navás, 1928

= **Hydropsyche atlanta** Botosaneanu, 1975.

C'est une espèce dont la distribution est restreinte à l'Inde, et à l'Afrique du nord (Tobias & Tobias, 2008) où elle n'est connue que du Maroc et d'Algérie (Hajji *et al.* 2013).

Elle est déjà citée d'Algérie (Chiffa et Batna) pour la première fois par Navas en 1928. Pour la Grande-Kabylie, Sekhi *et al.* (2016) l'ont signalés entre 190 et 1170 m d'altitude.

Au Maroc, elle est connue du Haut Atlas (Bouzidi, 1989). A travers la présente étude, cette espèce est signalée pour la première fois du Rif (Hajji *et al.*, 2013).

Dans les cours d'eau étudiés, *Hydropsyche obscura* figure dans 5 stations situées entre 950 m et 290 m d'altitude. C'est une espèce eurytope et eurytherme.

**4.2.4. Hydropsyche resmineda** Malicky, 1977

C'est une espèce Maghrébine, signalée au Maroc, Algérie et en Tunisie (Tobias & Tobias, 2008).

Citée d'Algérie pour la première fois par Malicky & Lounaci (1987) au niveau du réseau hydrographique de l'oued Aissi.

Elle a été mentionnée en Moyen Atlas (Dakki, 1978), dans le Maroc Oriental (Berrahou, 2001) et dans le Rif (Hajji *et al.*, 2013). Elle est présente aussi en Tunisie (Boumaiza, 1994).

Dans le réseau hydrographique étudié, l'espèce a été récoltée à 200 m d'altitude. L'espèce est rare et sténotope. En effet, Lounaci (2005) qualifie l'espèce de thermophile et potamophile inféodée aux habitats de piémont.

#### 4.2.5. *Hydropsyche gpe pellucidula*

D'après Gonzalez & Malicky (1981) et Zamora-Munoz *et al.* (1995), les espèces regroupées dans le *gpe pellucidula* sont : *Hydropsyche iberomarocana* Gonzalez & Malicky (1999), *Hydropsyche incognita* Pitsch (1993) et *Hydropsyche punica* Malicky (1981).

Dans les cours d'eau étudiés cette espèce est présente dans 4 stations entre 850 m et 200 m d'altitude. L'effectif le plus élevé (221 individus) est noté dans la station O6 à 290 m d'altitude. L'espèce semble être eurytherme et thermophile.

#### 4.2.6. *Hydropsyche sp*

Les larves récoltées sont immatures, d'où la grande difficulté de détermination. Dans nos récoltes, *Hydropsyche sp* est observé dans 5 stations entre 200 et 1040 m d'altitude.

Elle semble préférée le secteur moyen des cours d'eau (moyenne montagne) d'où les effectifs les plus élevés entre 500 et 600 m d'altitude.

### 5. Biogéographique des Hydropsychidae

Le Maghreb, par sa position géographique présente une aire de contacts entre plusieurs régions telles le Sud de l'Afrique du Nord et l'Europe. Son importance, en tant que zone de passage obligatoire pour une grande partie de la faune, entre les régions paléarctique et afro tropicale, fait de cette région une aire d'intérêt particulier pour les études faunistique et biogéographique.

Sur les 4 espèces identifiées spécifiquement, nous distinguons :

**Les espèces endémiques du Maghreb (Nord-africains) :** *Hydropsyche fezana* se repartie en Algérie et au Maroc (Tobias & Tobias, 2008) et *Hydropsyche resmineda* est largement répandu au Maghreb (Malicky & Lounaci, 1987 ; Tobias & Tobias ,2008).

**Les espèces Ouest paléarctiques :** elles présentent une aire de répartition plus ou moins large dans la région Ouest de la méditerranée : *Hydropsyche lobata* est une espèce Ouest méditerranéennes s'étendant dans la Péninsule Ibérique (Malicky & Lounaci, 1987 ; Bonada *et al.*, 2004, 2008 ; Hajji *et al.*, 2013).

**L'espèce a aire de répartition restreinte à l'Afrique du Nord et l'inde :** *Hydropsyche obscura* présente une aire de répartition restreinte à l'Afrique du Nord et l'Inde (Tobias & Tobias, 2008).

## 6. Structure mésologiques

Dans le cadre de ce travail, 12 descripteurs environnementaux sont pris en compte pour caractériser chacune des 7 stations étudiées (tableau 9).

**Tableau 9 :** Caractéristiques environnementales des 7 stations étudiées.

Alt : Altitude (m), Pen : Pente (%), Lar : Largeur du cours d'eau (m), Pro : Profondeur de la lame d'eau (cm), Vit : Vitesse du courant (cm/s), T moy: Température moyenne (°C), Vaq: Végétation aquatique (%), GG: Galets graviers (%), SL : Sable limons (%), MO: Matière organique (%).

Station	Alt	Dis	Pen	Lar	Pro	Vit	Tem	Rip	Vaq	GG	SL	MO
<b>O1</b>	850	2,5	15	2	30	100	7	25	10	90	10	10
<b>O2</b>	500	7	9,5	4	40	80	6	80	20	75	15	10
<b>O3</b>	1040	0,8	19,7	1	20	90	5	25	5	90	10	0
<b>O4</b>	950	1,5	19	2,5	25	75	5	75	15	80	10	5
<b>O5</b>	600	13	11	3,5	30	70	10	75	10	60	25	15
<b>O6</b>	290	20	3	5	35	50	17	30	25	50	30	20
<b>O7</b>	200	26	1,5	6	40	50	18	10	30	25	50	25

L'analyse des corrélations entre les différents paramètres pris en compte a montré que la plupart des variables sont inter corrélées (annexe 3) et particulièrement :

- altitude, pente, substrat grossier, vitesse, variables parfaitement linéaires liées par une relation de plus en plus décroissante ;
- distance à la source, largeur du lit, profondeur de la lame d'eau, température de l'eau, végétation aquatique, substrat fin et matière organique, variables liées par une relation croissante ;
- quant à la ripisylve, son niveau de liaison est assez faible et ne présente pas de linéarité

L'ACP réalisée permet d'extraire sur le premier axe factoriel 81,89 % de la variabilité totale du nuage de points, tandis que le deuxième axe représente 9,82 % de la variabilité.

La structure des variables environnementales obtenue par l'ACP (figure 10) est un gradient assimilable à un gradient amont-aval :

) l'ensemble des variables : altitude, pente, vitesse du courant et substrat grossier, fortement corrélées entre elles et avec l'axe 1 (en position positive) décroissent progressivement de l'amont vers l'aval.

