



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



UNIVERSITE de TLEMCCEN
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers
Département d'Ecologie et Environnement

**Laboratoire de recherche : Valorisation des actions de l'homme pour la
protection de l'environnement et application en santé publique**

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de

MASTER

**Filière : Ecologie et environnement
Spécialité : Faune et Environnement**

Thème

***Etude de la microdistribution des Coléoptères aquatiques de
l'oued Isser***

Présenté par

M^{lle} SMIR Souad

Devant le jury composé de : Soutenu le

M ^{me} TABTI Nassima	MCB	Université de Tlemcen	Présidente
M ^{me} BOUKLI HACEN Samira	MCA	Université de Tlemcen	Promotrice
M ^{me} NAHAR Benameur	MCB	Université de Tlemcen	Examineur

Année universitaire 2016-2017

Remerciements

Au terme de ce travail, il m'est agréable d'exprimer ma profonde gratitude et mes remerciements les plus sincères à tous ceux ou celles, qui par leur aide, leurs conseils et leurs encouragements ont contribué à la réalisation de ce mémoire.

Je remercie avant tout, ALLAH le tout puissant pour m'avoir donné la force et le courage d'accomplir ce modeste travail.

Toute ma gratitude à mon encadreur madame Samira BOUKLI HACENE au département d'écologie et environnement, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, des Sciences de la Terre et de l'Univers, de l'Université de Tlemcen ; pour ses précieux conseils, son encadrement, ses critiques constructives, ses qualités humaines et scientifiques et son aide durant toute la période de travail.

Mes vifs remerciements vont également à Madame TABTI Nassima, Professeur à la Faculté des Sciences de la Vie et de la Nature et des Sciences de la Terre et de l'Univers, département d'Ecologie et Environnement pour avoir accepté de présider le jury.

Je tiens à remercier Monsieur NAHAR, pour l'intérêt qu'il a porté à ma recherche en acceptant d'examiner mon travail et pour sa contribution dans la partie statistique.

Mes vifs mercîments vont également Monsieur BETTIOUI Reda pour son aide dans l'étude statistique et le traitement des résultats.

Enfin, je tiens également à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Dédicace

Je dédie ce mémoire à :

· Mes parents :

Ma mère, qui a œuvré pour ma réussite, de par son amour, son soutien, ses sacrifices et ses précieux conseils, ainsi que pour son assistance et sa présence dans ma vie.

Mon père, qui peut être fier de trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie. Je ne le remercierais jamais assez pour son soutien permanent et pour les valeurs qu'il m'a inculquées.

A ma chère grand-mère, mon frère Mohamed et ma sœur Leila.

A mes très chères Amis : NAWEL ,SABAH , AMINA , NASSIMA ,IMENE et FETHI.

A tous les membres de ma famille qui se reconnaîtront, tantes, oncles, cousins et cousines ;

A tous mes camarades de promotion ;

A tous ceux qui m'ont aidé et encouragé pour l'élaboration de ce mémoire.

Souad.....

Introduction

Chapitre I : Synthèse bibliographique

1. Présentation des coléoptères.....	03
1.1. Morphologie des Coléoptères.....	03
1.2. Classification des Coléoptères.....	05
1.3. Biologie des Coléoptères	08
2. Aire d'étude.....	08
2.1. Présentation du bassin versant de la Tafna.....	08
2.1.1. La subdivision de l'oued Tafna.....	08
2.1.2. Délimitation du bassin versant de Tafna	10
2.1.3. Géologie.....	10
2.1.4. Pédologie et végétation.....	11
2.2. Etude bioclimatique.....	12
2.2.1. Analyse des paramètres climatiques.....	12
• Précipitations	12
• Température	13
2.2.2. Synthèse bioclimatique.....	14
• Diagramme Ombrothermique de Gaussen et Bagnouls.....	14
• Climagramme pluviothermique d'EMBERGER.....	15

Chapitre II : Matériels et Méthodes

1. présentation des stations d'étude	17
1.1. Choix de site d'étude.....	17

1.2. Description de cours d'eau des stations étudiées	18
1.2.1 Station01 : Oued Isser 01	18
1.2.2. Station02 : Oued Isser 02.....	19
1.3. Description des micro habitats.....	20
1.3.1. les microhabitats de Station01.....	20
1.3.2. les microhabitats de stations 02.....	21
2. Méthodes d'étude.....	22
2.1. Echantillonnage de la faune	22
2.2. Tri et détermination	23
3. Méthodes d'analyse de la structure des peuplements des Coléoptères.....	25
3.1. Etude indicielle.....	25
3.2Méthode statistique multivariées.....	26

Chapitre III : Résultats et interprétation

1. Résultats et interpretation des analyses physico-chimiques.....	27
1.1. La température.....	27
1.2. Le potentiel hydrogène (pH)	27
1.3. Oxygène dissout.	28
1.4. La conductivité	29
1.5. La Salinité	29
2. Etude de la faune	29
2.1. Etude de la structure de la faune.....	29
2.1.1. Etude taxonomique.....	30
2.2. Analyse de la composition faunistique.....	31

2.2.1. Répartition des Coléoptères par sous ordre.....	31
2.2.2. Répartition des Coléoptères par famille.....	31
2.2.3. Répartition des Coléoptères par genre	32
2.2.4. Répartition des Coléoptères par taxons.....	33
2.2. Etude indicielle de la diversité spécifique	35
2.2.1. Etude indicielle de la diversité spécifique des stations d'étude.....	35
2.2.2. Etude indicielle de la diversité spécifique des micro-habitats.....	39
Discussion.....	47
Conclusion générale.....	50
Référence bibliographique.....	52
Annexes.....	58

Liste des figures

Figure 01 : Morphologie des Coléoptères

Figure 02 : La tête dorsale de coléoptère adulte (PATRICE, 1981)

Figure 03 : *Gyrinus areatus* (Fabricius, 1792)

Figure 04 : *Laccophilus minutus* (Linnaeus, 1758)

Figure 05 : *Oulimnis toglydyte* (Gyllenhal, 1827)

Figure 06 : *Hydrophilus piceus*(Fabricius, 1792)

Figure07 : Réseau hydrographique du bassin versant de l'Oued Tafna (BELAIDI et *al*, 2011 modifié).

