

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE 08 MAI 1945 DE GUELMA



**FACULTÉ DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
ET SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS**

Département d'Ecologie et Génie de l'Environnement

Mémoire En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master

**Contribution à l'étude des macoinvertébrés de Oued
Charef**

Présentée par : Saidi Khadidja

Devant le jury :

Président : Nedjah Riad

Pr

Université 8 Mai 1945 Guelma

Examinatrice : Cheriet Sarra

MCB

Université 8 Mai 1945 Guelma

Encadreur : Bouhala Zineb

MCB

Université 8 Mai 1945 Guelma

Année Universitaire : 2024/2025

Remerciements

Il est difficile de trouver les mots justes pour exprimer toute la gratitude que je ressens aujourd'hui. Ce travail est l'aboutissement d'un parcours jalonné de doute, d'efforts, mais surtout de belles rencontres et de soutiens inestimables.

Tout d'abord mes remerciements à notre Seigneur Allah, le tout puissant, le très miséricordieux, qui m'a accordé la force, la patience et la persévérance pour mener à bien ce travail.

*Je tiens à remercier en premier ma directrice de recherche **Dr Bouhala Zineb**, pour sa patience, ses conseils et sa disponibilité.*

*Mes remerciements s'adressent également aux membres du jury **Pr Nedjah Riad**, **Dr Cheriet Sarra** qui m'ont fait le grand honneur d'évaluer ce travail.*

*Un remerciement spécial à **Mme Samraoui Farrah** qui a toujours su m'offrir une écoute attentive, me guider dans les moments où j'en avais besoin et pour ses conseils et sa patience.*

*Un grand remerciement à **Mr Nedjah Riad** pour ses conseils et ses encouragements.*

*Je tiens à adresser une attention particulière à mes tuteurs de stage, **Ikram, Amani, Khalil, Linda, Faiza, Amine, Amel, Leila**, pour votre accompagnement et votre soutien ont été d'une grande richesse et ont joué un rôle essentiel dans ma recherche. Grace à vous, j'ai pu évoluer.*

*Finalement, je tiens à remercier **mes chers parents et mes deux petits princes frères** qui m'a soutenue et encouragée tout au long de cette recherche.*

Dédicace

Je dédie cet humble et modeste travail avec grand amour, sincérité et fierté.

♥♥♥A mes chers parrents♥♥♥

A mon paradis, à la prunelle de mes yeux à la source de ma joie et mon bonheur, la première personne à soutenir mes ambitions, à **ma très chère mère** « **AMINA** », quoi je fasse on que je dise, je ne pourrai jamais te remercie à la hauteur de tout ce que tu m’as donné. Ta bienveillance me guide, et ta présence à mes cotés a toujours été ma source de force face aux obstacles de la vie.

A celui qui m’a fait une femme, ma source de vie et d’affection, à **mon père bien-aimé** « **ABD ELOUAHEB** », ton soutien discret, la sagesse et les sacrifices silencieux m’ont permis d’avancer avec confiance et détermination. Merci pour ta foi en moi.

♥♥♥A mes petits chers princes♥♥♥

A mes bras, « **OBAIDA** » et « **KHALED** » pour vos complicité, vos amour et vos encouragements constants. Vos présence a été un véritable réconfort dans les moments les plus difficiles.

♥♥♥A mon chers tonton♥♥♥

A « **Mr R’FIF ABD EL AZIZ** », pour ses encouragements, coneils, présence et soutien.

♥♥♥A ma chère amie♥♥♥

A ma confidente, mon àme sœur « **BOUTHAINA** », je ne compte plus les fois ou ta présence m’a sauvé le moral. Chaque souvenir avec toi est u trésor que je garde prcieusement. Je te remerci du fond du cœur pour ton soutien et ton amour inconditionnel.

... Khadidja

Liste des tableaux :

Tableau 1 : Classification des eaux d'après leur pH (Anonyme, 1996-2002).	31
Tableau 2 : Structure du substrat (Satha-Yalles, 2008).	32
Tableau 3 : Répartition des sous-bassins d'Oued Charef (A.B.H, 1999).	37
Tableau 4 : Barrages du bassin d'Oued Charef (A.B.H, 1999).	38
Tableau 5 : Retenues collinaires du bassin d'Oued Charef (A.B.H, 1999).	42
Tableau 6 : Récapitulatif des ouvrages hydrauliques dans le bassin d'Oued Charef (Halimi, 2008).	43
Tableau 7 : Précipitations moyennes mensuelles de Guelma 2024-2025.	54
Tableau 8 : Moyenne mensuelle des températures 2024-2025.	55
Tableau 9 : Profil des variations mensuelles moyennes de la vitesse du vent à la station météorologique de Guelma (années 1994-2021).	56
Tableau 10 : Humidité relative mensuelle moyenne à la station de Guelma 2024-2025.	57
Tableau 11 : La fréquence taxonomique des taxons recensés.	74
Tableau 12 : Phénologie des taxons faunistiques récoltés dans les sites étudiés.	77
Tableau 13 : Dates d'échantillonnages.	90
Tableau 14 : Données de la conductivité des stations étudiées ($\mu\text{S}/\text{cm}$).	91
Tableau 15 : Données du pH des stations étudiées.	92
Tableau 16 : Données de la profondeur des stations étudiées (cm).	93
Tableau 17 : Données de la température des stations étudiées ($^{\circ}\text{C}$).	94
Tableau 18 : Données de la largeur du lit des stations étudiées (m).	89
Tableau 19 : Indice de Shannon.	90
Tableau 20 : Indice d'équitabilité.	91
Tableau 21 : Valeurs d'IBGN.	92
Tableau 22 : Coordonnées GPS des stations d'Oued Charef.	93
Tableau 23 : Code des taxons.	94

Liste des figures :

Figure 1 : Crustacées (Amphipodes) (Moisan, <i>et al.</i> , 2008).	5
Figure 2 : Mollusques (Moisan, <i>et al.</i> , 2008).	6
Figure 3 : Annélides (Moisan, <i>et al.</i> , 2008).	7
Figure 4 : Némathelminthes (Nématodes) (Moisan, <i>et al.</i> , 2008).	8
Figure 5 : Coléoptère larve et adulte (Moisan, <i>et al.</i> , 2008).	9
Figure 6 : Diptère (A) adulte (B) larve (Gerhardt & Hribar, L. J., 2019).	11
Figure 7 : Vue dorsale d'un Hémiptère (Moisan, <i>et al.</i> , 2008).	12
Figure 8 : (A) Ephémère larve (Moisan, <i>et al.</i> , 2008), (B) cycle de vie de l'éphémère (Britain & Sartori, M., 2009).	13
Figure 9 : (A) demoiselles adulte, (B) demoiselles larve, (C) libellules adulte, (D) libellules larve (Tennessen, 2009).	14
Figure 10 : Plécoptère. (A) adulte de Nemoura, (B) larve de Nemoura (Fochetti & Tierno de Figueroa, 2008).	15
Figure 11 : Larves de Tricoptère. (1) Hydropsychidae, (2) Ecnomidae, (3) Hydroptilidae.	16
Figure 12 : Imago de Tricoptère (Faessel & Monnier, A., 1985).	16
Figure 13 : Des bouteilles en plastique vides(1).	26
Figure 14 : Un flacon(1).	26
Figure 15 : Un multiparamètre(1).	26
Figure 16 : Une épuisette(1).	26
Figure 17 : Boîtes de pétries (1).	27
Figure 18 : Tubes de collection (2).	27
Figure 19 : Pince (2).	27
Figure 20 : Ethanol 80%(2).	27
Figure 21 : Situation géographique du bassin versant d'Oued Charef (Bouhala, 2012).	37
Figure 22 : Présentation des sous-bassins de Seybouse (A.B.H, 1999).	39
Figure 23 : Découpage administratif du bassin de Seybouse (A.B.H, 1999).	40
Figure 24 : Présentation des barrages du bassin d'Oued Charef (A.B.H, 1999).	41
Figure 25 : Réseau hydrologique du bassin d'Oued Seybouse (A.B.H, 1999).	49
Figure 26 : Réseau hydrographique du Bassin-versant de la Seybouse (Reggam, 2015).	50
Figure 27 : Carte bioclimatique du Nord de l'Algérie (Nedjraoui & Bedrani, S., 2008).	53
Figure 28 : Variation mensuelles des précipitations (mm), (Années 2024-2025).	54
Figure 29 : Moyenne mensuelle des température 2024-2025.	55
Figure 30 : Variations moyennes mensuelles de la vitesse de vent à la station météorologique de Guelma (années 1994-2021).	56
Figure 31 : Evaluation mensuelle des humidités relatives à la station météorologique de Guelma (Années 1994-2021).	57
Figure 32 : Situation de Guelma le climagramme d'Emberger.	59
Figure 33 : Diagramme de Bagnouls et Gaussen (1957) à la station météorologique de Guelma (2024-2025).	60
Figure 34 : Variables de la conductivité dans les stations étudiées.	61
Figure 35 : Variables du pH dans les stations étudiées.	62
Figure 36 : Variables moyennes de la température dans les stations étudiées.	63
Figure 37 : Variables de la turbidité dans les stations étudiées.	64
Figure 38 : Variables de l'oxygène dissous des stations étudiées.	65
Figure 39 : Variables de la largeur du lit des stations étudiées.	66

Figure 40 : Variables de la profondeur de l'eau dans les stations étudiées.	67
Figure 41 : Variables de la vitesse d'eau des stations d'études.....	68
Figure 42 : Répartition quantitative de la faune aquatique recensée pendant la période d'étude.	70
Figure 43 : La richesse taxonomique totale dans les sites étudiés.	71
Figure 44 : L'abondance taxonomique totale dans les sites étudiés.	72
Figure 45 : L'abondance d'Ephéméroptères.	72
Figure 46 : L'abondance des Sumiilidae.	73
Figure 47 : Nombre des Chironomidae.	73
Figure 48 : L'indice de Shannon dans les stations d'Oued Charef.	75
Figure 49 : L'indice d'équitabilité dans les stations d'Oued charef.	76

Liste des abréviations

Gas	Gastéropode
l.dip	Larve des diptères
l.chir	Larves des chironomidae
l.zyg	Larves des zygoptères
l.eph	Larves des éphémères
Col	Coléaptères
Tri	Tricoptères
Gér	Géridae
sumu	Sumiilidae
Arai	Araigné
l.gér	Larves des géridae
Hyp	Hyptaginidae
Chir	Chironomidae
Annél	Annélides
sig sp	<i>Sigara sp</i>
sumu nym	nymphes des sumiilidae
sun	Sun sue

SOMMAIRE :

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Introduction : 1

Chapitre 01 : Les eaux courantes et les macroinvertébrés

1.	Définition des macroinvertébrés :	4
1.1.	Les taxons les plus importants des macro-invertébrés aquatiques :	4
1.1.1.	Non insectes :	4
1.1.2.	Les insectes :	8
1.1.3.	Les vertébrés :	17
1.2.	Les macroinvertébrés comme bioindicateurs :	17
1.3.	L'adaptation des macroinvertébrés :	18
1.4.	Les eaux courantes :	19
1.4.1.	Les cours d'eaux :	20
1.4.2.	Les Oueds :	20
1.4.3.	Les bassins versants :	20
1.4.4.	Les courants :	20
1.4.5.	L'origine des courants :	21
1.5.	Action anthropique sur les eaux courantes :	21
1.6.	Importance des eaux courantes :	22
1.7.	Eutrophisation des eaux courantes :	22

Chapitre 02 : Matériels et Méthodes

2.	Matériels:	25
2.1.	Sur terrain :	25
2.2.	Au laboratoire :	25
3.	Méthodologie :	28
3.1.	Choix des sites et rythme d'échantillonnage :	28
3.2.	Préparation du matériel :	28
3.3.	Sur terrain :	28
3.3.1.	Echantillonnage des peuplements d'invertébrés :	28
3.3.2.	Pré-tri et conservation des échantillons :	29
3.3.3.	Mesure des paramètres physicochimiques :	29
4.	Les paramètres physico-chimiques mesurés :	29
4.1.	La température :	29

4.2.	La conductivité :	30
4.3.	L'oxygène :	30
4.4.	Le pH :	30
4.5.	La turbidité :	31
4.6.	La profondeur de l'eau :	31
4.7.	Vitesse du courant :	31
4.8.	Largeur moyenne en eau :	32
4.9.	Le substrat :	32
5.	Analyse de données :	32
5.1.	L'organisation d'un peuplement :	32
5.2.	La structure d'un peuplement :	33
5.3.	L'Indice Biologique Global normalisé (IBGN) :	34

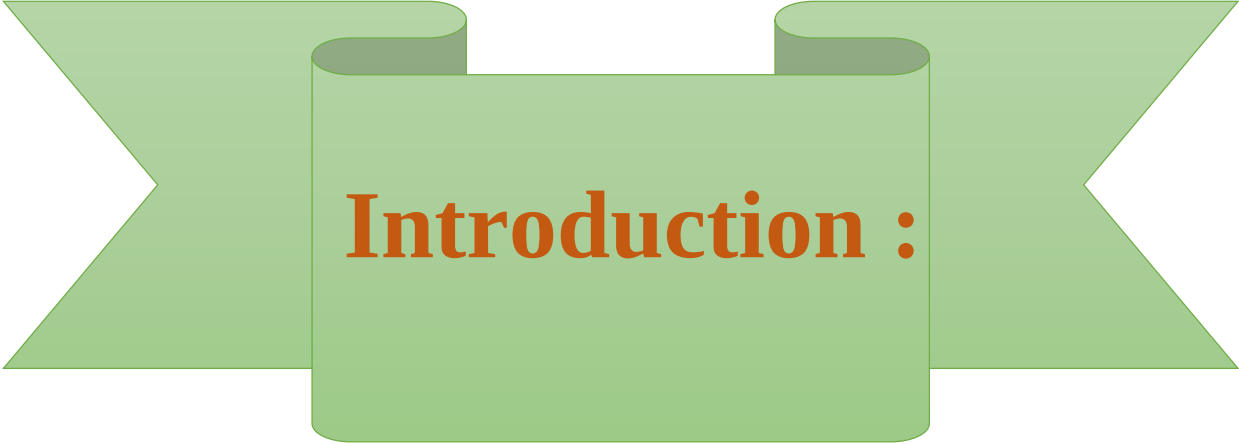
Chapitre 03 : Présentation des zones d'études

3.1.	Présentation de la zone d'étude :	37
3.1.1.	La situation géographique :	37
3.1.2.	Description générale d'Oued Charef :	37
3.2.	Le réseau hydrographique :	44
3.3.	Les caractères lithologiques et hydrogéologiques :	45
3.4.	Végétation du bassin d'Oued Charef :	48
3.5.	Description des stations :	51
3.6.	Climatologie :	53
3.6.1.	Précipitations :	54
3.6.2.	La température :	55
3.6.3.	Le vent :	56
3.6.4.	L'humidité :	56
3.7.	Bioclimat :	57
3.7.1.	Climagramme d'Emberger :	58
3.7.2.	Diagramme ombro-thermique de Bagnouls et Gaussen :	60

Chapitre 04 : Résultats et Discussion

4.	Résultats	61
4.1.	Influence des variables abiotiques sur les écosystèmes :	61
4.1.1.	La conductivité :	61
4.1.2.	Le pH :	62
4.1.3.	La température :	63
4.1.4.	La turbidité :	64

4.1.5.	L'Oxygène dissous :	65
4.1.6.	La largeur du lit :	66
4.1.7.	La profondeur de l'eau :	67
4.1.8.	La vitesse de l'eau :	68
4.2.	Analyse des taxons faunistiques récoltés :	69
4.2.1.	Richesse taxonomique :	71
4.2.2.	L'abondance taxonomique :	72
4.2.3.	La fréquence taxonomique :	74
4.2.4.	Indices de diversité :	75
4.2.5.	Phénologie des taxa faunistique récoltés :	77
4.2.6.	Check-list des taxons faunistiques récoltés :	78
4.2.7.	Qualité biologique d'Oued Charef :	78
Discussion		79
Conclusion		83
Références bibliographiques		
Résumé		
Annexe		



Introduction :

Introduction :

Les zones humides se réfèrent à des surfaces de marais, fagnes, tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, qu'elles soient permanentes ou temporaires. Elles peuvent avoir une eau stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée. Ceci inclut les espaces d'eau marine dont la profondeur ne dépasse pas six mètres à marée basse ([Ramsar, 1971 in Dajoz. , 2006](#)).

Le rôle multifonctionnel (fonction écologique, d'alimentation, de reproduction, d'abri, de refuge et climatique) de ces zones a conduit à leur conférer un statut d'infrastructure naturelle ([Skinner, 1995 ;Samraoui, 1998](#)).

Le nord-est de l'Algérie abrite une collection exceptionnelle d'habitats humides au Maghreb, tant que par leur variété : lacs étangs, aulnaies, oueds, etc. qui constituent une mosaïque de biotopes exceptionnels où l'on peut observer la coexistence d'espèces endémiques, boréales et tropicales dans une région qui abrite plus de 50 de la faune et flore aquatiques du pays ([Samraoui & de Bélair, 1998](#)).

Les écosystèmes d'eau douce comptent parmi leurs composantes essentielles les macro-invertébrés benthiques. Ils constituent une source de nourriture pour un grand nombre de poissons, d'amphibiens et d'oiseaux. Ils intègrent bien les conditions environnementales. Ce groupe biologique a le mérite d'être généralement dépendant d'un environnement, de réagir promptement au stress et de représenter l'un des premiers éléments de la chaîne alimentaire des cours d'eau. De plus, il existe, une certaine rémanence chez ces organismes qui leur permet de témoigner de pollutions plus ou moins anciennes ([Friedrich, 1992](#)). Toutes ces qualités valent aux macroinvertébrés de correspondre à de bons indicateurs locaux de la santé des écosystèmes aquatiques ([Barbour, 1996](#)). Des nouvelles méthodes synthétiques qui regroupent à la fois des composantes physicochimiques et biologiques sont déjà utilisées de par le monde, parmi lesquelles on peut citer l'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN) ([Le Guellec, 2001](#)). En Europe ([Dublanchet, 2001, Girard, Fassati., Claveg, Lebrunet, & Rosero, 2008](#)) et au Canada ([Goaziou, 2004](#)), l'évaluation de l'intégrité biotique des milieux aquatiques basée sur les macroinvertébrés a fait l'objet de plusieurs publications.

Dans le Nord-est de l'Algérie, ces macroinvertébrés sont mal connus malgré les travaux menés dans quelques cours d'eau ([Ait Hamlat, 1998;Fouzari, 2009 ;Meziane. , 2009](#)).

Afin de combler cette lacune, nos investigations ont porté sur Oued Seybouse, l'un des oueds les plus importants de l'Algérie, mais également l'un des moins connus sur le plan de la biodiversité et du fonctionnement. Cette étude fait partie d'un programme d'étude d'inventaire

la faune de cet écosystème dominant dans la région, initié et poursuivi par le groupe Zones Humides de l'Université de Guelma. Oued Charef est un des principaux affluent de Oued Seybouse et sa faune, principalement les macroinvertébrés, demeure complètement inconnue.

L'objectif de notre étude est de:

- 1) Réaliser l'inventaire faunistique de Oued Charef ;
- 2) Préciser le statut des espèces (abondance et répartition) ;
- 3) Définir la phénologie des espèces animales ;
- 4) Elaborer une typologie des stations ;
- 5) Evaluer la qualité biologique d'Oued Charef.

La structure de ce mémoire débutera par une introduction qui sera suivie du premier chapitre abordera les macroinvertébrés et les eaux courantes, le deuxième chapitre qui sera réservé au matériels et méthodes utilisés, suivi du troisième chapitre de la présentation des sites d'études. Enfin, les résultats de ce travail ainsi que leur discussion seront présentés au quatrième chapitre et nous terminerons par une conclusion où nous ferons le point sur nos connaissances des macroinvertébrés et nous explorerons les perspectives d'avenir.

Chapitre 01 :

Les macroinvertébrés et les eaux courantes



1. Définition des macroinvertébrés :

Les macro-invertébrés benthiques sont des organismes animaux répartis généralement dans les lacs et les rivières. Ils sont des créatures animales visibles à l'œil nu, on distingue les crustacés, les mollusques, les vers et les insectes aquatiques, qui vivent dans le fond d'un cours d'eau (Tachet, Rchoux, & Bournaud , 2006).

Les macro-invertébrés jouent un rôle important dans le transfert d'énergie dans le réseau trophique (Fadila & Kirane , 2014) car ils sont une source de nourriture de plusieurs espèces de poissons et d'oiseaux (Tachet, Rchoux, & Bournaud , 2006).

Les macroinvertébrés participent activement dans la transformation de la matière organique (décomposition des feuilles, bois,...). Les études faunistiques (invertébrés benthiques) et écologique (répartition spatiale, structure des communautés) revêtent d'une importance primordiale dans la compréhension du fonctionnement et de la gestion des systèmes naturels et dans l'évaluation de l'état de santé des hydrosystèmes (Dakki, 1979).

1.1. Les taxons les plus importants des macro-invertébrés aquatiques :

1.1.1. Non insectes :

A) Les Crustacés :

Les crustacés sont des membres extrêmement importants des communautés planctoniques et benthiques. Ils jouent un rôle de premier plan pour les activités halieutiques, assurent le transfert de l'énergie capté par le phytoplancton vers les niveaux trophiques supérieurs. Environ 40000 espèces de crustacés peuplent les mers et les étangs, occupent une grande diversité d'habitats.

Les crustacés sont les seuls arthropodes à posséder deux paires d'antennes, trois paires d'appendices ou plus forment des pièces buccales, notamment des mandibules rigides, leurs pattes émergent du thorax, et contrairement aux insectes, ils possèdent des appendices sur l'abdomen. Les Crustacés peuvent régénérer un appendice perdu (Maithieu, 1995) , leur taille varie du zooplancton minuscule de 0.1mm de long à l'écrevisse géante de 400mm. Ils sont sensibles à la pollution par les nitrates et les pesticides, ainsi qu'à l'acidification et à la faible oxygénation des plans d'eau (Hullnudd, 2009).

Y a un vaste nombre d'espèces de crustacé en milieu marin. En milieu douce ils forment trois sous-classes correspondent à des macro-invertébrés sont :

- Sous-classe des Branchiouvés
- Sous-classe des Branchiopodes
- Sous-classe des Malacostracés ([Tachet, Rochoux, Bournaud, & Usse, 2000](#)).

Quelques ordres de la classe de crustacés :

- Ordre des Amphipodes
- Ordre des Isopodes
- Ordre des Décapodes
- Ordre des Cladocères
- Ordre des Ostracodes
- Ordre des Copépodes ([Moisan, 2006](#)).

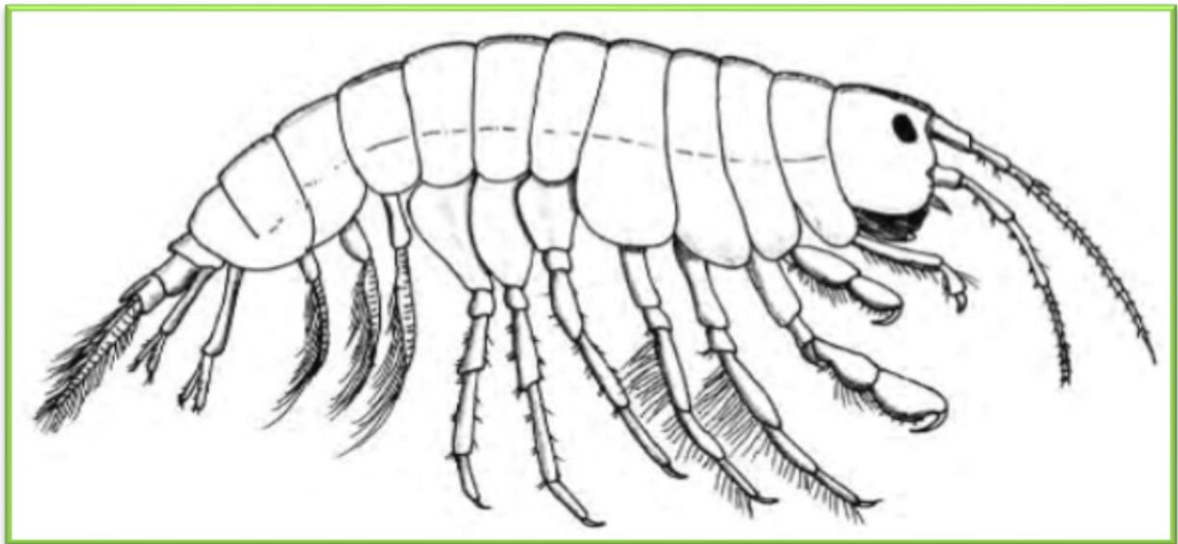


Figure 1 : Crustacées (Amphipodes) ([Moisan, et al., 2008](#)).

B) Les Mollusques :

Les mollusques sont un embranchement des invertébrés caractérisés par un corps mou souvent protégé par une coquille calcaire (Moisan, 2006). Ils ont un grand rôle par leur diversité, leurs fonctions biologiques (filtration, décomposition, recyclage...) dans nombreux écosystèmes, aquatiques ou terrestres et aussi un rôle clé dans les réseaux trophiques. La plupart vivent dans la mer, d'autres habitent les eaux douces, et d'autres encore vivent sur la terre, principalement aux lieux humides ou ombragés.

Les mollusques contiennent plusieurs classes tels que :

- ❖ Lycoplacophores (Chiton)
- ❖ Bivalves (Huître, Moule, Palourde)
- ❖ Gastéropodes (Limace, Escargot)
- ❖ Céphalopodes (Pieuvre, Seiche, Calmar)
- ❖ Scaphopodes (Dentale)

Les gastéropodes : Constituent l'un des groupes d'eau douce les plus diversifiés. On les trouve généralement dans les régions littorales des habitats lentiques et lotiques.

Les bivalves : se trouvent dans les lacs, les ruisseaux et les grandes rivières permanents.