De même, très liées à l'axe 1 ( position négative) les variables profondeur de la lame d'eau, largeur du lit, végétation aquatique, matière organique, distance à la source, sable et limons et température de l'eau voient leur valeur croître de l'amont vers l'aval.

J) quant à la variable ripisylve, elle est corrélée avec l'axe 2 en position positive. La représentation des stations dans l'espace des mêmes facteurs F1 et F2 (figure 11) fait apparaître sur l'axe F1 l'opposition entre les stations alticoles (altitude entre 850 et 1040 m) en position positive, caractérisées essentiellement par les paramètres altitude, pente, vitesse du courant, substrat grossier. Et les stations de piémont et de basse altitude (200-290 m) de l'assif Ouadhias (s.s) en position négative caractérisée par profondeur de la lame d'eau, largeur du lit, végétation aquatique, matière organique, distance à la source, sable et limons et température de l'eau. Les stations de moyenne montagne O2 (500 m) et O5 (600 m) sont fortement corrélées avec l'axe 2 en position positive (ripisylve).

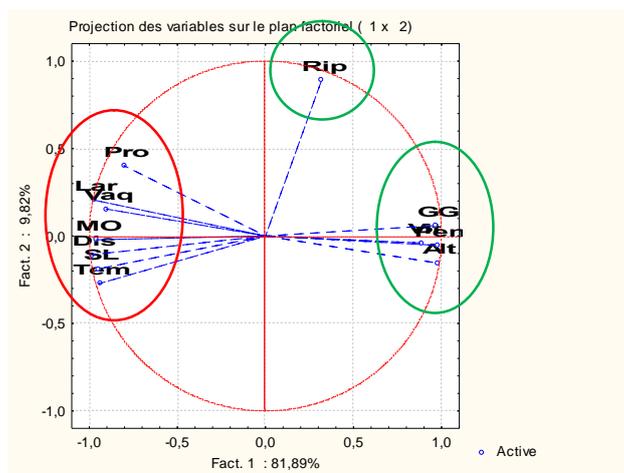


Figure 10 : ACP représentation de la distribution des paramètres environnementaux

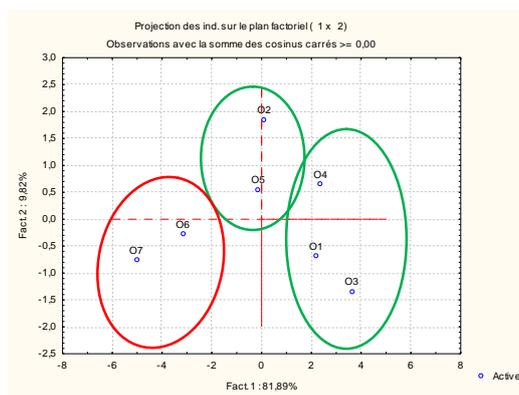


Figure 11 : répartition des stations dans l'espace.

### 7. Synthèse des travaux sur les Trichoptères Hydropsychidae de Grande-Kabylie

Dans cette partie nous proposons une synthèse des connaissances sur les Trichoptères Hydropsychidae de Grande-Kabylie. Elle s'appuie sur la compilation de la bibliographie la plus exhaustive possible ainsi que les différents travaux réalisés dans le « laboratoire des écosystèmes aquatiques continentaux » de l'U.M.M.T.O : Alini & Titouche (2018), Belkacem & Chabane Chaouche (2016), Abraz & Laoubi (2005), Raab & Yacine (2018), Mehal & Bourema (2012), Gauthier (1928), Lounaci *et al.* (2000), Lounaci (2005), Mehal (2014).

Nous nous sommes intéressés dans cette étude aux trois principaux tributaires de l'oued Sébaou (principal cours d'eau de Grande-Kabylie) :

- ) l'oued Boubhir qui draine les écoulements en provenance de la dorsale orientale du Djurdjura (col de Tirourda) et du massif de l'Akfadou (col de l'Akfadou, col de Chellata) ;
- ) l'oued Aissi qui collecte les écoulements de la dorsale médiane du Djurdjura (col de Tizi-N'Kouilal, Azrou N'chira, col Goulmine).
- ) L'oued Bougdoura qui draine les écoulements de la dorsale occidentale du Djurdjura (Thala Guilef, Djebel Haizer).

La plupart des travaux sur les Trichoptères d'Algérie ne fournissent que des données ponctuelles et anciennes. Ceux-ci ont été consacrés à la description d'espèces, rarement à leur écologie ou à leur biogéographie (Lestage 1925 ; Gauthier 1928 ; Seurat 1930 ; Vaillant 1954, 1955).

Les listes établies par ces auteurs sont, pour la plupart, sommaires et/ ou considérées comme de détermination douteuse à la suite de révisions taxonomiques ultérieures.

La seule espèce d'Hydropsychidae citée par Gauthier en 1928 est *l'Hydropsyche instabilis*. Elle a été retrouvée dans l'oued Ighzer Temda et tala Kitane, forêt de l'Akfadou.

Un travail d'avantage étalé dans le temps a été entrepris par Malicky & Lounaci (1987) sur les Trichoptères de l'oued Aissi. Parmi les Hydropsychidae recensés, deux espèces étaient nouvelles pour la science (*Hydropsyche artax* et *Hydropsyche morla*).

Les Hydropsychidae du réseau hydrographique de l'oued Aissi appartient à 3 genres et 7 espèces : *Cheumatopsyche atlantis*, *Diplectrona sp*, *Hydropsyche artax*, *Hydropsyche morla*, *Hydropsyche punica*, *Hydropsyche resmineda* et *Hydropsyche sp* (Lounaci *et al.*, 2000 ; Abraz & Laoubi (2005) ; Lounaci, 2005).

Les recherches intensives sur les Trichoptères en Algérie en général et de Grande-Kabylie en particulier (Sekhi *et al.*, 2016) ont permis :

- de rajouter à la liste de Trichoptères d'Algérie *Hydropsyche iberomaroccana* ;

- de rajouter *Hydropsyche fezana* et *Hydropsyche obscura* aux Trichoptères de Grande-Kabylie.

Les Hydropsychidae recensés par Sekhi *et al.* (2016) dans les 30 stations de Grande-Kabylie échelonnées entre (190 et 1170 m) comptent 3 genres et 9 espèces : *Cheumatopsyche atlantis*, *Cheumatopsyche sp*, *Diplectronea sp*, *Hydropsyche fezana*, *Hydropsyche iberomaroccana*, *Hydropsyche lobata*, *Hydropsyche obscura*, *Hydropsyche punica* et *Hydropsyche resmineda*.