Figure 08: Carte géologique du Nord-Ouest Algérie (Source BENEST, 1985)

Figure 09 : Les précipitations mensuelles de station de Sidi Abdelli (2005-2015)

Figure 10 : Variations des moyennes mensuelles des températures de Sidi Abdelli (20052015)

Figure11 : Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la station de Sidi Abdelli (Période 2005-2015)

Figure 12 : Positionnement de la station d'Isser sur le climagramme pluviothermique D'EMBERGER (1955)

Figure14 : réseau hydrographique de la Tafna. (A.N.A.T, 2010)

Figure 15:station d'Isser 01 amont (originale)

Figure 16 : Profil de station Isser 1

Figure 17 : La station Isser 02 amont (originale)

Figure 18 : Profil de station Isser 2

Figure19 : Photo micro habitat IB 1

Figure20 : Photo micro habitat IB 2

Figure21 : Photo du micro habitat IB3

Figure22 : Photo du micro habitat IA0

Figure23 : Photo du micro habitat IA1

Figure24 : Photo du micro habitat IA2

Figure25 : Photo du micro habitat IA3

Figure 26 : a- le filet troubleau, b- Le filet Surber utilisé

Figure 27: Le tamis utilisé

Figure28 : Appareil multi paramètre(WTW340i)

Figure 29 : Variation de la température de la station Isser 1

Figure 30 : Variation temporelle de la station d'Isser 2...

Figure 31: Variation temporelle de la conductivité

Figure 32: Variation temporelle de PH

Figure 33: Variation temporelle de l'oxygène dissous...

Figure 34: Représentation graphique des principaux sous ordre des Coléoptères

Figure35: Représentation graphique des familles des deux stations Isser 1 et Isser 2).

Figure 36 : Importance relative de l'abondance des genres d'Isser 1

Figure 37: Importance relative de l'abondance des genres d'Isser 2

Figure 38 : Importance relative de la richesse spécifique des espèces d'Isser 1

Figure 39 : Importance relative de la richesse spécifique des espèces d'Isser 2

Figure 40 : Variation de la richesse taxonomique dans les deux stations d'étude Isser 1 et Isser 2

Figure 41 : Variation de l'indice de Shannon dans les deux stations d'étude Isser 1 et Isser 2

Figure 42 : Variation de la diversité maximale H max dans les deux stations d'Isser 1 et Isser 2

Figure 43 : Variation de l'indice de Simpson dans les deux stations d'Isser 1 et Isser 2

Figure 44: Variation de l'équitabilité dans les deux stations Isser 1 et Isser 2

Figure 45 : Variation de la richesse taxonomique des micro habitats de station d'Isser1

Figure 46 : Variation de l'indice de Shannon Wiener H'des microhabitats de la station d'Isser1

Figure 47 : Variation de l'indice de Simpson des micro habitats de la station d'Isser1 ...Figure 48: Variation de l'équitabilité des microhabitats de la station d'Isser1

Figure 49 : Variation de la richesse taxonomique des microhabitats dans la station d'Isser 2

Figure 50 : Variation de l'indice de Shannondes microhabitats de la station d'Isser 2

Figure 51 : Variation de l'indice de Simpson d'Isser2

Figure 52: Dendrogramme issu de la CAH d'ordination des sites d'étude par Similarité

Figure 53 :Dendrogramme issu de la CAH de la matrice de répartition des abondances des espèces par site d'étude

La liste des tableaux

Tableau 01 : les sous ordres de Coléoptères aquatique (principaux caractères distinctifs et familles). (TACHET et *al*, 2006)

Tableau 02 : les stations de nos prélèvements

Tableau 3: Liste des espèces récoltée

Tableau 4 : Descripteurs de diversité estimé pour les peuplements des deux stations

Tableau 5 : Descripteurs de diversité estimé pour les peuplements des micro habitats de station1

Tableau 6 : Descripteurs de diversité estimés pour les peuplements des micro habitats de station2

Introduction

L'ordre des Coléoptères, avec plus de cinq cent mille espèces décrites, est le plus riche du monde animal. Un tel chiffre est presque équivalent à celui de toutes les espèces végétales connues à ce jour (DU CHATENET, 2005). Les espèces de l'ordre des Coléoptères sont terrestres, semi-aquatiques ou bien aquatiques (HANSEN, 1987) et NILSONHOLMEN, 1995).

Les Coléoptères sont partout nombreux, diversifiés et faciles à trouver et à capturer. Les cours d'eau dans lesquels ils évoluent sont parmi les écosystèmes les plus complexes et dynamiques (DYNESIUS ET NILSSON, 1994), ils jouent des rôles essentiels dans la conservation de la biodiversité, dans le fonctionnement des organismes et dans le cycle de matière organique. CHESSMAN, (1995) disait : « à l'aide des macroinvertébrés benthiques on peut détecter des perturbations qui ont eu lieu même si elles ne sont plus présentes au moment de l'échantillonnage »

De multiples travaux ont été réalisés dans le domaine de l'hydrobiologie sur la faune des Coléoptères aquatiques dans le monde nous pouvons citer quelques-uns BERTRAND et LEGROS, 1960 ; ELALAOUI, 1983 ; LUQUE, 1997 ; CHAVANON *et al*, 2004 ; GONZALEZ *et al*, 2007 ; KARAMAN *et al*, 2008 ; RAFAEL et TOUAYLIA *et al*, 2010b.

Les écosystèmes d'eaux courantes restent à ce jour peu étudiés en Afrique du Nord en comparaison avec l'Europe. Les recherches n'ont été entreprises qu'à partir des années 80. Au Maroc, BERRAHOU *et al*. (2000) ont répertorié les Coléoptères aquatiques de l'oued Zegzel sur la Basse Moulouya. BENNAS *et al*. (2001) et BENNAS (2002) dénombrèrent les Coléoptères aquatiques du Rif au Nord du Maroc. En Tunisie, TOUAYLIA *et al*. 2009 a et b ont fait l'inventaire des Helophoridae et celui des Hydraenidae. La plupart des travaux porte sur la faune de macro-invertébrés en général (LOUNACI, 1987 ; AIT MOULOUD, 1987 ; LOUNACI *et al*, 2000 ; et ARAB *et al*, 2004).