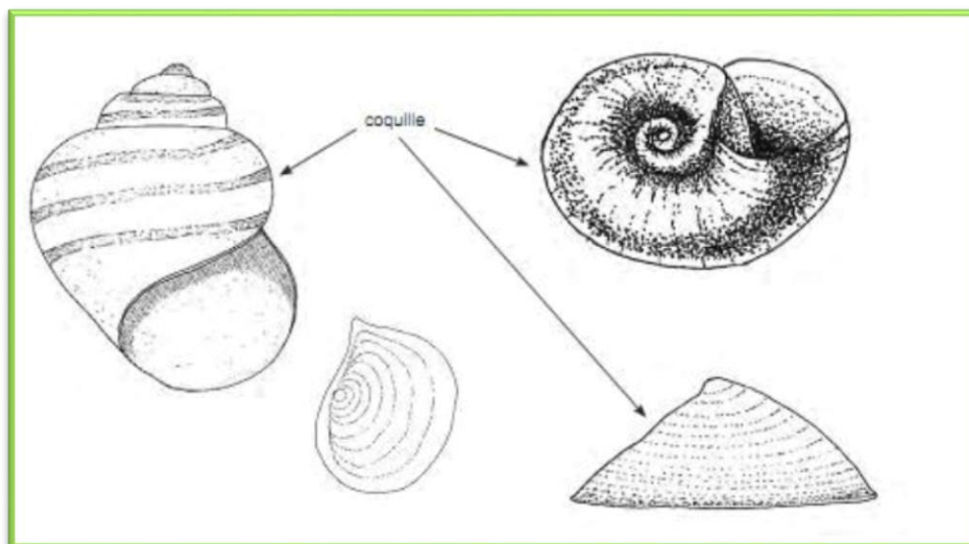


Figure 2 : Mollusques (Moisan, *et al.*, 2008).

C) Les Annélides :

Les annélides vivent dans les environnements lenticques et lotiques (Thorp & Covich., 2001). Il existe près de 15 000 espèces. Les annélides sont composés principalement de trois groupes assez diversifiés (vers oligochètes, branchiobdellidae, et sangsues ou achète) (**Figure 3**) (Greenhalgh, Ovenden, & Saint-Girons, 2009). Ils ont un corps à symétrie bilatérale, divisé en segments successifs (métamères) ayant sensiblement les mêmes constituants (Grasse, Pière, & Dounenc, Zoologie d'invertébré, 1998).

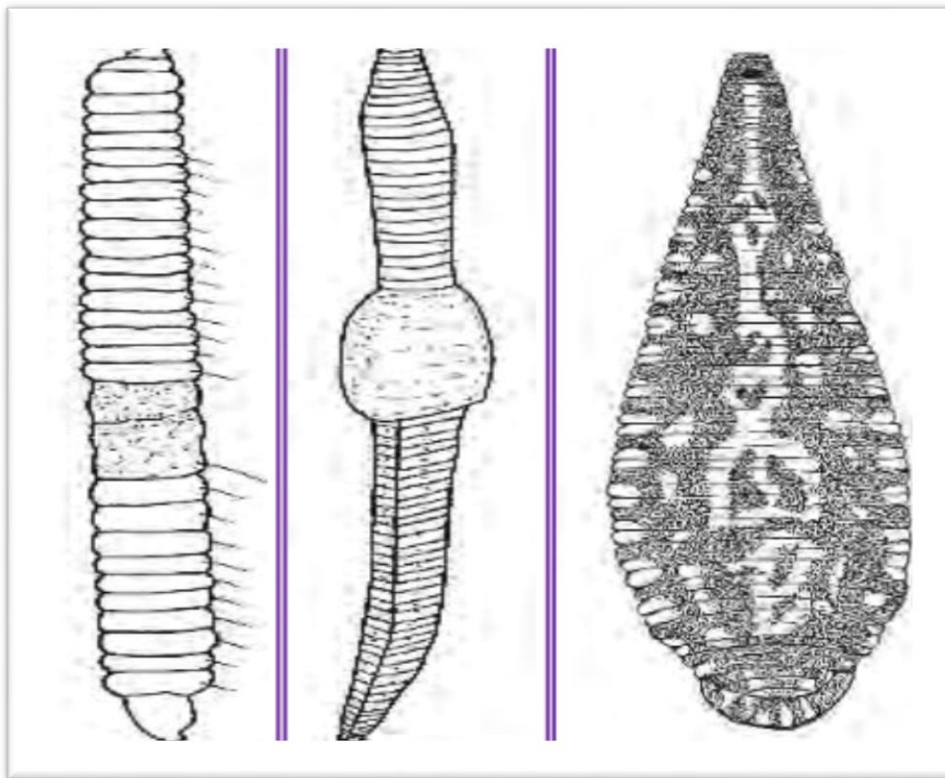


Figure 3 : Annélides (Moisan, *et al.*, 2008).

D) Les Nématodes :

Les nématodes ou les vers long, sont des vers cylindrique aux extrémités effilées, arrondies non segmentés. Ils sont présents dans presque tous les environnements et même comme parasites d'animaux et de plantes. Généralement ils sont utilisés comme des bio indicateurs et aussi jouent un rôle crucial dans les cycles des nutriments, la décomposition de la matière organique et le contrôle des populations microbiennes. Il existe environ 80 000 espèces décrites de nématodes, bien que ce chiffre soit probablement sous-estimé (Jurd, 2000).

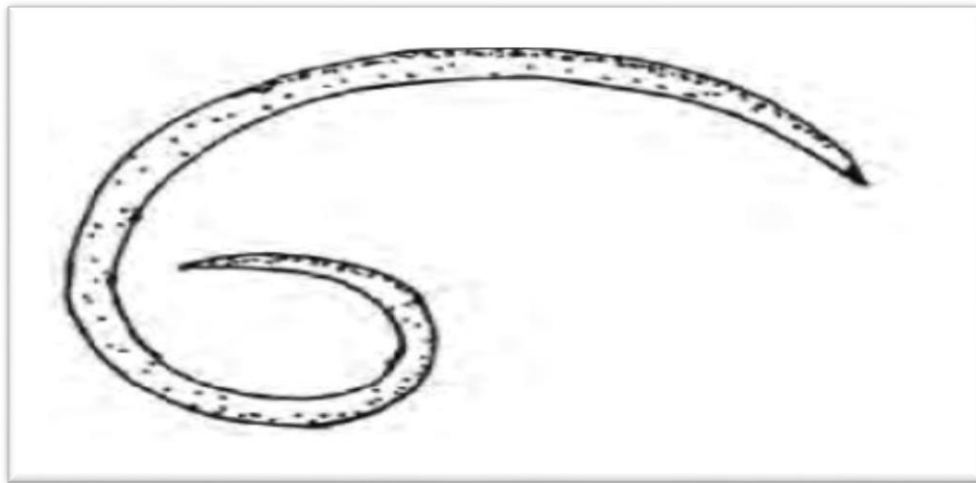


Figure 4 : Némathelminthes (Nématodes) (Moisan, *et al.*, 2008).

1.1.2. Les insectes :

A) Les Coléoptères :

Les coléoptères sont des insectes holométaboles (ils sont présent à tous les stades de développement : œuf, larve, nymphe, adulte), constituent le plus grand groupe d'insectes en termes de richesse d'espèces (Tachet, Michel, & philippe, 2010) ; (Jäch & Balke., 2008) ; (Krinsky, 2019).

Ils sont caractérisés par une paire d'ailes antérieures transformées en élytres, forment au repos un étui qui recouvre et protège les ailes postérieures membraneuses (Jäch & Balke, M., 2008) ; (Faille, 2019) ; (Krinsky, 2019). La pièce buccale de type broyeur (Blot, 1993).

Les coléoptères ont divers rôle écologiques : prédateurs, détritivores ou phytophages et sont utilisés comme bioindicateurs.

Les Coléoptères ont colonisé tous les habitats d'eaux continentales possibles. Ils se rencontrent en milieu superficiel et phréatique en zone eutrophe comme en zone oligotrophe, en eau douce comme en milieu saumâtre (Tachet, Rochoux, Bournaud, & Usse, 2000).

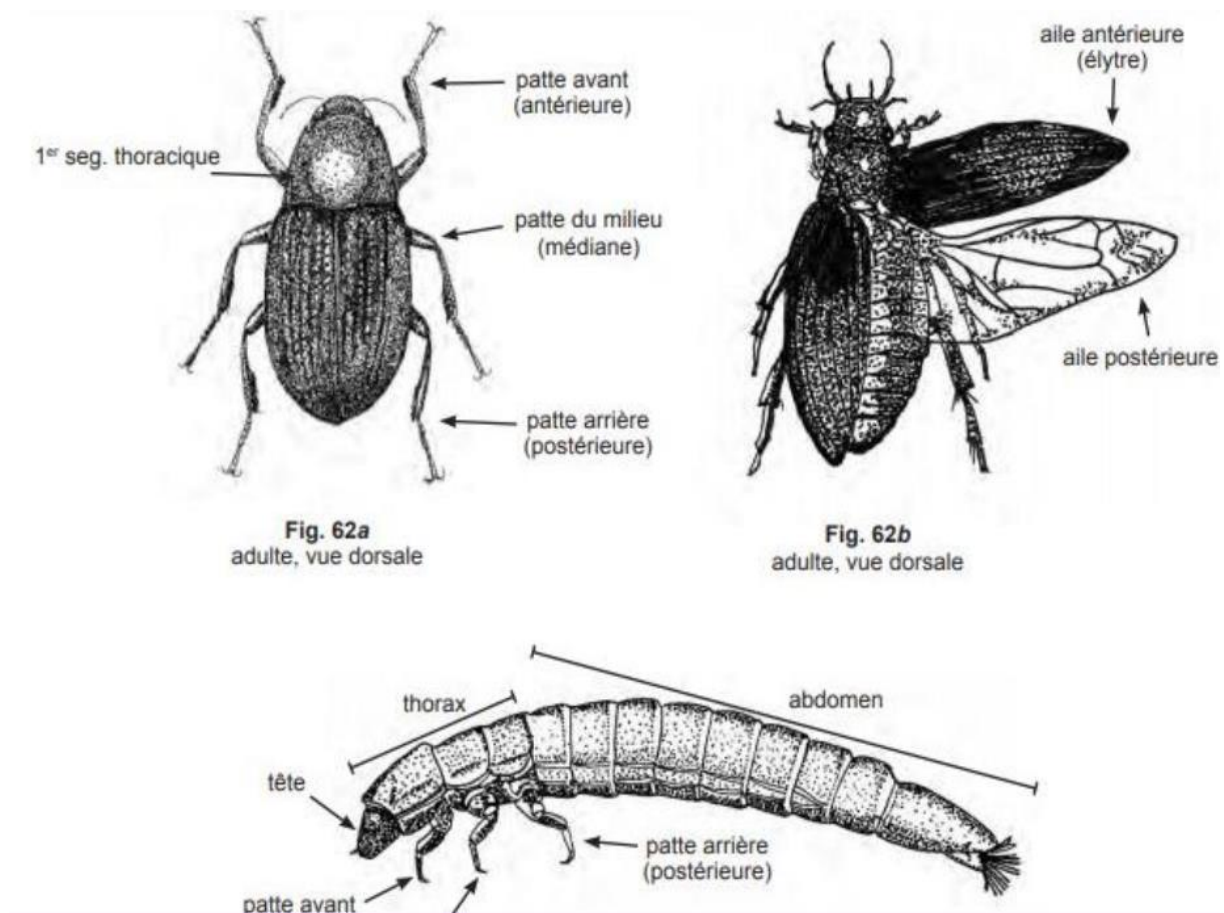


Figure 5 : Coléoptère larve et adulte (Moisan, *et al.*, 2008).

B) Les Diptères :

Les diptères sont définis comme un ordre d'insectes caractérisés principalement par une seule paire d'ailes fonctionnelles (ailes antérieures), et paire d'ailes postérieures étant réduite ; appareil buccal de type suceur ou piqueur suceur ; métamorphose complète (Maithieu, 1995).

Les diptères constituent un ordre d'insectes très diversifié (Yeates & Wiegmann, 1999); (Yeates., *et al.*, 2007). Selon (Merritt, Courtney, & Keiper, 2009) ; (Pape, Blagoderov. , & Mostovski, 2011) sont parmi les quatre ordres d'insectes les plus diversifiés, contient pour l'essentiel les mouches et les moustiques.

Les espèces de diptères vivants ont été classées en au moins 130 familles (Yeates & Wiegmann, 1999) avec plus de 159 000 espèces décrites dans le monde (Pape, Blagoderov, & Mostovski , 2011).

Dans les milieux aquatiques les diptères sont très représentés notamment par les familles adaptés : Chironomidae, Culicidae, Simuliidae, Tipulidae,...etc.

Parmi les familles des diptères aquatiques, les Chironomidae, qui sont caractérisés par des antennes longues (plus moins aussi longues que la tête). Leur appareil buccal est très régresse et l'atrophie des mandibules au stade adulte ne leur permet pas de piquer. Leur cycle de développement comporte trois états morphologiquement très différents qui tout en ayant un aspect général identique d'une sous famille a l'autre, présentent des variations automatiques qui constituent des bases essentielles de la systématiques. (Debbiche, 2010).

Parmi les diptères aquatiques, les Chironomidae, qui sont un groupe d'importance remarquable pour l'hydrologie. Leur rôle dans la chaine alimentaire est que ce groupe représente souvent un élément majeur dans la production de certains milieux (Bouda, 2002).

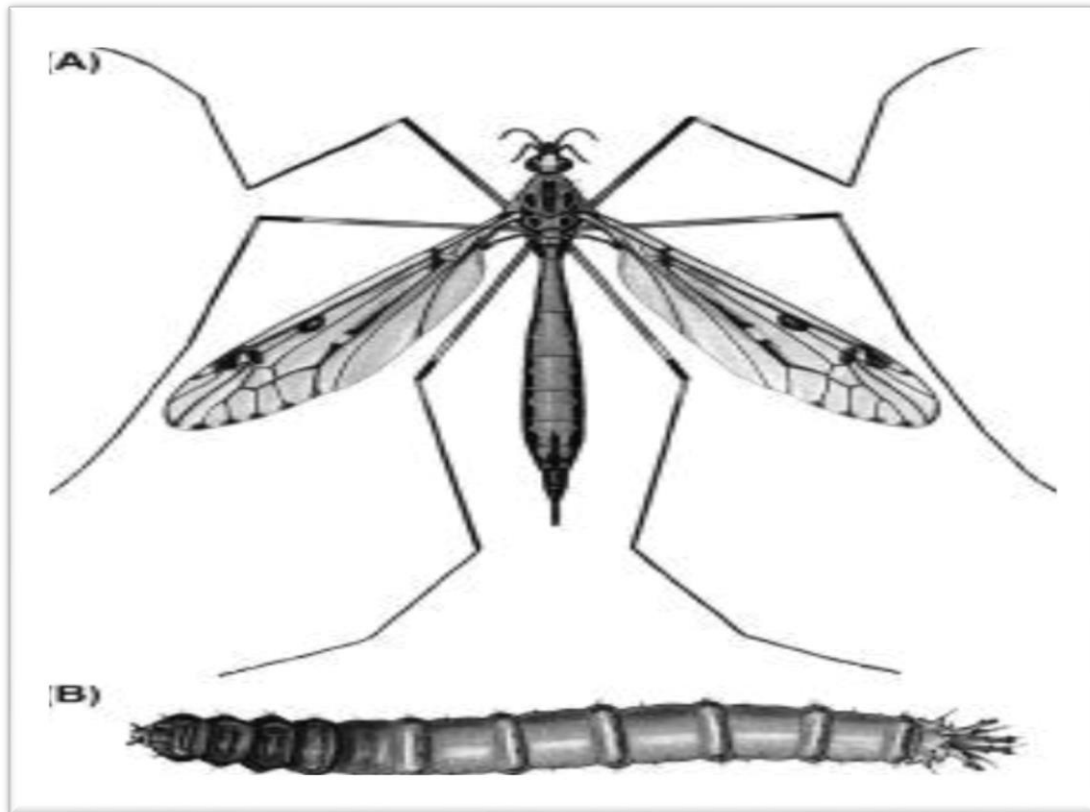


Figure 6 : Diptère (A) adulte (B) larve (Gerhardt & Hribar., 2019).

C) Les Hémiptères :

Les Hémiptères constituent un ordre assez important d'insectes hémimétaboles dont une des principales caractéristiques consiste en un rostre piqueur-suceur. Ils sont divisés en deux sous-ordres: Homoptères et Hétéroptères. Les premiers forment un groupe à vrai dire assez hétérogène; cependant, chez ces insectes, les ailes antérieures (mésothoraciques) présentent une structure uniforme tandis que chez les Hétéroptères, ces mêmes ailes, appelées « hémélytres », sont nettement sclérifiées dans leur partie basale alors que la partie apicale reste membraneuse et translucide (membrane) (Dethier, 1985-1986).

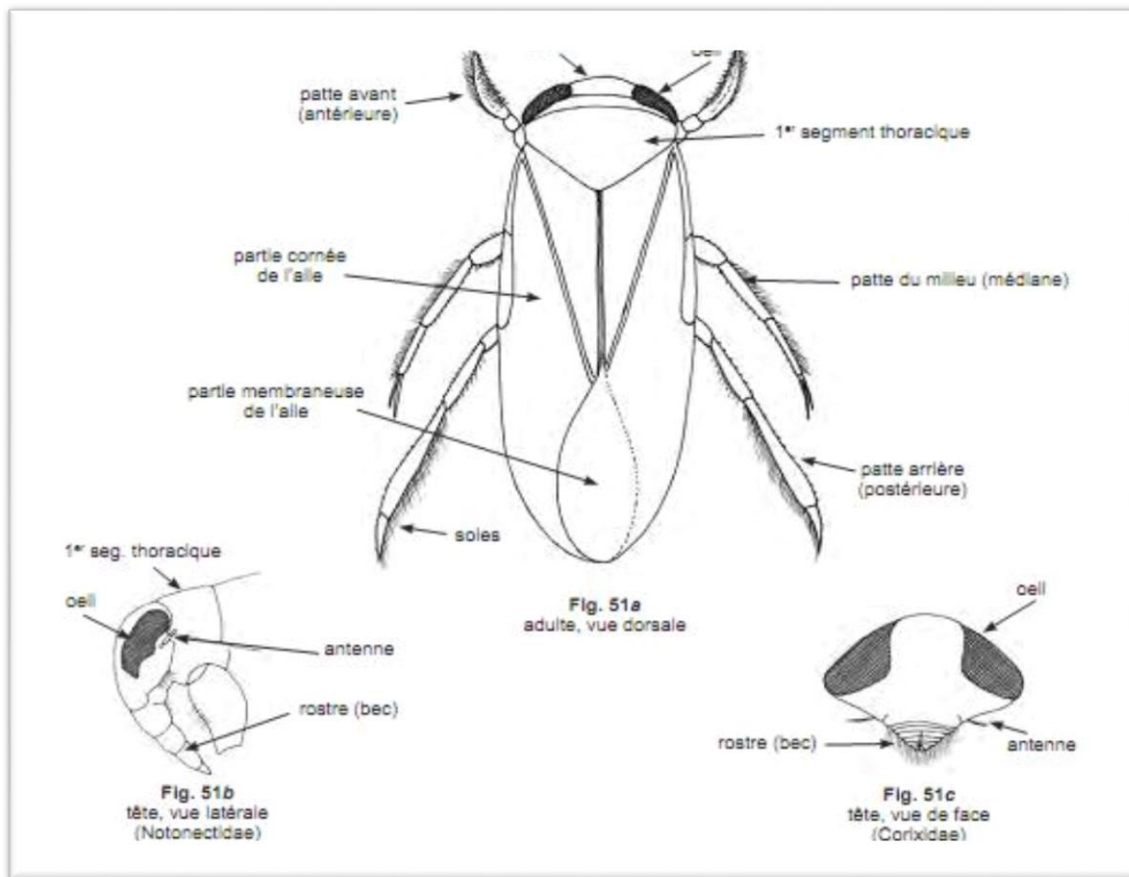


Figure 7 : Vue dorsale d'un Hémiptère (Moisan, *et al.*, 2008)

D) Les Éphéméroptères :

Les Éphéméroptères ou « mouche de mai » constituent l'ordre d'insectes le plus primitif parmi les insectes ailés connus depuis le Carbonifère (Zrelli, Bejaoui, Boulaaba., & Satori., 2015) ; (Bebba., & M., 2015).

Les Éphéméroptères sont des insectes hémimétaboles (ptérygote, hétérométaboles) à métamorphose incomplète (Burlin, 2007) dont les larves sont aquatique et les adultes aériens. Il existe plus de 3000 espèces dans le monde (Gattolliat, Cavallo., Vuataz., & Sartori., 2015).

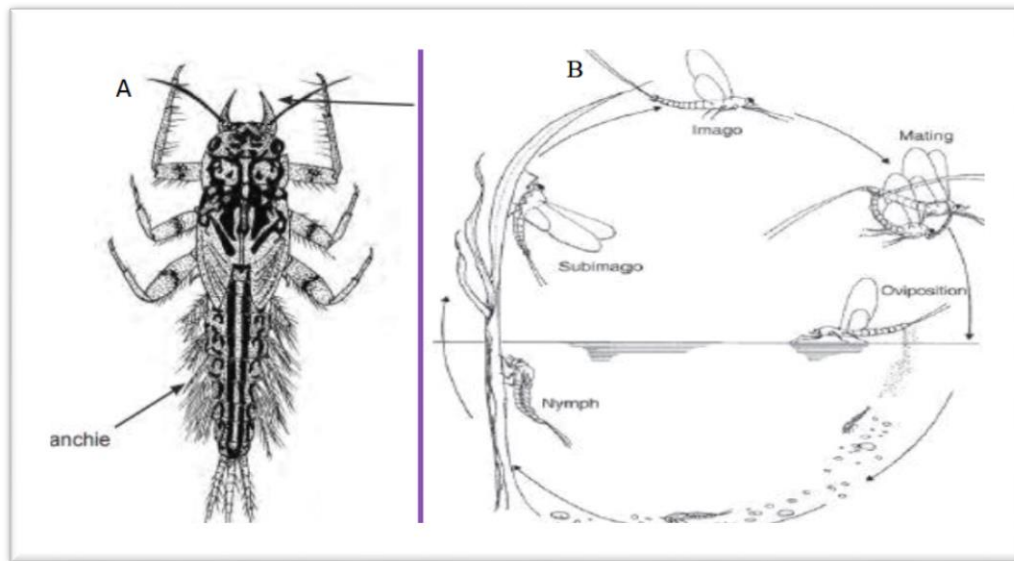


Figure 8 : (A) Ephémère larve (Moisan, *et al.*, 2008), (B) cycle de vie de l'éphémère (Britain & Sartori., 2009)

E) Les Odonates :

Les odonates sont l'un des ordres les plus anciens des ptérygotes (Pessacq, Muzón. , & Neiss, 2018) se divise en deux sous-ordres principaux dont les caractéristiques sont très distinctes : Zygoptères et Anisoptères (Tachet., Michel, & philippe, 2010).

- Les Zygoptères sont des individus petits et grêles au vol peu soutenu. Au repos, les ailes sont le plus fréquemment jointes au-dessus de l'abdomen ou entrouvertes à l'oblique vers l'arrière ;
- Les Anisoptères, dont le corps est beaucoup plus massif, ont un vol puissant et soutenu. Au repos, les ailes sont écartées du corps en position horizontale.

La durée d'une génération chez les libellules peut aller d'une génération par an (univoltine) jusqu'à quatre générations par an (multivoltine), voire même une seule génération en deux ans (semivoltine) ou trois ans ou plus (partivoltine). Dans la zone à climat tempéré, les adultes matures vivent habituellement jusqu'à 2 mois (Schling *et al.*, 2015).

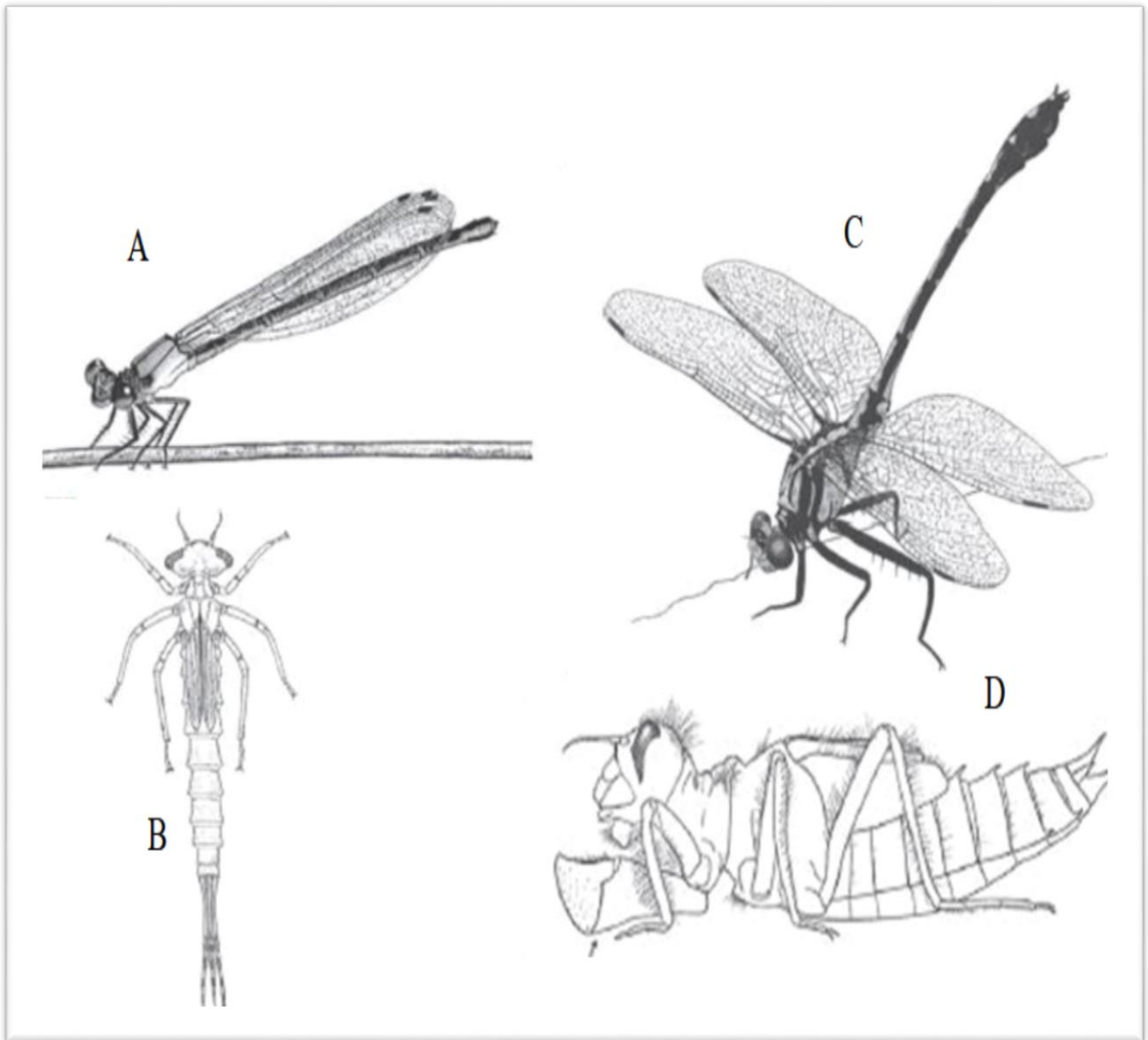


Figure 9 : (A) demoiselles adulte, (B) demoiselles larve, (C) libellules adulte, (D) libellules larve (Tennessen, 2009).