Par conséquent, la liste des Hydropsychidae pour la Grande-Kabylie compte, jusqu'à l'heure actuelle, 13 espèces qui se répartissent en 3 genres : *Cheumatopsyche atlantis*, *Cheumatopsyche sp*, *Diplectronea sp*, *Hydropsyche fezana*, *Hydropsyche obscura*, *Hydropsyche lobata*, *Hydropsyche resmineda*, *Hydropsyche iberomarocana*, *Hydropsyche artax*, *Hydropsyche punica*, *Hydropsyche morla*, *Hydropsyche instabilis* et *Hydropsyche sp*.

### 8. Comparaison avec les communautés d'Hydropsychidae de régions avoisinantes.

Dans le but de faire ressortir l'intérêt biogéographique des Hydropsychidae, nous signalons leur répartition selon 4 régions géographiques : le Haut Atlas, le Moyen-Atlas et le Rif pour le Maroc, l'Algérie, Grande-Kabylie et enfin la khroumirie pour la Tunisie.

Nous nous sommes basés sur les travaux suivants pour faire cette comparaison : Gauthier (1928) ; Dakki & Malicky (1980) ; Malicky & Lounaci (1987) ; El Alami & Dakki (1998) ; Bouzidi & Giudicelli (1994) ; Allaya *et al.* (2003) ; Arab *et al.* (2003) ; Bonada *et al.* (2008) ; Hajji *et al.* (2013) ; Sekhi *et al.* (2016) ; Dambri *et al.* (2020).

Nous avons pris en considération que les taxons identifiés spécifiquement en vue de comparer les Hydropsychidae de Grande-Kabylie avec ceux de la littérature des régions avoisinantes (tableau 10).

Le tableau relatif à l'analyse comparative entre les trois pays du Maghreb montre que sur les 18 espèces présentes, 3 (17 %) sont communes à l'Algérie et au Maroc, 4 (22 %) à l'Algérie et à la Tunisie, 4 espèces sont communs à tout le Maghreb : *Cheumatopsyche atlantis*, *Hydropsyche lobata*, *Hydropsyche maroccana* et *Hydropsyche resmineda*. 5 espèces d'Hydropsychidae sont propre à l'Algérie : *Cheumatopsyche lepida*, *Diplectronea sp*, *Hydropsyche instabilis*, *Hydropsyche modesta* et *Hydropsyche cf. contubernalis*.

Dans tout le Maghreb, le genre *Diplectronea* n'est présent qu'en Algérie (même Grande-Kabylie).

Tableau 10 : Les Hydropsychidae du Maghreb.

régions espèces	Maroc			Algérie	Kabylie	Tunisie
	H.A	M.A	Rif			
<b>Cheumatopsyche atlantis</b>	+	+	+	+	+	+
<b>Cheumatopsyche lepida</b>				+		
<b>Diplectrona sp</b>				+	+	
<b>Hydropsyche artax</b>				+	+	+
<b>Hydropsyche exocellata</b>	+					
<b>Hydropsyche fezana</b>	+	+	+	+	+	
<b>Hydropsyche guttata</b>				+		+
<b>Hydropsyche iberomaroccana</b>			+	+	+	
<b>Hydropsyche instabilis</b>				+	+	
<b>Hydropsyche lobata</b>	+	+	+	+	+	+
<b>Hydropsyche maroccana</b>	+	+	+	+		+
<b>Hydropsyche morla</b>				+	+	+
<b>Hydropsyche obscura</b>	+		+	+	+	
<b>Hydropsyche modesta</b>				+		
<b>Hydropsyche pellucidula</b>	+	+	+			
<b>Hydropsyche punica</b>				+	+	+
<b>Hydropsyche resmineda</b>	+	+	+	+	+	+
<b>Hydropsyche cf. contubernalis</b>				+		
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>11</b>	<b>8</b>
<b>Total Maghreb</b>	<b>18</b>					

Le but de cette étude était de réaliser un inventaire faunistique aussi exhaustif que possible sur les Trichoptères Hydropsychidae des cours d'eau du réseau hydrographique de l'assif Ouadhias (assif Ath Bouaddou, assif Agouni Gueghrane et assif Ouadhias (s.s)).

L'analyse faunistique de 7 stations réparties entre 200 et 1040 m d'altitude, a conduit à la récolte de 7 espèces appartenant à 2 genres. Le genre *Hydropsyche* est de loin le plus abondant et le plus diversifié.

Les densités élevées des Hydropsychidae sont enregistrées au niveau de la station O6 (290 m) avec 452 individus et la station O1 (850 m) avec 394 individus. Inversement, les densités minimales sont observées au niveau des stations alticoles O4 (950 m) avec 13 individus et O3 (1040 m) avec 11 individus.

La richesse spécifique des Trichoptères Hydropsychidae le long des cours d'eau étudiés met en évidence son importance au niveau de la station O1 avec 6 espèces, O2 (5 espèces), et les stations O5, O6, O7 avec 4 espèces. Inversement, cette richesse est réduite au niveau des stations alticoles O3 (1 espèce) et O4 (2 espèce) revient aux conditions contraignantes de milieu.

L'étude de l'abondance et occurrence relatives des espèces montre que la plupart des Hydropsychidae récoltés présentent des abondances relatives inférieures à 20 %, à l'exception d'*Hydropsyche lobata* (32,3 %). Ces espèces appartiennent à 2 classes : espèces très fréquentes et espèces accessoires.

Les indices de diversité et d'équitabilité  $H'$  et  $E$  présentent des fluctuations dans les stations étudiées, varient de 0 (O3) à 1,87 (O2) pour  $H'$  et de 0 (O3) à 0,99 (O4) pour  $E$ .

Les valeurs les plus élevées de  $H'$  (1,72 à 1,87) sont notés entre 500 et 850 m d'altitude avec un maximum ( $H'=1,87$ ) au niveau de la station O1 (850m). Et les valeurs de  $H'$  sont plus faible entre 950 et 1040 m d'altitude, le minimum est noté dans la station O3 ( $H'=0$  et  $E=0$ ).

La distribution longitudinale des Trichoptères Hydropsychidae le long des cours d'eau étudiés, nous a permis de distingués quatre groupes : les espèces très localisées (*Cheumatopsyche sp* et *Hydropsyche resmineda*). Les espèces à large valence écologique (*Hydropsyche sp*). Les espèces alticoles de (950 m) et pouvant descendre jusqu'à 290 m d'altitude dont les effectifs les plus élevés sont notés à 850 m d'altitude (*Hydropsyche fezana* et *Hydropsyche obscura*). Et enfin, les espèces alticoles de 850 m pouvant descendre jusqu'à 200 m d'altitude mais dont les effectifs les plus importants sont notés en piémonts et basses altitudes (*Hydropsyche lobata* et *Hydropsyche gpe pellucidula*).

