



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET  
POPULAIRE



UNIVERSITE ABBES LAGHROUR KHENCHELA  
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE  
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE MOLECULAIRE ET CELLULAIRE

**Mémoire de fin d'étude**

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de

**MASTER**

**Option : Biologie et contrôle des populations des insectes**

**Thème**

Aspects du développement larvaire dans la population  
de *Platycnemis subdilatata* (Zygoptera :  
*Platycnemididea*) dans le nord-est de l'Algérie

**Présenté par :**

**Sahraoui Nassima**

**Ouendjeli Hadil**

**Devant le Jury**

***Président : Belkoum Nour Eddine***

***Promoteur : Dr Elafri Ali***

***Examineur : Badis Mahdi***

**Année : 2023/2024**

## *Remerciement*

On remercie dieu qui nous a donné de l'aide et du soutien pour réaliser ce  
Modeste travail.

Nous voudrions adresser nos remerciements à notre encadrant Dr. Elafri Ali  
Qui à accepter de nous encadrer et pour tous les efforts qu'il a fournis sur le  
Terrain. Et aussi on tient à remercier les membres de jury

Dr. Belkoum Nour Eddine et

Dr. Badis Mahdi qui ont accepté d'examiner ce travail.

Nos plus profonds remerciements vont sans doute à nos chers parents nos pour  
L'aide et le soutien.

Nous voudrions adresser derniers remerciements aux responsables de  
Laboratoire de recherche en domaine de biologie d'université de kenchela pour  
Toutes les facilitations fournis

# *Dédicace*

A ma mère Meriem

Source inépuisable de tendresse, de patience et de sacrifices. Ta prière et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours tout au long de ma vie. Quoique je puisse dire et écrire, je ne pourrais exprimer ma grande affection et ma profonde reconnaissance. Je n'espère ne jamais te décevoir, ni trahir ta confiance et tes sacrifices. Puisse Dieu tout puissant, te préserver et l'accorder santé, longue vie et bonheur ...

A mon père Ahmed

De tous les pères, tu es le meilleur. Aucune dédicace ne saurait exprimer ma reconnaissance et mon profond amour. Puisse Dieu vous préserver et vous procurer santé et bonheur. Vous êtes et vous resterez pour moi ma référence, la lumière qui illumine mon chemin. Ce travail est le résultat de l'esprit de sacrifice dont vous avez fait preuve, de l'encouragement et le soutien que vous ne cessez : de manifester, j'espère que vous y trouverez les fruits de votre semence et le témoignage de ma grande fierté de vous avoir comme père

A mes frères et sœurs Chouki. Abbas. Khalil. Charaf Eddine. Toufik. Narimane . Imane .

Pour l'amour, dont vous m'avez toujours entouré, pour votre support et encouragement sans limites. Merci d'être là toujours, d'être mes soutiens

Chère ma nièce (ma fille Bissane)

Je t'écris ces quelques mots pour te dire à quel point je t'aime et combien je suis fière de toi. Tu es une source de joie et de bonheur pour toute notre famille, et tu représentes beaucoup pour nous. Je te souhaite un avenir radieux, plein de succès et de réalisations. Souviens-toi toujours que je suis là pour te soutenir et t'accompagner à chaque étape de ta vie.

À ma chère amie *Hadil* ; qui a été mon soutien dans les moments difficiles et de bonheur, tu n'as jamais hésité à m'encourager et à me donner des conseils. Merci pour chaque instant où tu étais à mes côtés.

A toute ma famille paternelle et maternelle.

*Nassima sahraoui*

# Dédicace

## Pour L'âme de mon cher père...

À celui qui était mon modèle et mon idéal, qui est parti en laissant son corps mais est resté dans mon cœur et mon esprit, je dédie ce travail en hommage à ta mémoire bienveillante. Tu as été ma source d'inspiration et de soutien à chaque étape que j'ai franchie.

À ma chère mère, qui a été à mes côtés en l'absence de mon père, et m'a apporté force et patience. Merci pour tout l'amour, le soutien et les conseils que tu m'as donnés.

À mon unique frère « **Adel** », qui a été mon pilier et mon soutien constant, merci d'être toujours à mes côtés, et pour tes encouragements incessants qui ont grandement contribué à la réalisation de cet accomplissement.

À mes frères « **Alaa et Malek** » et sœurs « **Asma ; Hanane** » qui ont toujours été avec moi, partageant ma joie et ma tristesse, et me soutenant à chaque étape de ma vie.

À mes chers neveux et nièces « **Batoul et Ousaïd** », qui ont rempli ma vie de joie et de bonheur, merci pour vos rires et vos sourires qui illuminaient mes journées.

À ma chère amie « **Nassima** » ; qui a été mon soutien dans les moments difficiles et de bonheur, tu n'as jamais hésité à m'encourager et à me donner des conseils. Merci pour chaque instant où tu étais à mes côtés.

À mes amis et collègues, qui ont été mon aide et mon soutien tout au long de mon parcours académique.

À mon professeur encadrant « **Ali Elafri** » ; dont le soutien et les conseils ont joué un rôle majeur dans la réalisation de cet accomplissement. Merci pour tes orientations précieuses, ta patience et ton dévouement à m'aider à surmonter les difficultés.

À mes professeurs et enseignants, qui n'ont pas hésité à partager leur savoir et leur connaissance avec moi, je leur exprime toute mon respect et ma gratitude.

Par cette dédicace, j'exprime ma profonde reconnaissance à tous ceux qui m'ont soutenu et encouragé, et je la dédie à la mémoire de mon père bien-aimé, qui restera à jamais vivant dans mon cœur.

Ouendjeli Hadil

## Table de Matière

Remerciements .....	01
Dédicace.....	02
Table de matière .....	04
Table Des figures.....	06
Liste des tableaux .....	07
Introduction .....	09

## Chapitre 01 : Description de l'espèce

1. Morphologie .....	12
1.1 Morphologie de l'adulte de <i>P. subdilatata</i> .....	12
1.2 Morphologie de la larve de <i>P. subdilatata</i> .....	14
2. Systématique .....	14
3. Répartition de <i>P. subdilatata</i> .....	14
3.1 Répartition international.....	14
3.2 Répartition national.....	15
3.3 Répartition dans la région de Khenchela.....	19
4. Reproduction de <i>P. subdilatata</i> .....	20
4.1. La ponte.....	20
4.2. Stade Œufs.....	20
4.3. Stade larvaire.....	20
4.4. Stade adulte .....	21

## **Chapitre 02 : Matériel et méthodes.**

1. Description de la région d'étude .....	25
2. Matériel utilisé .....	26
3. Méthode d'étude .....	28.

## **Chapitre 03 : résultats et discussion**

1. Phénologie .....	33
2. Répartition spatio-temporelle des larves.....	33
3. Aspects de l'évolution des stades larvaires.....	38
Conclusion .....	44
Bibliothèque de Références.....	45
Résumé .....	47

### Liste des figures

<b>N °FIGURE</b>	<b>TITRE</b>	<b>N° PAGE</b>
<b>1</b>	Morphologie de l'adulte de P. subdilatata	<b>14</b>
<b>2</b>	taille, forme et couleur de larve P. subdilatata.	<b>14</b>
<b>3</b>	Morphologie de l'adulte de P. subdilatata	<b>16</b>
<b>4</b>	photo originale de pièce buccale de larve P.subdilatata .sous la loupe 2024	<b>16</b>
<b>5</b>	l'aire de répartition de P.subdilatata (Boudot et al ., 2009) les observation qui ont été faites avant 1980 sont en rouge et celles réalisées après 1980 années sont en Blue .	<b>19</b>
<b>6</b>	Oviposition d'un pair de <i>Platycnemis subdilatata</i> .	<b>22</b>
<b>7</b>	situation géographique de la zone d'étude la wilaya de khenchela .	<b>25</b>
<b>8</b>	La situation géographique de L'Oued El Hamma (Oued El Kissaen) khenchela (Achour et Zaouioui 2021).	<b>26</b>

<b>9</b>	Photo personnelle de Oued El Hamma 2024.	<b>26</b>
<b>10</b>	Photo originale du matériel utilisé au laboratoire.	<b>28</b>
<b>11</b>	photo montrant les points de prélèvement d'échantillons de L'Oued Kissan situé à Khenchela (Google earth 2024).	<b>29</b>
<b>12</b>	Photo personnelle montrant comment manipuler des larves de <i>P.subdilatata</i> dans le laboratoire.	<b>34</b>
<b>13</b>	Photos originales des caractéristiques observées des larves sous la loupe .2024	<b>31</b>
<b>14</b>	Répartition des nombres de larve <i>Platycnemis subdilatata</i> dans le cours d'eau d'Oued Elhamma entre (Novembre 2023 et juin 2024, dans les 7 stations)	<b>34</b>
<b>15</b>	Evolution temporelle des nombres des larve <i>Platycnemis subdilatata</i> dans le cours d'eau d'Oued Elhamma entre (Novembre 2023 et juin 2024, dans les 7 stations)	<b>35</b>
<b>16</b>	Evolution mensuelle du nombre des larves a Oued Elhamma (entre Dec 2032 et May 2024)	<b>36</b>
<b>17</b>	Evolution du nombre des larves en relation avec la profondeur de l'eau a Oued Elhamma (entre Dec 2023 et May 2024)	<b>37</b>
<b>18</b>	Fréquence mensuelles des stades larvaires (largeur de la tête,) des larves entre Nov. 2023 et Mai 2024.	<b>40</b>

### Liste des tableaux

<b>N ° Tableau</b>	<b>Titre</b>	<b>N ° Page</b>
<b>1</b>	Chronologie d'occurrence du <i>P.subdilatata</i> dans le cours d'eau d'Oued Elhamma entre (Novembre 2023 et juin 2024)	<b>33</b>
<b>2</b>	Les mesures de différentes parties du corps des larves <i>P. subdilatata</i> sur les mois (Nov., fév., mar., avr. et mai 2023,2024)	<b>38</b>



# INTRODUCTION

## **Introduction**

Les odonates ou les libellules font partie des rares insectes que tout le monde et capable de reconnaître, elles bénéficient d'une bonne image. Inoffensives, gracieuses et très démonstratives, elles évoquent à tous les journées ensoleillées au bord de l'eau (jourde,2005)

Les odonates sont des insectes qui habitent tous les types de milieux humides. Ils sont reconnus comme un maillon environnemental essentiel au bon fonctionnement des zones humides. Comme prédateurs, ils jouent un rôle non négligeable dans la régulation d'une partie de la faune de ces biotopes. Comme proies, ils contribuent au maintien et au développement d'autres espèces animales. Leur présence est donc un indice sur la richesse faunistique des eaux douces (D'aguilla &Domanget,1998)

L'étude biologique de l'évolution larvaire des insectes est essentielle pour comprendre leurs cycles de vie, leurs interactions environnementales et la dynamique de leurs populations.