F) Les Plécoptères :

Les perles (plécoptères) sont un petit ordre d'insectes hémimétaboles qui compte environ 3500 espèces existantes décrites dans 16 familles et 286 genres (Fochetti & Tierno de Figueroa, 2008).

L'ordre Plecoptera est ancien, avec des fossiles datant du Pennsylvanien (le carbonifère), il y a environ 300 millions d'années (Béthoux *et al.*, 2011).

Les larves de plécoptères vivent principalement dans des eaux froides et bien oxygénées. Les exigences écologiques des larves et la capacité de vol réduite des adultes sont les principaux facteurs responsables de leur forte endémicité (Fochetti & Tierno de Figueroa, 2008).

Les larves mesurent généralement de 5 à 70 mm de long et se distinguent des autres insectes par la présence combinée de deux cerques en forme de queue. Une paire de longues antennes et trois paires de pattes segmentées avec des griffes, Ils ont une paire d'yeux composés avec plusieurs taches oculaires (ocelles) (Thorp & Rogers, 2011d).

Elles ont un cycle de vie incomplet (transformation par étapes sans stade cocon), allant du stade larvaire au stade adulte sexuellement mature.

La plupart des larves de Plecoptera sont très sensibles à la pollution de l'environnement et sont souvent utilisées dans les programmes de surveillance de l'eau douce (Avelino-Caspirano *et al.*, 2018). Mais en fait certaines espèces tolèrent des conditions de qualité de l'eau quelque peu médiocres (Stewart, 2009).

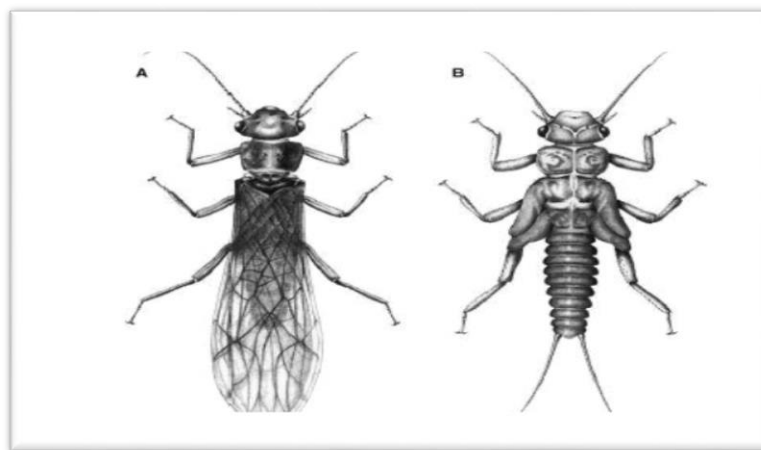


Figure 10 : plécoptère. (A) adulte de *Nemoura*, (B) larve de *Nemoura* (Fochetti & Tierno de Figueroa, 2008).

G) Les Trichoptères :

Les trichoptères sont des insectes holométaboles (œuf, larve, nymphe, et stade adulte) (Tachet, Michel, & philippe, 2010) (Morse, 2009). Ils constituent l'un des principaux groupes de macro-invertébrés dans les écosystèmes d'eau douce, tant en termes de diversité des espèces que de densité, en particulier dans les cours d'eau relativement non pollués avec une forte concentration d'oxygène dissous (Morse, 2009).

Les larves de trichoptère (**Figure 11**) ont des corps allongés et minces qui varient en longueur de 2 à 43mm. Ils sont caractérisés par des antennes très courtes (visibles seulement avec un microscope fort) dans la plupart des espèces une paire d'yeux simples, pièces buccales de type broyeur une seule griffe tarsienne sur les pattes avec 10 segments abdominaux principalement membraneux (Thorp; Rogers., (2011f)).

Les imagos de Trichoptères (**Figure 12**) sont de taille moyenne variant de 5 mm à 20 mm environ.

Les adultes, sveltes et ternes, évoquent les phalènes, dont ils se distinguent par des poils et non des écailles sur les ailes. Les longues antennes filiformes ont de nombreux articles.

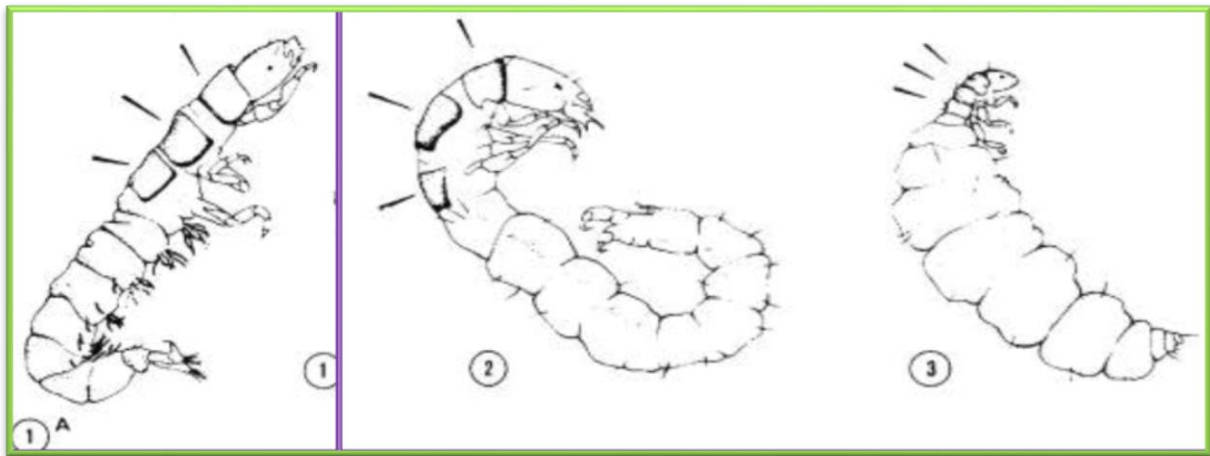


Figure 11 : larves de Tricoptère. (1) Hydropsychidae, (2) Ecnomidae, (3) Hydroptilidae (Faessel & Monnier., 1985).



Figure 12 : imago de Tricoptère (Faessel & Monnier., 1985).

1.1.3. Les vertébrés :

A) Les poissons :

Le corps, de forme fuselée et plus ou moins étiré, est conçu pour se mouvoir dans l'eau. Il est constitué d'une tête, un tronc et une queue sans interruption. Les ceintures reçoivent l'insertion de deux paires de nageoires. Cet ensemble est complété par des nageoires impaires. L'ensemble du corps est couvert par les écailles dermiques. Pour la majorité, le mode de respiration est branchial et le système circulatoire est entièrement clos. Il est principalement veineux. Les lobes olfactifs et le cervelet sont prédominants dans l'encéphale. Tous les organes sont soutenus par un squelette composé d'os ou de cartilages. Les sexes sont distincts. Les poissons se distribuent le long du cours d'eau en fonction de leur préférence pour certaines conditions de température, d'oxygène, etc. Nous pouvons donc identifier trois zones théoriques, de l'amont vers l'aval :

- Zone à truites (forte pente, beaucoup d'oxygène, eaux fraîches) ;
- Zone à barbeaux (eaux courantes et plus chaudes) ;
- Zone à brèmes (eaux calmes et chaudes fonds vaseux) ([Vigouroux, 2001](#)).

Les poissons, appartiennent à l'embranchement des vertébrés, dont ils constituent le premier échelon ([Blot, 1993](#)).

B) Les amphibiens :

Ce sont des tétrapodes vertébrés à température non constante et à peau dépourvue de toute couverture. Cette classe comprend trois ordres actuels : les anoues, les urodèles et les apodes. ([Hourdry, 1985](#)). Les Anoues se caractérisent par un corps corpulent, l'absence de cou et de queue, la présence de quatre membranes, les membres postérieurs étant nettement aménagés pour le saut. On dénombre environ 1200 espèces connues. On y trouve notamment : les grenouilles, les rainettes, les crapauds et les pipas ([Ayrat, 1996](#)).

1.2. Les macroinvertébrés comme bioindicateurs :

Les communautés de macroinvertébrés benthiques sont précieuses pour juger de la qualité biologique d'un cours d'eau. D'après [Mary \(2017\)](#) , elles présentent plusieurs avantages dans le contexte du biomonitoring, grâce aux caractéristiques suivantes :

- On les trouve dans tous les écosystèmes aquatiques ;
- Généralement assez sédentaires et peu mobiles ;

- Elles représentent fidèlement les conditions environnementales ;
- Les communautés benthiques sont habituellement riches et variées à divers niveaux spatiaux et temporels ;
- Leur sensibilité face aux polluants est relativement bien définie ;
- Leur espérance de vie est suffisamment étendue pour constituer un registre intégral de la qualité environnementale.
- En général, les identifier, surtout au niveau de la famille et du genre, est plutôt facile.

D'après (Moisan, *et al.*, 2008), la surveillance des macroinvertébrés benthiques est bénéfique pour :

- Apprécier l'état général de santé des écosystèmes aquatiques ;
- Observer l'évolution de la santé d'un cours d'eau au fil du temps ;
- Vérifier et mesurer l'impact d'une source de pollution identifiable sur l'intégrité de l'écosystème ;
- Évaluer les efforts déployés en matière de restauration (habitat et qualité de l'eau) ;
- Compléter le programme de contrôle de la qualité bactériologique et physicochimique des cours d'eau avec une perspective biologique ;
- Consigner la biodiversité des macroinvertébrés benthiques dans les cours d'eau.

1.3.L'adaptation des macroinvertébrés :

Tout organisme vivant en eau courante, aussi appelée rhéophile, possède des mécanismes de résistance au courant qui sont de nature morphologique et comportementale. Chez les animaux rhéophiles, il est courant de voir une tendance à se diriger face au courant et à avancer contre lui, tout comme leur morphologie dynamique. La forme hydrodynamique et l'aplatissement dorso-ventral sont les morphologies les plus courantes. Pour les animaux qui habitent en eau libre, la forme qui offre le moins de résistance au courant est celle d'un organisme hydrodynamique dont la section transversale maximale se trouve légèrement au-delà du tiers de sa longueur totale. C'est particulièrement observable chez un grand nombre de poissons.

L'aplatissement dorso-ventral semble davantage être une adaptation pour échapper aux courants chez les invertébrés benthiques. De dimensions réduites, ils sont positionnés sur le substrat et préservés au sein de la couche frontière, ce qui leur permet d'échapper à la pression du courant. Par exemple, les turbellariés, les mollusques de la famille des ancyliidae, ainsi que

les larves de l'ordre des Ephéméroptères comme celles appartenant à la famille des Heptagyniidae en font partie.

Les larves d'insectes peuvent se fixer fermement au substrat grâce à des attaches temporaires : ventouses abdominales (Diptères Blephariceridae) ou disque en forme de ventouse entouré d'une couronne de crochets situé à l'arrière du corps (Diptères Simuliidae). Quant aux Ephéméroptères Rhitrogena, leurs branchies - grâce à la première paire élargie - créent une sorte de ventouse qui renforce leur adhérence au substrat, en plus de leurs puissantes griffes tarsales. Les larves sans fourreau du Trichoptère s'accrochent au substrat à l'aide de deux crochets présents sur le dernier segment abdominal. Pour ce qui est des Trichoptères à fourreau, ceux-ci peuvent être alourdis par des paires en surcharge ou posséder des extensions hydrodynamiques (Thermatidae...). Ces dernières aident à les stabiliser sur le fond. Les algues benthiques adhèrent au substrat grâce à un mucus, tandis que les Bryophytes le font par l'intermédiaire de leurs rhizoïdes ou ventouses.

Pour prévenir la dérive, certains organismes choisissent de vivre en contact avec le fond, en se positionnant dans la couche limite qui est épaisse de quelques millimètres et où la vitesse du courant est considérablement réduite ([Angelier, 2000](#)). Par conséquent, cette larve d'éphémère Ecdyus, avec son corps aplani, se fixe sur les rochers (en haut). Cela lui confère la capacité de résister à des courants dépassant les 20 cm/s. En ce qui concerne les larves de certains Trichoptères produisant la laine utilisée pour la pêche, elles se rassemblent dans la section des blocs rocheux qui est en opposition au flux (en bas), près d'une zone tranquille appelée eau morte ([Maubourguet & Demay., 1995](#)).

1.4. Les eaux courantes :

Les eaux courantes comprennent toutes les formes d'eau en mouvement : sources, torrents, ruisseaux, rivières et fleuves. Créant un réseau hydrologique étendu qui conduit vers la mer. Il s'agit d'environnements ouverts qui entretiennent des interactions permanentes avec les systèmes qu'ils traversent ([Genin, Chauvin., & Ménard., 2003](#)). Bien qu'ils ne constituent qu'une petite portion des réserves d'eau douce, leur capacité de régénération est importante. Ces dernières mettent en évidence deux caractéristiques principales : une structure linéaire fortement prononcée souvent très ramifiée, et l'existence d'un courant d'eau de l'amont vers l'aval ([Tachet., Michel, & philippe, 2010](#)).

1.4.1. Les cours d'eaux :

En raison de leur nature dynamique, les cours d'eau sont le principal moyen de transport de l'eau liquide depuis la terre vers les océans. Outre ce point, il est essentiel de se rappeler que ces éléments permettent également le stockage temporaire de l'eau ([Musy.; Higy., 2004](#)).

1.4.2. Les Oueds :

Un oued est un flux d'eau que l'on trouve dans les régions arides de l'Afrique du Nord, dont le débit est épisodique. Le terme dérive de l'arabe wad, wadi (rivières).

Les oueds peuvent se métamorphoser en rivières déchaînées lors d'averses rares mais intenses dans ces zones où le ruissellement n'est arrêté ni par les arbres ni par les herbes, souvent absentes de ce genre d'écosystèmes. Les oueds représentent les traces des anciens systèmes hydrographiques ayant recouvert les zones arides avant l'apparition de la désertification, il y a entre 4 et 5 millions d'années. Bien que quelques oueds parviennent à la mer, la majorité se terminent dans des dépressions closes ou s'évaporent progressivement en raison de leur écoulement temporaire ([Encarta 2008 in Narsis, 2008](#)).

1.4.3. Les bassins versants :

Les cours d'eaux représentent des systèmes écologiques d'eaux courantes, partie d'un système hydrique, milieux hétérogènes hébergeant une diversité importante de communauté d'êtres vivants. L'équilibre de ces communautés faunistique et floristique est influencé par les caractéristiques des bassins versant dont ils font partie ([Genin, Chauvin., & Ménard., 2003](#)). Les bassins versant peuvent être défini comme des espaces qui reçoivent l'eau des pluies et alimente les cours d'eaux par restitution des ruissellements des versants ([Genin, Chauvin., & Ménard., 2003](#)). Les bassins versants sont drainés par les eaux de ruissellement en ruisseaux, rivières et fleuves ([Angelier, 2000](#)). Ainsi, toutes les propriétés des bassins hydrologiques, tels que l'aspect géologique, la végétation et l'occupation des sols, déterminent le fonctionnement des cours d'eau récepteurs ([Genin, Chauvin., & Ménard., 2003](#)).

1.4.4. Les courants :

Les courants représentent les mouvements d'eau qui se déplacent dans une direction spécifique à une vitesse déterminée. Les forces d'impulsion sont diverses et l'association des différentes sources de courant varie en fonction du corps hydraulique pris en compte, que ce soit un océan, une mer, un lac ou un cours d'eau ([Touchart, 2003](#)).

1.4.5. L'origine des courants :

Dans les cours d'eau, c'est la gravité qui donne naissance au courant principal. Ainsi, sa rapidité augmente avec l'accroissement de l'inclinaison et de l'épaisseur du lit d'eau, ainsi qu'avec la réduction de la rugosité des rives et du fond. La zonation des poissons dans les cours d'eau, connue sous le nom de règle des pentes du Huet, est établie en fonction de la pente. Dans la zone réservée aux truites, la déclivité dépasse 4.5‰, tandis que dans celle destinée aux ombres, elle est située entre 1 et 4,5‰. Au-dessous de 1‰, on observe une domination des Cyprinidés ([Touchart, 2003](#)).

1.5. Action anthropique sur les eaux courantes :

On peut définir la pollution comme l'introduction de substances artificielles ou naturelles rejetées par l'homme et de types d'énergie dans le milieu ambiant, susceptibles de nuire aux écosystèmes, à leurs éléments ou à leurs structures ([Rosenberg & Resh., 1993](#)).

Diverses substances et activités peuvent être à l'origine de la pollution : les eaux résiduaires et autres enrichissements organiques, les fertilisants (comme l'azote, le phosphore...etc.), pesticides (herbicides, fongicides et insecticides), les métaux lourds (cadmium, mercure, sélénium...etc.), les composés organiques (biphényles, polychlorés, hydrocarbures aromatiques polycycliques...etc.), les émissions industrielles atmosphériques (dioxyde de soufre et NO_x, qui sont des précurseurs des pluies acides; ainsi que les gaz à effet de serre tels que le dioxyde de carbone et le méthane), les radiations (comme lors de la catastrophe de Tchernobyl), la chaleur (pollution thermique provenant des centrales électriques) et la destruction de l'habitat (fragmentation des habitats, canalisation des cours d'eau, création de barrages).

L'utilisation des eaux courantes comme débouché pour les déchets a été favorisée par l'expansion des infrastructures urbaines et du progrès industriel. L'eutrophisation est causée par l'évacuation de matières organiques biodégradables et de sels minéraux comme ceux qui contiennent de l'azote et du phosphore. La dépendance de ce phénomène est fortement liée au temps de transit. Une pollution toxique a été causée par un surplus de matières organiques et les rejets de certains composants chimiques et métaux ([Angelier, 2000](#)).

1.6.Importance des eaux courantes :

Les eaux courantes ont un rôle crucial, parmi ses rôles :

- Hydroélectricité ;
- Eau potable ;
- Dilution des eaux usées ;
- Navigation ;
- Reproduction d'espèces d'importance commerciale ;
- Tourisme.

1.7.Eutrophisation des eaux courantes :

Le cas le plus sérieux de contamination est attribué à une action indirecte. L'augmentation des nutriments organiques, comme les opportunités de croissance des organismes, peut temporairement être multipliée. Cependant, la distribution d'oxygène reste inchangée. L'expansion de la vie conduit à une baisse de la concentration en oxygène dissous. Il ne faut pas longtemps pour que seules des bactéries anaérobies soient capables de se développer : elles provoquent une transformation de la matière organique en surplus. Les eaux deviennent troubles, émettent une odeur désagréable. L'essentiel des espèces disparaît.

La plupart des espèces meurent. Les cours d'eau n'ont plus de vie propre. Ils ne sont plus que des égouts. Il y a eutrophisation. La purification par le système naturel est possible sans perturbation grave ([Larousse., 1973](#)).

Chapitre 02 :

Matériels et Méthodes



2. Matériels:

2.1.Sur terrain :

- Flacons stériles
- Filet de type troubleau
- Ethanol 80% (pour la conservation des échantillons)
- Des fiches techniques
- Thermomètre
- Cuvette
- Botte culottes
- Etiquettes
- Marqueurs
- Appareil photo
- Bouteilles en plastiques

2.2.Au laboratoire :

- Pincés
- Loupes binoculaires
- Boites de pétries
- Flacons en verre
- Guides pour identifier les espèces
- Étiquettes
- Ethanol 80%
- Les échantillons

* Sur terrain :



Figure 14 : Des bouteilles en plastique vides(1).



Figure 13 : Un flacon(2).



Figure 15 : Un multiparamètre(3).



Figure 16 : Une épuisette(4).

* Au laboratoire :



Figure 19 : Boîtes de pétries (5)



Figure 20 : Tubes de collection (6).



Figure 17 : Pince (7).



Figure 18 : Ethanol 80%(8).

3. Méthodologie :

3.1.Choix des sites et rythme d'échantillonnage :

Nous avons d'abord commencé par choisir les stations d'échantillonnage, ce choix est basé sur certains critères sont :

- L'accessibilité du site (près de la route, végétation peu dense) ;
- La diversité et la richesse biologique qui caractérisent ces stations ;
- Les stations sélectionnées ne partagent pas le même substrat ;

Nous avons choisi quatre stations partagés entre deux wilayas (Guelma-Souk Ahras) et appartiennent au Nord-est de l'Algérie, chaque station est échantillonnée par quinzaine.

Avant la sortie, nous avons choisi une journée avec une météo favorable (ensoleillée sans pluies, vent, neige...) pour réaliser mon plan d'échantillonnage et obtenir des bons résultats.

3.2.Préparation du matériel :

Elle se fait la veille de la sortie.

- ✓ -Le matériel comprenant les différents dispositifs de mesure doit être vérifié.

3.3.Sur terrain :

3.3.1. Echantillonnage des peuplements d'invertébrés :

- ✓ Le travail étant effectué au niveau de quatre stations d'Oued Charef durant la période de demi février 2025 à demi avril 2025.
- ✓ Notre recherche est basée sur l'objectif d'obtenir une grande diversité suffisante et représentative des macro-invertébrés.
- ✓ Arrivé sur le site, une fiche technique est préparée contienne de :

Le nom de station, l'heure, la date, les coordonnées GPS, et j'inspecte le type de substrat, après j'enregistre la vitesse d'eau (par le chrono), la profondeur et la largeur, et j'étiquette les flacons.

- ✓ La technique de récolte consiste à utiliser un filet troubleau d'ouverture circulaire. Les coups de filet étant effectués au milieu et en bordure des berges dans les parties à forte végétation aquatique ainsi qu'au fond dans les parties boueuses et sableuses, je fais dix coups de filet par station et après chaque station en doit nettoie le filet pour éviter des mélanges de faune.

3.3.2. Pré-tri et conservation des échantillons :

❖ Sur terrain :

Le contenu de filet est vidé dans une cuvette, les grands éléments végétaux et animaux sont éliminer, et on conserve juste le contenu essentiel (les macro-invertébrés).

Collecte sous les pierres : Je prends trois à quatre pierres, et les placer dans un baquet de plastique blanc et les retourner à la rive. Je détache les organismes par des pinces et les conserver par l'éthanol de 80% dans des flacons étiquetés avec le contenu de filet. La couverture végétale a estimé par la technique de quadra à l'œil nu (par pourcentage). Les échantillons obtenus ont été transporté au laboratoire pour l'identification. Sachant bien que chaque relevé est précédé par la mesure de la conductivité, la température, la profondeur, la largeur du lit, et la vitesse de l'eau.

3.3.3. Mesure des paramètres physicochimiques :

Les paramètres physico-chimies des eaux ont une importance majeure dans la dynamique des espèces. Pour cela nous les mesurons chaque sortie et dans chaque station durant la période de demi février 2025 à demi avril 2025 où une partie des mesures (température, conductivité) a été effectuée in situ, et l'autre (oxygène dissous, pH, turbidité) a été effectué au laboratoire de Biologie à l'Université de Guelma à cause de l'absence du multi paramètre.

❖ Au laboratoire :

Les organismes récoltés ont été triés, identifiés, comptés et rangés par groupe fonctionnels. Pour cela, nous avons eu recours à différents guides ; ouvrages et publications relatives aux macro-invertébrés (Guide d'identification des principaux macro-invertébrés benthiques d'eau douce) (du Québec, 2010 ; Tachet, P., R., Michel, & philippe, 2010) puis confirmées par Dr. Bouhala.

4. Les paramètres physico-chimiques mesurés :

Les paramètres écologiques d'eau essentiels qui agissent sur le peuplement sont la température, la vitesse du courant, la nature du fond, l'oxygénation et la composition chimique des eaux) (Dajoz, 1985)

4.1. La température :

La température est un paramètre écologique physique fondamental dans l'analyse de l'eau, elle influence fortement les propriétés physico-chimiques et biologiques de l'eau comme

l'oxygène dissous (plus la T° de l'eau s'élève la quantité d'oxygène dissous diminue), l'activité des organismes aquatiques et leurs comportements (Roux, 1987) (Robier, 1996). Donc elle est un indicateur essentiel pour évaluer la qualité de l'eau et l'état écologique d'un milieu aquatique. Elle est mesurée en C° et s'effectue par un thermomètre ou un conductimètre.

4.2.La conductivité :

La conductivité est le passage de l'électricité entre deux électrodes plongées dans l'eau, en fonction de la quantité d'ions dissous qu'elle contient comme les sels, acides ou bases, plus y a d'ions, plus la conductivité élevée (Rodier et al.1996. Detay, 1993). Elle est mesurée en $\mu\text{S/cm}$ ou mS/cm (Siemens par cm) et s'effectue par un conductimètre (Elafri, 2009).

4.3.L'oxygène :

L'oxygène est l'un des paramètres les plus importants pour la qualité de l'eau et la vie aquatique. Sa présence est primordiale car la plupart des êtres vivants aquatiques ont besoin d'oxygène pour respirer. L'oxygène de l'écosystème dulcicole provient de plusieurs sources. La plus importante est l'atmosphère, l'O₂ étant absorbé par l'eau, par l'action du vent, des vagues. La deuxième est la photosynthèse (Le phytoplancton comme les algues unicellulaires, des cyanobactéries et autres plantes Aquatiques) fixent le CO₂ de l'eau en utilisant l'énergie solaire et des molécules d'eau et libèrent de l'oxygène dans le milieu (Huguette, 2006). Pour mesurer l'oxygène dissous, nous avons utilisé un oxymètre de terrain disposant d'une sonde spéciale.

4.4.Le pH :

Le pH de l'eau mesure son degré d'acidité ou d'alcalinité sur une échelle de 0 à 14 (la concentration d'ion H⁺). Le pH doit être compris entre 6 et 9 pour permettre la vie aquatique, donc si y a un changement dans la concentration des ions H⁺ quel que soit élevés ou diminués, la vie aquatique sera perturbée.

Tableau 1 : Classification des eaux d'après leur pH ([Anonyme, 1996-2002](#)).

pH	Caractéristiques de l'eau
pH < 5	Acidité forte : présence d'acides minéraux ou organiques dans les eaux naturelles.
pH=7	pH neutre.
7 < pH < 8	Neutralité approchée : majorités des eaux de surface.
5.5 < pH < 8	Majorité des eaux souterraines.
pH = 8	Alcalinité forte, évaporation intense.

4.5.La turbidité :

C'est un facteur qui fluctue selon les composés colloïdaux (comme les argiles) ou les acides humiques (provenant de la décomposition des plantes), sans oublier les pollutions qui rendent l'eau trouble. La turbidité a été évaluée en utilisant la méthode normalisée par spectrométrie, c'est-à-dire l'évaluation de l'absorption de la lumière par l'eau ([Cosandey, Bigot, Dacharr, & Gille, 2003](#)). En laboratoire, grâce à un turbidimètre, nous avons évalué la valeur de chaque échantillon, exprimée en UTN (Unité de Turbidité Néphélométrique) ou NTU (Néphélometric turbidity units).