Du point de vue biogéographique, les Trichoptères Hydropsychidae connus du réseau hydrographique de l'assif Ouadhias sont nettement paléarctiques, largement répartis dans la sous-région méditerranéenne.

L'analyse des corrélations entre les différents paramètres environnementaux a montré que certaines variables sont inter-corrélées.

La structure des variables environnementales obtenue par l'ACP présente un gradient assimilable à un gradient amont-aval.

La représentation des stations dans l'espace des mêmes facteurs F1 et F2 fait apparaître l'opposition des stations d'altitude et de moyenne montagne avec celle de plaine et de basse altitude.

La synthèse des Hydropsychidae de Grande-Kabylie met en évidence la présence de 13 espèces appartenant à 3 genres : *Cheumatopsyche*, *Diplectrona* et *Hydropsyche*.

La comparaison du peuplement d'Hydropsychidae de Grande-Kabylie et d'Algérie avec celui des régions avoisinante du Maghreb, montre que l'Algérie présente une richesse spécifique la plus élevée d'Hydropsychidae dans le Maghreb. Elle compte jusqu'à l'heure actuelle 16 espèces réparties en 3 genres *Cheumatopsyche*, *Diplectrona* et *Hydropsyche*. En revanche, le Maroc compte 9 espèces et 2 genres, comparable à celle de Tunisie avec 8 espèces et 2 genres.

Le réseau hydrographique de l'assif Ouadhias présente 53,84 % d'Hydropsychidae de Grande-Kabylie et 43,75 % des Hydropsychidae d'Algérie.

Enfin, la prospection de nouveaux sites dans l'ensemble du réseau hydrographique de l'assif Ouadhias enrichira certainement le présent inventaire en Trichoptères de manière générale et en Hydropsychidae en particulier.

- Abraz F. & Laoubi F., 2005.** Faunistique, écologie et biogéographie des trichoptères des cours d'eau du sous bassin de l'oued Aissi. Mémoire d'ingénieur : gestion de peuplement animal. U.M.M.T.O : 67p.
- Alaoui A., 2006.** Trichoptera du Bassin de Oued Laou et la région de Fifi (Rif occidental). Thèse de 3<sup>ème</sup> cycle, Univ. Abdelmalek Assaadi, Tétouan : 84 pp.
- Alini F. & Titouche F., 2018.** Contribution à l'étude écologique et biogéographique des Trichoptères de l'oued Ouadhias. Mémoire de master 2 : Ecologie Animal. U.M.M.T.O :56 p.
- Aliouane S. & Lamine S., 2013.** Contribution à la connaissance de l'état de sante écologique de l'assif Ouadhias (Tizi Ouzou). Mémoire, Spécialité : diversité et écologie des peuplements animaux. U.M.M.T.O :54p.
- Allaya W., 2003.** Description de cinq larves de trichoptères du genre *Hydropsyche* récoltées en Tunisie. *Braueria (Lunz am See, Austria)* 30: 21-22. *American Naturalist*, 100p.
- Angelier., 2000.** Ecologie des eaux courantes, édition Technique et document. 199p.
- Anonyme.** Données climatiques de l'Office Nationale de la Météorologie. Station régionale de Tizi-Ouzou. Documentation O. N. M.
- Anonyme.** Données hydrobiologiques de l'Agence Nationale des Ressource Hydrauliques. Station régionale de Tizi-Ouzou. Documentation. A.N.R.H.
- Arab A., Lek S., Lounaci A. & Park Y.S., 2004.** Spatial and Temporal patterns of benthic invertebrate communities in an intermittent river (North Africa). *Annls. Limnol. – Int. J. Lim.*, 40 (4) : 317-327 pp.
- Badri A., 1985.** Etude hydrobiologique d'un cours d'eau de plaine en zone semi-aride : le Tensift. Impact des crues sur la biocénose. Thèse de 3<sup>ème</sup> cycle, Faculté des Sciences, Marrakech. 192 pp.
- Belkacem H. & Chabane Chaouche N., 2016.** Etude de la faune trichoptérologique de sous bassin versant de l'oued Boubhir et de moyen Sébaou. Mémoire master 2 spécialité : diversité et écologie des peuplements animaux. U.M.M.T.O :36 p.
- Belkaid H., 2016.** Analyse spatiale et environnementale du risque d'incendie de forêt en Algérie (cas de la Kabylie maritime). Thèse de doctorat en géographie. Université de Nice –Sophia Antipolis : 305p.
- Ben Ali Amer G. & Bougrida W., 2018.** Contribution à l'étude écologique et biogéographique des Coléoptères *Elmidae* et *Hydraenidae* de l'oued Ouadhias. . Mémoire de master 2 : Ecologie Animal. U.M.M.T.O :47 p.

- Bennabi M.S., 1985.** Contribution à l'étude hydrogéologique de la vallée de l'oued Sahel-Soummam (Algérie). Thèse doctorat de 3<sup>ème</sup> cycle en géologie appliquée. Université scientifique et médicale de Grenoble (U.S.M.G) : 156 p.
- Berrahou A., Cellot B. & Richoux P., 2001.** Distribution des macroinvertébrés benthiques de la Moulouya et de ses principaux affluents (Maroc). *Annales de Limnologie/ International Journal of Limnology*, 37(3) : 223-235 pp.
- Bertrand H., 1954.** Les insectes aquatiques d'Europe. 2<sup>e</sup> Ed Paul Lechevalher.
- Blondel J., 1979.** Biogéographie et écologie. Masson ed., Paris : 173 p.
- Bonada N., Zamora-Muñoz C., EL Alami M., Múrrria C. & Prat N., 2008.** New records of Trichoptera in reference Mediterranean-climate rivers of the Iberian Peninsula and north of Africa: Taxonomical, Faunistical and Ecological aspects. *Article Graellsia*. 64(2) : 189-208 pp.
- Bonada N., Zamora-Munoz C., Rieradevall M. & Prat N., 2004.** Trichoptera (insecta) collected in Mediterranean river basins of the Iberian Peninsula : taxonomic remarks and notes on ecology. *Graellsia*. 60(1): 41-69.
- Boumaiza M., 1994.** Recherche sur les eaux courantes de Tunisie. Faunistique, écologie et biogéographie. Thèse de doctorat d'état en sciences biologiques, Univ. Tunis II : 429 p.
- Bournaud M. & Keck G., 1980.** Diversité spécifique et structure des peuplements macroinvertébrés benthique au long d'un cours d'eau : le Furans (Ain). *Acta Oecologica, Oecol. Gener*, Vol 1, n°2 : 131-150.
- 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. Thèse de Doctorat d'Etat, Fac. Sc. Tech. St. Jérôme, Université d'Aix-Marseille III : 190 p.
- Bouzidi A. & Giudicelli J., 1994.** Ecologie et distribution des macroinvertébrés des eaux courantes du Haut-Atlas Marocain. *Rev. Fac. Sci. Mar.*, 8 : 23 – 43.
- Cailleux A., 1954.** Limites dimensionnelles des noms des fractions granulométriques. *Bull. Soc. Geol. Fr.*, 4 : 185-195.
- Champoux M. & Claud T., 1993.** Elément d'hydrologie. 1<sup>ère</sup> Edition : le griffon d'argiles, 257 p.
- Dajoz R., 1979.** Précis d'écologie. Paris. G.V : 549p.
- Dajoz R., 1982.** Précis d'écologie, 4<sup>ème</sup> édition, Paris, Bordas, 503 p.