Peu de travaux ont été réalisés spécifiquement sur ce groupe BOUKLI HACENE (1995, 2009, 2010 et 2012) a inventorié les Coléoptères des milieux salés de l'Ouest algérien. CHERIGUENE (2011) et AMMOURI (2013) ont réalisé des inventaires dans différentes stations de l'amont de la Tafna.

Toutes ces recherches s'accordent à dire que les Coléoptères de par leur nombre leurs espèces et leurs diversité constituent une mine de renseignements sur l'écosystème dans lequel ils évoluent.

Pour réaliser notre travail, nous avons puisé dans cette mine d'informations pour nous enquérir de l'état de la région de l'oued Isser.

Notre travail entre dans un cadre de recherches du laboratoire « Valorisation des actions de l'homme pour la protection de l'environnement et application en santé publique » sur les

Introduction

milieux humides et protection de la biodiversité, et fait suite à de nombreux travaux déjà réalisés sur cet objectif de BOUKLI HACENE *et al* 2012, AMMOURI, 2015, MATALAAH, 2016, HAMIDOU, 2016, MERAD BOUDIA, 2016, BENDI HASSENE 2016.

Notre objectif principal, est axé sur des données faunistiques des Coléoptères de la région d'Isser, affluent de la Tafna. Pour une meilleure connaissance de l'écologie de ces espèces, leur distribution et leur répartition, la faune sera recensée en fonction de l'habitat, d'une part, et la caractéristiques physico chimiques de l'eau d'autre part.

L'ensemble de ce travail se compose de trois chapitres :

- Le premier chapitre est consacré d'une part à un aperçu rapide sur la morphologie, la classification et la biologie des Coléoptères et d'autre part, à une description de l'aire d'étude, avec une synthèse bibliographique sur la présentation du bassin versant de la Tafna, sur le plan morphologique, hydrologique, géologique et climatique.
- Le second chapitre concerne la description des stations d'études et de la méthode de travail sur le terrain et au laboratoire.
- Les résultats obtenus sont présentés dans le troisième chapitre. Ils portent sur les caractéristiques physico-chimiques des micro-habitats prospectés et, des résultats portant sur la structure et l'organisation spatiale des peuplements.
- Enfin, nous terminons ce mémoire par une discussion au regard des données des principaux résultats obtenus et les principales conclusions.

1. Présentation des Coléoptères

Les Coléoptères sont les seuls insectes holométaboles à se présenter à la fois sous la forme imaginaire et larvaire, dans les milieux aquatiques. Ils colonisent divers habitats : sources, ruisseaux de source, torrents, rivières à eau modérément courante et rivières à eau quasi-stagnante et riche en végétation (TACHET *et al*, 1980).

Ce groupe est caractérisé par la présence de pièce buccale de type broyeur et de deux paires d'ailes, dont la supérieure est transformée en éléments coriaces, impropres au vol, ou élytres (FORGE, 1981).

Cet ordre constitue un groupe très diversifié et écologiquement très hétérogène pouvant s'adapter à tout type de biotope. Ils sont parfois difficiles à appréhender car ils possèdent des phases aquatiques alternant avec des phases terrestres. Certaines familles possèdent quelques représentants dont seule la phase larvaire est aquatique (Helodidae, Sphaeriidae) ou seule la phase adulte est aquatique (Hydraenidae) alors que d'autres sont strictement aquatiques (Dryopidae, Elmidae, Hydrochidae) (BERTRAND, 1972 et BERTHELEMY, 1979).

1.1. Morphologie des Coléoptères

La morphologie des Coléoptères aquatiques adultes ne diffère pas essentiellement de celle des autres Coléoptères ; elle est constituée de trois parties bien distinctes : la tête, le thorax et l'abdomen (Fig.01).

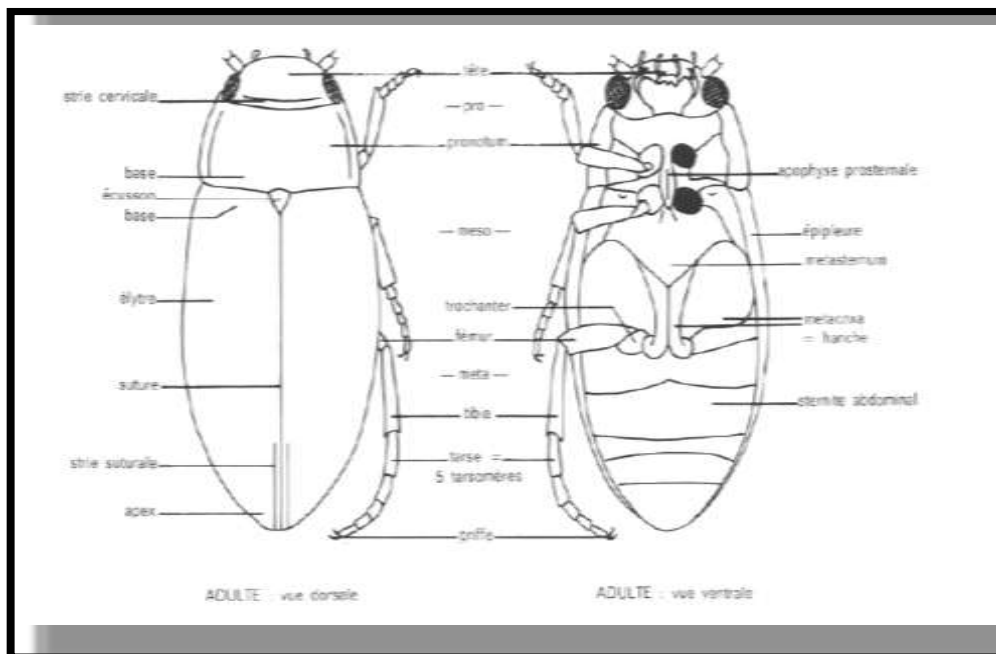


Figure 01: Morphologie externe d'un Coléoptère aquatique (TACHET *et al*, 2006)

-la tête, résulte de la fusion d'un certain nombre de segments dont la plupart auraient perdu leurs appendices. La capsule comprend dans sa partie supérieure, le vertex puis le front qui est situé entre la base des deux antennes, et, sur les côtés, les joues. Au bord inférieur du front et lui faisant suite, se trouve une petite pièce mobile, le labre. Les yeux sont le plus souvent très bien développés mais il n'a pas d'ocelles chez les imagos (**fig.02**).