- ✓ NTU < 5 => eau claire
- ✓ NTU < 30 => eau légèrement trouble
- ✓ NTU > 50 => Eau trouble.

La turbidité se mesure à l'aide d'un turbidimètre.

4.6.La profondeur de l'eau :

La profondeur est l'élément environnemental le plus crucial. Une faible profondeur permet à chaque strate d'eau d'être exposée au rayonnement solaire, facilitant ainsi une large diffusion de l'air et un bon mélange. La profondeur de l'eau affecte le réchauffement des eaux, ce qui influence la distribution et l'expansion des espèces thermophiles. Ce facteur varie en fonction des précipitations. On mesure ce paramètre à l'aide d'une perche graduée avec une précision d'un centimètre.

4.7.Vitesse du courant :

La vitesse à laquelle une masse d'eau se déplace. On mesure cela en utilisant une méthode simple, comme le temps de parcours d'un objet flottant sur une distance déterminée.

4.8. Largeur moyenne en eau :

La largeur mouillée du cours d'eau. Si la largeur du segment examiné fluctue, identifiez la zone où elle est caractéristique et effectuez une mesure perpendiculaire au flux.

4.9. Le substrat :

Le substrat est l'un des facteurs diversifiant des populations aquatiques ([Matllaoui, 1999](#)). Il intervient dans la possibilité de fixation ou de pénétration des organismes ([Ozenda, 1982](#) in [Meziane, 2009](#)). On caractérise le substrat (**Tableau 02**) à partir des éléments les plus externes jusqu'au fond.

Tableau 2 : Structure du substrat ([Satha-Yalles, 2008](#)).

Dénomination	Taille des éléments
Blocs	>20 cm
Galets	2 à 20 cm
Cailloux	>6 cm
Graviers	2 à 20 mm-06 à 6 cm
Sable	50 µm à 2 mm
Limons	2 à 50 µm
Détritus et feuilles mortes Algues filamenteuses	

5. Analyse de données :

5.1. L'organisation d'un peuplement :

Les divers peuplements qui constituent une biocénose peuvent se définir quantitativement par un ensemble de descripteurs, il est possible de décrire la structure de la biocénose toute entière à travers les paramètres tels que la richesse spécifique, l'abondance, la dominance, la diversité spécifique... ([Ramade., 1994](#)).

- **L'abondance** : correspond au nombre d'individus échantillonnés.
- **Fréquence** : Elle peut s'exprimer par le nombre de relevés contenant l'espèce étudiée.

Elle peut être également exprimé par le pourcentage d'où :

$$C = p \cdot 100 / p.$$

P* : nombre de relevés contenant l'espèce étudiée.

P : nombre total de relevés effectués.

5.2.La structure d'un peuplement :

Elle décrit la distribution des individus parmi les différentes espèces qui constituent le peuplement, autrement dit l'arrangement du tableau des espèces observées. On peut étudier cette façon de répartition via :

- 1- L'examen des répartitions d'abondance (modèles de Preston, Motomura, Macarthur).
- 2- Grâce à un indice composite de diversité (Southwood, 1978 in Debbiche, 2010).
- 3- La richesse spécifique est également une mesure de la diversité d'un peuplement et correspond au nombre d'espèces présentes.

Parmi les indices de diversité permettant la comparaison des peuplements dans l'espace et le temps, nous avons :

- **Indice de diversité de Shannon-Wiever :**

Cet indice à l'avantage de faire intervenir l'abondance des espèces, il se calcule à l'aide de la formule suivante : $H = - \sum p_i \log_2 p_i$

Pi = ni/N : l'abondance relative de chaque espèce (**n** : l'abondance de l'espèce et **N** : le nombre total de relevés) (Froutier & Pichod-viale., 1991).

- **Indice d'Equitabilité:**

L'équitabilité (régularité) constitue une seconde dimension fondamentale de la diversité (Ramade., 1994). Cet indice sert à comparer les diversités de deux peuplements ayant des richesses spécifiques différentes. Elle s'exprime comme suit : $E = H / H_{max}$.

Hmax : étant la diversité maximale ($H_{max} = \log_2 .S$);

H : indice de diversité (Froutier & Pichod-viale., 1991).

5.3.L'Indice Biologique Global normalisé (IBGN) :

Il s'agit d'une technique biologique pour évaluer la qualité des cours d'eau, fondée sur la connaissance des macroinvertébrés benthiques d'eau douce.

Cet indice est basé sur les mêmes principes fondamentaux que l'Indice Biotique et l'Indice de Qualité Biologique Globale. Cependant, d'importants changements dans l'échantillonnage et l'utilisation des données fauniques ont été effectués pour disposer d'une méthode plus réactive et plus précise, prenant en compte tous les niveaux typologiques des systèmes de cours d'eau. L'élaboration de cet indice s'est basée sur des études statistiques de divers jeux de données provenant de la mise en œuvre de protocoles expérimentaux précédents. Ces démarches ont permis de définir ([Verneaux, 1980 in Gay, 2000](#)) :

- une méthode d'échantillonnage spécifique offrant une vision de la mosaïque des habitats ;
- un catalogue clairement établi des taxons employés. L'option taxonomique choisie est, sauf quelques rares exceptions, la famille. Cette approche réduit les possibilités d'erreurs d'identification et diminue l'impact des influences typologiques ;
- Un tableau standard pour l'établissement des indices (0 - 20) en fonction du type et de la catégorie taxonomique de la faune collectée suivant le protocole suggéré ([Gay, 2000](#)).

Chapitre 03 :

Présentation des sites d'étude



3.1. Présentation de la zone d'étude :

3.1.1. La situation géographique :

Le bassin d'oued charef est localisé dans la partie Nord-Est du territoire Algérien ; porte le code 14,01 et 14,02. Il constitue la région limitrophe de trois wilaya Souk Ahras (41) ; Guelma (24) et Oum El Bouaghi (04) (**Figure 21**). Cet oued faisant une partie du bassin versant d'oued Seybouse ; il couvre une superficie totale d'environ 2900 Km² avec un périmètre de 57 Km.

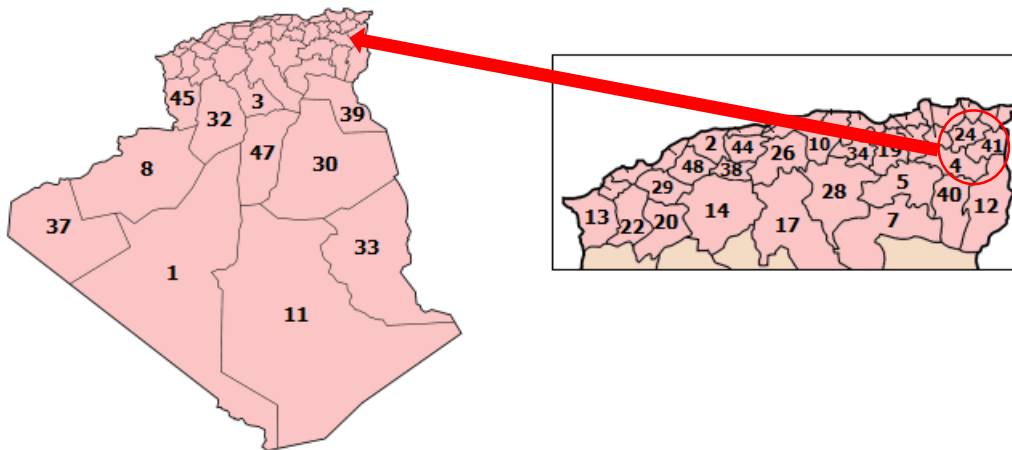


Figure 21 : Situation géographique du bassin versant d'Oued Charef (Bouhala, 2009).

3.1.2. Description générale d'Oued Charef :

Le bassin du Charef est divisé en deux : le bassin haut charef et le bassin bas charef (**Tableau 3 ; Figure 22**), qui n'est autre que celui du cours supérieur de la Seybouse atteint les hautes plaines. D'une altitude variant entre 800 à 1000 m (**Figure 23**) (Ghachi, 1986).

Tableau 3 : Répartition des sous-bassins d'Oued Charef (A.B.H, 1999).

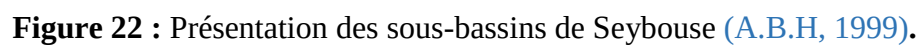
Nom	Position	Sous bassin (code)	Superficie (Km ²)	Longueur (Km)
Oued Charef amont	Haut Charef	14.01	1739	25
Oued Charef aval	Bas Charef	14.02	1166	32

A. Barrages et retenues collinaires :

Le bassin d'Oued charef compte 03 sous bassin (**tableau 4 ; les figures 22, 23, 24**) et quinze retenues collinaires (**Tableau 5**).

Tableau 4 : Barrages du bassin d'Oued Charef ([A.B.H, 1999](#)).

Sous bassin	Commune	Wilaya	Dénomination	Capacité (HM ³)
14.01	Zouabi	41	Foum El Khanga	157.00
14.01	Tiffech	41	Tiffech	5.80
14.02	Ain makhoulf	24	Medjez El Bgare	2.86



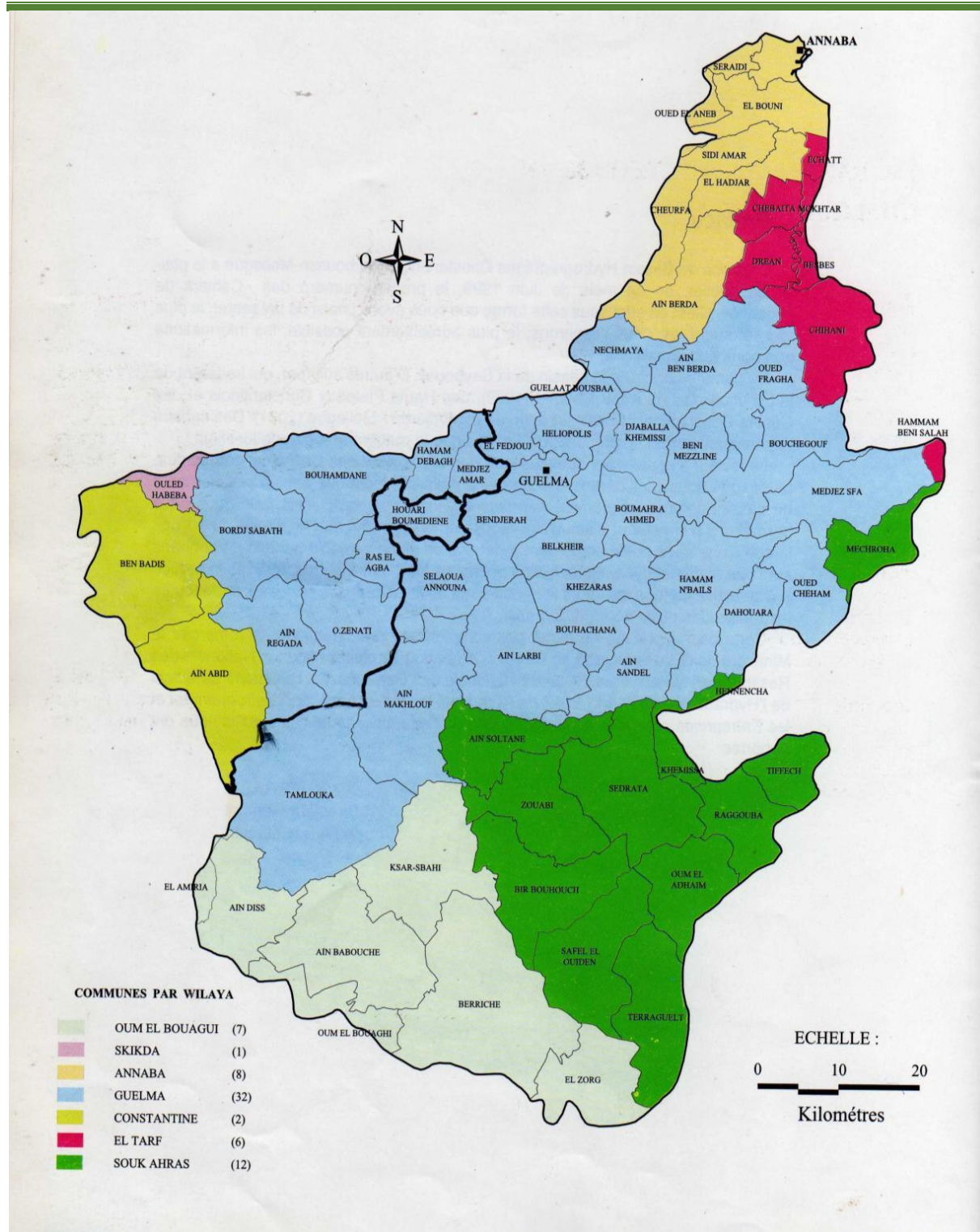


Figure 23 : Découpage administratif du bassin de Seybouse (A.B.H, 1999).



Figure 24 : Présentation des barrages du bassin d'Oued Charef (A.B.H, 1999).

Tableau 5 : Retenues collinaires du bassin d'Oued Charef (A.B.H, 1999).

Sous bassin	Wilaya	Commune	Dénomination	Capacité (m³)	Etat des ouvrages	Destination
14-01	04	Berriche	Zorg	283000	Envasé	Irrigation
14-01	04	Ksar Sbahi	Goum	40000	Envasé	Irrigation
14-01	04	Ksar sbahi	N'Goussa	20000	Envasé	Irrigation
14-01	04	Ain driss	Bir Ammar	20000	Envasé	Irrigation
14-01	41	Sedrata	Chaabt Malah	38000	Moyenne	Irrigation
14-01	41	Ragouba	Rass El Driss	87475	Précaire	Irrigation
14-01	41	Tiffech	Tiffech	580000		Irrigation
14-01	41	Bir Bouhouch	Bir Bouhouche	192000		Irrigation
14-01	41	Ragouba	Sidi makhoulf	144000		Irrigation
14-01	41	Sedrata	Oum El Adeim	100000		Irrigation
14-01	41	Sedrata	Chaabt Nakess	48400		Irrigation
14-01	41	Ragouba	El Habil	6000		Irrigation
14-01	41	Sedrata	Essour	83000		Irrigation
14-01	04	Ain Driss	Chaabt El Mena	423000	Bon	
14-02	04	Ain Driss	Morhat	782220	moyenne	Irrigation

Tableau 6 : Récapitulatif des ouvrages hydrauliques dans le bassin d'Oued Charef (Halimi, 2008).

Type d'ouvrage hydraulique	Dénomination	Commune	Caractéristiques techniques				Destination
			Superficie du BV (Km ²)	Capacité (Hm ³)	Volume Régularisé (Hm ³)	Superficie irriguée (ha)	
Barrages	Foum El Khanga (O.Charef)	Zouabi	1735	157	40	4052	AEP+ irrigation
	Tiffech (O.Tiffech)	Tiffech	41,55	5,60	2,60	328	irrigation
	Hamimine (O.Hamimine)	Sedrata	157	6,00	2,80	600	
Retenues collinaires	O.El Guedrane	B.Bouhouche	25	0,19	0,088	30	irrigation
	O.S.Makhlouf	Ragouba	8,6	0,14	0,06	24	
	O.Ras Driss		5	0,087	0,04	12	
	O.Dreah		8,5	0,08	0,039	15	
	O.El Mellah	Sedrata	6	0,038	0,018	11	
			14,8	1,12	0,53	160	
	O.Ain Sfa	Sedrata					
	O.Aar		24,33	0,53	0,25	30	
	Hamimat	Ain Babouche	3,89	0,11	0,1	13	
	El Mellah	Bérrique	2,83	0,08	0,2	26	
	El Merrah	Ain Driss	12,38	0,35	0,42	52,5	
	El Khanga	Zorg	4,6	0,13	0,088	11	
	Settara	Ksar sbahi	3,86	0,1	0,08	10	
	M'Bdoua	Ksar sbahi	103	3,58	2,2	127	
Total du Bassin				175,13	47,31	5501,5	

3.2. Le réseau hydrographique :

A. Le bassin de haut Charef :

Dans cette zone, tous les oueds et leurs affluents se dirigent vers deux points principaux: certains vers les Moulin Rochefort, d'autres au nord de Chedka en direction de l'oued Mgésba. C'est dans ces zones que l'oued Charef, de manière précise, a effectué sa capture par érosion régressive via le tell méridional, afin de récupérer les eaux des hautes plaines qui autrefois ne s'écoulaient pas vers la mer. Aujourd'hui, de nombreux oueds parcourent ces vastes territoires. À l'est, l'oued Tiffech suit le tracé de la plaine synclinale portant le même nom (**carte 25**). L'oued Krab, qui reçoit les eaux de l'oued Behezz, de l'oued Ain Sfa et de l'oued Esouk, traverse le synclinal formant la plaine de Khamissa. Ces eaux proviennent du versant sud de la chaîne Atlassique (**Figure 25**).

L'oued Krab se déverse dans l'oued Tiffech, qui prend le nom d'oued Hammimine en aval (**Figure 25**). L'oued Charef, qui prend sa source au sud-ouest de Sedrata, naît de la confluence entre le dernier et l'oued Krab. Il coule au pied du Djebel Zouabi avant d'arriver à la cluse de Molin Rochefort.

Suivant cela, on trouve l'oued Ain Snob qui prend sa source dans le Chott Magène et le Djebel Terraguelt, aux points les plus distants de l'embouchure de la Seybouse.

L'oued Settara est constitué de l'oued Ouenssah, de l'oued Ain Babouche et de l'oued Mebdona (**voir Figure 25**) ; ces rivières sont principalement alimentées par une multitude de petits cours d'eau descendant du Djebel Sidi Raghis (1635m), situé au nord d'Oum El Bouaghi, ainsi que du versant est de la chaîne des Chebka. Ce sous-bassin de Moulin Rochfort présente une forme en entonnoir.

Tout à fait l'ouest, en sortant de la plaine des Harecta, l'oued Mgésba draine toute la plaine des Sellaoua présentant, les mêmes caractéristiques de la plaine de Harecta. C'est à dire d'écoulement lent. Tous ces petits oueds des hautes plaines ont un débit faible, parfois nul en période estivale. Au moment des pluies, ces oueds se gonflent démesurément et changent souvent de lits, leur pont est faible ([Ghachi, 1986](#)).

Plaine de Sedrata :

L'essentiel de cette plaine dépend du flux de la Seybouse, d'abord par le biais de l'oued Ain Snob qui s'écoule des affleurements du calcaire du Djebel Terguelt, puis via l'oued Trough dont les multiples ramifications prennent leurs sources au Djebel Lezreg et El Kalaa situés au

nord-est d'Ain Beida d'une part, et du Djebel Tereguelt d'autre part. Ces deux oueds, qui sont parallèles l'un à l'autre dans leur partie inférieure, se déversent dans l'oued Charef au sud du Moulin Rochefort. L'oued Dehmane et l'oued Bou Atmane, lorsqu'ils se rencontrent, forment l'oued Settara qui ensuite se déverse précisément au Moulin Rochefort.

L'oued Bou Atmane le plus à l'Est est alimenté par des chabets issus du flanc Est de la chaîne des Sellaoua ; son débit est le plus soutenu de tous (Ghachi, 1986).

B. Le bassin de bas Charef :

C'est un bassin de type « gouttière » où de nombreux petits oueds orientés Est-Ouest tracent la direction des plis majeurs. Sur la rive droite, on retrouve l'oued Nil, l'oued Aar, l'oued Chaniour et l'oued Sebt. Sur la rive gauche, on retrouve l'oued Mgaisba, l'oued Mjaz Bgar, l'oued Bou Fraïs, l'oued Khmoudja et l'oued Anouna, suivi d'une suite de petits ruisseaux sans grande importance qui descendent des pentes de la Mahouna (**Figure 25**). Dans son ensemble, l'oued Charef s'étend du nord au sud. Il creuse son lit de manière perpendiculaire à l'orientation des plis.

Vu les faiblesses des cours d'eau et les fortes pontes, surtout sur la rive droite du Charef les eaux se concentrent assez rapidement, ce qui est totalement différent du bassin du haut Charef (Ghachi, 1986).

La plaine de Tamlouka :

La cuvette synclinale de Tamlouka, qui correspond à une plaine, possède une altitude oscillant entre 800 et 900 mètres. L'oued Maleh, qui prend sa source dans le Djebel Amar et se déploie sur le versant sud-ouest du Djebel Sellaoua, draine cette région.

La rencontre de ce dernier et de l'oued Ain Arko forme l'oued Mgaisba ce dernier est tributaire de l'oued Charef (Ghachi, 1986).

3.3. Les caractères lithologiques et hydrogéologiques :

Nous allons identifier les principales unités lithologiques et les caractéristiques hydrogéologiques de ces unités géologiques en sous-bassins. Bien que ce découpage en bassins partiels ne mette pas toujours en évidence la relation entre les roches perméables et les zones d'infiltration des eaux de surface, il permet de relier le transport solide et la dégradation spécifique à la lithologie, et de comprendre l'influence des eaux souterraines sur les écoulements de surface par bassin.

a. Le haut Charef :

Le domaine est principalement composé d'une série d'anticlinaux et de synclinaux. On trouve dans ces formations quaternaires des argiles, des sables et des structures phréatiques. Le Djebel Zouabi, Ras El Habia et Djebel Taguilaline sont des montagnes. Djebel Tiffech ne fournit que des sources d'eau salée. Le terrain formé par l'alternance de marno-calcaires du crétacé moyen et de marnes présente une perméabilité très faible.

Les marno-calcaires intercalaires contiennent des couches aquifères mineures et produisent de petites sources qui s'assèchent dès le début de l'été. Les bancs s'orientent vers le Nord et le Nord-est et dirigent les eaux d'infiltration vers le Nord-est (Haute Medjerda), ce qui signifie qu'elles ne sont plus disponibles pour la plaine de Sedrata.

Les affleurements datant du Crétacé tardif ou Sénonien, entourent la zone de Sedrata. Au Fedj El Abid, cet étage est illustré par 20 à 30 mètres de marnes grises ; entre 130 et 150 mètres de marno-calcaires crayeux perméables, et finalement, 150 mètres de marnes noirâtres à la base.

Lorsque ces marno-calcaires, qui reposent sur une base imperméable, sont plissés en synclinal et largement étendus, ils contiennent un important réservoir d'eau. Autrement, ils engendrent de multiples sources dont le débit diminue grandement pendant la saison sèche.

Nous pouvons mentionner plusieurs sources d'eau importantes, notamment : Ain El Bieda, située dans le secteur Nord ($40 \text{ m}^3/\text{J}$) ; Ain Dib, qui se trouve au revers Nord-ouest du Djebel Lahamimine ($700 \text{ m}^3/\text{J}$) ; et Ain Tolba, localisée dans la zone sud ($200 \text{ m}^3/\text{J}$). Actuellement, seule la source Ain Touina est utilisée pour l'approvisionnement en eau potable de Sedrata, avec un débit de 5 litres par seconde.

Les formations gréseuses se basent sur des substrats étanches et contiennent un important aquifère. Ils génèrent donc une multitude de sources au flux plutôt stable. Les marnes gypso-salines abritent une couche d'eau légèrement salée, sur les longs oueds Grab et Esouk, tandis que les alluvions contiennent une nappe d'eau douce peu profonde. Il arrive que des drains se créent en aval de sources modestes comme la fontaine blanche.

La région de Sedrata présente une perméabilité plutôt basse, et d'après les experts en géologie, elle contient une nappe phréatique. Cependant, une quantité considérable de cette eau s'évapore. Globalement, la perméabilité est moyenne dans cette région. La source principale est Ain Snob (4 l/S), qui fournit de l'eau à la localité de Mouladheim et est à l'origine de la formation de l'oued Ain Snob. La plaine de Tiffech, formée de formations argilo-sableuses

miocènes hautement perméables, se déploie entre le Djebel Tellez et Djebel Triasique de Tiffech.

La plaine de Tiffech, véritable structure synclinale, est délimitée au nord par des calcaires crétacés qui contiennent des niveaux aquifères dont les décharges se rangent le long de la route de Souk Ahras.

Ain Dreaïh (25 l/S) est la ressource la plus importante. Ces sources sont à l'origine de l'oued Tiffech et s'infiltrant dans les graviers pendant l'été pour nourrir la nappe phréatique (Bouhala, 2009).

Donc, ce bassin est délimité par les calcaires au sud et au sud-est qui ne deviennent perméables que s'ils sont assez fracturés et Karstifiés. Les calcaires et marno-calcaires, qui contiennent peu d'eaux souterraines, occupent le sud-ouest et une portion du centre. Dans le nord, on observe principalement des formations du Miocène dominées par la marne (ouest de Sedrata) et des couches sablonneuses et gréseuses qui sont faiblement aquifères. Au cœur de la région, les formations quaternaires composées de graviers, de sable et de limons sont prédominantes. Elles présentent une perméabilité moyenne à certains endroits. Globalement, les sols de cette zone montrent une perméabilité variable et la région demeure généralement déficitaire en eau (Ghachi, 1986).

Pour résumer, le bassin du haut Charef se caractérise par des sols non perméables et contient de petites nappes d'eau souterraine.

b. Le bas Charef :

La plaine de Tamlouka, située au sud-ouest, présente plus de similitudes avec la zone du haut Charef. Cependant, les calcaires du Crétacé inférieur présents dans cette cuvette sont perméables, contrairement à ceux que l'on trouve dans la région de Sedrata. Toutefois, le secteur compte peu de sources à fort débit. Dans la majorité des cas, ces résurgences se trouvent au pied des formations calcaires visibles : Ain Arko, Ain Djenane, Ain Hadjrallah, Ain Kibrit, Ain Tamlouka. C'est celle-ci qui fournit le débit le plus élevé, et elle sert à l'approvisionnement en eau potable pour le village portant le même nom, et en partie pour la ville d'Oued Zenati. Le synclinal du bassin de Tamlouka est rempli de matériaux argileux, sableux et graveleux datant du mio-plio-quaternaire. Les pentes des formations de bordures orientent les strates hors de la cuvette, privant ainsi la plaine des eaux qui s'infiltrant dans les calcaires fissurés perméables, particulièrement dans la Djaffa où elles sont bien développées. Des formations du mio-pliocène, comme les argiles-grés numidiens et les marno-calcaires, sont visibles à la jonction des oueds

Mgaisba et Charef. Ces strates ont une perméabilité assez basse. Sur la rive droite du Charef, les couches de calcaire yprésien sont suffisamment continues et substantielles pour favoriser l'infiltration et maintenir un débit de 80 l/s, grâce à des sources qui en découlent, le long de l'oued Chaniour. La perméabilité de cette zone est élevée. Dans la région de Sallaoua Anouna et Ain Hassainia, les blancs calcaires contiennent de petites nappes dont les exutoires ont rendements de 1 à 1 l/S. La plus importante source est celle d'Ain Anouna (Ghachi, 1986).