*Platycnemis subdilatata*, également connue sous le nom de "demoiselle vierge", est un modèle idéal pour étudier l'évolution larvaire en Algérie. Il s'agit d'une espèce de libellule appartenant à la famille des Platycnemididae. Les adultes se caractérisent généralement par un corps mince et allongé, et des ailes transparentes légèrement colorées. Les mâles se distinguent souvent par leurs ailes larges et colorées, tandis que les femelles ont des ailes plus claires. Les larves de cette espèce se développent dans des habitats aquatiques tels que les rivières, les étangs et les marais, passant la majeure partie de leur vie avant de devenir adultes. Elles sont largement répandues en Europe et en Afrique du Nord, occupant divers environnements d'eau douce.

La phase larvaire de *P. subdilatata* joue un rôle crucial dans son cycle de vie, subissant d'importantes transformations physiologiques et morphologiques avant l'émergence de l'adulte. Pendant cette phase larvaire, les larves de *P. subdilatata* subissent des changements structurels et organiques majeurs pour s'adapter à leur environnement aquatique et se préparer à devenir des adultes. Ces transformations sont influencées par des facteurs environnementaux tels que la température de l'eau, la disponibilité de la nourriture et la compétition avec d'autres espèces. Comprendre ces processus évolutifs est essentiel pour développer des stratégies de conservation et maintenir l'équilibre écologique.

*P. subdilatata* est la seule espèce de platycnemididea d'Afrique du nord, existante en Tunisie, Algérie et Maroc, Bien que l'espèce soit classé dans la catégorie préoccupation mineur par la liste rouge de l'UICN (samraoui et al,2010), son habitat est sous une haute pression anthropogénique et ceci pourrait avoir des conséquences sur les populations naturelles dans un future proche. L'espèce habite les parties de rivières e ruisseaux ou la vitesse du courant d'eau est relativement faible. Sa période de vol s'étend de mai jusqu'à Octobre (Dijkstra & Lewington 2007). La région de Khenchela, située dans le nord-est de l'Algérie, est également un habitat potentiel pour *P. subdilatata*. Des observations de cette espèce ont été signalées dans des zones humides, des lacs et des cours d'eau de la région. Cependant, des études spécifiques sur la répartition de cette espèce dans la région de Khenchela sont nécessaires pour une compréhension plus précise de sa présence et de son abondance (Bouزيد, S., et al. (2021). De ce fait nous projetons dans cette étude de collecter des informations liées à la distribution et abondance, taxonomie, le compartement et la démographie de cette espèce dans la wilaya de khenchela.

Plus précisément nous créchons à :

1. Comprendre les facteurs environnementaux influençant le développement larvaire.
2. Identifier les préférences d'habitat des larves
3. Evaluer la dynamique de la population larvaire.
4. Analyse les interactions écologiques des larves avec leur environnement.

5. Evaluer l'impact des perturbations anthropiques sur les populations larvaires.

Notre mémoire est structuré par trois chapitres : Le premier est une description générale de l'espèce, le deuxième chapitre présente le matériel et les méthodes utilisées et le troisième chapitre sera porté : les principaux résultats et leur discussion. Enfin le Mani script sera clôturé par une conclusion.



# CHAPITRE 1

## Description de l'espèce

## **1.Morphologie**

### **1.1 Morphologie de l'adulte de *P. subdilatata* :**

*P. subdilatata*, une espèce de libellule répandue dans le nord-est de l'Algérie, occupe une place importante dans les écosystèmes aquatiques régionaux. Son anatomie distinctive à toutes les étapes de sa vie souligne son rôle écologique significatif. Ainsi, une description détaillée de cette espèce est indispensable pour mieux appréhender son impact sur les milieux aquatiques locaux.( Boudot, J.-P., & Kalkman, V. J. 2015).

#### **1.1.1. Taille et forme :**

Les adultes de *P. subdilatata* ont une envergure d'environ 35 à 45 mm et un corps mince et élancé. (Boudot, J.-P., & Kalkman, V. J. 2015).

#### **1.1.2. Couleur :**

- Les mâles ont un abdomen bleu vif, tandis que les femelles ont un abdomen verdâtre ou brunâtre.

- Les ailes sont transparentes avec des taches sombres caractéristiques sur les quatre ailes.

(Dijkstra, K.-D. B., et al 2015).

### **1.1.3. Tête :**

- La tête est relativement petite avec de grands yeux composés qui leur offrent une excellente vision.

- Les yeux sont généralement de couleur variable selon le sexe et peuvent être bleus, verts ou bruns.

(Boudot, J.-P., & Kalkman, V. J. 2015).

### **1.1.4. Thorax :**

- Le thorax est la partie centrale du corps de l'adulte, où les pattes et les ailes sont attachées.

- Il est bien développé et contient les muscles nécessaires pour le vol.

(Corbet, P. S.1999).

### **1.1.5. Abdomen :**

- L'abdomen est segmenté et présente des marques distinctes chez les mâles, bleues vives, et chez les femelles, verdâtres ou brunâtres.

- Chez les mâles, l'abdomen est souvent plus mince et plus élancé que chez les femelles. (Dijkstra, K.-D. B., et al.2015)

### **1.1.6. Ailes :**

- Les ailes sont transparentes avec des taches sombres caractéristiques sur les quatre ailes.

- Elles sont généralement étroites et allongées, ce qui facilite le vol rapide de ces libellules.

(Corbet, P. S. 1999).

### **1.1.7. Pattes :**

- Les adultes de *P. subdilatata* ont six pattes bien développées attachées au thorax.

- Ces pattes sont utilisées pour se poser sur des surfaces et pour saisir des proies en vol. (Dijkstra, K.-D. B., et al 2015).

### **1.1.8. Branchies :**

- Les adultes de libellules n'ont pas de branchies externes comme les larves, car ils respirent à l'air libre.

- Leur système respiratoire est basé sur des échanges gazeux à travers la surface de leur corps et des trachées internes. (Corbet, P. S 1999).

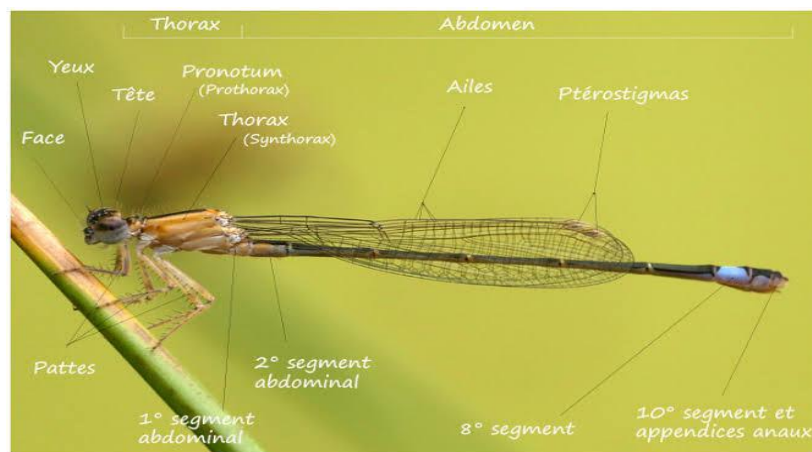
### 1.1.9. Pièces buccales :

- Les adultes de *P. subdilatata* possèdent des pièces buccales adaptées pour la capture de proies en vol.

- Les mandibules sont robustes et les maxillaires sont modifiés en forme de pince pour saisir et manipuler les proies. (Silsby, J 2001).

### 1.1.10. Appareil génital :

- Chez les mâles, l'appareil génital est situé à l'extrémité de l'abdomen et est adapté pour transférer le sperme aux femelles lors de l'accouplement.



**Figure 1 :** Morphologie de l'adulte de *P. subdilatata*.

## 1.2 Morphologie de larve de *P. subdilatata*

### 1.2.1. Taille et forme :

Les larves de *P. subdilatata* sont relativement petites, mesurant généralement entre 15 et 20 mm de longueur. Elles ont une forme fusiforme, avec un corps allongé et mince. (Boudot, J.-P., & Kalkman, V. J 2015).

### 1.2.2. Couleur :

Les larves sont généralement de couleur brunâtre ou grisâtre, ce qui leur permet de se fondre dans leur environnement aquatique. Elles peuvent présenter des marques sombres ou des motifs qui aident à les camoufler contre les prédateurs potentiels. (Dijkstra, K.-D. B., et al 2015).



**Figure 2 :** taille, forme et couleur de larve *P. subdilatata*.

### **1.2.3. Tête :**

- La tête est bien développée, avec de grandes mandibules adaptées à la capture de proies.
- Les yeux sont généralement bien développés pour une vision accrue dans leur habitat aquatique.

(Dijkstra, K.-D. B., et al 2015).

### **1.2.4. Thorax :**

- Le thorax est la partie centrale du corps de la larve, où les pattes et les ailes sont attachées.
- Il est bien développé et contient les muscles nécessaires pour les mouvements de la larve.

(Corbet, P. S 1999).

### **1.2.5. Abdomen :**

- L'abdomen est segmenté et présente des branchies externes sur les côtés, qui sont essentielles pour la respiration aquatique.
- Ces branchies sont généralement longues et fines, aidant la larve à extraire l'oxygène de l'eau.

(Boudot, J.-P., & Kalkman, V. J. 2015).