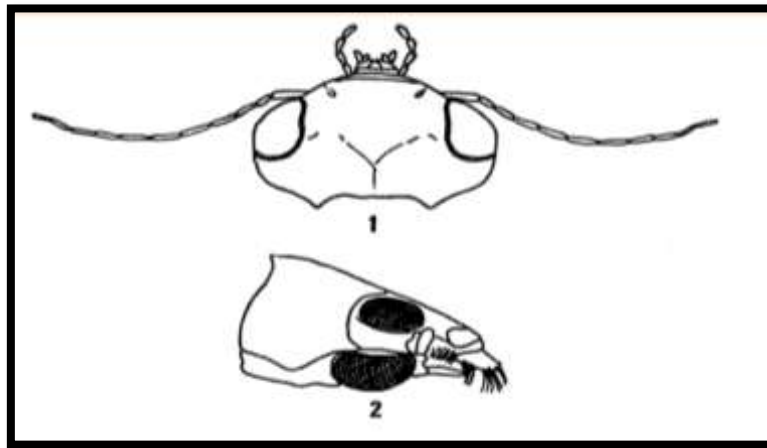


Figure 02: La tête dorsale de coléoptère adulte (FORGE, 1981)

-le thorax, porte trois paires de pattes et où s'accrochent deux paires d'ailes dont les supérieures sont transformées en élytres.

Les Coléoptères ont des pièces buccales de type broyeur. Derrière le labre pièce impaire mobile, non considérée comme une pièce buccale, se trouvent, les mandibules, les maxilles et le labium. Les mandibules sont fortement sclérotinisées et pourvues de processus nommés molaire ou incisive, suivant leurs formes et leurs fonctions. Les maxilles sont typiquement composées d'une série d'article cardo, stipe, lacinia, galea et d'un palpe maxillaire qui s'articule sur le stipe.

Trois segments constituent le thorax : le pro, le méso et le métathorax, vu de dessus, seul le prothorax (appelé aussi pronotum) est parfaitement visible, tandis que le mésothorax n'apparaît que sous la forme d'un petit triangle, l'écusson. Le segment thoracique comprend un ensemble de pièce : une supérieure (le tergite), une inférieure (le sternite), et deux latérales (les pleurites). Ces derniers peuvent être décomposés par une pièce antérieure ou épisternite et une pièce postérieure ou épimère.

-L'abdomen, est constitué théoriquement de neuf segments dont les postérieurs ne sont pas visibles (par régression ou invagination). Les tergites dorsaux ne sont jamais visibles sauf chez les espèces à élytres tronqués. Les sternites bien visibles ventralement, sont toujours

moins nombreux que les tergites, par soudure des premiers segments abdominaux qui sont de plus cachés chez les Adepaga par les metacoxas. (PATRICE, 1981).

1.2. Classification des Coléoptères

Selon IMMS (1957) et CROWSON (1981) l'ordre des Coléoptères est divisé en quatre sous ordres:

Les Adéphagas, les Archostémates, les Mycophages et les Polyphages. Notre recherche portera surtout sur les deux sous ordres (Adéphagas et Polyphagas) les seuls ordres retrouvés dans notre région jusqu'à présent (Tab.01).

Tableau 01 : les sous ordres de Coléoptères aquatique (principaux caractères distinctifs et familles). (TACHET et al, 2006).

	Sous-ordres		
	Adephaga =Hydradephaga =Hydrocanthares	Myxophaga	Polyphaga
Adulte	Mètacoxassoudées au metasternum	Mètacoxas non soudées au metasternum Suture notopleural distincte	Mètacoxas non soudées au metasternum Suture notopleural indistincte
Famille	Hydropidae Noteridae Dytiscidae Gyrinidae	Hydroscaphidae	Hydranidae
			Spercheidae
			Hydrochidae
			Helophoridae
			Hydrophilidae
			Scirtidae
			Elmidae
			Dryopidae
			Psephenidae
			Chrysomelidae
			curculionidae

➤ **Ies Adéphagas**

Les hanches postérieures sont rattachées au métasternum par une articulation rigide qui partage complètement en deux le premier sternite abdominal visible. Les antennes ont 11 articles généralement filiformes ou moniliformes.

Les Adepghaga aquatiques, nommés par Guignot les Hydrocanthares, comprennent cinq familles bien étudiées : Dytiscidae, Noteridae (souvent considérée comme une sous-famille de Dytiscidae), Hygrobiidae, Haliplidae et Gyrinidae. Là aussi nous allons axer notre étude sur les Gyrinidae et les Dytiscidae qui nous intéressent particulièrement.

Les Gyrinidae : sont des Coléoptères de petite taille vivant à la surface des eaux, Ils sont caractérisés par un corps en navette. Ils sont carnassiers et sont dotés de deux paires d'yeux qui leur permettent de voir simultanément sous l'eau et dans l'air(**Fig.03**). Leurs pattes médianes et postérieures sont courtes, et en rame. Les antennes courtes. Les apophyses méta coxales peu développées. (**TRANDA, 1969**)



Figure 03 : *Gyrinus areatus* (Fabricius, 1792)

www.zin.ru

Les Dytiscidae très diversifiés, ils sont caractérisés par une tête enchâssée dans le pronotum. Antennes filiformes. Apophyses métacoxales peu développées(**Fig.04**).Leurs Pattes postérieures nageuses. (**GALEWSKI, 1971**).



Figure 04 : *Laccophilus minutus* (Linnaeus, 1758)

le monde des insectes

Les Polyphagas

Les hanches postérieures (métacoxas) sont généralement mobiles par rapport au métasternum, ne divisant pas le premier sternite visible. Les antennes sont de différents types, plus hétérogène. Les Polyphagas se subdivisent en plusieurs groupes : Les Hydrophilides, appelés souvent Palpicornes, comprennent les familles des Hydrophilidae, Sphaeridiidae, Spercheidae, Hydraenidae, Helophoridae et Limnebiidae : les quatre dernières familles ne possédant pas de véritables larves aquatiques, à l'exception des Hydrophilidae (quatorze genres) et des Hydraenidae (deux genres), les autres familles ne sont représentées que par un seul genre. (TACHET *et al*, 2006).