En conclusion, le bassin du bas Charef présente des terrains semi-perméables renferme peu de nappe aquifère (Adjissi, 2009).

3.4.Végétation du bassin d'Oued Charef :

La végétation est le résultat des facteurs : climat, relief, lithologie où s'ajoute le facteur humain (défrichement, reboisement) (Halimi, 2008).

La végétation joue également un rôle atténuateur important en période de crue : en effet, lorsque la végétation est développée, le ruissellement est retardé et la pointe de crue est atténuée. Par ailleurs, l'écoulement étant plus long. La part d'eau reprise par l'évapotranspiration augmente et le volume de la crue diminue.

Tamlouka, Ain Makhoulouf et la plaine de Sedrata sont des zones marneuses à vocation spécifiquement céréalière.

Dans la région de Guelma et sur la Maouna, les calcaires supportent une forêt de chêne lièges de vastes surfaces de maquis d'olivier, des cistes broussailles de Diss, et du Gandoul.

Dans le bas Charef, le chêne de liège est très développé sur les sols calcaires. Dans la haute Seybouse, en descendant le revers méridional de l'atlas tellien, la steppe d'*alpha stipa tenacissima* domine (Amarchi, 2006).

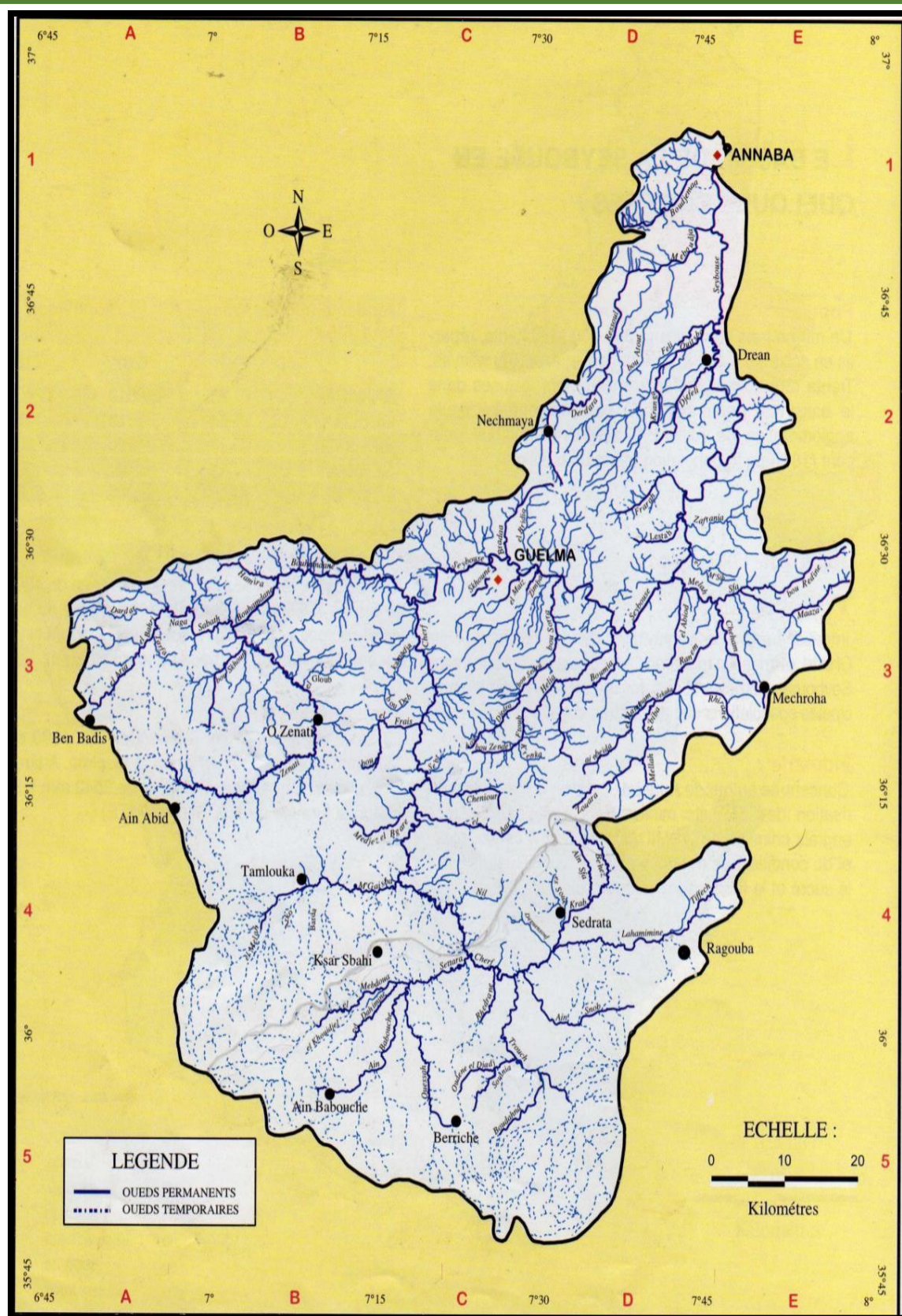


Figure 25 : Réseau hydrologique du bassin d'Oued Seybouse (A.B.H, 1999).

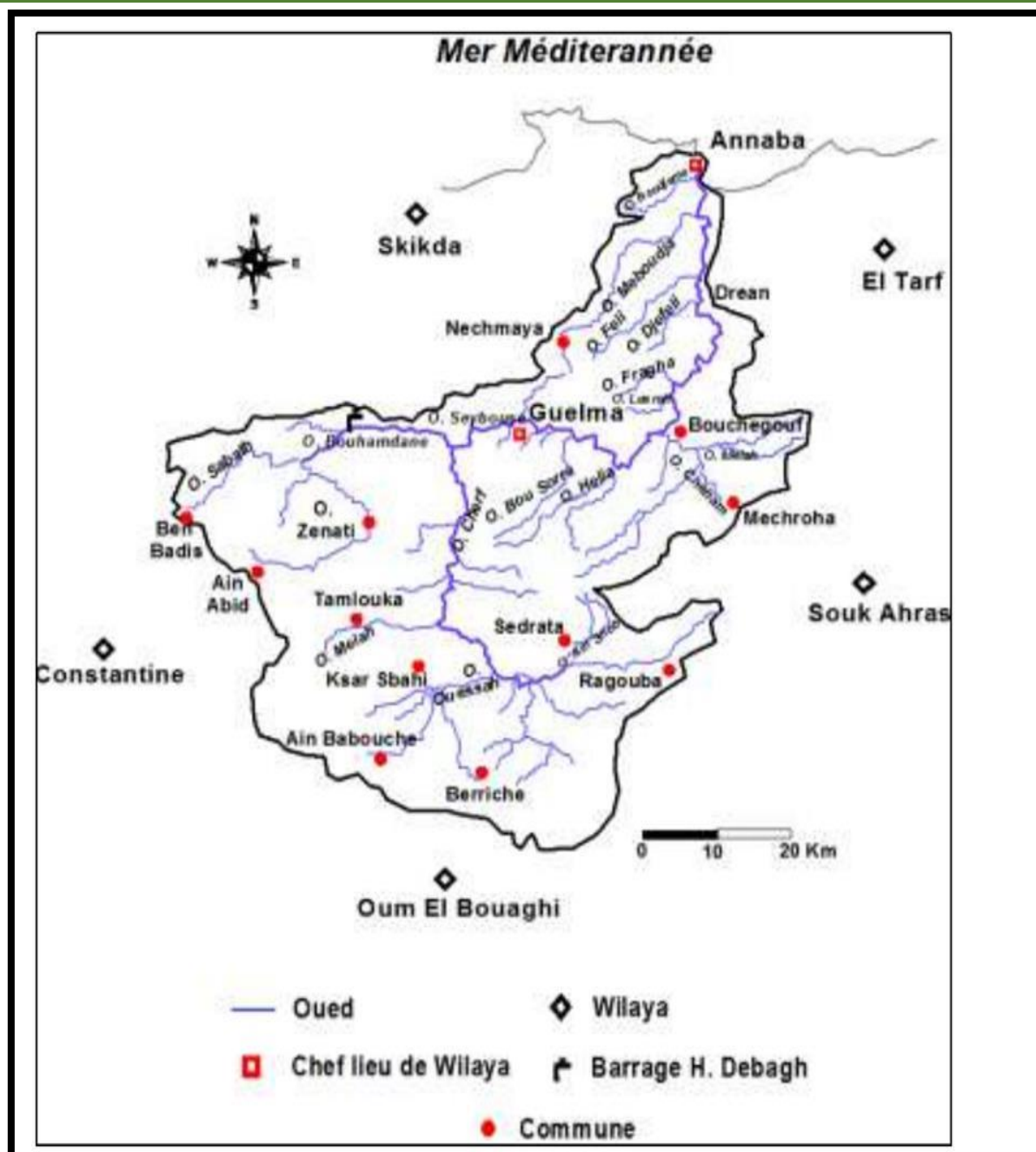


Figure 26 : Réseau hydrographique du Bassin-versant de la Seybouse (Reggam, 2015).

3.5.Description des stations :

- **Pont de Sedrata 01 :**

N : 36°04,479

E : 007°29,640

Altitude : 746.8 m

Commune : Sedrata

Wilaya : Souk Ahras.



Limité au nord par Ain Sandel, à l'est par Khmissa et Raggouba, au sud par Bir Bouhouche, à l'ouest par Zouabi.

La station se trouve sous un pont avant le village de Sedrata, le substrat est constitué de limons et d'argile.

Remarque : Pompage de l'eau pour irrigation.

- **Station de Dbabcha :**

N : 36°12,945

E : 007°19,047

Altitude : 609.3 m

Commune : Ain Soltane

Wilaya : Souk Ahras.



La station se trouve dans une zone très ensoleillée en raison de l'absence de végétations, le substrat est constitué de limons et d'argile.

Remarque : Pompage de l'eau pour irrigation.

- **Pont Ain Makhoul :**

N : 36°14,462

E : 007°18,626

Altitude : 599 m

Commune : Ain Makhoul

Wilaya : Guelma.



La station se trouve sous un pont, endroit très ensoleillé. Le fond du lit est formé de sable et de pierres. La station subit un fort impact lié à une intense fréquentation par l'homme et les animaux.

Remarque : Pompage de l'eau pour irrigation.

- **Medjez Amar :**

N: 36°26,526

E: 007°18.677

Altitude : 242.1m

Commune : Medjez Amar

Wilaya : Guelma.



Limité au nord par El Fedjoudj, à l'est par Guelma, au sud par Houari Boumediene et Bendjerrah, à l'ouest par Hammam Debagh.

La station se trouve avant le point de confluence d'Oued Charef et Oued Bouhamdan. Le substrat est constitué de sable et de limons, le lit est large.

3.6.Climatologie :

Pour caractériser le climat de notre zone d'étude, nous avons tenu compte des données météorologiques récoltées de la station météorologique principale fonctionne à Belkheir à 3km au nord-est de la ville de Guelma sur une année (2024- 2025).

La définition du climat est généralement effectuée en se basant sur des moyennes dérivées de mesures statistiques annuelles et mensuelles des données atmosphériques locales (comme la température, les précipitations, l'ensoleillement, l'humidité, la vitesse du vent). Ces paramètres auront un impact direct sur le cycle hydrique, le cycle biologique, le cycle du carbone et le cycle de l'azote, qui seront détaillés par la suite.

Le climat change dans la wilaya de Guelma du nord au sud, où il est semi –humide au nord et il est sec au sud ([Djerab, 2018](#)).

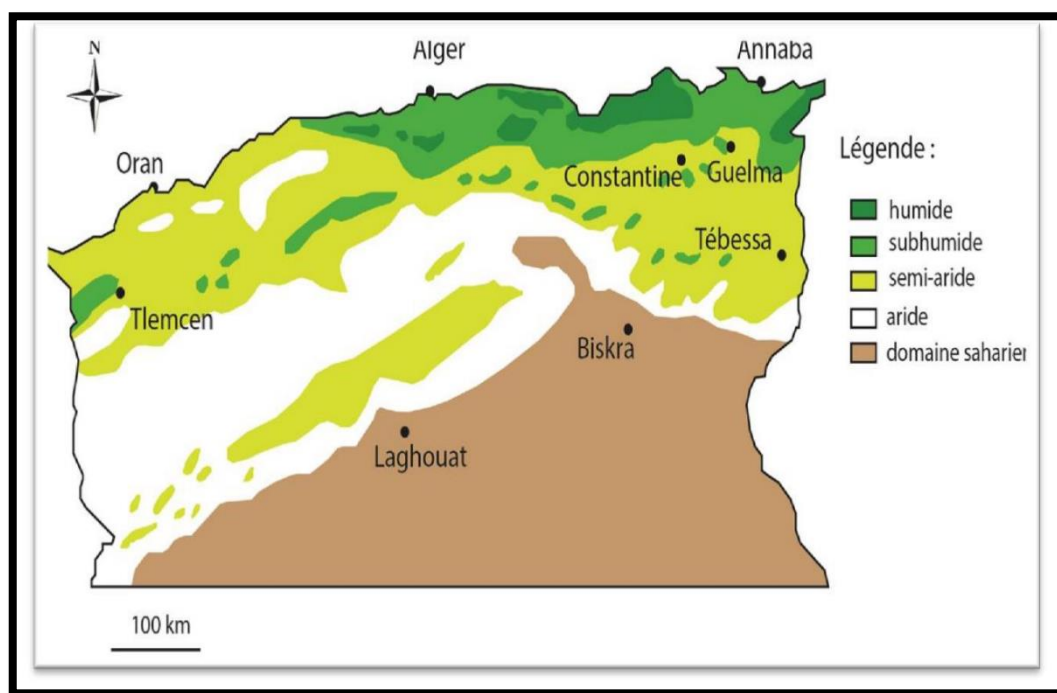


Figure 27 : carte bioclimatique du Nord de l'Algérie ([Nedjraoui & Bedrani., 2008](#)).

3.6.1. Précipitations :

Les précipitations sont un facteur climatique très important qui conditionnent l'écoulement saisonnier et par conséquent le régime des cours d'eau ainsi que celui des nappes aquifères (Chibani, 2009).

Les précipitations comprennent toutes les eaux météoriques qui tombent sur la surface de la terre, tant sous forme liquide (bruine, pluie, averse) que sous forme solide (neige, grésil, grêle) ainsi que les précipitations dites occultes ou déposées (rosée, gelée blanche, grive.etc...) elles sont provoquées par un changement de température ou de pression (Musy & Higy., 2004).

Tableau 7 : Précipitations moyennes mensuelles de Guelma 2024-2025.

Mois	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M
Pmm(mm)	23,8	13,8	4	0	1	42,2	54,2	21	37,2	75	25	33,8

* **P mm:** Moyenne des précipitations mensuelles (mm).

Les histogrammes de précipitations, révèlent l'irrégularité des pluies le long de l'année. Les mois les plus pluvieux sont : Janvier (75mm), Octobre (54,2 mm), et Septembre (42,2 mm), alors que les mois les moins pluvieux sont : Juin (4 mm), Août (1 mm) et Juillet (0 mm) (**Figure 28**).

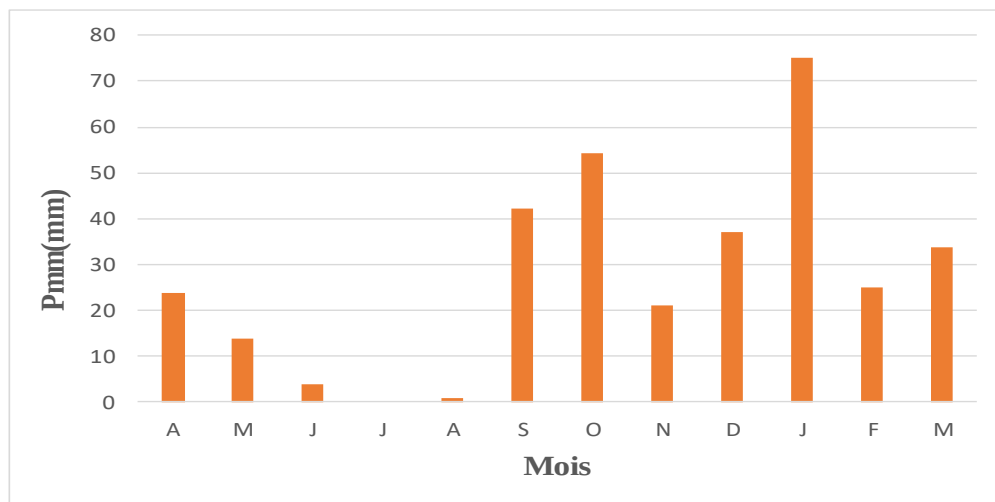


Figure 28 : Variation mensuelles des précipitations (mm), (Années 2024-2025).

3.6.2. La température :

La température dépend de l'altitude, de la distance du littoral et de la topographie (Dajoz, 1985). Elle représente un facteur limitant de toute première importance, car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait, la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (Ramade, 2003).

Les mois les plus froids sont (Décembre, Janvier, Février) et les mois les plus chauds sont (Juin, Juillet, Aout) ; (Tableau 8, Figure 29).

Tableau 8 : Moyenne mensuelle des températures 2024-2025.

Mois	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M
T	15,8	20,3	25,8	28,1	28,5	24,6	22,3	17,3	11,1	11,5	12,1	16
M(°C)	23,1	28,5	34,2	37,1	37,2	31,3	29	23,8	16,5	17,5	18,7	22,5
m(°C)	8,6	11,7	17,4	19,2	19,6	17,7	15,9	10,8	5,7	5,4	5,4	9,1

- * T : température moyenne mensuelle (c°) ;
- * M : moyenne des maxima des températures ;
- * m : moyenne des minima des températures.

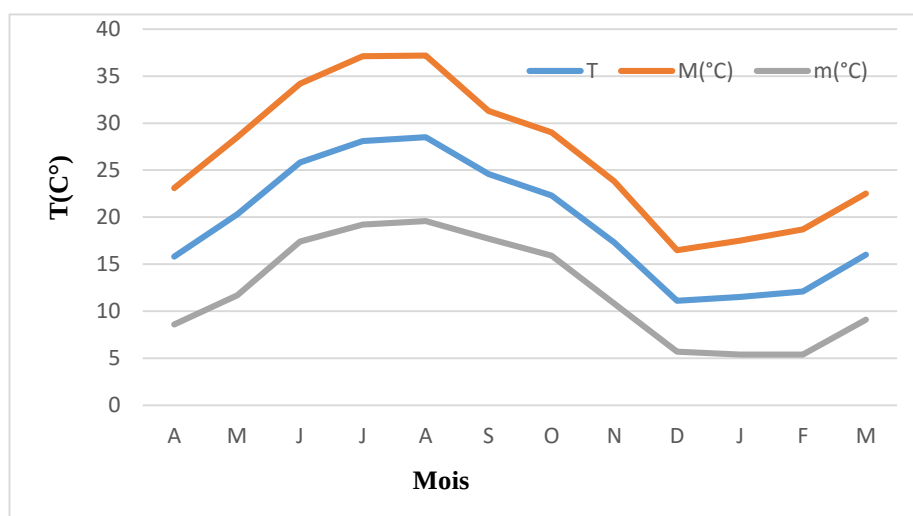


Figure 29 : Moyenne mensuelle des température 2024-2025.

- * T : température moyenne mensuelle (c°) ;
- * M : moyenne des maxima des températures ;
- * m : moyenne des minima des températures.

3.6.3. Le vent :

Le vent est un déplacement d'air né des différences de pression existant sur un même plan horizontal. Il tend à rétablir l'équilibre de pression en vidant les anticyclones au profit des basses pressions (Godard & Tabeaud., 2004). Les caractéristiques de la circulation atmosphérique dépendent aussi de la rotation de la terre et de la répartition des masses continentales et océaniques, car ces dernières ont des propriétés thermiques différentes (Beltrando, 2004).

Nous avons obtenu des données de vent de surface de la Station Météorologique de Guelma (1994 à 2021) (tableau 09).

Tableau 9 : Profil des variations mensuelles moyennes de la vitesse du vent à la station météorologique de Guelma (années 1994-2021)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Vent(km/s)	1,75	1,85	1,8	1,79	1,7	1,86	1,79	2,47	1,56	1,36	1,7	1,71

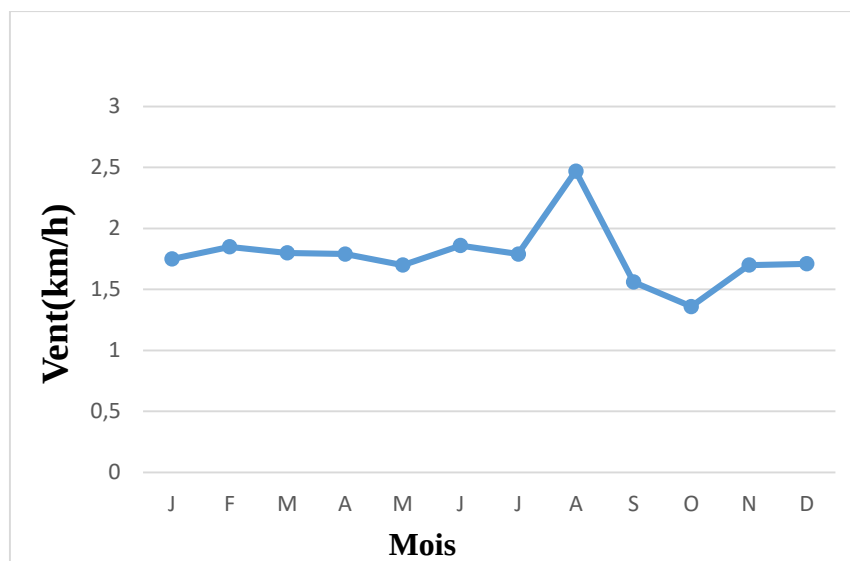


Figure 30 : Variations moyennes mensuelles de la vitesse de vent à la station météorologique de Guelma (années 1994-2021).

3.6.4. L'humidité :

L'humidité relative (HR) est une mesure de la vapeur d'eau dans l'air. Plus précisément, il s'agit de la quantité de vapeur d'eau présente dans l'air, exprimée en pourcentage (% HR) de la quantité nécessaire pour atteindre un niveau de saturation à la même température.

- L'humidité relative annuelle moyenne n'est que d'environ 68,92 %.

- En conséquence, nous avons enregistré les valeurs d'humidité relative les plus basses (55,57 et 56,71%) en juillet et août (les plus chauds) respectivement, tandis que la valeur la plus élevée était en janvier, février et décembre (> 75%) (**Tab10**).

Tableau 10 : Humidité relative mensuelle moyenne à la station de Guelma 2024-2025.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
H.R (%)	76,99	75,74	74,22	73,14	69,02	60,46	55,57	56,71	66,55	69,79	73,09	75,82

- * **(HR%) :** Humidité relative mensuelles moyennes .
- La figure 31 montre qu'octobre, novembre, décembre, janvier, février et mars ont une humidité relative élevée, tandis que les mois les plus chauds, juin, juillet et août, ont une humidité relative faible.
- En conséquence, l'humidité relative dans la région de Guelma est faible, avec une humidité moyenne minimale de 55,57 % en juillet et maximale de 76,99 % en janvier.

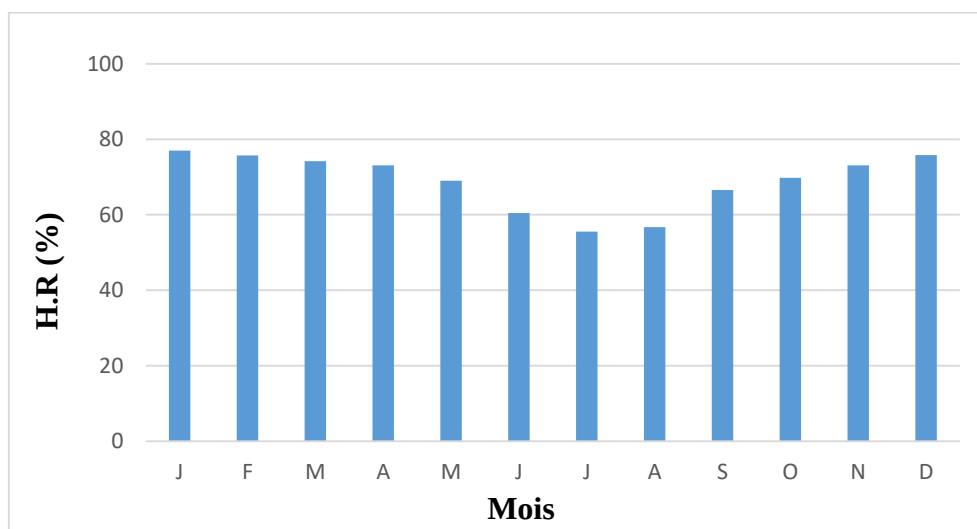


Figure 31 : Evaluation mensuelle des humidités relatives à la station météorologique de Guelma (Années 1994-2021).

- * **(HR%) :** Humidité relative mensuelles moyennes .

3.7.Bioclimat :

Les différents facteurs climatiques n'agissent pas indépendamment les uns des autres. Pour tenir compte de cela, divers indices ont été créés, principalement dans le but de rendre compte de la répartition des types de végétations. Les indices les plus employés font usage de la température et de la pluviosité qui sont les facteurs les plus importants et les mieux connus (Dajoz, 1985).