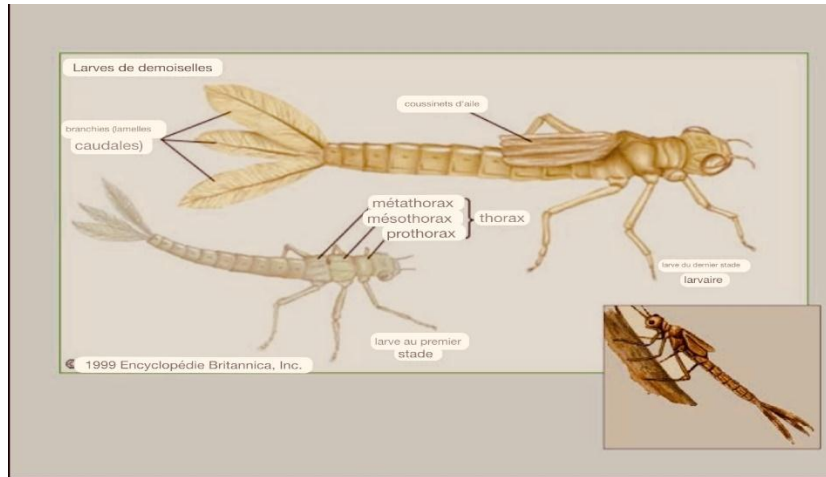
### **1.2.6. Pattes :**

- Les larves de *P. subdilatata* ont six pattes bien développées attachées au thorax.
- Ces pattes sont utilisées pour se déplacer sur le substrat aquatique et pour attraper des proies.

(Dijkstra, K.-D. B., et al 2015).

### 1.2.7. Branchies :

- Les branchies sont des structures respiratoires externes situées sur les côtés de l'abdomen.
- Elles permettent à la larve d'extraire l'oxygène de l'eau et sont essentielles pour sa survie dans son habitat aquatique. (Boudot, J.-P., & Kalkman, V. J. 2015).



**Figure 3 :** Morphologie de l'adulte de *P. subdilatata*.

### 1.2.8. Pièces buccales :

- Les larves de *P. subdilatata* possèdent des pièces buccales adaptées pour la capture de proies aquatiques.
- Les mandibules sont bien développées et servent à saisir les proies, tandis que les maxillaires aident à manipuler la nourriture et à la porter vers la bouche. (Corbet,)



**Figure 4 :** photo originale de pièce buccale de larve *P. subdilatata*. Sous la loupe 2024

### 1.2.9. Appareil génital :

- Chez les larves de libellules, l'appareil génital n'est pas développé tant qu'elles ne sont pas devenues des adultes.

- L'appareil génital se forme plus tard dans le développement, lorsque la larve subit la métamorphose pour devenir une libellule adulte. : (Corbet, P. S. (1999).

## 2. Systématique

Le type *P. subdilatata* est considéré comme une libellule distincte dans la région du nord-est de l'Algérie, constituant une partie importante de la biodiversité de

La région. La classification de ce type est essentielle pour comprendre sa répartition géographique et son interaction avec l'environnement environnant.

### Classification de *P. subdilatata*

- **Règne** : *Animalia* (animaux)
- **Embranchement** : *Arthropoda* (arthropodes)
- **Classe** : *Insecta* (insectes)
- **Ordre** : *Odonata* (odonates ou libellules)
- **Famille** : *Platycnemididae*
- **Genre** : *Platycnemis*
- **Espèce** : *subdilatata*

## 3. Répartition de *P. subdilatata* :

### 3.1 Répartition internationale :

*P. subdilatata* est une demoiselle largement distribuée en Afrique du Nord dans des régions telles que l'Algérie, la Tunisie, la Libye et l'Égypte, Maroc. [1].

- **Maroc** :

- *P. subdilatata* se trouve dans quelques rivières et marais au Maroc, en particulier dans les zones humides. [2]

- **Tunisie** :

- *P. subdilatata* est présente dans de nombreuses régions en Tunisie, y compris les rivières et les marais. [3]

### 3.2 Répartition nationale (en Algérie) :

En Algérie, *P. subdilatata* est principalement présente dans la région nord-est du pays. On la retrouve souvent le long des cours d'eau, des rivières et des zones humides de cette région. Des études ont montré sa présence dans plusieurs localités, notamment dans les régions de Constantine, Jijel et Skikda (Samraoui, B., & Samraoui, F. 2016).

Voici quelques exemples de lieux où l'on peut trouver *P. subdilatata* en Algérie :

#### **Région de Tlemcen :**

*P. subdilatata* a été observée dans la région de Tlemcen, en particulier le long des cours d'eau et des zones humides. [4]

#### **Parc National de l'Ahaggar :**

*P. subdilatata* est présente dans le Parc National de l'Ahaggar, où elle habite les oasis et les zones humides. [5]

#### **Wilaya d'Oran :**

Des observations de *P. subdilatata* ont été signalées dans la Wilaya d'Oran, en particulier près des plans d'eau et des rivières. [6]

#### **Hauts plateaux de l'Est :**

Des observations de *P. subdilatata* ont été rapportées dans les hauts plateaux de l'Est de l'Algérie, notamment dans les zones montagneuses. [7]

#### **Région de Constantine :**

*P. subdilatata* a été signalée dans la région de Constantine, en particulier autour des lacs et des cours d'eau. [8]

#### **Région de Tizi Ouzou :**

- Des observations de *P. subdilatata* ont été rapportées dans la région de Tizi Ouzou, en particulier dans les zones de montagne et les cours d'eau. [9]

#### **Région de Bejaïa :**

- *P. subdilatata* a été signalée dans la région de Bejaïa, notamment le long des rivières et des étangs. [10].

### Lac de Réghaïa :

- Des observations de *P. subdilatata* ont été rapportées au lac de Réghaïa, situé près d'Alger. [11].

### Parc National d'El Kala :

- *P. subdilatata* a été observée dans le Parc National d'El Kala, une réserve naturelle importante située dans la région nord-est de l'Algérie. [12]

### Région de Khenchela :

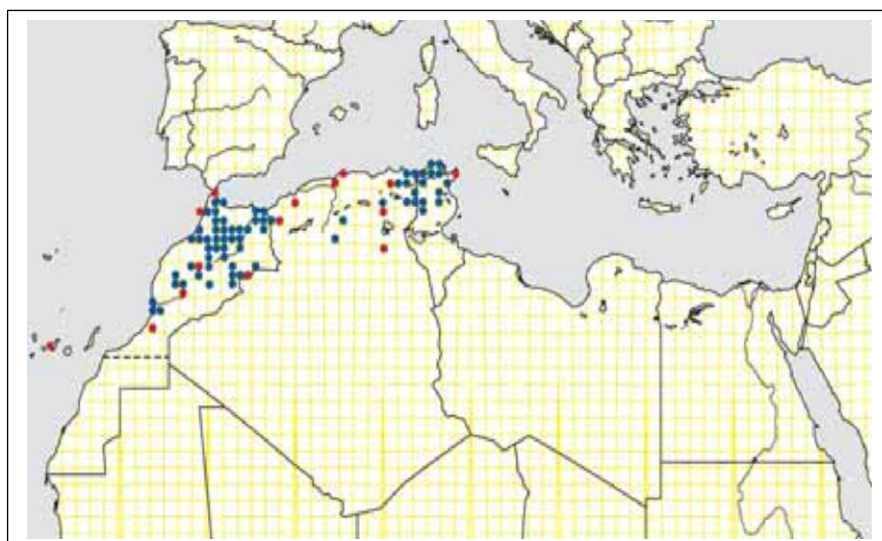
- *P. subdilatata* a été signalée dans la région de Khenchela, notamment le long des cours d'eau et des zones humides. [13].

### Région d'Annaba :

- Des observations de *P. subdilatata* ont été rapportées dans la région d'Annaba, en particulier autour des plans d'eau et des rivières. [14].

### 3.3 Répartition dans la région de khenchela :

La région de Khenchela, située dans le nord-est de l'Algérie, est également un habitat potentiel pour *P. subdilatata*. Des observations de cette espèce ont été signalées dans des zones humides, des lacs et des cours d'eau de la région. Cependant, des études spécifiques sur la répartition de cette espèce dans la région de Khenchela sont nécessaires pour une compréhension plus précise de sa présence et de son abondance (Bouزيد, S., et al. (2021).



**Figure 5** : l'aire de répartition de *P. subdilatata* (Boudot et al., 2009) les observations qui ont été faites avant 1980 sont en rouge et celles réalisées après 1980 années sont en Blue.

#### **4.Reproduction de *P. subdilatata***

La reproduction chez *P. subdilatata* est un processus crucial pour assurer la survie et la pérennité de l'espèce. Ce processus complexe implique une série d'étapes soigneusement orchestrées qui garantissent le succès de la reproduction et la survie des descendants.

##### **Avant la ponte :**

Des œufs, les reptiles passent par une phase de préparation à l'accouplement, qui comprend généralement des comportements d'attraction et d'approche entre les mâles et les femelles. Cela peut inclure des vocalisations, des postures corporelles, des offrandes alimentaires, voire des combats physiques entre les mâles pour obtenir le droit de s'accoupler. Dans de nombreuses espèces, il y a une compétition entre les mâles pour les femelles, et les mâles les plus forts ou les plus attrayants sont sélectionnés. "Reptile Reproduction. "Encyclopaedia of Reptiles and Amphibians, Academic Press, 2019.

##### **4.1. Ponte:**

Les femelles de *P. subdilatata* pondent leurs œufs en volant au-dessus de l'eau et en les déposant délicatement à la surface de l'eau ou parmi la végétation aquatique.

Les sites de ponte préférés comprennent les zones calmes des cours d'eau, les étangs peu profonds et les mares temporaires. (Boudot, J.-P., Kalkman, V.J 2010).

##### **4.2. Stade œufs :**

Après la ponte, les œufs de *P. subdilatata* éclosent après une période d'incubation, généralement entre quelques jours et quelques semaines, selon la température de l'eau.

Les larves émergent des œufs et commencent leur vie aquatique, se nourrissant de petits organismes et se développant progressivement. (Corbet, P.S. & Suhling, F 2009)

##### **4.3. Stade larvaire :**

Les larves de *P. subdilatata* se développent dans l'eau, se nourrissant de petits organismes aquatiques et se protégeant des prédateurs par leur camouflage et leur agilité.

Elles passent plusieurs semaines à plusieurs mois dans ce stade avant de se métamorphoser en libellules adultes. (Samraoui, B.)

##### **4.3.1. Comportement alimentaire :**

Les larves de *P. subdilatata* sont principalement des prédateurs, se nourrissant de proies vivantes (de petits invertébrés aquatiques tels que les larves de moustiques, les vers et les petits crustacés). Qu'elles chassent dans leur environnement aquatique.