- Dajoz R., 1985.** Précis d'écologie. Ecologie fondamentale et appliquée. 5<sup>ème</sup> édition. Gauthier Villard, Paris, 505 pp.
- Dajoz, R. (2000).** Précis d'Écologie, 7<sup>ème</sup> édition, Dunod, Paris.
- Dakki M. & Malicky H., 1980.** Drei neue Köcherfliegen (Trichoptera) aus Marokko. *Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft Österr Entomologen*, 31(3/4): 103-106.
- Dakki M., 1978.** Le Genre *Hydropsyche* au Maroc, Trichoptera Hydropsychidae. *Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat* ; n°3 : 111-120 pp.
- Dakki M., 1987.** Ecosystèmes d'eau courante du haut Sébaou (Moyen Atlas) : études typologiques et analyses écologique et biogéographique des principaux peuplements entomologiques. Université Mohamed V, *Institut Scientifique, Rabat*, Serie Zool ; n° 42 : 99p.
- Dakki M., 1999.** Etude nationale sur la biodiversité. Faune aquatique continentale (Invertébrés et Poissons). *Institut Scientifique, Rabat* (Maroc).121p.
- Dambri B.M., Karaouzas I., Samraoui B. & Samraoui F., 2020.** Contribution to the knowledge of the caddisfly fauna of Algéria : An updated checklist of Algerian Trichoptera with new records from the Aures region. *Zootaxa*. 4786 (2): 221-232.
- Decamps H., 1967.** Ecologie des Trichoptères de la vallée d'Aure (Hautes Pyrénées). *Annales de Limnol*, 3 (3) : 399-577 pp.
- Decamps H., 1971.** La vie dans les cours d'eau. Presses universitaires de France, Paris : 128p.
- Dia A., 1983.** Recherches sur l'écologie et la biogéographie des cours d'eau du Liban Méridional. Thèse Doct. es Sciences, Université Aix Marseille III, 302 p.
- Dynesius M. & Nilson C., 1994.** Fragmentation and flow regulation of river systems in the northern third of the world. *Science*, 266-7: 753-762.
- El-Alami M. & Dakki M., 1998.** Peuplement d'Ephéméroptères et de trichoptères de l'Oued Laou (Rif occidental, Maroc) : distribution longitudinale et biotypologie. *Bulletin de l'Institut Scientifique Rabat* ; n°21 : 51-70 pp.
- Faessel B., 1985.** Les Trichoptères. Données biologiques, éthologiques et écologiques clés de détermination larvaire des familles et des principaux genres de France. *Bull. Fr. Pêche Piscic*, 299: 1-41 pp.
- Faurie C., Ferra C. & Medori P., 1980.** Ecologie. Edition. Baillière. Paris : 168p.

- Flandrin J., 1952.** La chaine de Djurdjura : monographies régionales. XIXe Congrès géologique international, 1<sup>ère</sup> série 19 :1-49.
- Frania H.E.& Wiggins G.B., 1997.** Analysis of morphological and behavioural evidence for the phylogeny and higher classification of Trichoptera ( Insecta). *Life Sciences Contributions, Royal Ontario Museum, 160, 1-67.*
- Gall W.K. & Wiggins G.B., 1996.** Phylogeny and classification of the families of the Limnephiloidea (Trichoptera).Bull.Buffalo Soc.Nat.Sci.,35.
- Gauthier H., 1928.** Recherches sur la faune des eaux continentales de l'Algérie et de la Tunisie. Thèse-Doctorat, Alger :149p.
- Genin B., Chauvin C. & Menard F., 2003.** Cours d'eau et indices biologiques. Pollution methodes-IBGN.2<sup>ème</sup> édition educagri. 215p.
- Gibon F.M., 2001.**Biotypologie des Hydrosystemes Tropicaux (exemples chez les Trichoptères africains et malgaches).Doc. IRD, centre de Montpellier. 231p.
- Giudicelli J., Dakki M. & Dia A., 1985.** Caractéristiques abiotiques et hydrobiologiques des eaux courantes méditerranéennes. Verh. Internat. Verein. Limnol., 22: 2094-2101 pp.
- Giudicelli J. & Dakki M., 1984.** Les sources du Moyen Atlas et du Rif: faunistique (description de deux espèces nouvelles de Trichoptères), écologie, intérêt biogéographique. *Bijdragen Tot De Dierkunde, 54(1): 83-100 pp.*
- Giudicelli J. & Orsini A., 1986.** Trichoptères de Corse, biogéographie, écologie et distribution des espèces dans les cours d'eau. Proc. Of the 5<sup>th</sup>Symp. On Trichoptera. ed. Junk publishers, 39: 201-206.
- Glèlè Kakäi R., Salako V.K, Padonou E.A, Lykke A.M., 2016.** Méthodes statistiques multivariées utilisées en écologie. Department of Bioscience, Aarhus University, Vejlshøvej 25, 8600 Silkeborg, Danemark. *Annales des Sciences Agronomiques 20 - spécial Projet Undesert-UE* : 139-157.
- González M. A. & Malicky H., 1999.** Une nouvelle espèce de *Hydropsyche* du groupe *pellucidula* (Trichoptera : Hydropsychidae). Braueria (Lunz am See,Austria), 26: 25-26 pp.
- Gonzalez M.A., 2007.** El Reino Animal en la Peninsula Ibérica y las Islas Baleares. Orden Trichoptera : 60 p.
- Grall J. & Nolwenn C., 2005.** Une synthèse des méthodes d'évaluation de la qualité du macro benthos en milieu côtier. Rapport du Réseau Benthique REBENT, Dec., 2005, 65.