Les Elmidaes sont très diversifiés et leurs représentants se rencontrent surtout dans les eaux courantes et de bonne qualité (**Fig.05**). Ils sont caractérisés par un corps glabre, des antennes longues. Les élytres sont normaux et les pattes se caractérisent par un 5e tarsomère très grand et une griffe très longue (**RICHOUX, 2006**).

Les Hydrophilidae renferme des espèces de très petites (1 mm) et d'autres très grandes.

Ils ont une forme ovoïde plus ou moins bombée. Le pronotum est plus large à la base et les élytres sont très ovales et arrondies à l'arrière. L'épistome est légèrement échancré ou tronqué laissant voir dorsalement le labre (**Fig.06**).

Le Premier métatarsomère est plus court (ou égal) que le deuxième excepté chez le *Paracymus*. Les pattes sont moyennes et les postérieures présentent généralement avec des soies natatoires. (**RICHOUX, 2006**).



Figure 05 : *Oulimnis togludyte*
(Gyllenhal, 1827)
www.wikipedia.com



Figure 06 : *Hydrophilus piceus*
(Fabricius, 1792)
www.wikipedia.com

1.3. Biologie des Coléoptères

Les Coléoptères, à cause de leur grand nombre, soit 300,000 espèces, semblent avoir pratiquement colonisé tous les biotopes aquatiques possibles.

Les régimes alimentaires sont extrêmement variés, depuis les carnivores exclusifs aux phytophages, en passant par les xylophages, détritivores et omnivores.

Vivant dans l'eau et possédant un système respiratoire trachéen, les Coléoptères présentent des adaptations morphologiques et anatomiques caractéristiques. Pour les espèces holopneustiques (à stigmates thoraciques et abdominaux fonctionnels) ou hemipneustiques (seulement quelques stigmates fonctionnels), les échanges respiratoires se font soit à la surface de l'eau soit au contact des plantes immergées avec en général des capacités de réserve (chambres sous-élytraies, plastrons respiratoires ou atriums abdominaux). (TACHET *et al*, 2006).

2. Aire d'étude

2.1. Présentation du bassin versant de la Tafna :

Selon BOUANANI (2004) le bassin versant de la Tafna est situé au Nord-Ouest du territoire algérien, entre 1°00' et 1°45' longitude Ouest et 32°40' et 35° 20' latitude Nord. Il s'étend sur la totalité de la wilaya de Tlemcen et déborde sur le royaume du Maroc, avec une superficie de 7245 km².

Son principal cours d'eau est l'Oued Tafna, long de 170Km et prend sa source dans les monts de Tlemcen au niveau de la grotte de GharBoumaaza (Sebdou) à environ 1100 Km d'altitude, et vient se jeter dans la méditerranée au niveau de la plage de Rachgoune.

Les principaux affluents de l'oued Tafna sont :

- Oued Isser : affluent rive droite de la Tafna, long de 118 km. Il reçoit l'oued Chouly à 870 m d'altitude et oued Sikkak au niveau de la plaine de Remchi à 80 m d'altitude.
- Oued Khemis : affluent rive gauche de la Tafna, long de 36 km. Il atteint la Tafna au niveau du barrage de Beni Bahdel à 660 m d'altitude.
- Oued Mouilah : affluent rive gauche de la Tafna et le plus important avec un sous-bassin de 1680 km². Il conflue avec la Tafna à 260 m d'altitude au niveau de la plaine de Maghnia.

2.1.1. La subdivision de l'oued Tafna

Le cours de cet oued peut se subdiviser en trois parties : la haute Tafna, la moyenne Tafna et la basse Tafna.

- **Haute Tafna**, d'une superficie de 1016 Km² et d'un périmètre de 165 km, ce bassin est régularisé par le barrage de Béni Bahdel. Elle s'étend depuis la résurgence de l'oued Tafna au niveau de Ghar Boumaaza au sud de Sebdou, il creuse son chemin en recevant des ramifications. Il traverse une vallée encaissée. Aux environs de Beni Bahdel, il reçoit l'Oued Sebdou et l'Oued Khemis. A l'aval du barrage, il se reforme grâce aux résurgences.
- **Moyenne Tafna**, à partir de Sidi Medjahed, l'oued pénètre dans le bassin tertiaire et coule dans une vallée peu profonde dans des terrains plus ou moins argileux, Cette partie du bassin tertiaire est sillonnée par de nombreux affluents parmi lesquels certains sont importants :
 - ❖ **Sur la rive gauche**, les affluents sont moins importants que sur la rive droite, seul l'oued Mouilah qui prend naissance au Maroc est remarquable par son parcours et son débit. L'oued Boukiou, moins important, prend naissance dans les monts des Traras pour rejoindre le cours de la Tafna dans la plaine des Ghossel.
 - ❖ **Sur la rive droite**, la Tafna reçoit l'oued Boumessaoud, l'oued Zitoun et enfin l'oued Isser, affluent le plus important par son long parcours que par son fort débit. L'oued Isser prend naissance dans les terrains jurassiques, des monts de Tlemcen et s'étend ainsi vers l'Est de la région de la haute Tafna. A son entrée dans le bassin tertiaire, Il est grossi au Nord d'Ouled Mimoun par l'oued Lakhdar (Ex : Chouly) (rive gauche) et l'oued Ain Tellout (rive droite). Au Nord de la plaine d'Ouled Mimoun, il traverse la petite plaine d'El Fehoul. A l'extrémité occidentale de cette plaine, il reçoit sur la gauche un cours d'eau assez important : l'oued Sikkakq qui descend du plateau de Terny.
- **Basse Tafna**, est comprise entre le massif des Traras (Béni Khelad) à l'ouest, et la région volcanique d'Ain Témouchent (Ouled Ben Adda) à l'Est (**Figure 08**).