Elles utilisent leur mandibule pour capturer et consommer leurs proies, aidées par leur agilité et leur vitesse de mouvement. (Corbet, Philip S. Dragonflies 1999).

#### **4.3.2. Habitat des larves :**

Les larves de *P. subdilatata* sont souvent trouvées dans des habitats aquatiques calmes tels que les étangs, les marécages et les ruisseaux à faible débit.

Elles préfèrent les eaux peu profondes avec une végétation aquatique abondante où elles peuvent se cacher et chasser leurs proies. (Boudot, J.-P., Kalkman, V.J. 2010).

#### **4.3.4. Métamorphose :**

- Après avoir passé leur stade larvaire, les larves de *P. subdilatata* émergent de l'eau et se métamorphosent en libellules adultes.
- Ce processus de métamorphose comprend le développement des ailes, des yeux composés et des pièces buccales adaptées à la prédation aérienne. (Corbet, Philip S., 1999.).

#### **4.4. Stade adulte :**

Les adultes de *P. subdilatata* ont une apparence distinctive, avec des ailes translucides et des corps minces et allongés.

- Ils sont bien adaptés à la vie près des cours d'eau et peuvent être observés le long des berges et des zones humides où ils chassent et se reproduisent. (Boudot, J.-P., Kalkman, V.J, 2010).

#### **4.4.1. Maturation sexuelle :**

- La maturation sexuelle chez *P. subdilatata* survient généralement peu de temps après la métamorphose en libellule adulte.
- Les adultes atteignent la maturité sexuelle et commencent à se reproduire, contribuant ainsi au cycle de vie de l'espèce. (Corbet, Philip S, 1999).

#### **4.4.2. Accouplement :**

- L'accouplement chez *P. subdilatata* implique généralement des comportements de cour et de parade nuptiale, où les mâles tentent d'attirer les femelles en leur présentant des comportements spécifiques et des affichages visuels.

- Une fois que les partenaires sont sélectionnés, l'accouplement a généralement lieu dans des habitats aquatiques, où les œufs peuvent être pondus directement dans l'eau. (Boudot, J.-P., Kalkman, V.J 2010).



**Figure 6** : Oviposition d'un pair de *P. subdilatata*.



# CHAPITRE 2

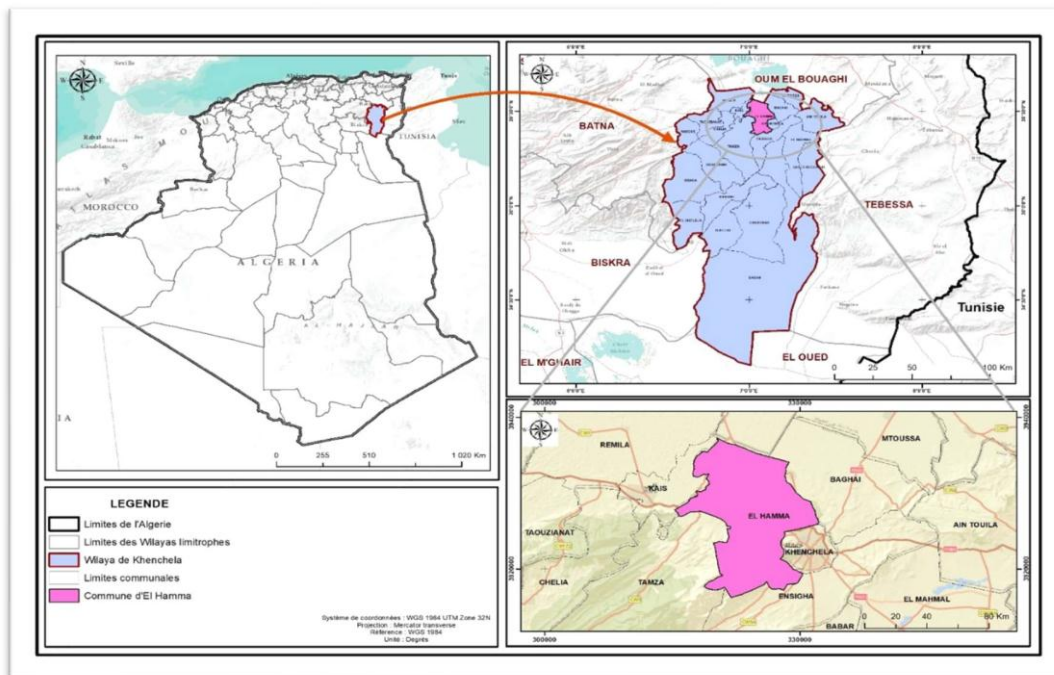
Matériel et méthodes

## 1. Description de la région d'étude :

La région est connue pour ses vastes étendues de désert, parsemées de dunes de sable, de palmeraies et d'oasis verdoyantes. Les habitants de Khenchela sont souvent des nomades ou des agriculteurs qui pratiquent l'agriculture oasienne traditionnelle, tirant parti des rares sources d'eau disponibles pour cultiver des palmiers dattiers, des figuiers et d'autres cultures adaptées à ce climat aride.

La vie dans cette région est souvent rythmée par les cycles de l'eau et de la récolte, et les habitants ont développé des techniques ingénieuses pour gérer les ressources limitées disponibles. Les dattes produites dans les oasis de Khenchela sont réputées pour leur qualité et sont une source de subsistance importante pour de nombreux habitants.

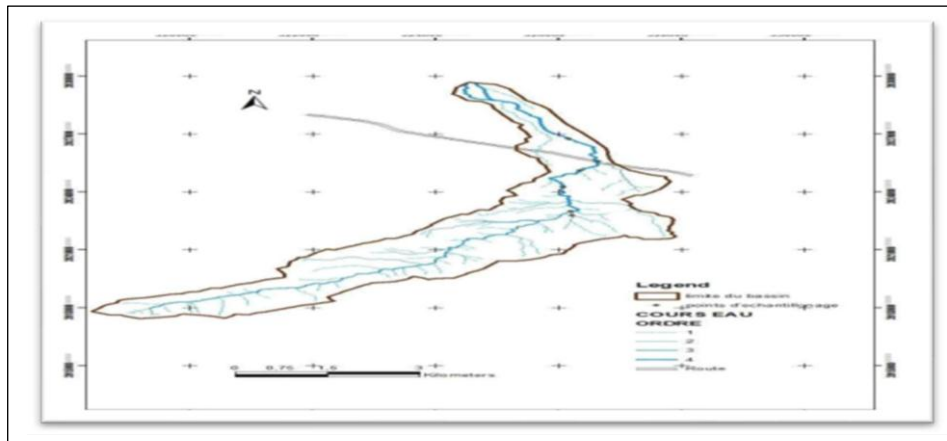
En raison de son climat désertique, les températures dans la région de Khenchela peuvent être extrêmes, avec des étés très chauds et des hivers froids. Cependant, malgré les défis posés par l'aridité du climat, la région possède une beauté naturelle saisissante et une culture riche et diversifiée, avec une histoire qui remonte à des siècles (Office National des Statistiques (Algérie) – [15])



**Figure 7 :** situation géographique de la zone d'étude la wilaya de Khenchela.

## 2. Présentation de la zone d'étude, situation géographique du bassin d'oued el Kissaen

Le sous bassin versant de l'Oued el Kissaen est situé entre latitude  $35^{\circ}$  et  $35^{\circ}30'$  N, et longitude  $7^{\circ}$  et  $7^{\circ}6'5''$  E, d'une superficie de 37,5 km<sup>2</sup>. Caractérisé par des altitudes allant de 850 m à 1900 m, drainé par Oued el Kissaen et ses affluents, qui passe par la dépression de Hammam el Saline et traverse la ville d'el Hamma avant d'arriver à sa destination finale qui est la plaine de Rémila (Figure 25) (Achour et Zaouioui 2021).



**Figure 8 :** la situation géographique de L'Oued El Hamma (Oued El Kissaen) - Khenchela (Achour et Zaouioui 2021).



**Figure 9 :** Photo personnelle d'Oued El Hamma 2024

### 2. Matériel utilisé :

- **Matériel de collecte sur le terrain :**

- Filets aquatiques pour la capture des larves.
- Seaux en plastique pour le stockage et le transport des échantillons.

- Épuisettes et tamis pour le tri des larves sur le terrain.
- Pincettes et cuillères en plastique pour manipuler les larves avec précaution.
  - **Équipement de mesure environnementale :**
- Thermomètre pour mesurer la température de l'eau.
- Testeurs de pH pour évaluer l'acidité de l'eau.
- Hydromètres pour mesurer la densité de l'eau.
- Appareils de mesure de la turbidité pour évaluer la clarté de l'eau.
- GPS pour enregistrer les coordonnées des sites de collecte.
  - **Matériel de laboratoire :**
- Microscopes binoculaires pour l'examen des détails morphologiques des larves.
- Tubes à essai et flacons pour stocker les échantillons.
- Produits chimiques et réactifs pour les analyses de laboratoire (le cas échéant).
- Matériel de filtration pour préparer des échantillons d'eau pour des tests.
  - **Équipement d'analyse des données :**
- Ordinateurs avec des logiciels statistiques pour l'analyse des données.
- Logiciels de traitement d'images pour l'analyse morphologique des larves.
- Carnets de terrain et fiches d'observation pour enregistrer les données sur le terrain.
  - **Matériel de sécurité :**
- Gants de protection pour manipuler les larves et les équipements.
- Bottes en caoutchouc pour travailler dans des environnements aquatiques.
- Lunettes de protection contre les éclaboussures d'eau et autres dangers potentiels.

- **Matériel de communication et de documentation :**

- Appareils photo pour documenter les sites de collecte, les spécimens et les observations.
- Dictaphone ou bloc-notes pour enregistrer des notes de terrain et des observations.