3.7.1. Climagramme d'Emberger :

En 1955, Emberger a classé les climats méditerranéens en faisant intervenir deux facteurs essentiels : les précipitations et la température.

$$\frac{p \ 1000}{[M+m] \ 1/2 \times [M-m]}$$

Q = quotient pluviométrique

P = précipitations moyennes annuelles

M= température des maxima du mois le plus chaud (°K)

m = température des minima du mois le plus froid (°K)

Le quotient pluviométrique $Q=65.10$ la région de Guelma est localisée dans l'étage bioclimatique semi-aride à hiver frais (**Figure32**)

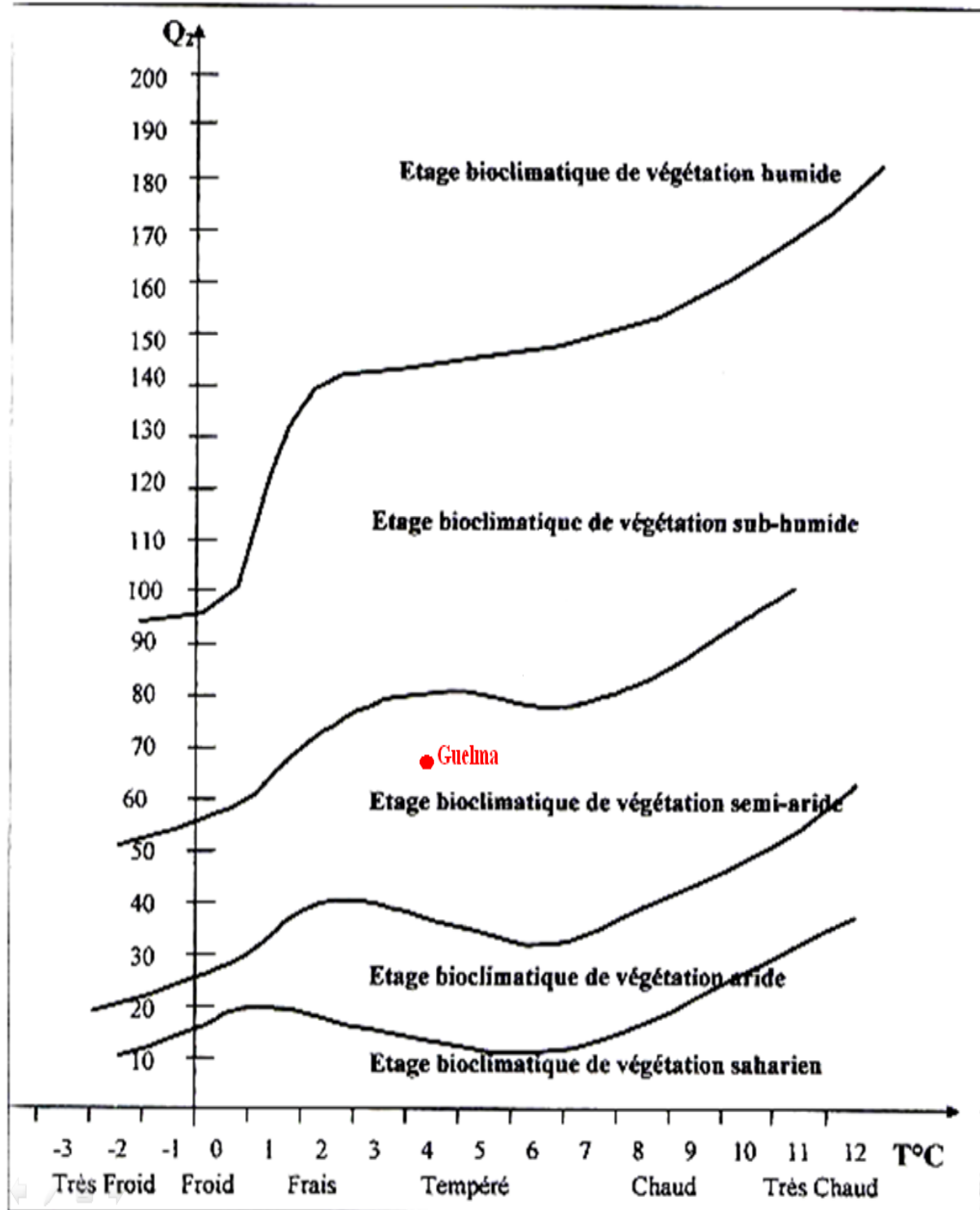


Figure 32 : Situation de Guelma le climagramme d'Emberger.

3.7.2. Diagramme ombro-thermique de Bagnouls et Gaussen :

Dans la construction du diagramme ombro-thermique selon Bagnouls et Gaussen (1957), nous avons pris en considération des données climatiques spécifiques, à savoir les précipitations annuelles et les températures moyennes sur une période de plusieurs années. L'objectif est d'identifier la saison sèche et la saison humide. Les graphiques ombrothermiques que nous avons établis nous ont permis d'identifier deux saisons distinctes pour la station de Guelma.

- * une saison sèche de mars à octobre ;
- * une saison humide de novembre à mars.

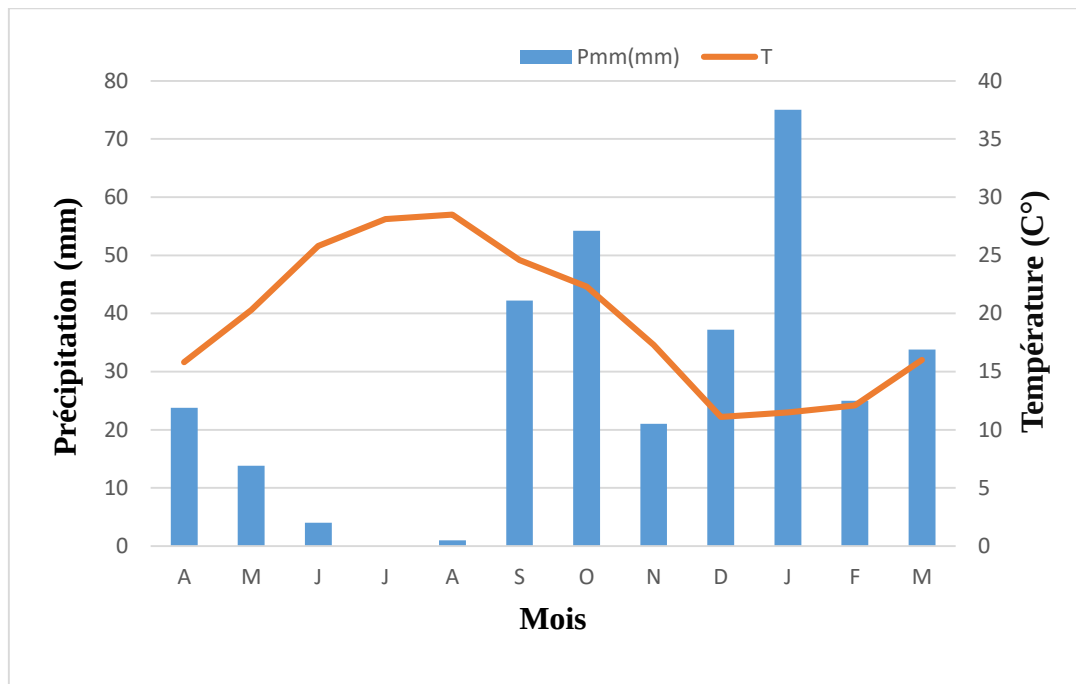


Figure 33 : Diagramme de Bagnouls et Gaussen (1957) à la station météorologique de Guelma (2024-2025).

Chapitre 04 : Résultats et Discussion



4. Résultats

4.1. Influence des variables abiotiques sur les écosystèmes :

4.1.1. La conductivité :

La conductivité est un paramètre très important pour la dynamique des peuplements. La conductivité est proportionnelle à la quantité des sels ionisables dissous. Elle nous indique le degré de minéralisation des eaux (Bounaceur, 1997 in Chakri, 2007)

Les courbes de l'évolution mensuelle de la conductivité (**Figure 34**), au niveau des sites étudiés, pour la période d'étude allant de Février 2025 à Avril 2025 montre:

- La minimal conductivité dans la station Debabcha.
- La maximal conductivité dans la station Sedrata.

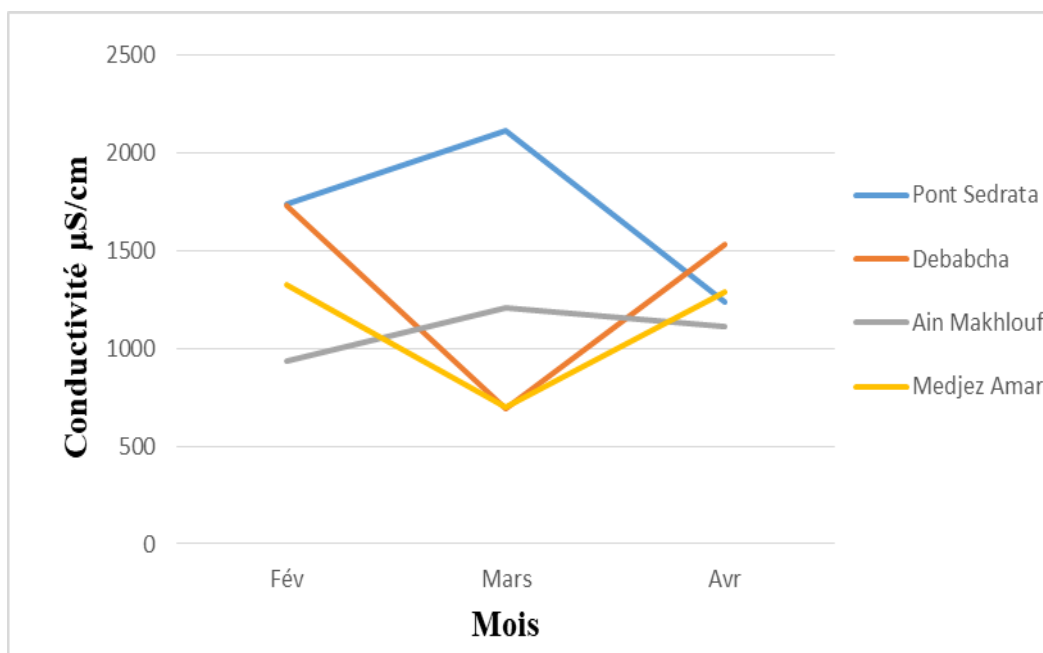


Figure 34 : Variables de la conductivité dans les stations étudiées.

4.1.2. Le pH :

D'après les courbes d'évolution du pH des sites étudiés (**Figure 35**), on observe qu'il n'y a pas une grande variation au niveau des stations explorées. Les valeurs sont proches, ne dépassant pas les 7.08 à 7.86 habituelles des eaux naturelles et compatibles avec la vie aquatique.

- Le maximum de 7,86 est enregistré à en mois de Mars à Debabcha.

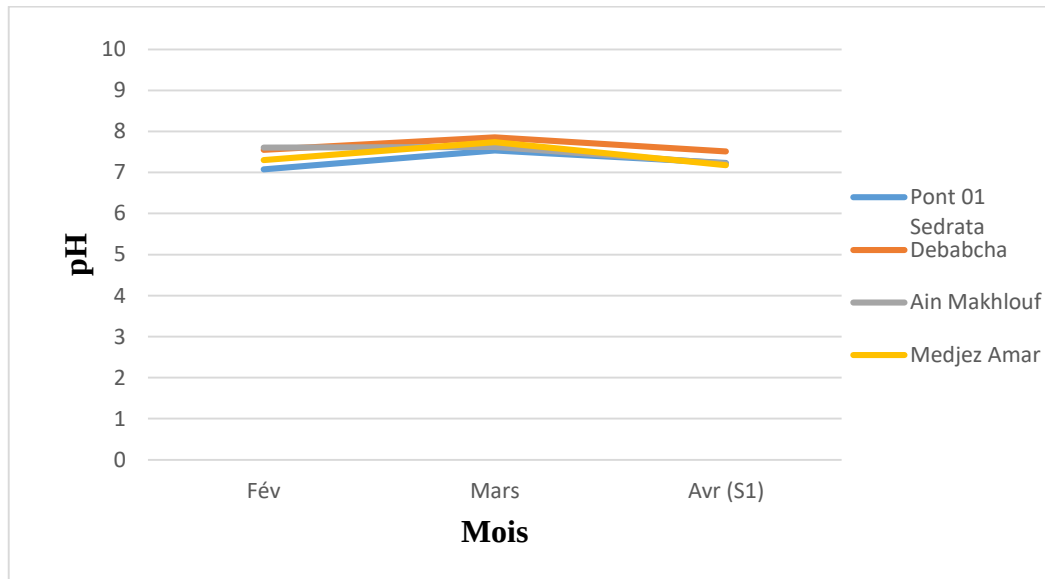


Figure 35 : Variables du pH dans les stations étudiées.

6.1.3. La température :

La température joue un rôle important dans la vie de la plupart des insectes aquatiques. Elle peut agir également sur la localisation des espèces et la densité des populations.

Les eaux de surface son sujette à des variations de température, elle dépend :

1. Le degré d'exposition au soleil.
2. Débit de l'eau
3. Dimension de cours d'eau (profondeur et largeur)
4. Les saisons (Dajoz, 1985).

La courbe de l'évolution de la température de l'eau mensuelle moyenne dans les stations d'Oued Charef (**Figure 36**), montre que la température moyenne la plus basse de l'eau (1.3°C) a été enregistrée au mois de Février. Quand, à la température la plus élevée elle a été notée au mois d'Avril (16.65°C). (**Figure 36**).

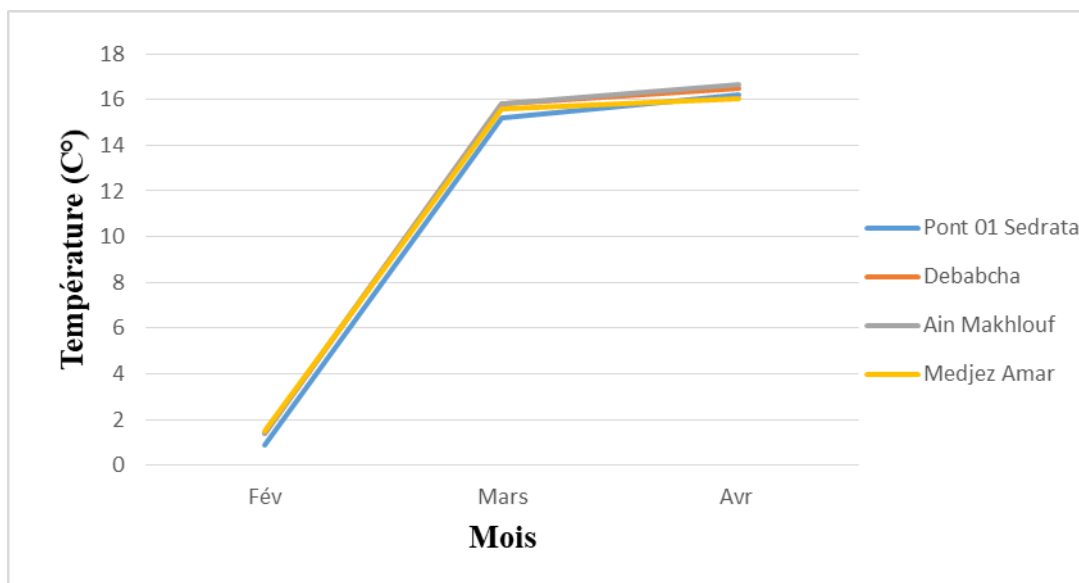


Figure 36 : Variables moyennes de la température dans les stations étudiées.

4.1.4. La turbidité :

Les teneurs de la turbidité fluctuaient considérablement au niveau de chaque site au cours des saisons. Ces fluctuations sont en fonction :

1. De la nature des terrains traversés ;
2. De la pluviométrie (Ait Hamlat, 1998 in Meziane N. , 2009).

Les courbes d'évolution mensuelle (**Figure 37**) de la turbidité montrent que :

- la teneur de la turbidité la plus faible est observée à Pont sedrata, Medjez Amar, Ain Makhoulf.
- Les fortes valeurs ont été enregistrées dans la station : Debabcha.

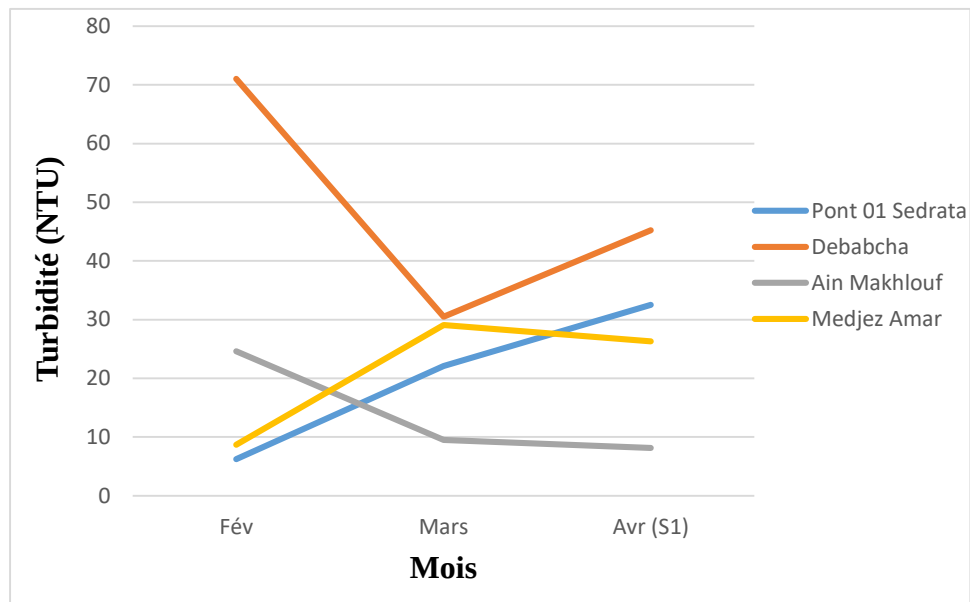


Figure 37 : Variables de la turbidité dans les stations étudiées.

4.1.5. L'Oxygène dissous :

La concentration en oxygène existant dans les eaux est le résultat de processus de la demande et de la production d'oxygène et est donc soumise à de fortes fluctuations (Chaib, 2002).

Les courbes d'évolution mensuelle (**Figure 38**) de l'oxygène dissous montrent que :

- les stations : Dbabcha, Ain Makhlouf présentent les teneurs les plus élevés.
- les stations : Medjez Amar, Pont Sadrata montrent les teneurs les plus faibles au mois de février à mars.

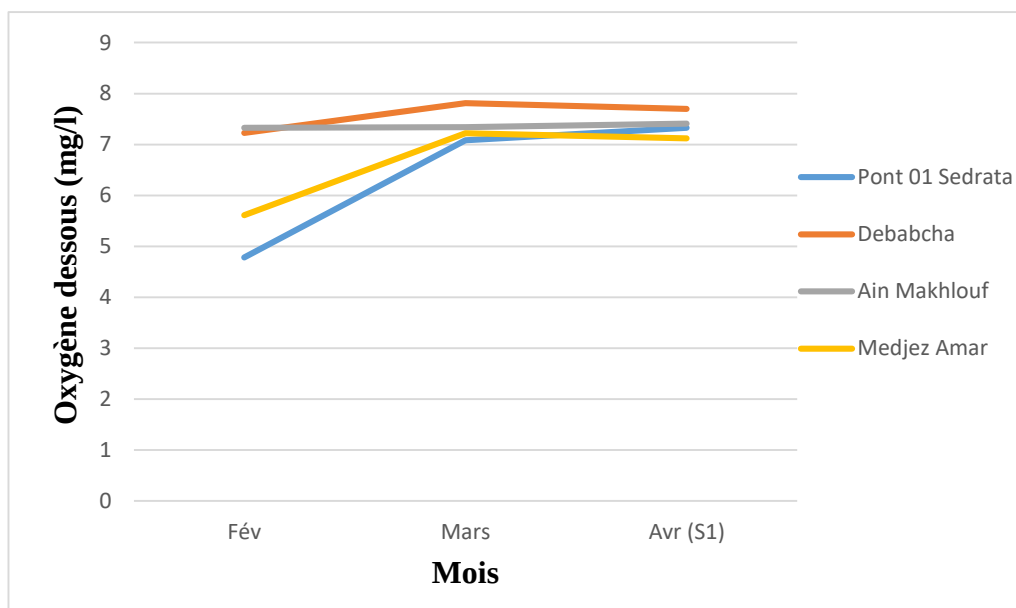


Figure 38 : Variables de l'oxygène dissous des stations étudiées.

4.1.6. La largeur du lit :

D'après (la figure 39) on remarque que la largeur du lit augmente pendant dans la période de précipitation et diminue dans la période de faible précipitation.

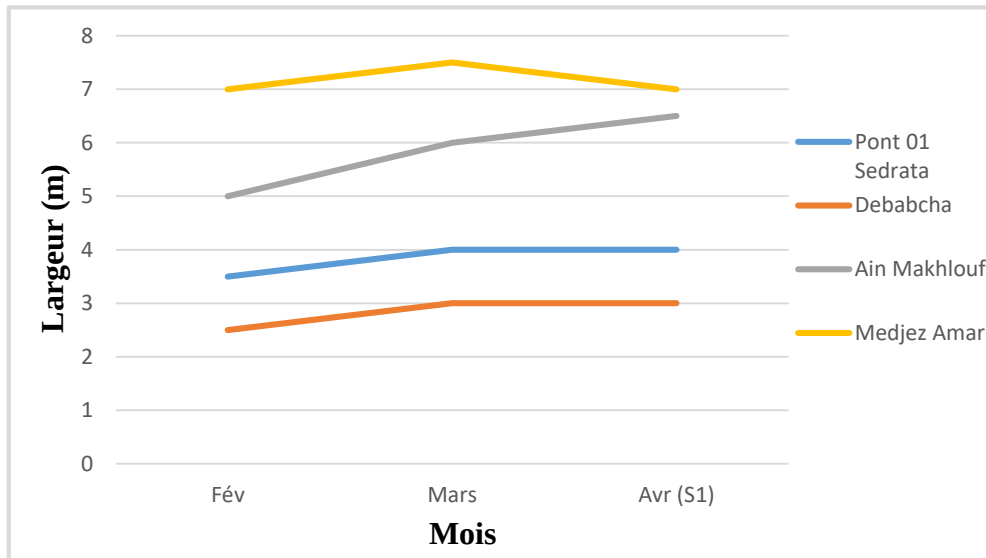


Figure 39 : Variables de la largeur du lit des stations étudiées.

4.1.7. La profondeur de l'eau :

La profondeur de l'eau influence le réchauffement des eaux et donc l'installation et la prolifération de la faune et de la flore thermophile. La profondeur de l'eau agit sur la teneur en O₂. La surface peu profonde permet à l'air de se diffuser largement et de bien se mélanger, par contre dans les lacs, la profondeur est telle qu'elle conduit à la stratification thermique (Sachi & testard.1971 in Chakri, 2007).

Les courbes de l'évolution mensuelle (**Figure 40**) de la profondeur montrent que :

- La station qui a une profondeur faible est : Debabcha.
- La station qui a une profondeur maximale est : Medjez Amare.

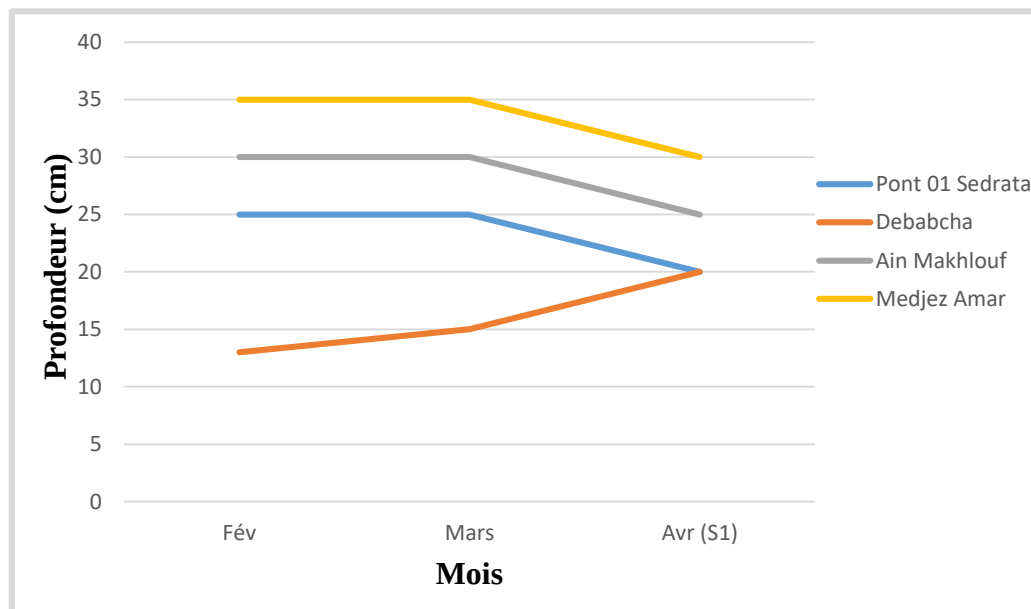


Figure 40 : Variables de la profondeur de l'eau dans les stations étudiées.

4.1.8. La vitesse de l'eau :

D'après la figure 41, on remarque que :

- L'eau de la station Ain Makhoulouf a une bonne vitesse qui augmente au mois d'Avril.
- Les deux stations Debabcha et Medjaz Amar ont une vitesse d'eau proche.
- La station Pont Sedrata a une faible vitesse à cause d'un courant d'air croisé au sein du site.

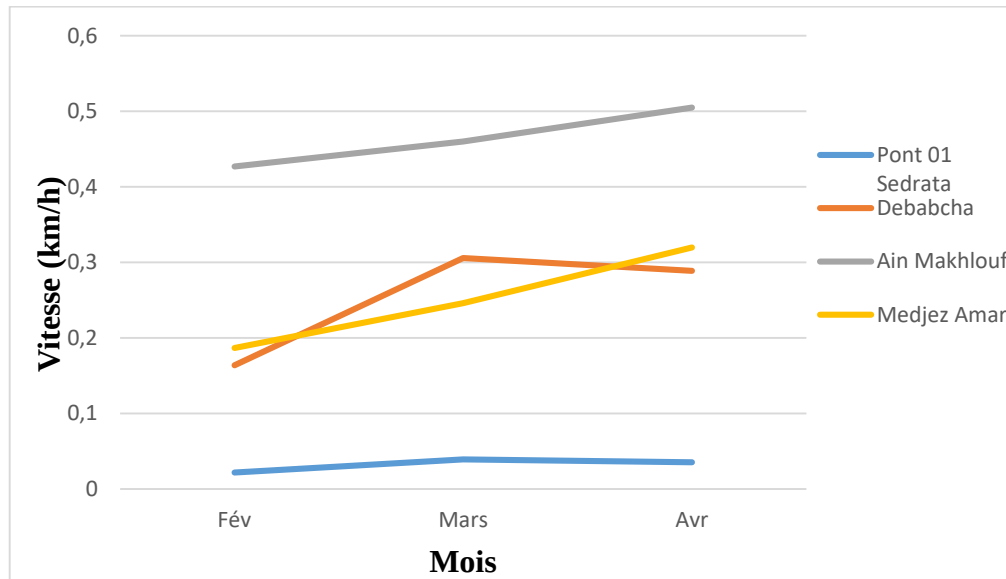


Figure 41 : variables de la vitesse d'eau des stations d'études.

4.2. Analyse des taxons faunistiques récoltés :

Analyse générale :

Au cours de notre étude, 17 taxons ont été récoltés dans l'ensemble des stations explorées. Les peuplements de ces stations sont composés essentiellement d'invertébrés représentant 100% (**Figure 42**).

Les peuplements d'invertébrés sont dominés dans l'ensemble des stations par les arthropodes représentant 95%. Les mollusques occupent la 2ème position avec 4% puis les annélides avec seulement 1% (**Figure 42**).