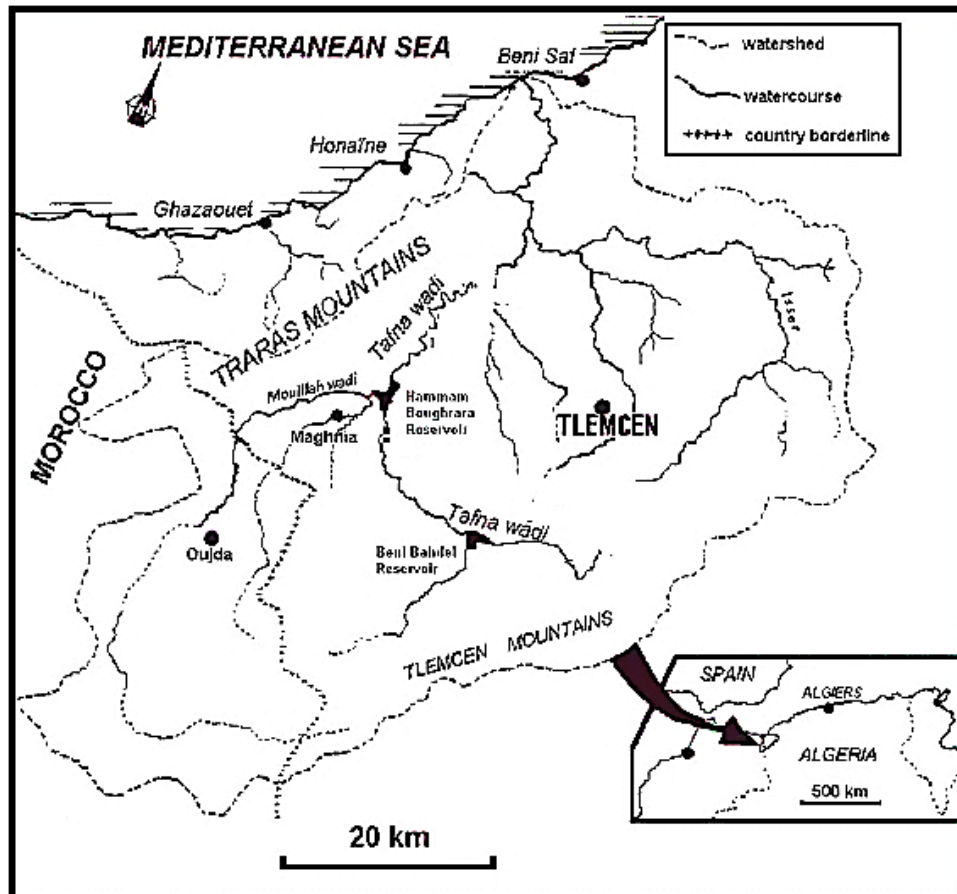


Figure07 : Réseau hydrographique du bassin versant de l'Oued Tafna (BELAIDI et al, 2011 modifié).

L'oued Tafna traverse les plaines de Remchi où il reçoit l'oued Isser, et perce la muraille des montagnes des Traras pour enfin rejoindre la mer Méditerranée. Elle est caractérisée par ses terrains Tertiaires.

2.1.2. Délimitation du bassin versant de Tafna

Selon BOUANANI (2004) le bassin versant de la Tafna est délimité comme suit de :

- Nord-ouest : commune de Bab el Assa, Djebala, Nedrouma, Beni Khelad et Honaïne
- Nord : la mer Méditerranée
- Nord-est : wilaya d'Ain Témouchent
- sud : commune de Bouhi, El Gor, Sidi Djilali, El Aricha
- L'ouest : le Maroc

2.1.3. Géologie

Il existe deux structures géologiques principales englobant l'étendue du bassin versant de la Tafna (**Fig.08**) . Ce sont :

- Le bassin amont qui comprend les monts de Tlemcen, appartient au jurassique supérieur caractérisé par la prédominance des calcaires et des dolomies;
- Le bassin aval, orienté vers le nord qui inclut la zone de piémont et les plaines de Hennaya, Remchi et de l'Isser. Ce sont les vallées limoneuses appartenant au miocène et aux quaternaire (**COLLIGNON, 1986**).

2.1.4. Pédologie et végétation

Selon **BOUANANI (2004)**, Les sols du bassin de la Tafna sont composés de quatre grands ensembles :

- les terres d'alluvions qui recouvrent les basses terrasses et les lits majeurs des oueds,
- les terres caillouteuses aux piémonts des monts de Tlemcen et des Traras,
- les terres rouges à encroûtement, localisées dans les plaines de Maghnia et OuledRiah,
- les terres marneuses, couvrant une grande partie de la région de Tlemcen.

La végétation est un facteur déterminant de la rapidité du ruissellement superficiel, du taux d'évaporation et de la capacité de rétention du bassin. Donc la présence de végétation va jouer le rôle de régulateur dans le régime d'écoulement.