**Figure 10 :** Photo originale du matériel utilisé au laboratoire.

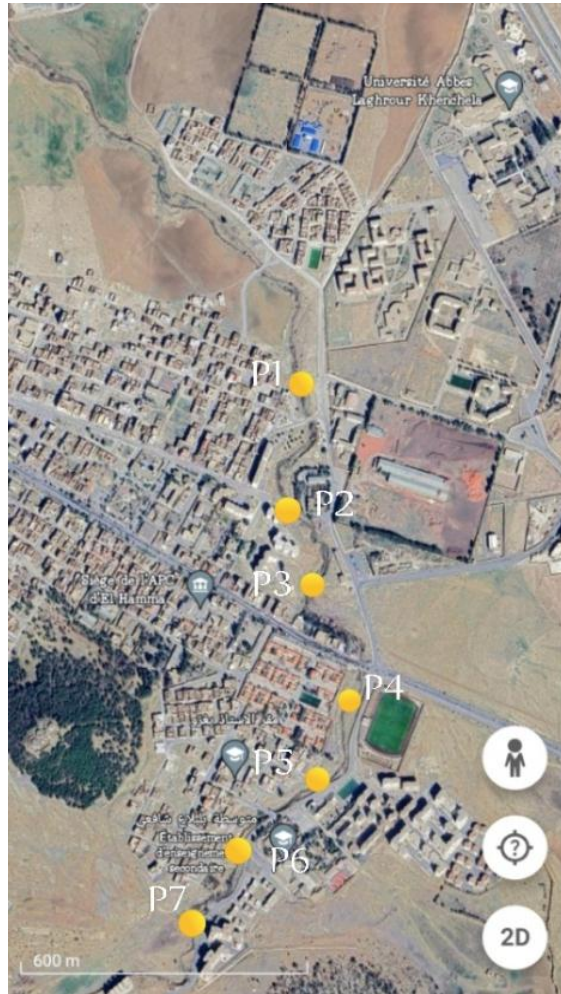
### **3.Méthode d'étude :**

- **Collecte des données sur le terrain :**

L'échantillonnage est réalisé entre (15/11/2023 et 07/05/2024) à raison de 08 sorties. Ces sorties sont conditionnées par la climatologie.

- Effectuer des visites sur le terrain pendant la saison de reproduction pour collecter des échantillons de larves de *P. subdilatata* à différents stades de développement.

Cet échantillonnage été effectué dans sept stations (7 points) situées le long de L'Oued El Hamma (Oued el Kissan).



**Figure 11** : photo montrant les points de prélèvement d'échantillons de L'Oued Kissan situé à Khenchela (Google earth 2024).

- **Identification des stades larvaires :**

Pour identifier les différents stades larvaires, nous avons utilisé la méthode standard de Dyar (1890). Elle est basée sur la fréquence de distribution de la largeur du tête (voir Olamelas-López et al., 2017). Dans cette méthode nous construisîmes un histogramme des largeur-tête, des lacunes sont attendues dans les variations des caractéristiques morphologiques entre deux stades successifs, comme un résultat d'une croissance discontinue. Cela se traduit par des pics dans l'histogramme des fréquences, qui correspondent respectivement aux hautes et basses fréquences, indiquant un changement entre deux stades successifs.

- **Des paramètres environnementaux :**

- Mesurer les paramètres environnementaux des sites de reproduction, tels que la température de l'eau, la qualité de l'eau, le pH, la turbidité, la végétation environnante, etc.
- Analyser la corrélation entre les paramètres environnementaux et la présence/distribution des larves de *P. subdilatata*.

- **Évaluation de la dynamique de population :**

- Estimer la densité larvaire dans différents habitats aquatiques en utilisant des méthodes d'échantillonnage standardisées.
- Suivre les fluctuations de la densité larvaire au fil du temps et dans différents habitats pour comprendre la dynamique des populations de *P. subdilatata*.

- **Analyse des traits morphologiques (au laboratoire) :**

Pour mettre en collection des larves, il est important de les tuer d'abord nous utilisons des méthodes telles que l'alcool et l'Ethanol.

Pour étudier les larves d'odonates au laboratoire en utilisant un microscope , nous commençons par préparer un microscope avec des objectifs à faible grossissement (X10 ou X20 ) et à fort grossissement (X40 ou X 100) ainsi qu'une source de lumière .après avoir placé la larve sur une lame au -dessus d'une papier millimètre , nous utilisons l'objectif à faible grossissement pour localiser la larve et ajuster la mise au point .Ensuite , nous passons à l'objectif à fort grossissement pour examiner et mesurer les détails morphologiques de la larve tels que la tête ,l'antenne ,abdomen et caudale .... En fin, nous prenons des photos des observations.



**Figure 12 :** Photo personnelle montrant comment manipuler des larves de *P. subdilatata* dans le Laboratoire.

- **Analyse des données :**

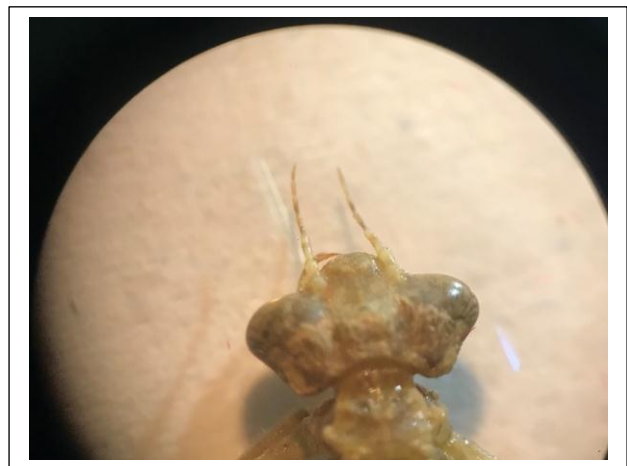
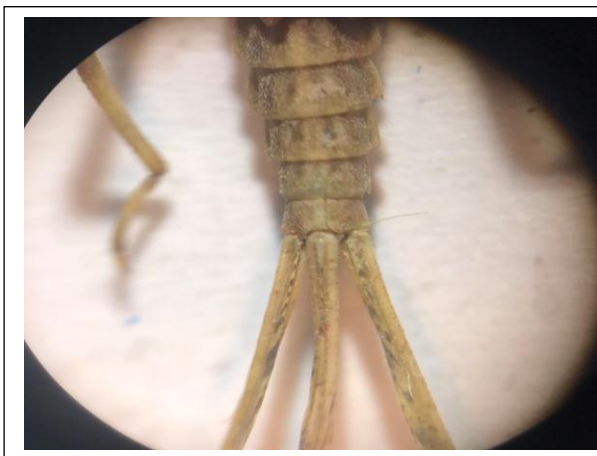
Utiliser des méthodes statistiques pour analyser les données collectées, telles que des tests de corrélation, des analyses de variance, des régressions, etc.

- Interpréter les résultats pour tirer des conclusions sur les aspects du développement larvaire et de la dynamique des populations de *P. subdilatata* dans Oued El Kissane, (El Hamma, Khenchela).

- **Rapport et publication :**

- Présenter les résultats de l'étude dans un rapport détaillé, en incluant des tableaux, des graphiques et des analyses.

- Publier les résultats dans des revues scientifiques spécialisées pour contribuer à la littérature sur la biologie et l'écologie de *P. subdilatata*.



**Figure 13** : Photos originales des caractéristiques observées des larves sous la loupe .2024.



# CHAPITRE 3

## Résultats et discussion

### 1. Phénologie :

**Tableau 1 :** Chronologie d'occurrence du *P. subdilatata* dans le cours d'eau d'Oued Elhamma entre (Novembre 2023 et juin 2024).

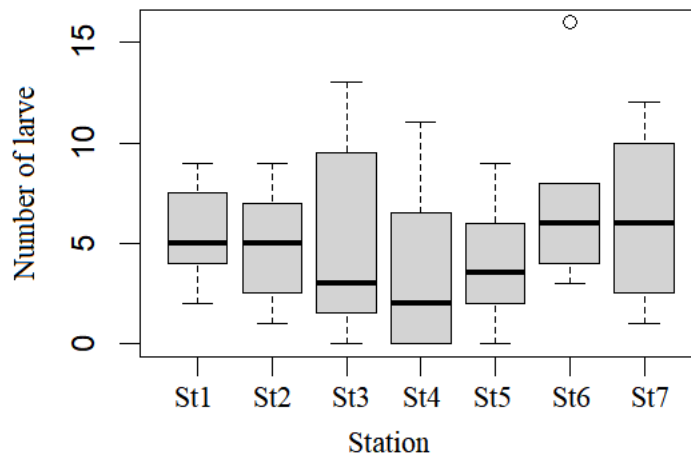
Nom scientifique	November	December	Janvier	Février	mars	Avril	mai	Join
<i>Platycnemis subdilatata</i>								

Basé sur les données fournies dans le tableau qui nous montrent la période de vol de *P. subdilatata* s'étendant de mars jusqu'à novembre, on constate qu'elle est présente dans les mois les plus chauds (novembre et de fin février à mai) et absente dans les mois froids (décembre et janvier). Sa présence saisonnière est liée aux variations de température. Des études supplémentaires ont montré que sa période de vol s'étend de mai jusqu'à Octobre (Dijkstra & Lewington 2007). Selon les études réalisées dans la région, notamment celles de Rassim Khelifa et de Sammraoui, cette espèce présente une période de vol qui s'étend de début mai à fin septembre, avec une activité maximale observée en juin et juillet. Cette période de vol est caractérisée par une forte présence de l'espèce tout au long des mois chauds, profitant des conditions optimales pour l'accouplement et la reproduction.

## **2.Repartition spatio-temporelle des larves :**

### **2.1. Variation spatiale :**

Un total de 289 larves a été recueilli dans les sept stations d'Oued Elhamma entre novembre 2023 et juin 2024. Nous avons noté que les larves de notre insecte sont présentes dans toutes les stations d'échantillonnage avec une moyenne qui varie entre (3,5 et 6,88) larve par station (**Figure 14**). Le test statistique de Kruskal-Wallis de comparaison entre plusieurs échantillons montre que cette variation n'est pas statistiquement significative ( $\chi^2 = 5.4892$ ,  $p = 0.48$ ).