- Grasse P., 1951.** Insectes supérieurs et hemipteroïdes, Traité de zoologie, X. entos en milieu côtier. Rapport du Réseau Benthique REBENT, Dec., 2005, 65.
- Hajji K., El Alami M., Bonada N. & Zamoura-Munoz C., 2013.** Contribution à la connaissance des Trichoptères (Trichoptera) du Rif (Nord du Maroc). Boln. Assoc. esp. Ent ; 37 (3-4):181-216 pp.
- Haouchine S., 2011.** Recherche sur la faunistique et l'écologie des macroinvertébrés des cours d'eau de Kabylie. Thèse Magister. U.M.M.T.O.
- Kjaerandsen L. & Andersen T., 1997.** Preliminary check-list of the caddisflies und Maskarenen. Ann. Naturhist. Mus. Wien, 93 : 143-160.
- Legendre, L. & Legendre, P. (1984).** Ecologie numérique II. La structure des données écologiques. Collection d'Ecologie 13, Masson Paris et Presses de l'Université du Québec, 335 p.
- Lestage H., 1925.** Ephémères, Plécoptères et Trichoptères recueillis en Algérie par M.H.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 hydrobiologique sur les peuplements d'invertébrés benthiques du bassin de l'oued Aïssi (Grande Kabylie). Thèse de Magister. U. S. T.H.B : 133 p.
- Lounaci A., 2005.** Recherches sur la faunistique, l'écologie et la biogéographie des macroinvertébrés des cours d'eau de Kabylie (Tizi-Ouzou, Algérie). Thèse de Doctorat d'état en biologie. Univ. Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou : 208 p.
- Lounaci A., Brosse S., Ait mouloud S., Lounaci-daoudi D & Mebarki M., 2000.** Current knowledge of benthic invertebrate diversity in an Algerian stream: a species check- list of the Sebaou River bassin (Tizi-Ouzou). *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse.*, 136: 43-55 pp.
- Lounaci-Daoudi D., 1996.** Travaux sur la faunistique, l'écologie et la biogéographie des insectes aquatiques du réseau hydrographique du Sébaou. Thèse de Magister. Université de Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou : 152 p.
- Malicky H. & Lounaci A., 1987.** Beitrag zur Taxonomie und Faunistik der Kocherfliengen von Tunesien, Algerien und Marokko (Trichoptera). *Opuscula Zoologica Fluminensia*, 14: 1-20.
- Malicky H., 1983.** Atlas of European Trichoptera. Dr. W. Junk Publishers. The Hague. Series Entomologica, 24: 1-298.

- Marlier G., 1980.** Quelques Trichoptères africains appartenant au Zoologisch Museum, Universiteit van Amsterdam. Bulletin Zoologisch Museum, Universiteit van Amsterdam, 7, 61-64.
- Mary N., 2017.** Les macro-invertébrés benthiques des cours d'eau de la Nouvelle-Calédonie. Guide d'identification. Version révisée 2017. DAVAR Nouvelle-Calédonie, OEIL, CNRT. 182 p.
- Mehal Y. & Bourema M., 2012.** Etude Hydrobiologique de deux affluents du sous bassin versant de l'oued Boubhir : Assif Ousserdoun et assif Sahel. Mémoire d'ingénieur d'état en sciences biologique : Ecologie Animal. U.M.M.T.O, 65 p.
- Messoudene M., Laribi M. & Derridj A., 2007.** Etude de la diversité floristique de la forêt de l'Akfadou (Algérie). Bois et forêt des tropiques, 29 (1) : 75-81pp.
- Moisan J. & Pelletier L., 2013.** Guide de surveillance biologique basée sur les macroinvertébrés benthiques d'eau douce du Québec. Cours d'eau peu profonds à substrat grossier. Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, ISBN 978-2-550-69169-3, 2<sup>e</sup> édition : 88 p.
- Moisan J., Gagnon E., Pelletier L., Piedboeuf N., 2006.** Guide d'identification des principaux macroinvertébrés benthiques d'eau douce du Québec. Surveillance volontaire des cours d'eau peu profonds. Direction de suivi de l'état de l'environnement, ministère de développement durable, de l'environnement et des parcs, 82p.
- Moretti G.P., 1983.** Tricoptteri (Trichoptera). Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne Italiane 19, Consiglio nazionale delle ricerche, Verona, 155p.
- Morton K. J., 1896a.** Hydroptilidae collected in Algeria by A.E. Eaton. *Entomologist's Monthly Magazine*, 32 : 102-104.
- Morton K.J., 1896b.** Two new Hydroptilidae from Scotland and Algeria respectively. *Entomologist's Monthly Magazine*, 34 : 107.
- Navas L. 1917.** Trichoptères nouveaux de l'Algérie. Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle d'Afrique du Nord, 8 : 1-15.
- Navas L., 1928.** Insectes névroptères et voisins de Barbaries. Bulletin de la société d'Histoire Naturelle d'Afrique du Nord, 19 : 189-190 pp.
- Ouahsine H., 1993.** Les biocénoses d'invertébrés benthiques dans un torrent du haut Atlas (Maroc) : Le Tiferguine. Structure et répartition du peuplement Régime alimentaire, Dynamique des populations et production des espèces dominantes. Université Cadi Ayyad. Faculté des sciences. Marrakech, 234 pp.

- Philippart J.C., 2000.** Biodiversité et caractéristiques physique des cours d'eau. Université de Liège, département des sciences et gestion de l'environnement, unité de biologie du comportement, laboratoire de démographie des poissons et d'hydro écologie10 Chemin de la Justice, B-4500Tihange, Belgique : 13p.
- Pielou E.C., 1966.** Shannon's formula as measure of specific diversity: its use and measure. *American Naturalist*, 100p.
- Pitsch T., 1993.** Zur Kenntnis der *Hydropsyche pellucidula*- Grupp in Mitteleuropa (Trichoptera: Hydropsychidae), *Braueria*, 20:27-32.
- Raab N. & Yacine L., 2018.** Contribution à l'étude écologique et biogéographique des Trichoptères de l'assif sahel et de l'oued Boubhir. Mémoire master 2 : Ecologie Animal. U.M.M.T.O : 41p.
- Ramade F. 2003.** Elément d'écologie : Ecologie fondamentale. 3<sup>ème</sup> édition. Dunod. Paris,690 p.
- Ramade F., 1984.** Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed. Mc Graw-Hill. Paris, 379 p.
- Richoux PH., 1982.** Introduction pratique à la systématique des organismes des eaux continentales françaises. Coléoptères aquatiques. Genres : adultes et larves. *Bulletin de la Société Limnologique de Lyon*, 51 année, (4,8 et 9) : 56 pp.
- Rufino V. L., 2000.** Las Larvas de los Trichpteros de Glali Cia (insecta : Trichoptera).Tesis Doctoral. Universidade de Santaiaago de compostela, Facultad de biologia, 611p.
- Schmid F., 1980.** Les Insectes et Arachnides du Canada. X : Genera des Trichoptères du Canada. Departement of Agriculture. Ottawa, Canada.38p.
- Sekhi S., Haouchine S., Lounaci-Daoudi D., EL Alami M. & Lounaci A., 2016.** Contribution à la connaissance des Trichoptères de Grande-Kabylie (Algérie) [Trichoptera]. *Ephemera*, Vol. 17 (1): 51-69.
- Sekhi S., Malicky H. & Lounaci A., 2019.** Description de *Limnephilus barbagaensis* n.sp. d'Algérie, et découverte de *Micropterna testacea* dans le Maghreb (Trichoptera, Limnephilidae). *Braueria* (Lunz am See. Austria) 46.13-14.
- Seurat L.G.1930.** Exploration zoologique de l'Algérie de 1830 à 1930.Collection du centenaire de l'Agérie, Masson, Paris.708p.
- Shannon C. E. & Weaver W., 1948.** A mathematical theory of communication. *Bull. Syst. Techn .J*, 27, 379-423,623-656.