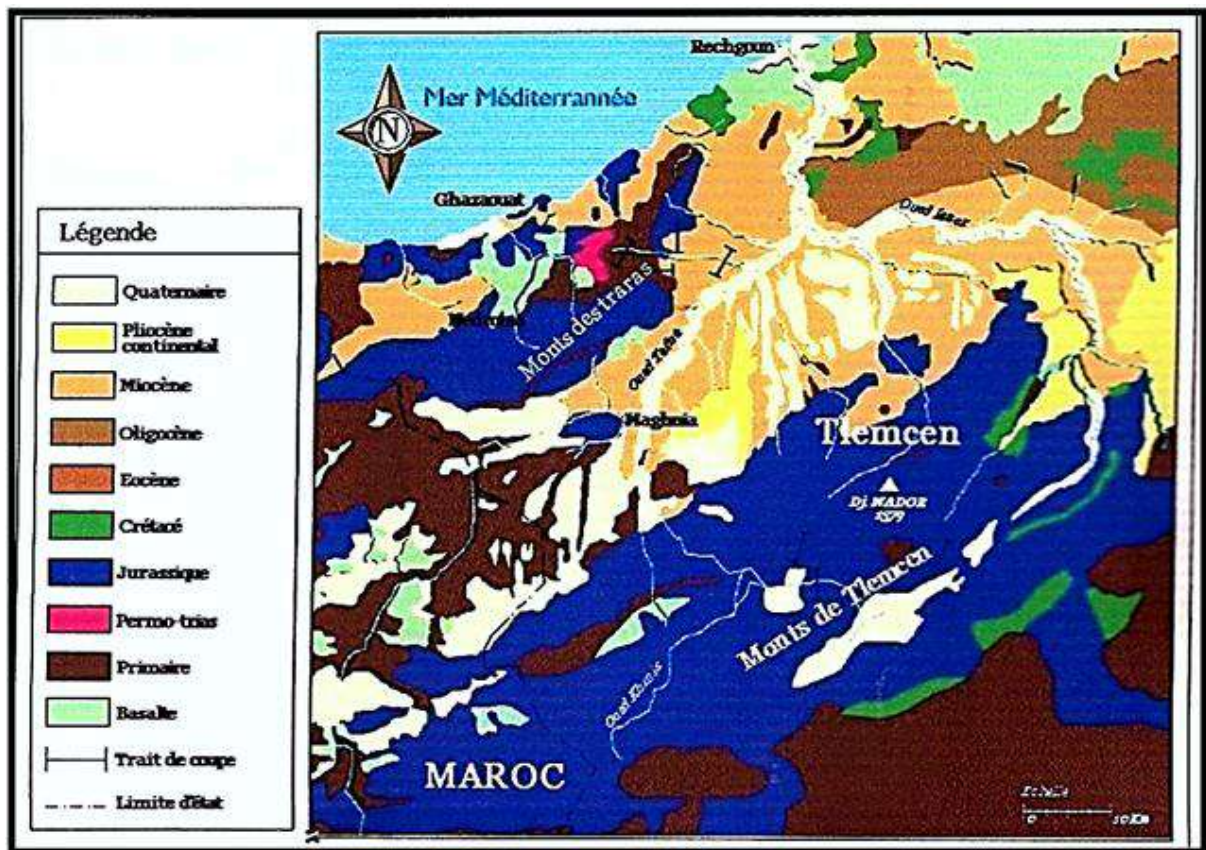


Figure 08: Carte géologique du Nord-Ouest Algérie (Source BENEST, 1985)

2.2 Etude bioclimatique

Le climat est un facteur déterminant qui se place en amont de toute étude relative au fonctionnement des systèmes écologiques (THINTHOIN, 1948).

Le climat de la Méditerranée eurafricaine est étroitement bloqué entre un domaine tempéré plus frais au Nord et le désert au Sud. Excepté en bordure même de la mer où l'on n'observe pas un véritable climat maritime, mais plutôt un climat contrasté traduisant plus d'influences continentales qu'océaniques et reflétant avant tout leur double appartenance aux franges de la zone tempérée et de la zone tropicale (BOUANANI, 2004).

Le but de notre étude bioclimatique est de donner une description sommaire du climat de la région d'étude. Cette description repose sur la détermination de la période de sécheresse par le biais du diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953) et la détermination de l'étage bioclimatique de la zone étudiée à partir du climagramme pluviométrique d'EMBERGER (1963).

2.2.1. Analyse des paramètres climatiques

- **Les Précipitations**

La pluviosité est définie par **DJEBAILI (1948)** comme étant le facteur primordial qui permet de déterminer le type de climat. Elles représentent la quantité d'eau apportée par les pluies, elles sont exprimées en millimètres (mm).

Les précipitations représentent une source considérable d'apport d'eau dans le bassin versant de la Tafna.

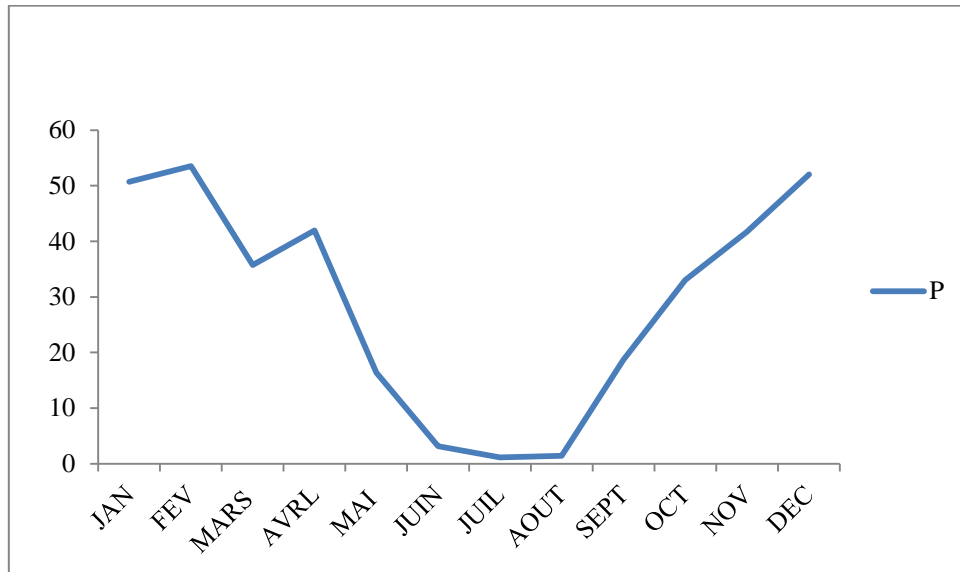


Figure09 : Les précipitations mensuelles de station de Sidi Abdelli (2005-2015)

La **Fig.09** montre la moyenne de précipitation mensuelle de la période 2005- 2015 dans la station pluviométrique de sidi Abdelli.

La figure montre clairement une irrégularité moyenne mensuelle. Le mois le plus pluvieux est celui de février avec une moyenne de 53.51mm, alors que le mois le plus sec est celui de juin avec une moyenne de 1.18mm.

On voit que la période humide s'étale de mois de janvier jusqu'au mois d'avril avec une moyenne de précipitation 46.651mm. La période sèche s'étale du mois de mai jusqu'au mois aout avec une moyenne 5.51mm.

- **Températures**

Les températures, second facteur constitutif du climat (**GRECO, 1966**), sont les plus importantes et conditionnent en grande partie la répartition des végétaux et le cycle de développement des animaux.