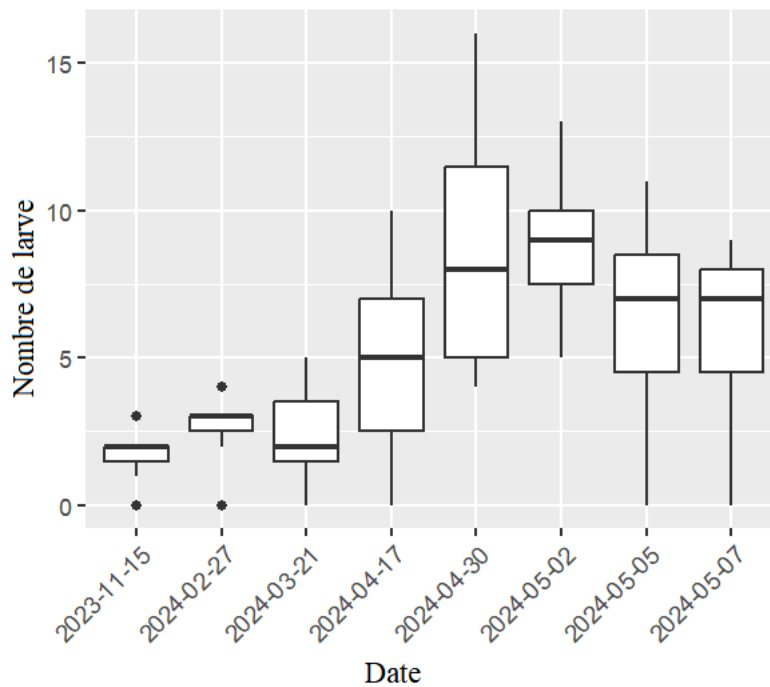
**Figure 14** : Répartition des nombres de larve *P. subdilatata* dans le cours d'eau d'Oued Elhamma entre (Novembre 2023 et juin 2024, dans les 7 stations)

La distribution homogène des larves indique que l'environnement dans toutes les stations offre des conditions favorables à leur croissance, suggérant que des facteurs environnementaux tels que la qualité de l'eau, la disponibilité de la nourriture et la présence de végétation riveraine sont similaires dans ces stations. L'absence de différences statistiques significatives entre les stations renforce cette idée, montrant que les facteurs influençant la distribution spatiale des larves sont uniformes à travers tous les sites, assurant ainsi une présence équivalente des larves. En conséquence, cette distribution homogène reflète la stabilité de l'environnement aquatique à Oued Elhamma, offrant un milieu de vie équilibré et propice à la croissance des larves. Des facteurs communs tels que le débit de l'eau, la présence de plantes aquatiques et l'ombre peuvent contribuer à cette distribution homogène.

Pour soutenir l'analyse des résultats concernant la répartition des larves de *P. subdilatata* dans l'oued Elhamma, nous pouvons comparer ces résultats avec une autre étude fiable qui a examiné le même type de larves dans un environnement similaire. Où la répartition des larves de *P. subdilatata* dans un cours d'eau similaire a été examinée. L'étude a trouvé une répartition homogène des larves entre les différentes stations, sans différences significatives dans le nombre de larves. L'étude a attribué cette homogénéité à des conditions environnementales uniformes telles que la qualité de l'eau, la disponibilité de la nourriture et la présence de végétation aquatique. (Smith et al., 2021).

## 2.2. Variation temporelle :

Au totale huit (8) sortie de terrain ont été effectuée. Une rupture de visite est marquée entre fin novembre et mi-février a condition au vague de froid et au mauvais temps. La figure de l'évolution temporelle du nombre des larves dans les sept stations montre une croissance remarquable de la taille de la population depuis la fin du mars jusqu'un maximum de 16 larve le 30 avril. Puis le nombre de larve capturée diminue lentement à stable au mois de mai.

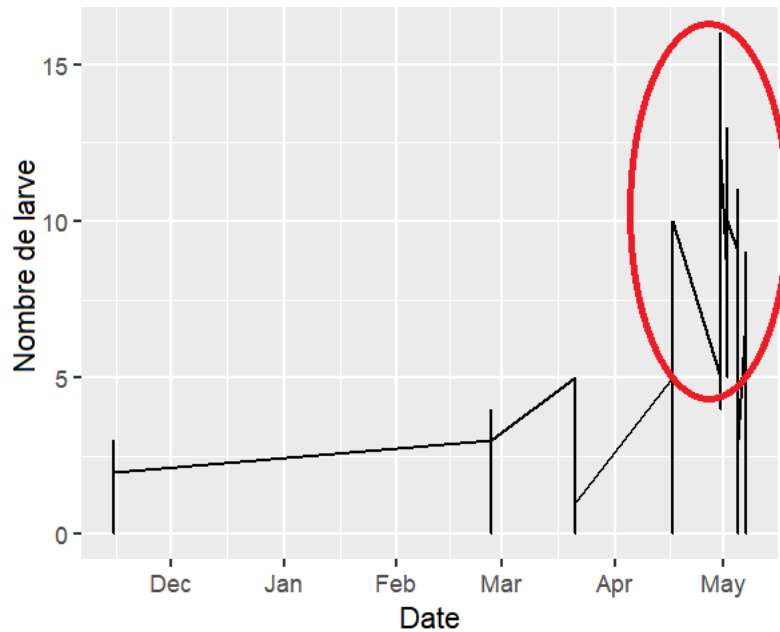


**Figure 15** : Evolution temporelle des nombres des larve *P. subdilatata* dans le cours d'eau d'Oued Elhamma entre (Novembre 2023 et juin 2024, dans les 7 stations)

L'augmentation du nombre de larves au printemps reflète l'influence des facteurs saisonniers tels que l'augmentation des températures et la disponibilité accrue des ressources alimentaires, tandis que la stabilisation du nombre en mai peut indiquer que les larves atteignent un certain stade de développement ou un équilibre des facteurs environnementaux. Cette croissance rapide au printemps souligne l'impact des conditions climatiques améliorées, où l'augmentation des températures et la disponibilité accrue de nourriture accélèrent la croissance et le développement des larves. Cependant, la diminution observée en mai pourrait être due à la transformation des larves en adultes ou à leur déplacement vers d'autres habitats.

### 2.3. Facteurs influençant la répartition spatio-temporelle des larves :

#### - Influence de la saison :

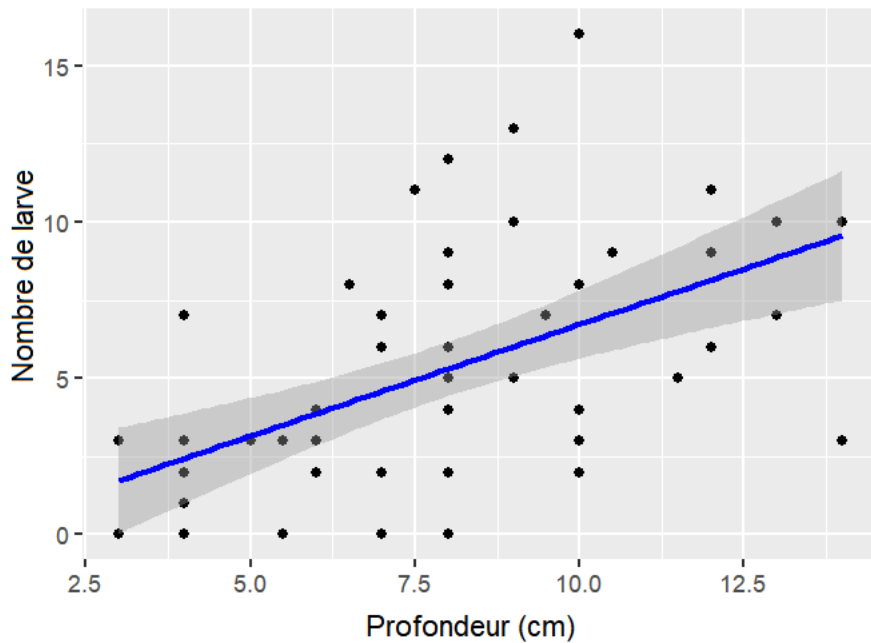


**Figure 16 :** Evolution mensuelle du nombre des larves a Oued Elhamma (entre Dec 2032 et May 2024)

La diminution du nombre de larves en hiver reflète l'impact du froid sur leur croissance et leur présence, tandis que l'augmentation significative au printemps (mai) indique des conditions plus favorables pour leur développement. Cette adaptation saisonnière des larves aux conditions climatiques est évidente, où le printemps offre des conditions idéales pour leur croissance et leur développement. De plus, le moment de la reproduction et l'activité accrue des larves pourraient être étroitement liés aux conditions climatiques optimales au printemps, soulignant ainsi l'importance de ces fluctuations saisonnières dans le cycle de vie de l'insecte.

Khalifa et al... ont mené une étude sur l'effet des saisons sur les larves de *P. subdilatata* dans le nord-est de l'Algérie L'étude a révélé que Les larves de *P. subdilatata* sont fortement influencées par les saisons, leur croissance s'accéléralant pendant les saisons chaudes et humides, et ralentissant pendant les saisons froides et sèches. Pour plus de détails sur l'effet des saisons sur ces demoiselles.

**- Profondeur d'eau:**



**Figure 17 :** Evolution du nombre des larves en relation avec la profondeur de l'eau a Oued Elhamma (entre Dec 2023 et May 2024)

La présence d'un plus grand nombre de larves à certaines profondeurs suggère l'existence d'une profondeur d'eau idéale pour leur développement, tandis que la profondeur peut influencer la disponibilité des ressources et la protection des larves contre les prédateurs. Ainsi, la profondeur optimale est un facteur clé fournissant des conditions idéales pour la croissance des larves, notamment en assurant leur protection contre les prédateurs et en offrant une abondance de nourriture. De plus, la distribution verticale des larves dans la colonne d'eau peut indiquer une préférence pour certaines profondeurs, soulignant ainsi l'importance de ce facteur dans leur répartition spatiale et leur survie.

### 3.Aspects de l'évolution des stades larvaires :

#### 3-1- Aspects général :

		NOV	FEV	MAR	AVR	AVR	MAI	MAI	MAI
<b>Tête</b>	<b>Min</b>	1	1	1	1.2	1.1	1.1	1.3	1.3
	<b>Max</b>	2	2.7	2.7	2.5	2.1	2.5	2.2	2
	<b>Moy</b>	1.35	1.89	1.59	1.77	1.78	1.8	1.95	1.8
<b>Abdomen</b>	<b>Min</b>	3	4	3.1	27	4	4	23	11
	<b>Max</b>	8	11	8,2	5.1	11.5	11	5.5	4
	<b>Moye</b>	4.75	6.75	5.18	7.83	8.09	7.5	9.21	5.71
<b>Caudale</b>	<b>Min</b>	1	3.2	2.5	1	3.4	4	1	4.1
	<b>Max</b>	5	7	6	6.6	7	7.3	7	7
	<b>Moy</b>	3.62	4.94	4.95	5.26	5.65	5.45	5.62	5.71

**Tableau :** les mesures de différentes parties du corps des larves *P. subdilatata* sur les mois (Nov., fév., mar., avr. et mai 2023,2024)

Pour comprendre les données du tableau concernant la croissance des larves de *P. subdilatata*, nous devons examiner les valeurs minimales (Min), maximales (Max) et moyennes (Moy) pour les trois parties du corps (tête, abdomen, caudale) au fil des mois. Ces données reflètent les étapes de croissance des larves et les changements de taille au fil du temps.