- Simboura N., Papathanassiou E. & Sakellariou D., 2007.** The use of a biotic index (Bentix) in assessing long term effects of dumping coarse metalliferous waste on soft bottom benthic communities. *Ecol. Indicators*, in press.
- Tachet H., Bournaud M., Richoux PH. & Usseglio-polatera P., 2000.** Invertébrées d'eau douce (systématique, biologie, écologie). Edition CNRS.France. 588 p.
- Tachet H., Bournaud M., Richoux PH. & Usseglio-polatera P., 2010.** *Invertébrées d'eau douce. Systématique, biologie, écologie.* Edition CNRS, Paris, 606p.
- Tachet H., Bournaud M. & Richoux PH., 1980.** Introduction à l'étude des macroinvertébrés des eaux douces (Systématique élémentaire et aperçu écologique). Association française de limnologie : 150p.
- Tachet H., Bournaud M., Richoux PH. & Usseglio-polatera P., 2002.** Invertébrés des eaux douces : Systématique, Ecologie, Biologie. Ed CNRS- Paris. 585p.
- Tayoub H., 1989.** Etude hydrobiologique d'un réseau hydrographique rifain, l'oued Laou: Typologie et Ecologie des Trichoptères. Thèse Doctorat 3ème cycle, Faculté des Sciences de Rabat, 137 pp.
- Thienneman A., 1954.** Chironomus. Leben, Verbreitung wirtschaftliche Bedeutung des Chironomidae. In: Die Bi. Gewasser, Band XX, Stuttgart: 834p.
- Tobias D. & Tobias W., 2008.** Caddisflies of the West Palaearctic and Afrotropical regions of Africa – Working documents. Site: [http://trichoptera.insects-online.de/Trichoptera 20% africana/index.htm](http://trichoptera.insects-online.de/Trichoptera%20africana/index.htm).
- Townsend C.R., 1989.** The patch dynamics concept of stream ecology. *J. N. Am. Benthol. Soc.*, 8 (1): 36-50.
- Vaillant F., 1954.** Three new species of Trichoptera from Algeria. *Annals and Magazine of natural History*, 12(7) : 138-142.
- Vaillant F., 1955.** Recherche sur la faune madicole de France, de Corse et d'Afrique du Nord. Thèse Doctorat, Université de Paris(Zool), 11 : 258p.
- Verneaux J., 1973.** Cours d'eau de franche Comté (Massif de JURA). Recherche écologique sur le réseau hydrographique du Doubs. Essai de biotypologie. Thèse doctorat. Faculté de Bsançon : 260 p.
- Verneaux J., Faessel B., 1976.** Larve du genre *Hydropsyche* (Trichoptère Hydropsychidae) Taxonomie, Données biologiques et écologiques. *Annl. Limnol.* 12 (1) 1976 : 7-16pp.

- Vieira-Laniero, R., 2000.** Las larvas de los Trichopteros de Galicia (Insecta: Trichoptera). Ph.D. Thesis, University of Santiago de Compostela.
- Weaver J.S.III & Morse J.C., 1986.** Evolution of feeding and Case-making behavior in Trichoptera *J.N. Am. Benthol. Soc.*, 5: 150-158.
- Wiggins G.B. & Wichard W., 1989.** Phylogeny of pupation in trichoptera, with proposals on the origin and higher classification of the order. *Journal of the North American Benthological Society*, 8, 260-276.
- Wiggins G.B. 1998.** Larvae of the North American Caddisfly Genera (Trichoptera). University of Toronto Press. Toronto. 2<sup>nd</sup>. Edition. 457 pp.
- Yakoub B., 1996.** Le problème de l'eau en grand Kabylie. Le bassin versant du Sébaou et la wilaya de Tizi-Ouzou. Edition Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou : 210 p.
- Zamora-Munoz C. & Bonada N., 2003.** Catàloga de los Trichopteros de Aragón (Trichoptera), *Cat. Entomofauna aragon*, n°28: 3-15 pp.
- Zamora-Muñoz C., Alba-Tercedor J. & García de Jalon D., 1995.** The larvae of the genus *Hydropsyche* (Hydropsychidae; Trichoptera) and key for the identification of species of the Iberian Peninsula. *Bull. Soc. Entomol. Suisse*, 68: 189-210.

**Site internet**

(Opie Benthos, 2016): [http://www.opie-benthos.fr/opie/pages\\_dyna.php?idpage=1061](http://www.opie-benthos.fr/opie/pages_dyna.php?idpage=1061)

Article available at : <http://www.limnology-journal.org> et <http://dx.doi.org/10.1051/limn/1976016>

Article Phelippart(2000) : <http://environnement.wallonie.be/publi/education/saumon2000.pdf>