Parmi les invertébrés, les insectes sont dominants. Ils sont représentés essentiellement par les Diptères (42%), les Ephéméroptères (51%) et les Tricoptères (4%). Les Coleoptères, les Odonates et les Hémiptères sont faibles, ils représentent respectivement 2%, 1% et 0% des invertébrés recensés (**Figure 42**).

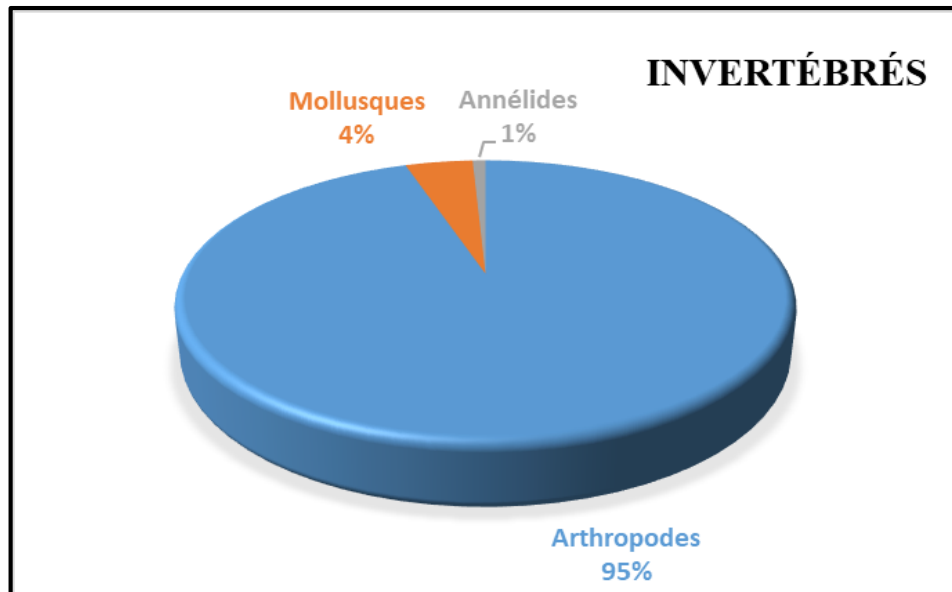


Figure 42 : Répartition quantitative de la faune aquatique recensée pendant la période d'étude.

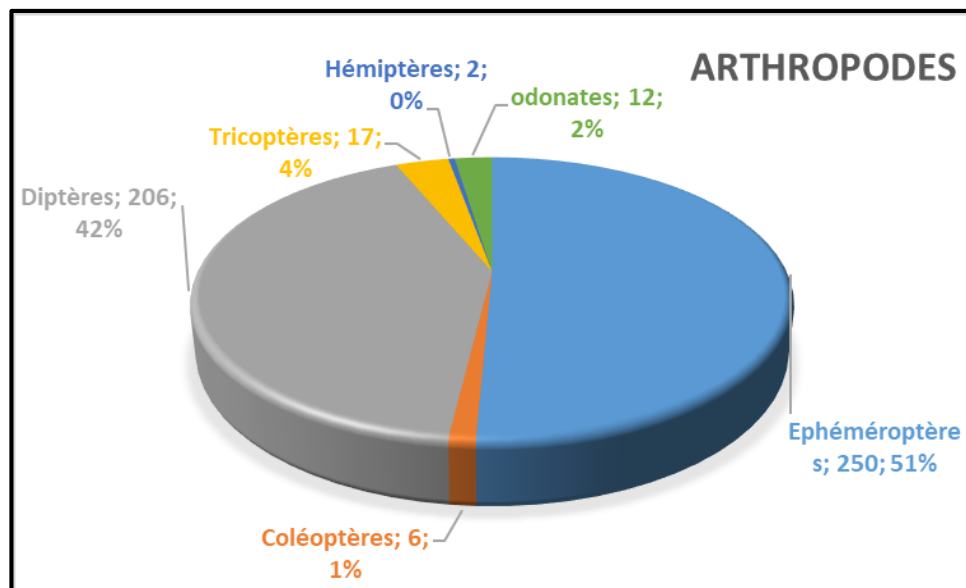


Figure 42 : Répartition quantitative de la faune aquatique recensée pendant la période d'étude.

4.2.1. Richesse taxonomique :

Les différentes richesses taxonomiques totales observées sur le cours d'Oued Charef sont données dans la Figure 43.

Pendant la période d'étude, les stations (Pont Sedrata, Debabcha, Medjez Amar) ont la même richesse taxonomique, ce qui indique une modification de la qualité des habitats dans ces stations à cause de plusieurs facteurs tels que la pollution, ceci serait lié probablement aussi à la vitesse du courant d'eau qui est un peu élevée. La station Ain Makhoulf a la maximume richesse.

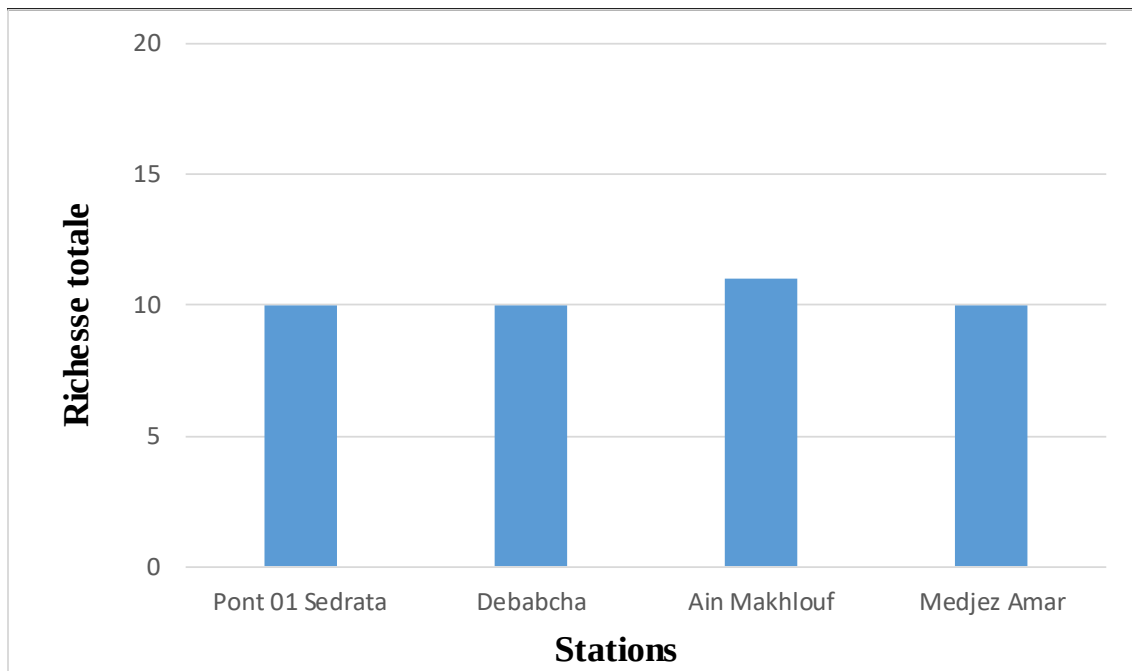


Figure 43 : La richesse taxonomique totale dans les sites étudiés.

4.2.2. L'abondance taxonomique :

L'effectif des macroinvertébrés obtenu dans le site de Debabcha est le plus élevé avec 141 individus. Il a été suivi par le site de Medjez Amar avec 125 individus. Le site d'Ain Makhoulouf en 3^{ème} position avec 122 individus et en dernier le site de Sedrata avec 105 individus.

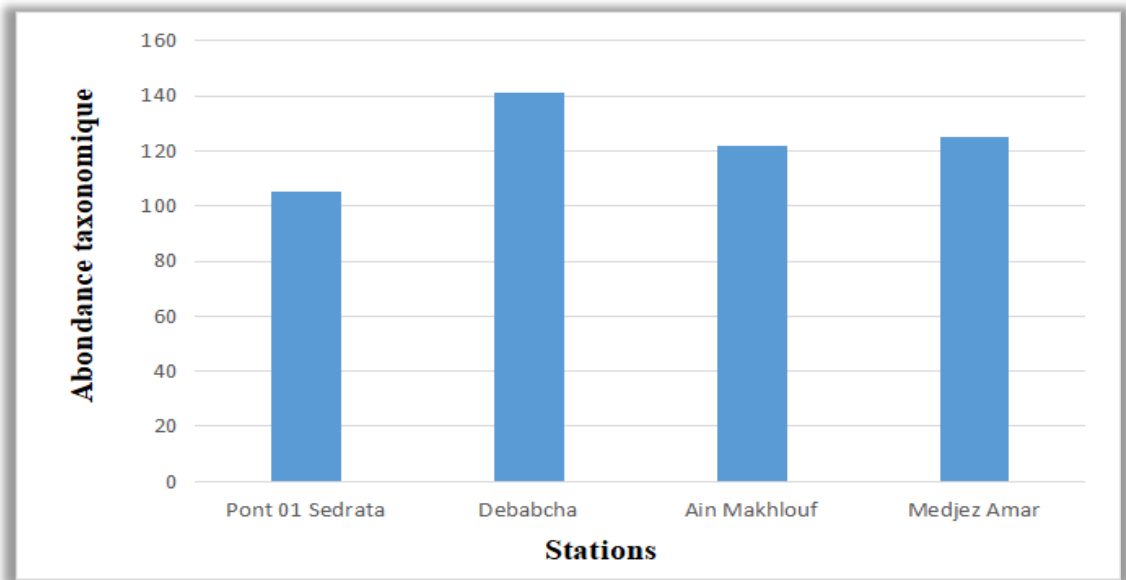


Figure 44 : L'abondance taxonomique totale dans les sites étudiés.

4.2.2.1. L'abondance d'Ephéméroptères :

Les Ephémères sont les dominants avec (250 individus).

- Les stations de Medjez Amar, Debabcha et Ain Makhoulouf sont plus riches en éphémère.
- La station Pont Sedrata est plus faible en éphémères que les autres stations.

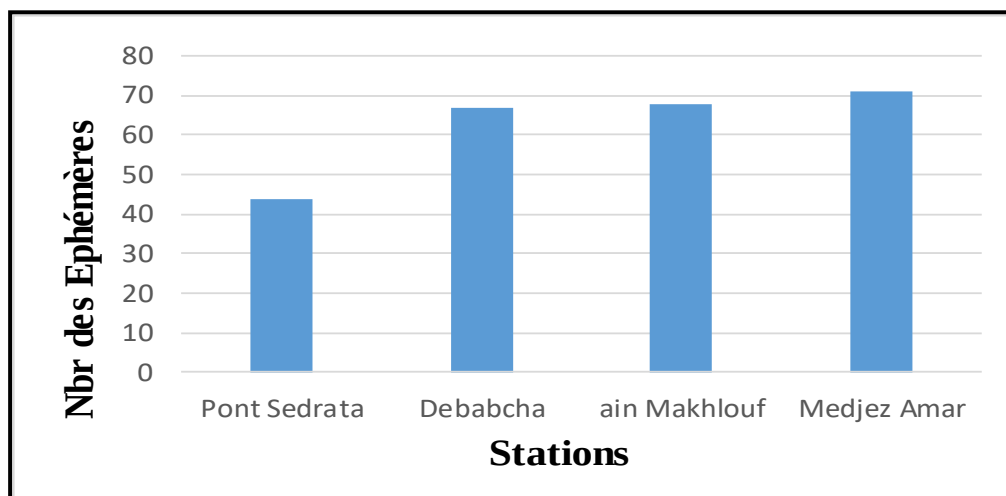


Figure 45: L'abondance d'Ephéméroptères.

4.2.2.2. L'abondance des Sumiilidae :

- La station Debabcha est la plus riche en Sumiilidae avec (50 individus), puis la station Ain Makhoulf avec (34 individus).
- Les stations Pont Sedrata et Medjez Amar ont presque le même nombre des individus.

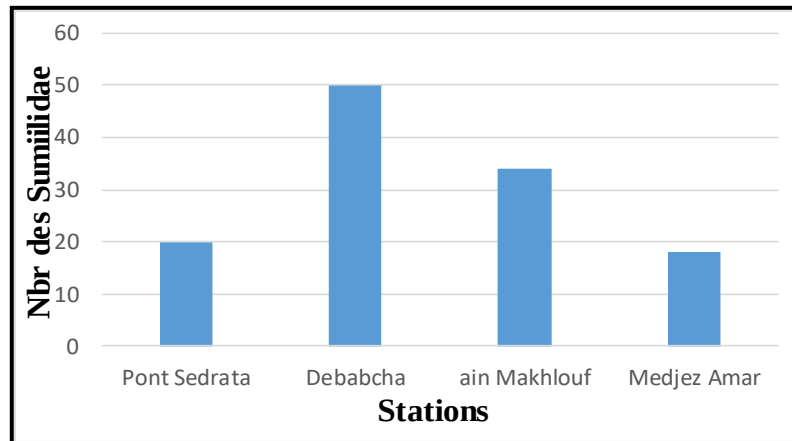


Figure 46 : L'abondance des Sumiilidae.

4.2.2.3. L'abondance des Chironomidae :

- Les Chironomidae sont abondant dans la station Pont Sedrata, après les stations Debabcha et Medjez Amar.
- Le station Ain Makhoulf plus faible en Chironomidae.

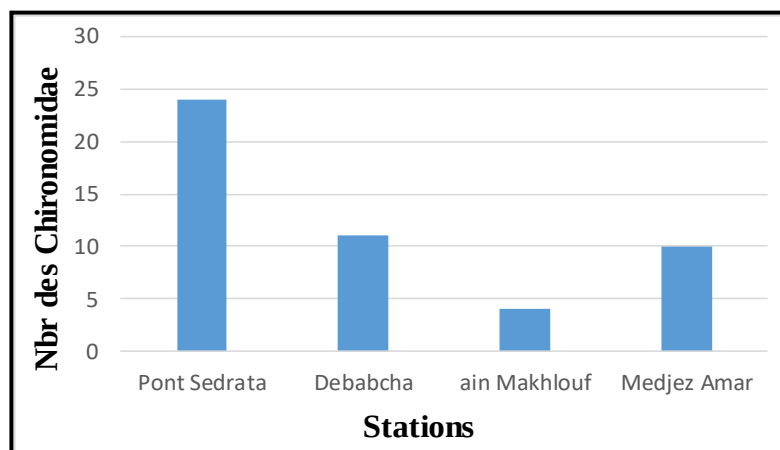


Figure 47 : Nombre des Chironomidae.

4.2.3. La fréquence taxonomique :

La fréquence d'occurrence des espèces récoltées dans les 4 stations montre que parmi les 17 taxons recensés : les Ephémères, les Simuliidae et les Chironomidae sont les plus fréquents se trouvent dans la plupart des sites échantillonnés. Le reste des taxons sont moins fréquents (tableau 11).

Tableau 11: La fréquence taxonomique des taxons recensés.

Taxons	Fréquence
Gas	0,375
l.dip	0,1875
l.chir	0,375
l.zyg	0,125
l.eph	0,875
Col	0,1875
Tri	0,3125
Gér	0,0625
sumu	0,5625
Arai	0,0625
l.gér	0,1875
Hyp	0,0625
Chir	0,375
Annél	0,125
sig sp	0,0625
sumu nym	0,0625
sun	0,0625

4.2.4. Indices de diversité :

4.2.4.1. Indice de diversité de Shannon :

- L'indice de Shannon a été calculé pour chaque site pendant la période d'étude.
- Les résultats de la diversité (**Figure 49**) montrent que les valeurs maximales sont enregistrées dans la station de Pont Sedrata, Medjez Amar.
- Cependant les valeurs minimales sont notées dans les stations Dbabcha et Ain Makhoulf.

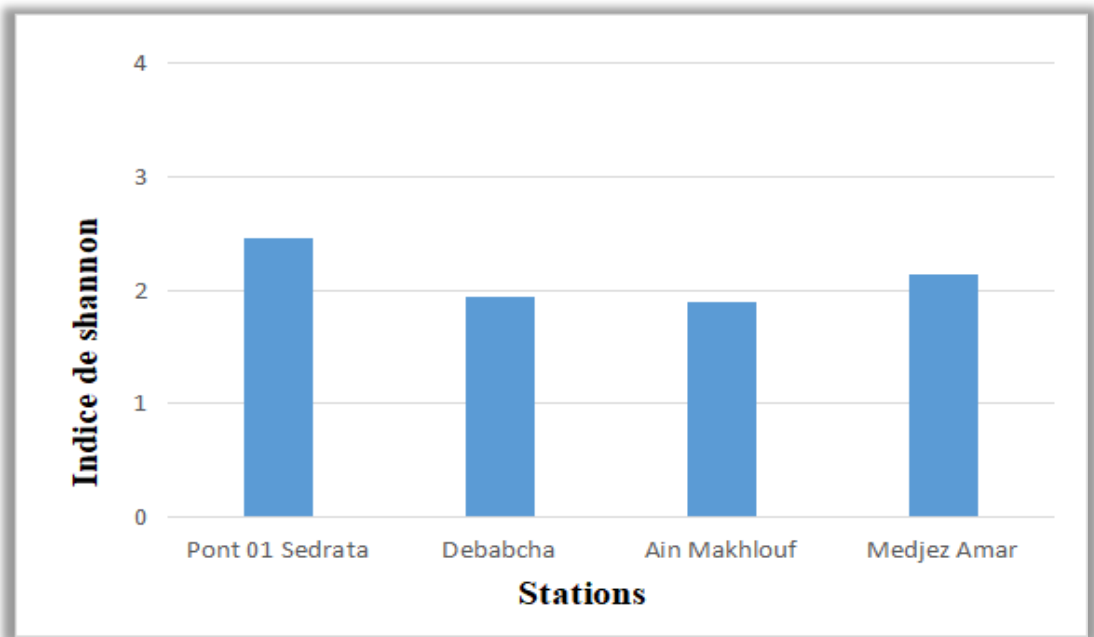


Figure 49 : L'indice de Shannon dans les stations d'Oued Charef.

4.2.4.2. Indice d'Équitabilité :

L'équitabilité par définition varie de 0 à 1 (Dajoz, 1985). L'équitabilité calculée pour chaque relevé dans les stations d'étude est presque toujours élevée; elle confirme les résultats de l'indice de Shannon (**Figure 50**).

- La maximume valeur d'équitabilité dans la station : Pont Sedrata puis Medjez Amar.
- Les stations : Debabcha, Ain Makhoulf ont des valeurs presque proche.

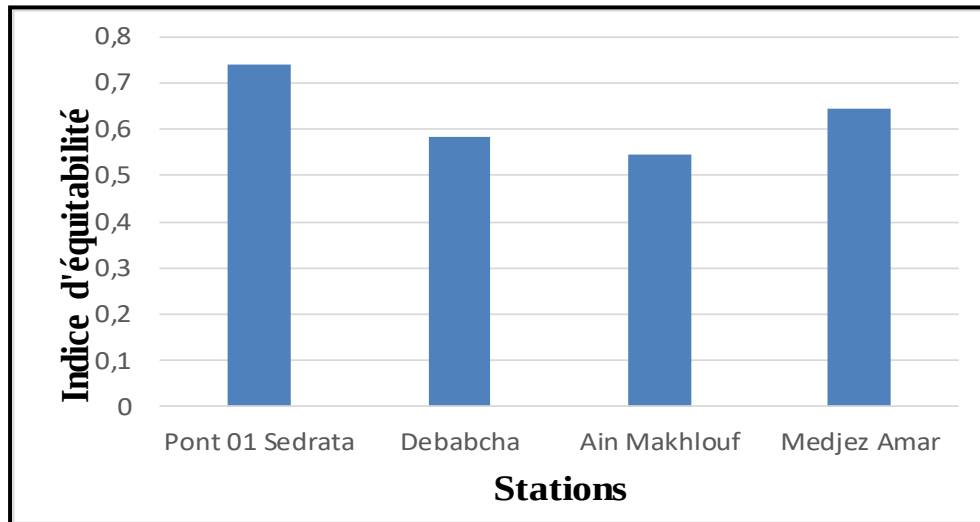


Figure 50 : L'indice d'équitabilité dans les stations d'Oued charef.

4.2.5. Phénologie des taxa faunistique récoltés :

Le tableau 12 présente la phénologie des taxons faunistiques récoltés pendant la période d'étude. Certaines espèces sont présentes pendant toute l'année, il s'agit des larves de Chironomidae, Les larves d'Epheméroptères, des Simuliidae ; d'autres espèces apparaissent pendant un seul mois comme Gastéropodes et d'autres espèces de Zygoptères et Coléoptères.

Tableau 12 : Phénologie des taxons faunistiques récoltés dans les sites étudiés.

Taxa / Mois	F	M	A
Gastéropodes			
Adultes de dipterae			
Larves chironomidae			
Larves de zygoptères			
Larve éphéméropterae			
Adultes de coléopterae			
Trichopterae			
Adultes de gérridae			
Simuliidae larve			
Arainae			
Larves de gérridae			
Heptaginiidae			
Chironomidae nymphe			
Annélidae			
<i>Sigara sp</i>			
Nymphe simuliidae			
Sungsue			

4.2.6. Check-list des taxons faunistiques récoltés :

Embranchement	Classe	Ordre	Famille	Pont sedrata	Debabcha	Ain Makhoulf	Medjez Amar
Arthropodes	Insectes	Ephéméroptères		1	1	1	1
		Coléoptères		0	1	1	1
		Odonates	Zygoptera	1	0	1	0
		Diptères	Culicidae	1	1	1	1
			Simuliidae	1	1	1	1
			Chironomidae	1	1	1	1
		Trichoptères	Trichoptera	1	1	1	
		Hémiptères	Gerridae	0	1	1	1
			Sigara sp	0	0	1	0
	Arachnidae		Arainae	1	1	0	1
Mollusques	Gastéropodes			1	1	0	1
Annélides				1	0	0	1

1 : Présence 0 : Absence

Nous avons effectué notre travail au niveau de quatre stations (station 1 de Medjez Ammar, station 2 d'Ain Makhoulf, station 3 de Debabcha et station 4 de Pont Sedrata), ce que nous a permis d'identifier (17) taxons faunistique avec un effectif total de 493 individus aquatiques. Les peuplements de ses stations sont composé en premier ordre par embranchement de Arthropodes représentés (95%), en deuxième ordre les Mollusques (4%) et en dernier ordre les Annélides (1%).

4.2.7. Qualité biologique d'Oued Charef :

La qualité biologique d'Oued Charef a été évaluée grâce au calcul de l'Indice Biologique Globale Normalisé (IBGN). Les valeurs de cet indice oscillent entre 6 et 10 (**Tableau 23**). Les taxons récoltés à la station Sedrata et Medjez Amar appartiennent au G3 ; Debabcha colonisé par les taxons du G1 ; une seule station est habitée par les taxons du groupe 0 c'est Ain Makhoulf. Cependant, le nombre de variétés taxonomiques recensé a permis l'attribution aux stations explorées des notes de l'IBGN entre 6 et 10. Globalement La qualité des eaux de cet Oued durant notre période d'étude est passable à bonne.

Les résultats montrent une stabilité de l'indice autour de la note 15 quel que soit la période de prélèvement, ce qui correspond à une bonne qualité hydro biologique. Ces valeurs d'IBGN expliquées par les grands nombres de groupes indicateurs et par la variété taxonomique importante, conséquence de l'absence de rejets polluants.

Discussion

La biodiversité de la faune des affluents d'Oued Charef qui compte 17 taxons est relativement importante. Tous de ces peuplements faunistiques appartient aux invertébrés (100%) prédominés par les arthropodes où l'on note une forte présence des insectes (90%) dont les Ephéméroptères constituent 51% des insectes.

Les raisons de cette richesse seraient liées probablement à la dégradation des habitats, la pollution, les changements climatiques et également à l'influence des facteurs physico-chimiques (température, O₂ dissous, turbidité, profondeur, largeur du lit). Il est à noter que les prélèvements ont été étalés sur 2 mois de demi Février 2025 à demi Avril 2025 où l'on enregistre des variations importantes de ces facteurs.

En premier lieu, on note sur l'ensemble des bassins versants explorés la prédominance des Ephéméroptères et leur large distribution. Ils sont observés dans toutes les stations. Numériquement, ils constituent 51% des insectes recensés. Ici aucun rejet d'eaux usées n'est observé le long du cours d'eau. On peut penser qu'une pollution organique (d'origine agricole ou domestique) produirait dans un cours d'eau à l'étiage la prolifération de ce taxon.

Les simuliés sont également bien présentés. Ils sont abondants et récoltés dans les quatre stations.

Cette étude montre que l'ordre des Coléoptères est absent et l'ordre des Odonates est moins fréquents et moins abondants comparativement aux autres taxons. Une explication logique est que ces larves préfèrent les eaux stagnantes pour leur développement. Ceci s'accorde avec les résultats de Dublanchet (2001) sur le haut bassin de Tarent (France).

Les Trichoptères bien qu'ils ne représentent que 4% des invertébrés recensés, le seul taxon d'araignée est répandu. Cela s'explique sans doute par le fait, que ces stations possèdent un bassin versant riche en débris végétaux dont les Tricoptères, broyeurs, se nourrissent pour la plupart des espèces.

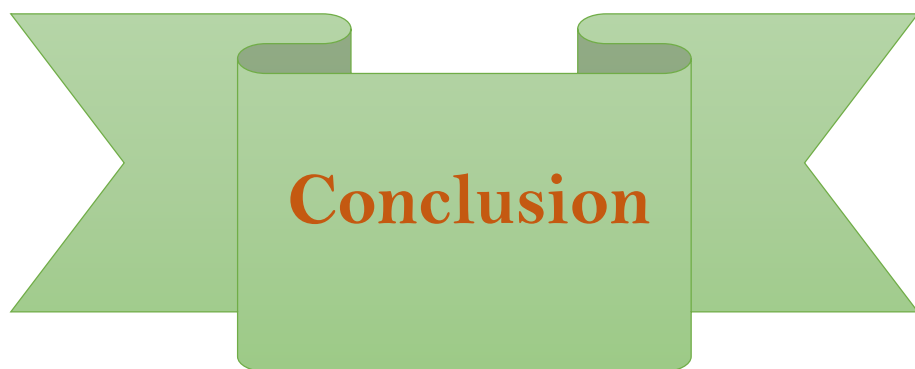
Le peuplement des macroinvertébrés d'Oued Charef est marqué par la rareté des Plécoptères. Notons que ce groupe a été signalé pour la 1^{ère} fois à Ain Makhoul par Bouchlaghem en 2008 puis par Meziane en 2009 à Mermoura et Zimba.