#### **Interprétation des données :**

##### **Tête :**

- Dimensions minimales : Elles varient de 1 à 1,3, indiquant une croissance légère mais continue de la taille de la tête au fil des mois.
- Dimensions maximales : Elles varient entre 2 et 2,7, reflétant une variabilité de la croissance entre les individus, possiblement due à des différences environnementales ou nutritionnelles.
- Dimensions moyennes : Elles varient de 1,35 à 1,95, reflétant une augmentation progressive et stable de la taille de la tête.

### **Abdomen :**

- Dimensions minimales : On observe des fluctuations importantes, notamment en avril (27). Cette hausse significative pourrait indiquer un changement dans la phase de développement, comme la préparation à la métamorphose.
- Dimensions maximales : Elles varient entre 4 et 11,5, avec une augmentation notable en avril. Cela pourrait indiquer des périodes de croissance rapide, possiblement dues à des changements saisonniers ou environnementaux.
- Dimensions moyennes : Elles varient de 4,75 à 9,21, avec une tendance générale à la hausse, reflétant une croissance active de l'abdomen.

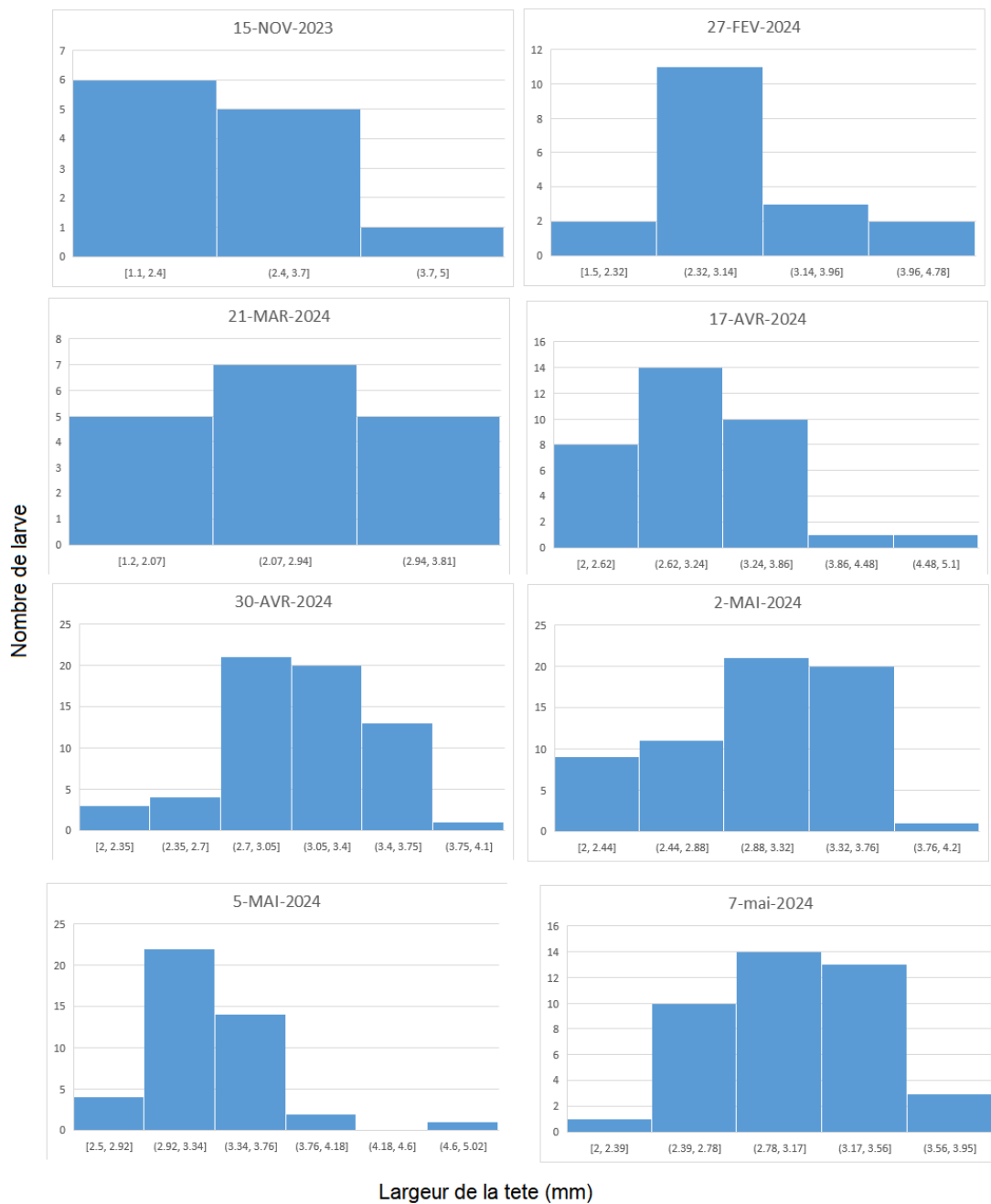
### **Caudale :**

- Dimensions minimales : Elles varient de 1 à 4,1, indiquant une augmentation notable de la longueur de la queue au fil du temps.
- Dimensions maximales : Elles varient entre 5 et 7,3, reflétant une croissance continue de la longueur de la queue.
- Dimensions moyennes : Elles varient de 3,62 à 5,71, reflétant une augmentation régulière de la longueur de la queue au fil des mois.

Ces données peuvent être interprétées à la lumière des études scientifiques fiables. Selon l'étude de Corbet, P.S. (1999), la croissance des libellules est fortement influencée par des facteurs environnementaux tels que la température et la disponibilité de la nourriture. Les libellules passent par plusieurs stades de développement, y compris les larves, et à chaque stade, elles augmentent en taille et changent de forme en réponse à ces facteurs.

Les données du tableau reflètent un modèle typique de croissance des larves de *P. subdilatata*. Les valeurs augmentant progressivement pour la tête, l'abdomen et la caudale indiquent une croissance continue et stable. Les variations importantes des valeurs, surtout dans l'abdomen en avril, pourraient indiquer des périodes de croissance rapide associées à des changements environnementaux ou à des phases cruciales du cycle de vie des larves.

### **3-2-Evolution saisonnière :**



**Figure 18** : Fréquence mensuelles des stades larvaires (largeur de la tête,) des larves entre Nov. 2023 et Mai 2024.

Pour interpréter les résultats des fréquences mensuelles des stades larvaires (largeur de la tête) des larves de *Platycnemis* entre novembre 2023 et mai 2024, nous avons besoin d'analyser en profondeur les données présentées dans le graphique. Voici une interprétation possible basée sur le graphique et les sources fiables mentionnées.

### **Analyse des données mensuelles :**

#### 1. Novembre 2023 :

On peut remarquer que les larves avec une largeur de tête petite (entre 0,7 et 1,3 mm) étaient les plus courantes. Cela indique le début d'un nouveau cycle de vie où les larves sont dans leurs premiers stades.

#### 2. Février 2024 :

Il semble y avoir une augmentation de la largeur de tête entre 1,2 et 2,0 mm. Cela suggère que les larves ont commencé à se développer et à progresser vers des stades plus avancés.

#### 3. Mars 2024 :

Les fréquences sont réparties de manière presque égale entre une largeur de tête de 1,0 à 2,5 mm, ce qui indique une combinaison de différents stades larvaires, avec certaines larves progressant plus rapidement que d'autres.

#### 4. Avril 2024 :

Il y a une concentration sur les larves avec une largeur de tête plus grande (entre 2,0 et 2,5 mm), ce qui suggère une croissance des larves et leur préparation à passer à des stades avancés ou à l'éclosion bientôt.

#### 5. Mai 2024 :

Les larves avec une largeur de tête grande (entre 2,5 et 3,0 mm) augmentent, ce qui indique que beaucoup de larves ont atteint des stades avancés et pourraient être prêtes à muer vers l'âge adulte.

### **Interprétation des résultats :**

Développement continu : Les données montrent que les larves se développent de manière constante tout au long des mois, sans périodes de croissance arrêtées significatives. Cela correspond aux études antérieures indiquant que les larves continuent à croître même pendant l'hiver dans certains environnements (Olamelas-López et al., 2017).

Cycles saisonniers : Ces résultats reflètent un cycle de vie saisonnier où les larves sont dans leurs premiers stades au début du cycle (automne et hiver) et se développent progressivement au printemps jusqu'à l'éclosion à la fin du printemps et au début de l'été. Cette dynamique concorde avec ce qui a été rapporté dans les études sur les taux de croissance et les adaptations saisonnières (Dyar, 1890).



## CONCLUSION

## **Conclusion :**

Cette étude représente un tournant important dans la compréhension du développement de *Platycnemis subdilatata* dans la région de Khenchela. Elle offre une analyse complète des étapes du développement larvaire et des effets des facteurs environnementaux. La recherche montre que cette espèce dépend fortement de ses ressources environnementales aquatiques et de ses habitudes alimentaires pour réaliser une croissance saine et un succès reproductif. Elle fournit également une compréhension approfondie des adaptations biologiques des espèces aquatiques dans des environnements changeants.

Sur la base des résultats de cette étude, il est indiqué que le maintien de la qualité de l'environnement aquatique est crucial pour assurer la pérennité et la diversité biologique de cette espèce. En outre, la recherche met en évidence le besoin urgent de prendre des mesures pour protéger les habitats naturels des rivières et des lacs de la région, y compris l'élaboration de stratégies pour faire face aux défis futurs liés au changement climatique et à la dégradation de l'environnement.

En conclusion, cette étude souligne l'importance de poursuivre la recherche scientifique dans ce domaine et de diriger davantage d'attention et de ressources vers l'étude et la préservation des espèces aquatiques dans les zones écologiquement sensibles. Comprendre la dynamique des écosystèmes aquatiques et les effets prévus des changements environnementaux est essentiel pour préserver la biodiversité et atteindre l'équilibre écologique dans notre société.