**Annexe 1 : Précipitations moyennes mensuelles (en mm) de la région d'étude (période : 2008- 2018).**

<b>Mois</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dec</b>	<b>Jan</b>	<b>Fev</b>	<b>Mars</b>	<b>Avr</b>	<b>Mai</b>	<b>Juin</b>	<b>Juil</b>	<b>Août</b>
<b>2008</b>	86,3	71,4	136	99,7	206,6	40,6	94,2	174,5	48,5	4,2	0	14,5
<b>2009</b>	118,7	22,5	97,7	112,3	115,2	98,2	111,5	57,1	114,4	48,8	0,5	16,4
<b>2010</b>	12	152,5	151,2	61,6	93	179,1	73,5	118,7	192,1	39,1	1,5	0
<b>2011</b>	5,5	71,8	132,9	102	91,5	196,4	89,8	192,1	50,5	0	0,8	20,9
<b>2012</b>	6,9	74,5	95,1	35,7	147,1	155,9	85,5	129,1	129,5	7,8	4,9	37,3
<b>2013</b>	28	34,2	193,7	92,3	123,2	116,1	240,6	6,3	21,5	95,2	0	2,3
<b>2014</b>	19,7	23,3	61,9	244,6	165,4	193,8	111,1	3,3	24,4	20,5	0	0,2
<b>2015</b>	38,1	119,1	94,3	0	78	91	225,1	108	94,6	2	1,5	0
<b>2016</b>	36,5	19	85,2	128,6	246,8	47,1	45,9	61,9	0	42	2	0
<b>2017</b>	43,2	42,5	166,3	143,8	44	125,2	135,2	168,4	84	52	0	0,6
<b>2018</b>	46,5	220,5	153,4	46,5	198	43,1	131,4	118,8	93,3	7,6	5,7	10,2
<b>Total</b>	441,4	851,3	1367,7	1067,1	1508,8	1286,5	1343,8	1138,2	852,8	319,2	16,9	102,4
<b>Précipit Moy</b>	40,13	77,39	124,34	97,00	137,16	116,95	122,16	103,47	77,53	29,02	1,54	9,31

**Annexe 2 :** Température moyennes mensuelles de l'air en °C (maximales, minimales et moyennes) enregistrées à Tizi-Ouzou durant la période 2010-2017 (source O.N.M de Tizi-Ouzou)

Températures /Mois	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec
T°moyennes maximales	16,2	16,1	19,2	22,9	26,3	31,5	35,9	35,2	31,6	27,9	19,7	16,8
T°moyennes minimales	6,95	6,9	8,8	11,3	13,9	17,7	21,6	22	18,9	15,7	12,4	7,9
T°moyennes mensuelles	10,8	10,9	13,4	16,6	19,5	24,2	28	28,3	24,5	20,8	15,2	11,5
T(C°)	9,25	9,2	10,4	11,6	12,4	13,8	14,3	13,2	12,7	12,7	7,3	8,9

**Annexe 3 :** Matrice de corrélation entre variables.

	Alt	Dis	Pen	Lar	Pro	Vit	Tem	Rip	Vaq	GG	SL	MO
Alt	1											
Dis	-0,93	1										
Pen	0,99	-0,94	1									
Lar	-0,97	0,93	-0,95	1								
Pro	-0,89	0,70	-0,86	0,87	1							
Vit	0,82	-0,89	0,81	-0,87	-0,54	1						
Tem	-0,87	0,96	-0,91	0,86	0,60	-0,86	1					
Rip	0,20	-0,36	0,30	-0,13	-0,02	0,14	-0,51	1				
Vaq	-0,88	0,82	-0,87	0,93	0,83	-0,82	0,78	-0,22	1			
GG	0,89	-0,97	0,89	-0,93	-0,67	0,91	-0,92	0,29	-0,83	1		
SL	-0,86	0,97	-0,87	0,88	0,65	-0,85	0,92	-0,42	0,78	-0,98	1	
MO	-0,93	0,95	-0,95	0,93	0,78	-0,80	0,93	-0,31	0,81	-0,92	0,91	1

## Résumé

Le but de cette étude était de réaliser un inventaire faunistique sur les Trichoptères Hydropsychidae des cours d'eau du réseau hydrographique de l'assif Ouadhias (assif Ath Bouaddou, assif Agouni Gueghrane et assif Ouadhias (s.s)) et d'établir une synthèse la plus exhaustif que possible sur les Hydropsychidae de Grande- Kabylie et d'Algérie.

L'analyse faunistique de 7 stations réparties entre 200 et 1040 m d'altitude, a conduit à la récolte de 7 espèces appartenant à 2 genres. Le genre *Hydropsyche* est de loin le plus abondant et le plus diversifié.

La richesse spécifique des Trichoptères Hydropsychidae le long des cours d'eau étudiés met en évidence son importance au niveau de la station O1 avec 6 espèces, O2 (5 espèces), et les stations O5, O6, O7 avec 4 espèces. Inversement, cette richesse est réduite au niveau des stations alticoles O3 (1 espèce) et O4 (2 espèce) revient aux conditions contraignantes de milieu.

Les indices de Shannon-Weaver et d'Équitabilité montrent une fluctuation de la diversité dans les stations étudiées qui varient de 0 (O3) à 1,87 (O2) et une équitabilité de 0 (O3) à 0,99 (O4).

La structure mésologique d'ACP obtenue présente un gradient assimilable à un gradient amont-aval des cours d'eau.

La synthèse bibliographique des Trichoptères Hydropsychidae montre que la Grande-Kabylie dénote 13 espèces appartenant à 3 genres : *Cheumatopsyche*, *Diplectronea* et *Hydropsyche*. Cependant, l'Algérie présente 16 espèces d'Hydropsychidae appartenant toujours à 3 genres.

**Mots clés :** Trichoptères Hydropsychidae, cours d'eau, analyse du peuplement, Assif Ath Bouaddou, Assif Agouni Gueghrane, Assif Ouadhias.

## Summary

The aim of this study was to carry out a faunistic inventory on the Trichoptera Hydropsychidae of the rivers of the hydrographic network of the assif Ouadhias (assif Ath Bouaddou, assif Agouni Gueghrane and assif Ouadhias (ss)) and to establish a synthesis as exhaustive as possible on the Hydropsychidae of Great Kabylia and Algeria.

The faunistic analysis of 7 stations distributed between 200 and 1040 m altitude, led to the collection of 7 species belonging to 2 genera. The genus *Hydropsyche* is by far the most abundant and the most diverse.

The specific richness of Trichoptera Hydropsychidae along the rivers studied highlights its importance at station O1 with 6 species, O2 (5 species), and stations O5, O6, O7 with 4 species. Conversely, this richness is reduced at the level of the alticultural stations O3 (1 species) and O4 (2 species) returns to restrictive environmental conditions.

The Shannon-Weaver and Equitability indices show a fluctuation in diversity in the stations studied ranging from 0 (O3) to 1.87 (O2) and an equitability of 0 (O3) to 0.99 (O4).

The PCR mesological structure obtained exhibits a gradient comparable to an upstream-downstream gradient of rivers.

The bibliographical synthesis of Trichoptera Hydropsychidae shows that Great Kabylia denotes 13 species belonging to 3 genera: *Cheumatopsyche*, *Diplectronea* and *Hydropsyche*. However, Algeria has 16 species of Hydropsychidae still belonging to 3 genera.

**Key words:** Hydropsychidae Trichoptera, stream, population analysis, Assif Ath Bouaddou, Assif Agouni Gueghrane, Assif Ouadhias.