Les résultats de cette étude concernant la richesse taxonomique et l'abondance révèlent que le haut Charef ne montre pas des différences significatives de celle du bas Charef. Ceci

serait liée probablement au fait que les stations explorés ne présentent pas des variations (habitats, facteurs physicochimiques) importantes entre les deux bassins.

L'étude de l'évolution mensuelle de la richesse taxonomique révèle qu'elle est faible pendant la période d'étude (hiver). La faible richesse en hiver pourrait être expliquée par la basse température qui prolonge le développement embryonnaire ([Moog et al., 1998](#) in [Fermignac et al ., Moorkens, 2000](#)). [Dramane et al., \(2009\)](#) ont observés une relation positive entre l'abondance des Ephéméroptères et des Diptères (Chironomidae) et la température.

Selon les résultats de l'Indice Biologique Globale Normalisé les notes attribuées aux stations varient de 9 à 19. De ce fait, la qualité de ces eaux est moyenne à bonne.



Conclusion

L'objectif de cette étude est de réaliser un premier bilan de la faune d'Oued Charef. Cette étude nous a permis de recenser un peuplement faunistique constitué de 493 individus appartenant à 4 classes : Insectes, Crustacées, Gastropodes, Arachnides.

La classe des Insectes représente le groupe dominant, représenté par 6 groupes qui sont par ordre décroissant d'abondance : les Ephéméroptères, les Diptères, les Trichoptères, les Odonates et les Hémiptères.

La présence des Trichoptères, des Ephéméroptères reflètent une meilleure qualité des eaux des stations étudiées. Cependant la présence des Chironomidés et leur prédominance dans les stations explorées est une indication de la dégradation de la qualité des eaux des stations étudiées liées à la présence de matières organiques.

Nos stations étudiées sont également riches aussi en simuliidae. La présence des Mollusques dans les stations étudiées témoignent d'une bonne minéralisation de ces eaux.

La distribution spatiale des Annélides est contrôlée par le substrat. Ces deux taxons habitent les substrats vaseux.

Les résultats de cette étude révèlent que la distribution temporelle de la richesse taxonomique est moins importante en hiver, probablement en relation avec la baisse de la température.

Globalement, la qualité biologique d'Oued charef est bonne à moyenne avec des IBGN compris entre 9 et 19.

L'étude de la richesse taxonomique a révélé que la station Debabcha est la plus diversifiée suivis de Medjez Amar, après Pont Ain Makhlouf et Pont Sedrata.

Les macroinvertébrées constituent un élément important pour évaluer l'état de santé d'un écosystème aquatique. Les Chironomidae formant une partie importante des Diptères après les simuliidae dans cette étude reflètent la richesse des eaux de cet Oued en matières organiques. En vue de leur utilisation dans le suivi de la qualité des eaux, nous préconisons :

- L'inventaire des macroinvertébrés et l'établissement d'une faune de référence de la région de Guelma ;
- Identification des Chironomidae ;

- L'utilisation des Chironomidae, assez répandus le long dans l'Oued pour suivre la qualité des eaux. Enfin nous pensons que les données recueillis à partir de cette étude peuvent constituer un outil de gestion et de conservation de ces écosystèmes.

Références bibliographiques

A

- A.B.H., 1999. Agence des Bassins Hydrographiques-Constantinois – Seybouse –Mellegue. Cahiers de l'Agence (Ministère de l'Aménagement du Territoire).
- Amarchi, H., 2006. Introduction de l'information de télédétection dans l'estimation statistiques des disponibilités en eau de surface : cas du bassin versant de la Seybouse. Thèse de Doctorat d'état. Université Badji Mokhtar Annaba. 131p.
- Angelier, E., 2000. Ecologie des eaux courantes. Technique et documentation. Paris. 199p.
- Ayral, H., 1996. Collection d'enseignement agricole. Zoologie Agricole (Vol2) ,J.,B. Paris: Bailliere et fils.

B

- Barbour, M. T. J. Gerritsen., 1996. Subsampling of benthic samples : a defence of fixed_count method . Journal of the North American Benthological Society. 15(3), p 385-391.
- Bebba, A., Aouad, S.F., & Mebarki, A., 2015. Etude mésologique et Biotypologique du peuplement des Ephéméroptères de l'oued Abdi (Algérie). Journal of Materials Environment Science, 6(4), p 1164-1177.
- Beltrando, G., 2004. Les climats: processus, variabilité et risques. A. Colin/Sejer. Paris. p155.
- Blot, J., 1993. Le monde animal. l'édition de l'école. Paris.
- Bouda, S., 2002. Etude des macroinvertébrés benthiques et relation avec rétrécissement saisonnier de la superficie d'eau du lac de barrage de la Comoé. Diplôme d'ingénieur du développement rural. Université polytechnique de Bobo-Dioulasso. Burkina Faso. p113.
- Britain, J., & Sartori, M., 2009. Chapter 91 - Ephemeroptera: (Mayflies). In V. H. Resh & R. T. Cardé (Eds.), Encyclopedia of Insects (Second Edition). San Diego: Academic press. (p 328-334).
- Burlin, M., 2007. Du côté des Ephémères : gros plan sur les Caenis. Insectes, (144), p 29-33.

C

- Chaib, N., 2002. Contribution à l'étude écologique et hydrochimique de quelques hydrosystèmes de la Numidie (Région d'El Kala et de Guerbès-Sanhadja). Mémoire de Magistère. Université Badji Mokhtar Annaba. p173.
- Chakri, K., 2007. Contribution a l'étude écologique de Daphnia magna (Branchiopoda :Anomopoda) dans la Numidie, et inventaire des grands Branchiopodes en Algérie. Mémoire de Magister. Université Badji Mokhtar Annaba. p171.
- Chibani, S., 2009. Contribution à l'étude de la qualité physicochimique et microbiologique des eaux de surface et souterraine de la région de Ain Makhoulf (Wilaya de Guelma). Mémoire de Magistere. Université 8 Mai 1945 Guelma. p142.
- Cosandey, C., Bigot, S., Dacharr, M., & Gille, E., 2003. Les eaux courantes : géographie et environnement. Belin. Paris. p238..

D

- Dajoz, R., 1985. Précis d'écologie. (5^e éd.). Dunod, Paris. p517.
- Dajoz, R., 2006. Précies d'écologie. Dunod, Paris. p631.
- Dakki, M., 1979. Recherches hydrobiologiques sur un cours d'eau du Moyen-Atlas(Maroc). Thèse de doctorat. Université Aix-Marseille III. p136.
- Debbiche, Z. K., 2010. Contribution a l'étude chironomidae (Diptira,insecta) des mares temporaires de la Numidie orientale. Aspect de Biologie.Mémoire de Magistère. Université Badji Mokhtar Annaba. p288.
- Dethier, M., 1985-1986. Introduction pratique à la systématique des organismes des eaux françaises.Insectes.Hétéroptères aquatiques et rupicoles (genre et principales espèces). Association Française de limnologie.
- Djerab, M., 2018. Le stress hydrique en Algérie : cas de la wilaya de Guelma. Université 8 Mai 1945.

Dublanche, F., 2001. Données phytobiologiques du bassin versants de l'Aligon et de la Goudesche (Haut Bassin du Tarn) : macroinvertébrés. Université Blaise Pascal de Clermont Fernand. p11.

E

Elafri, A., 2009. Contribution à l'étude de la pollution des eaux du bassin de la Seybouse : cas des rejets industriels de l'unité du marbre et des carrelages (suivi de la qualité physico-chimique et bactériologique). Mémoire de Magistère. université 8 Mai 1945 Guelma. p124.

E

Fadila, B., & Kirane , A., 2014. Etude des macroinvertébrés de Oued Seybouse. Université 8 Mai1945 Guelma.

Faessel, B., & Monnier, A., 1985. Les trichoptères-Données biologiques, éthologiques et écologiques. Clés de détermination larvaire des familles et des principaux genres en France. Bulletin Français de Pisciculture (299), 1-41.

Faille, A., 2019. Chapter 14 - Beetles. In W. B. White, D. C. Culver & T. Pipan (Eds.), Encyclopedia of Caves (Third Edition) : Academic press, (pp. 102-108).

Fochetti, R., & Tierno de Figueroa, J. M., 2008. Global diversity of stoneflies (Plecoptera;Insecta) in freshwater. Freshwater Animal Diversity Assessment. p 365-377.

Fouzari, A., 2009. Contribution à l'étude des macroinvertébrés de Oued Seybouse : Diptera, Coleoptera,Gasteropoda. Mémoire de Magistere. Université 8 Mai 1945 Guelma. p171.

Friedrich, G., 1992. The use of biological material. In D. Chapman (Éd.) Water Quality Assesement : A guide to the Use of Biota,sediments and water in enviromental monotoring. Chapman & Hall, Melbourne. p171-238.

Froutier, S., & Pichod-viale D., 1991. Écosystème, fonctionnement, évolution. Masson, Paris. p392.

G

- Gattolliat, J., Cavallo, E., Vuataz, L., & Sartori, M., 2015. DNA barcoding of Corsican mayflies (Ephemeroptera) with implications on biogeography, systematics and biodiversity. *Arthropod systematique & phylogeny*, 73(1), 3-18.
- Gay, C., 2000. Indice Globale biologique Normalisé IBGN NF-T90-350. Guide technique ISSN : 1161-0425. Edition C.Gay, Paris. p25.
- Genin, B., Chauvin, C., & Ménard, F., 2003. Cours d'eau et indices biologiques: pollution,méthodes, IBGN. (2ème édition). Educagry, Paris. p221.
- Gerhardt, R. R., & Hribar, L. J., 2019. Chapter 11 - Flies (Diptera). In G. R. Mullen & L. A. Durden (Eds.), *Medical and Veterinary Entomology (Third Edition)*. Academic Press. p171-190.
- Ghachi, A., 1986. Hydrologie et utilisation de la ressource en eau en Algérie. Le bassin de la seyhouse. Office des publications Universitaires 1. Place centrale de Ben Aknoun. Alger. p508.
- Girard, V., O. Fassati., R. Claveg, J. Lebrunet, & D. Rosero., 2008. Préférences Hydroliques des Macroinvertébrés Benthiques des Rivieres Andines (Equateur) : polytech Montpellier.
- Godard, A., & Tabeaud, M., 2004. Les climats mécanismes, variabilité, répartition. (3^e , Éd.) Armand Colin, Paris. p217.
- Grasse, P., Grasse, P., & Dounenc, D., 1998. Zoologie d'invertébré. Masson, Paris.
- Greenhalgh, M., Ovenden, D., & Saint-Girons, A., 2009. La vie des eaux douces. Delachaux et Niestlé, Edition française, Paris. p256.

H

- Halimi, S., 2008. Ressources et essai et gestion intégrée des eaux du bassin versant d'Oued Charef/Sedrata (Nord-est algerien).Mémoire de Magister, université Badji Mokhtar Annaba. p132.

Hourdry, J. B., 1985. Les métamorphoses des amphibiens. Masson, Paris.

Hullnudd., 2009. Les crustacés de la source du Ruisseau Saint-Roch. La Marne, 12.

J

Jäch, M., & Balke, M., 2008. Global diversity of water beetles (Coleoptera) in freshwater. *Hydrobiologia*, 595(1), 419-442.

Jurd, D., 2000. L'essentiel en biologie animal. Porte Royal livres, Paris.

K

Krinsky, W. L., 2019. chapter 9 - Beetles (Coleoptera). In G. R. Mullen & L. A. Durden (eds), *Medical and Veterinary Entomology (Third Edition)*: Academic press. p129-143.

L

Larousse., 1973. La grande encyclopédie. (Vol. 7). Paris. p4033.

Le Guellec, G., 2001. Bilan biogéographique de l'alignon et de la Goudesche (Haut Tarn). *Analyse de la macrofaune benthique*. Université de Corse. p33.

M

Maithieu., 1995. Biologie campbell. PERSON Québec. Canada.

Maubourguet, P., & Demay, F., 1995. Larousse encyclopédie des Sciences de la Nature. Larousse. Paris.

Mekki, M., 1998. Etude comparative de l'écologie de quatre dépressions dunaires du Nord-est algérien. Mémoire de Magistère. Université Badjo Mokhtar Annaba. p56.

Merritt, R. W., Courtney, G. W., & Keiper, J. B., 2009. Chapter 76 - Diptera: (Flies, Mosquitoes, Midges, Gnats). In V. H. Resh & R. T. Cardé (Eds.), *Encyclopedia of Insects (Second Edition)*. San Diego : Academic Press. p284-297.

Meziane, N., 2009. Contribution à l'étude des macroinvertébrés de Oued Seybouse : Ephemeroptera, Trichoptera, Plecoptera et Bivalva. Université 8 Mai 1945 Guelma. p169.

- Moisan., 2006. Guide d'identification des principales macros invertébrées benthique d'eau douce du Québec, surveillance volontaire des cours d'eau peu profonds. direction du suivi de l'environnement. p82.
- Moisan, J., Gagnon,E ., Laporte ,Y., Baillargeon, J .P ., Pelletier, L, Piedboeuf ,.& andré, M ., 2008. 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 : 978-2-550-53591-1 (version imprimée), p86.
- Morse, J. C., 2009. Chapter 257 - Trichoptera (Caddisflies). In V. H. Resh & R. T. Cardé (Eds.), Encyclopedia of Insects (Second Edition). San Diego: Academic Press, p1015-1020.
- Musy, A.; Higy, C., 2004. Hydrologie : une science de la nature. Presses Polytechniques et Universitaires romandes. Itali. p314.

N

- Nedjraoui, D., & Bedrani, S., 2008. La désertification dans le stresse algériennes : causes,impacts et actions de lutte. Vertigo - (la revue électronique en science de l'enivrement, 8(1). Récupéré sur <http://Vertigo-revues.org/5375>.

P

- Pape, T., Blagoderov, V. , & Mostovski, M. B., 2011. Order Diptera Linnaeus, 1758. In: Zhang , Z-Q. (Ed). Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness. Zootaxa, 3148(1), p. 222-229.
- Pessacq, P., Muzón, J. , & Neiss, U. G., 2018. Chapter 14 - Order Odonata. In N. Hamada, J. H. Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates (Fourth Edition) Academic press, p 355-366.

R

- Ramade, F., 1994. Eléments d'écologie : écologie fondamentale. (1^{re} éd.). Dunod, Paris. p517.
- Ramade, F., 2003. Eléments d'écologie : écologie fondamentale. (3^e Éd.). Dunod, Paris. p690.

- Reggam, A., 2015. Contribution à l'étude de la qualité microbiologique et physico-chimique des eaux d'Oued Seybouse. Mémoire de Magister, Université 8 Mai 1945, Guelma. p174.
- Robier, J., 1996. L'analyse de l'eau : eaux naturelles, eaux résiduaires et eaux de mer(8ème édition). Dunod, Paris. p363.
- Rosenberg, D., & Resh, V.H., 1993. Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. London : Chapman & Hall.

S

- Samraoui, B. D., 1998. Les zones humides de la Numidie orientale. Bilan des connaissances et perspectives de gestions.(synthèse N°04).
- Satha-Yalles, A., 2008. Caracterisation du peuplement Odonatologie des bassins versants de Bouhamdène et Seybouse. Mémoire de Magister, Université 8 Mai 1945 Guelma. p113.
- Skinner, J. &., 1995. Fonctions and valeurs of mediterranean (Vol. 111). I/I CONA.
- Sokal, R., & F.J Rohlf., 1995. Biometry. (3rd Éd.) NewYork : W.H. Freeman.

T

- Tachet, H., P., R., Michel, B., & philippe, U., 2010. Invertébrés d'eau douce: Systématique,biologie, écologie. CNRS Edition, Paris. p70-529.
- Tachet, H., Rchoux, P., & Bournaud,M.,U.-P.P., 2006. Invertébrés d'eau douce : systématique, biologie, écologie. paris: CNRS 2ème édition.
- Tachet, H., Rochoux, P., Bournaud, M., & Usse., 2000. invertébrés d'eau douce : systématique, biologie, écologie. CNRS, Paris. p588.
- Tennessen, K. J., 2009. Chapter 185 - Odonata: Dragonflies, Damselflies. In V. H. Resh &R. T. Cardé (Eds.), Encyclopedia of Insects (Second Edition), Academic press. p721-729.
- Thorp, J. H., & Covich, A. P., 2001. 1 - introduction to freshwater invertebrates. In Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates. San Diego : Academic Press. p1-18.

- Thorp, J. H.; Rogers, D. C., 2011. Chapter 25 - Caddisflies: Insect Order Trichoptera. In J.H. Thorp & D. C. Rogers (Eds.), Field Guide to Freshwater Invertebrates of North America. Academic press. p219-227.
- Touati, L., 2008. Distribution spatio-temporelle des Genre Daphnia et Simocephalus dans les mares temporaires de la Numidie. Mémoire de magister, Université 8 Mai 1945 de Guelma. p88.
- Touchart, L., 2003. Hydrologie mers, fleuves et lacs. Armand Colin, Paris. p190.

Y

- Verneaux, J., 1980. fondements biologique animale, des protozo et écologique de l'études de la qualité des eaux continentale :les principes méthodes biologiques. In la Pollution Des Eaux Continentales-incidences sur les biocénoses aquatiques. Gautheir-Villars (ed), Paris. p289-345.
- Vigouroux, J.-P., 2001. Rivières méditerranéennes. Ecolodoc, France. p31.

Y

- Yeates, D. K., & Wiegmann, B. M., 1999. Congruence and controversy: toward a higher-level phylogeny of Diptera. Annual review of entomology, 44(1), 397-428.
- Yeates, D. K., Wiegmann, B. M., Courtney, G. W., Meier, R., , Lambkin, C. , & Pape, T., 2007. Phylogeny and systematics of Diptera: Two decades of progress and prospects. Zootaxa, 1668(1), p. 565-590.

Z

- Zrelli, S., Bejaoui, M., Boulaaba, S., & Satori, M., 2015. Description et répartition de *Potamanthus luteus* Linnaeus 1767 (Ephemeroptera, Potamanthidae) en Tunisie. Faunistic Entomology, 68, p. 223-228.

Sites Web :

1-<https://www.zerowastefrance.org/sondage-francais-majoritairement-favorables-interdiction-bouteilles-plastique-moins-50-cl/> (Accessed: 27 May 2025).

2- <https://www.teclab.ma/produit/flacon-ecbu-pour-urine-sachet-individuel-sterile> (Accessed: 27 May 2025).

3-<https://geneq.com/environnement/fr/produit/hanna-instruments/multiparametre-etanche-12296> (Accessed: 27 May 2025).

4-<https://www.olibetta.ch/fr-CH/oase/epuisette-de-bassin-rectangulaire> (Accessed: 27 May 2025).

5-<https://dz.labomaster.com/shop/boite-de-petri-5768#attr=> (Accessed: 24 May 2025).

6-<https://fr.cncoverglass.com/hematology-and-biochemistry/green-top-blood-collection-tube.html> (Accessed: 27 May 2025).

7-<https://imazone.dz/products/202/pince--dissection-avec-griffes-18cm> (Accessed: 27 May 2025).

8-<https://www.westchem.com.au/shop/chemicals-by-industry/abattoir-chemicals/ethanol-80-hand-surface-sanitiser/> (Accessed: 27 May 2025).

Résumé:

Résumé :

Notre étude a porté sur l'inventaire des macroinvertébrés benthiques et l'analyse de la qualité physico-chimique des eaux d'Oued Charef (Souk Ahras et Guelma).

L'étude a été menée sur 4 stations appartenant au cours principale. Les prélèvements ont été effectués mensuellement sur une période allant de demi février 2025 à demi avril 2025.

Nous avons récolté 493 individus de différentes espèces au niveau de la station de Pont Sedrata, Debabcha, Ain Makhlouf et Medjez Amar, qui appartient en majorité à l'embranchement des Arthropodes. Cette étude révèle que les macroinvertébrés sont constitués de 3 classes. Ce sont : les Insectes, les Gastropodes, les Arachnides dont les insectes sont dominants. Après notre étude on trouve que les insectes sont dominants. Ils sont représentés essentiellement par les Ephéméroptères, les Simuliidae suivi par les Chironimidae puis les Trichoptères.

La station la plus diversifiée est Debabcha. Cependant la station la moins diversifiée est Pont Sedrata.

Cette étude nous a permis d'évaluer la qualité biologique des eaux d'Oued. Charef, elle est moyenne à bonne.

Mots clés : Les macroinvertébrés .Oued Seybouse. Oued Charef.

ملخص:

ركزت دراستنا على جرد اللافقاريات القاعية وتحليل الجودة الفيزيائية الكيميائية لمياه واد الشارف (سوق اهراس و قالمة).

أجريت الدراسة في 4 محطات تابعة للمجرى الرئيسي، وتم أخذ عينات شهرية على مدى فترة تمتد من منتصف فبراير 2025 إلى منتصف أبريل 2025.

قمنا بجمع 493 فرداً من أنواع مختلفة في محطات بونت سدراته ودبابشة وعين مخلوف ومجزر عمار، معظمها ينتمي إلى شعبة المفصليات. كشفت هذه الدراسة أن اللافقاريات الكبيرة تتكون من 3 فئات. وهي: الحشرات، وبطنيات الأقدام والعناكب، مع هيمنة الحشرات. أظهرت دراستنا أن الحشرات هي المهيمنة. وهي ممثلة بشكل رئيسي من قبل الحشرات ذات الأجنحة الزاحفة. (Ephemeroptera), (Simuliidae) ، تليها (Chironimidae) و (Trichoptera)

المحطة الأكثر تنوعاً هي محطة ديبابشا. ومع ذلك، فإن المحطة الأقل تنوعاً هي محطة بون سدراته.

مكنتنا هذه الدراسة من تقييم الجودة البيولوجية للمياه في واد. الشارف، وهي متوسطة إلى جيدة.

الكلمات المفتاحية: اللافقاريات المائية، واد سيبوس، واد شارف.

Absract:

Our study focused on the inventory of benthic macroinvertebrates and the analysis of the physico-chemical quality of the waters of Oued Charef (Souk Ahras and Guelma).

The study was carried out at 4 stations belonging to the main course, and samples were taken monthly over a period ranging from mid-February 2025 to mid-April 2025.

We collected 493 individuals of different species at the Pont Sedrata, Debabcha, Ain Makhlouf and Medjez Amar stations, most of which belong to the Arthropoda phylum. This study reveals that macroinvertebrates are made up of 3 classes. These are: Insects, Gastropods and Arachnids, with insects dominating. Our study shows that insects are dominant. They are mainly represented by Ephemeroptera, Simuliidae followed by Chironimidae and Trichoptera.

The most diverse station is Debabcha. However, the least diverse station is Pont Sedrata.

This study enabled us to assess the biological quality of the water in Oued. Charef, which is average to good.

Key words: Macroinvertébrates. Oued Seybouse. Oued Charef.

Annexe :

Tableau 13 : Dates d'échantillonnages.

Stations	Sorties	Date	Heure
Sedrata Pont 01	Première	20/02/2025	09:10
	Deuxième	13/03/2025	09:30
	Troisième	06/04/2025	10:30
	Quatrième	24/04/2025	09:45
Debabcha	Première	20/02/2025	11:10
	Deuxième	13/03/2025	10:57
	Troisième	06/04/2025	12:15
	Quatrième	24/04/2025	11:07
Ain Makhlouf	Première	20/02/2025	11:36
	Deuxième	13/03/2025	11:20
	Troisième	06/04/2025	12:42
	Quatrième	24/04/2025	11:36
Medjez Amar	Première	20/02/2025	12:43
	Deuxième	13/03/2025	12:30
	Troisième	06/04/2025	13:45
	Quatrième	24/04/2025	12:40

Tableau 14 : Données de la conductivité des stations étudiées ($\mu\text{S}/\text{cm}$).

Stations	Fév	Mars	Avr	Avr (S2)
Pont 01 Sedrata	1737	2110	1238,5	1325
Debabcha	1728	695	1532,5	1431
Ain Makhlouf	937	1211	1111	1158
Medjez Amar	1324	703	1291,5	1465

Tableau 15 : Données du pH des stations étudiées.

Stations	Fév	Mars	Avr	Avr (S2)
Pont 01 Sedrata	7,08	7,54	7,21	7,19
Debabcha	7,55	7,86	7,585	7,66
Ain Makhlouf	7,61	7,62	7,315	7,41
Medjez Amar	7,3	7,74	7,285	7,39

Tableau 16 : Données de la profondeur des stations étudiées (cm).

Stations	Fév	Mars	Avr	Avr (S2)
Pont 01 Sedrata	25	25	25	30
Debabcha	13	15	25	30
Ain Makhlouf	30	30	30	35
Medjez Amar	35	35	40	50

Tableau 17 : Données de la température des stations étudiées (C°).

Stations	Fév	Mars	Avr	Avr (S2)
Pont 01 Sedrata	0,9	15,2	15,8	16,6
Debabcha	1,4	15,8	16,2	16,8
Ain Makhlouf	1,4	15,8	16,4	16,9
Medjez Amar	1,5	15,6	15,8	16,3

Tableau 18 : Données de la largeur du lit des stations étudiées (m).

Stations	Fév	Mars	Avr (S1)	Avr (S2)
Pont 01 Sedrata	3,5	4	5	6
Debabcha	2,5	3	3,75	4,5
Ain Makhlouf	5	6	6,75	7
Medjez Amar	7	7,5	8	9

Tableau 19 : Indice de Shannon.

Station	Shannon
Pont 01 Sedrata	2,46
Debabcha	1,935
Ain Makhlouf	1,894
Medjez Amar	2,138

Tableau 20 : Indice d'équitabilité.

Station	Equitabilité
Pont 01 Sedrata	0,741
Debabcha	0,583
Ain Makhlouf	0,547
Medjez Amar	0,644

Tableau 21 : Valeurs d'IBGN.

Stations	GI	VT	IBGN	Qualité des eaux
Pont Sedrata	3	8	10	Passable
Ain Makhlouf	3	4	6	Médiocre
Debabcha	3	6	8	Médiocre
Medjez Amar	3	8	10	Passable

Tableau 22 : Coordonnées GPS des stations d'Oued Charef.

Stations	N	E
Pont Sedrata	36°04.479	007°29.640
Debabcha	36°12.945	007°19.047
Ain Makhlouf	36°14.462	007°18.626
Medjez Amar	36°26.526	007°18.677

Tableau 23 : Code des taxons.

Taxons	Codes
Gastéropode	Gas
Larve des diptères	l.dip
Larves des chironomidae	l.chir
Larves des zygoptères	l.zyg
Larves des éphémères	l.eph
Coléaptères	Col
Tricoptères	Tri
Géridae	Gér
Sumiilidae	sumu
Araigné	Arai
Larves des géridae	l.gér
Hyptaginidae	Hyp
Chironomidae	Chir
Annélides	Annél
Sigara sp	sig sp
nymphes des sumiilidae	sumu nym
Sung sus	sun