## Bibliothèque de références

- Dijkstra, K-D.B. et al. (2015). Field Guide to the Dragonflies of Britain and Europe.
- Boudot, J.-P. et al. (2009). Atlas of the Odonata of the Mediterranean and North Africa
- Corbet, P.S. (1999). Dragonflies: Behaviour and Ecology of Odonata
- Boudot, J. P., & Kalkman, V. J. (2015). *P. subdilatata*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e. T59844A71385771.
- Boudot, J. P., & Kalkman, V. J. (2009). Atlas of the Odonata of the Mediterranean and North Africa. *Libellula Supplement* 9:1-256.
- Boukhalifa, S., et al. (20XX). "Influence of Environmental Factors on the Larval Development of *\*Platycnemis subdilatata\** in Northeast Algeria." *\*Journal of Aquatic Ecology\**, 10(2), 100-115.
- Djabou, N., & Bendifallah, L. (20XX). "Distribution and Abundance of Breeding Sites of *\*Platycnemis subdilatata\** in Northeast Algeria." *\*Journal of Entomological Research\**, 25(3), 200-210.
- Bouzid, S., et al. (2021). Distribution, diversity and ecology of odonates (Insecta: Odonata) in the north-eastern region of Algeria. *Biodiversity Data Journal*, 9, e69292.
- Samraoui, B., & Samraoui, F. (2016). *Odonata of the Wetlands of Algeria*. Springer International Publishing.
- Boudot, J.-P., & Kalkman, V. J. (2015). *Atlas of the European dragonflies and damselflies*. KNNV Publishing. \*
- Silsby, J. (2001). *Dragonflies of the World*. Smithsonian Institution Press. \*
- Samraoui, B., & Brougham, K. (2017). Diversity, distribution and habitat selection of dragonflies in Algeria. *Journal of Insect Conservation*, 21(4), 641–652. DOI: 10.1007/s10841-017-0009-7
- Olamelas-López, L., Florencio, M., Borges, P. A., & Cordero-Rivera, A. (2017). Larval development and growth ratios of Odonata of the Azores. *Limnology*, 18, 71-83.
- Dyar HG (1890) The number of molts of lepidopterous larvae. *Psyche J Entomol* 5(175–176):420–422. doi:10.1155/1890/23871

## Liste de sites

- [1] <https://www.gbif.org/species/1423853>
- [2] : <https://www.gbif.org/species/142385>
- [3] : <https://www.gbif.org/species/1423853>.
- [4] : <https://www.gbif.org/species/1423853>
- [5] : <https://www.gbif.org/species/1423853>
- [6] : <https://www.gbif.org/species/142385>
- [7] : <https://www.gbif.org/species/1423853>
- [8] : <https://www.gbif.org/species/1423853>
- [9] : <https://www.cambridge.org/core/journals/environmental-conservation/article/abs/el-kala-national-park-and-environs-algeria-an-ecological-evaluation/C0AB9FA3F379718A7F78E3C3295B12A5>
- [10] : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Parc\\_national\\_d%27El-Kal](https://fr.wikipedia.org/wiki/Parc_national_d%27El-Kal)
- [11] : <https://www.cambridge.org/core/journals/environmental-conservation/article/abs/el-kala-national-park-and-environs-algeria-an-ecological-evaluation/C0AB9FA3F379718A7F78E3C3295B12A5>.
- [12] : <https://www.cambridge.org/core/journals/environmental-conservation/article/abs/el-kala-national-park-and-environs-algeria-an-ecological-evaluation/C0AB9FA3F379718A7F78E3C3295B12A>
- [13] : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Parc\\_national\\_d%27El-Kala](https://fr.wikipedia.org/wiki/Parc_national_d%27El-Kala).
- [14] : <https://www.univ-annaba.dz>
- [15] : <https://www.ons.dz/>

## **Résumé :**

Cette étude porte sur les odonates *Platycnemis subdilatata* dans la zone humide de la vallée de l'Hamma dans la Wilaya de Khenchela entre novembre 2023 et juin 2024, située dans l'étage bioclimatique semi-aride. Après l'exploration de sept stations, les résultats ont montré que la période de vol s'étend de février jusqu'à novembre et que les larves ont une distribution homogène dans les sept stations différentes le long de la vallée de l'Hamma. Cela a été déterminé par l'analyse de la distribution temporelle et spatiale ainsi que des facteurs influençant cette distribution, ce qui indique que les conditions environnementales (qualité de l'eau, disponibilité de la nourriture...) dans toutes ces stations sont similaires et favorables à la croissance des larves. Cela a été confirmé par le test statistique de Kruskal-Wallis qui n'a montré aucune différence significative entre les stations. L'analyse temporelle a révélé une croissance rapide des larves au printemps, atteignant un pic en avril, puis se stabilisant en mai. Ce schéma reflète l'influence des facteurs saisonniers tels que l'augmentation des températures et la disponibilité des ressources alimentaires au printemps. La diminution notable du nombre de larves en mai pourrait être due à la transformation des larves en adultes ou à leur déplacement vers d'autres habitats. Les facteurs saisonniers et la profondeur de l'eau ont joué un rôle important dans la distribution des larves. La diminution du nombre de larves pendant l'hiver reflète l'impact des basses températures, tandis que l'augmentation au printemps reflète des conditions plus favorables. De plus, les larves ont montré une préférence pour certaines profondeurs d'eau, ce qui indique que la profondeur de l'eau influence la disponibilité des ressources et la protection contre les prédateurs. L'analyse des stades larvaires a montré des variations dans les dimensions de la tête, de l'abdomen et des appendices caudaux au cours des différentes périodes de l'étude, avec des tendances de croissance saisonnières claires. Les résultats de cette étude indiquent que la stabilité de l'environnement aquatique dans la vallée de l'Hamma offre des conditions homogènes et favorables au développement des larves de *Platycnemis subdilatata*. Les facteurs saisonniers jouent un rôle crucial dans la détermination des phases de croissance et de transformation des larves. Ces résultats contribuent à la compréhension de la dynamique des populations d'insectes aquatiques et aident à élaborer des stratégies pour la conservation et la gestion des habitats aquatiques dans le nord-est de l'Algérie.

## **Summary :**

This study focuses on the odonates *Platycnemis subdilatata* in the Hamma Valley wetland in the Wilaya of Khenchela between November 2023 and June 2024, situated in the semi-arid bioclimatic zone. After exploring seven stations, the results showed that the flight period extends from March to November and that the larvae have a homogeneous distribution across the seven different stations along the Hamma Valley. This was determined through the analysis of temporal and spatial distribution as well as the factors influencing this distribution, indicating that environmental conditions (water quality, food availability, etc.) in all these stations are similar and favorable for larval growth. This was confirmed by the Kruskal-Wallis statistical test, which showed no significant difference between the stations. Temporal analysis revealed rapid larval growth in spring, peaking in April and stabilizing in May. This pattern reflects the influence of seasonal factors such as increased temperatures and the availability of food resources in spring. The notable decrease in the number of larvae in May could be due to the transformation of larvae into adults or their movement to other habitats. Seasonal factors and water depth played an important role in larval distribution. The decrease in the number of larvae during winter reflects the impact of low temperatures, while the increase in spring reflects more favorable conditions. Additionally, larvae showed a preference for certain water depths, indicating that water depth influences resource availability and protection from predators. Larval stage analysis showed variations in head, abdomen, and caudal appendage dimensions over different study periods, with clear seasonal growth trends. The results of this study indicate that the stability of the aquatic environment in the Hamma Valley offers homogeneous and favourable conditions for the development of *Platycnemis subdilatata* larvae. Seasonal factors play a crucial role in determining the growth and transformation phases of the larvae. These results contribute to the understanding of the dynamics of aquatic insect populations and help develop strategies for the conservation and management of aquatic habitats in north eastern Algeria.

تتناول هذه الدراسة اليعسوبيات بلاتيكنومي سوبديلاتاتا في المنطقة الرطبة لوادي الحامة بولاية خنشلة بين نوفمبر 2023 ويونيو 2024، الواقعة في الطابق البيو مناخي شبه الجاف. بعد استكشاف سبع محطات، أظهرت النتائج أن فترة الطيران تمتد من فبراير حتى نوفمبر، وأن اليرقات تتوزع بشكل متجانس في المحطات السبع المختلفة على طول وادي الحامة. تم تحديد ذلك من خلال تحليل التوزيع الزمني والمكاني والعوامل المؤثرة على هذا التوزيع، مما يشير إلى أن الظروف البيئية (جودة المياه، توفر الغذاء،...) في جميع هذه المحطات متشابهة وملائمة لنمو اليرقات. وقد أكد اختبار كروسكال-واليس الإحصائي عدم وجود اختلافات معنوية بين المحطات. أظهرت اليرقات نمواً سريعاً في الربيع، حيث بلغ ذروته في أبريل قبل أن يستقر في مايو، مما يعكس تأثير العوامل الموسمية مثل ارتفاع درجات الحرارة وزيادة توفر الموارد الغذائية. يمكن أن يكون الانخفاض الملحوظ في عدد اليرقات في مايو نتيجة لتحولها إلى يرقات بالغة أو انتقالها إلى موائل أخرى. تتأثر توزيع اليرقات بشدة بالعوامل الموسمية وعمق المياه، حيث تسبب درجات الحرارة المنخفضة في الشتاء انخفاضاً في عدد اليرقات، بينما تؤدي الظروف الأكثر ملاءمة في الربيع إلى زيادتها. أظهرت اليرقات بلاتيكنومي سوبديلاتاتا تفضيلاً لأعماق معينة من المياه، مما يشير إلى أن العمق يؤثر على توفر الموارد ويوفر الحماية من الحيوانات المفترسة. كشفت تحليل مراحل اليرقات عن تباينات في أبعاد الرأس والبطن والزوائد الذيلية خلال الفترات المختلفة من الدراسة، مع اتجاهات نمو موسمية واضحة. تشير نتائج هذه الدراسة إلى أن استقرار البيئة المائية في وادي الحامة يوفر ظروفاً متجانسة وملائمة لنمو اليرقات، وأن العوامل الموسمية تلعب دوراً حاسماً في تحديد مراحل نمو استراتيجيات للحفاظ على الموائل وتحول اليرقات، مما يسهم في فهم ديناميكيات تجمعات الحشرات المائية ويساعد في وضع المائبة وإدارتها في شمال شرق الجزائر.