Selon **DAJOZ (1976)**, la température de l'air est un facteur important dans l'établissement du bilan hydrique, de plus elle conditionne l'écologie et la biogéographie de tous les êtres vivants dans la biosphère. (**ANNEXES 1**).

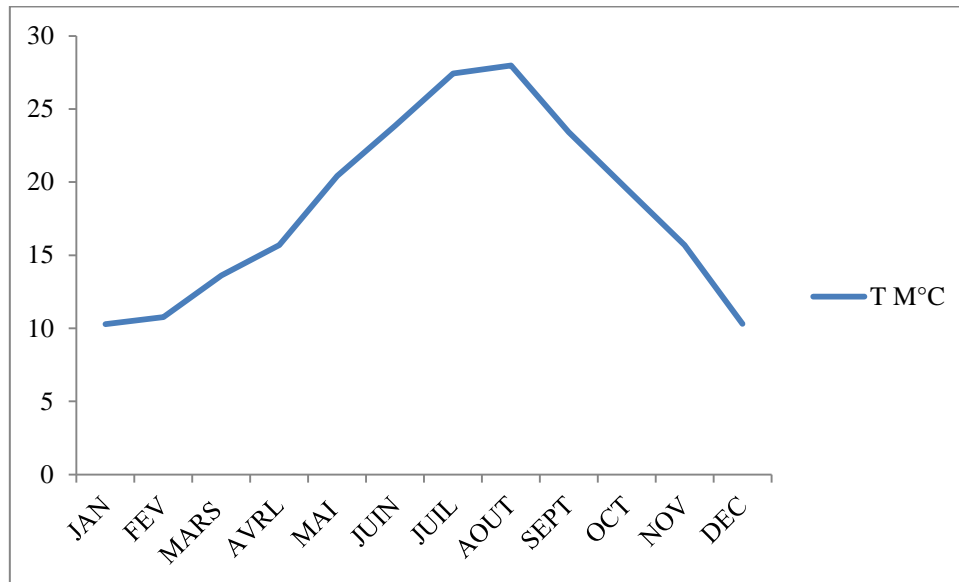


Figure 10 : Variations des moyennes mensuelles des températures de Sidi Abdelli (2005-2015)

Les valeurs des températures moyennes mensuelles de la station Sidi Abdelli montrent que la température commence à augmenter de 10.29 °C pour atteindre un seuil maximum de 27.98°C pendant les mois de juin et août (période chaude). La période la plus froide correspond au mois de janvier, avec une température moyenne de l'ordre 10.29°C. (**Figure 10**)

2.2.2. Synthèse bioclimatique

- **Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953)**

Le diagramme ombrothermique de BAGNOULS ET GAUSSEN(1953)(Fig :11) nous permet de déterminer la période sèche, on considère qu'un mois est biologiquement sec lorsque $P \leq 2T$ avec :

P : Précipitations moyennes en mm

T: Température moyenne en °C (**RAMADE, 2003**).

Le principe est basé sur une représentation graphique, où l'ordonnée doit être graduée de telle sorte que $P=2T$. On considère la période de sécheresse lorsque la courbe des précipitations passe en dessous de la courbe des températures.

La **Figure 12** présente une période sèche qui s'étale sur cinq mois, du mois de mai au début octobre et une période humide de 7 mois s'étalant du mois d'octobre au mois d'avril.

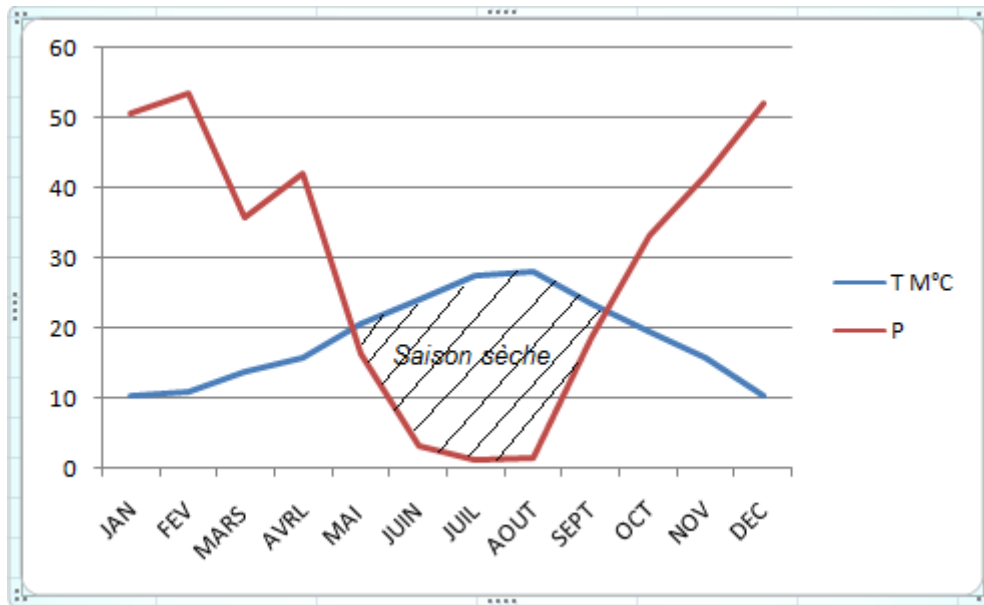


Figure11 : Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la station de Sidi Abdelli (Période 2005-2015)

- **Climagramme pluviothermique d'EMBERGER (1955) :**

Le quotient pluviométrique d'Emberger est destiné à caractériser le climat méditerranéen (DAJOZ, 1996). Ce quotient est défini par la formule suivante :

$$Q2 = 1000P / (M^2 - m^2)$$

Avec : -Q2 : Quotient d'Emberger.

-P : précipitations moyennes annuelles.

-M : moyennes des températures maximales du mois le plus chaud en °K.

-m : moyennes des températures minimales du mois le plus froid en °K.

En fonction de la valeur du coefficient, on distingue les ambiances bioclimatiques suivantes :

- Q2 > 100 : Climat humide.
- 100 > Q2 > 50 : Climat subhumide ou tempéré.
- 50 > Q2 > 25 : Climat semi-aride.

- $25 > Q_2 > 10$: Climat aride

On peut situer la région de sidi abdeli dans l'étage bioclimatique semi-aride à hiver frais.

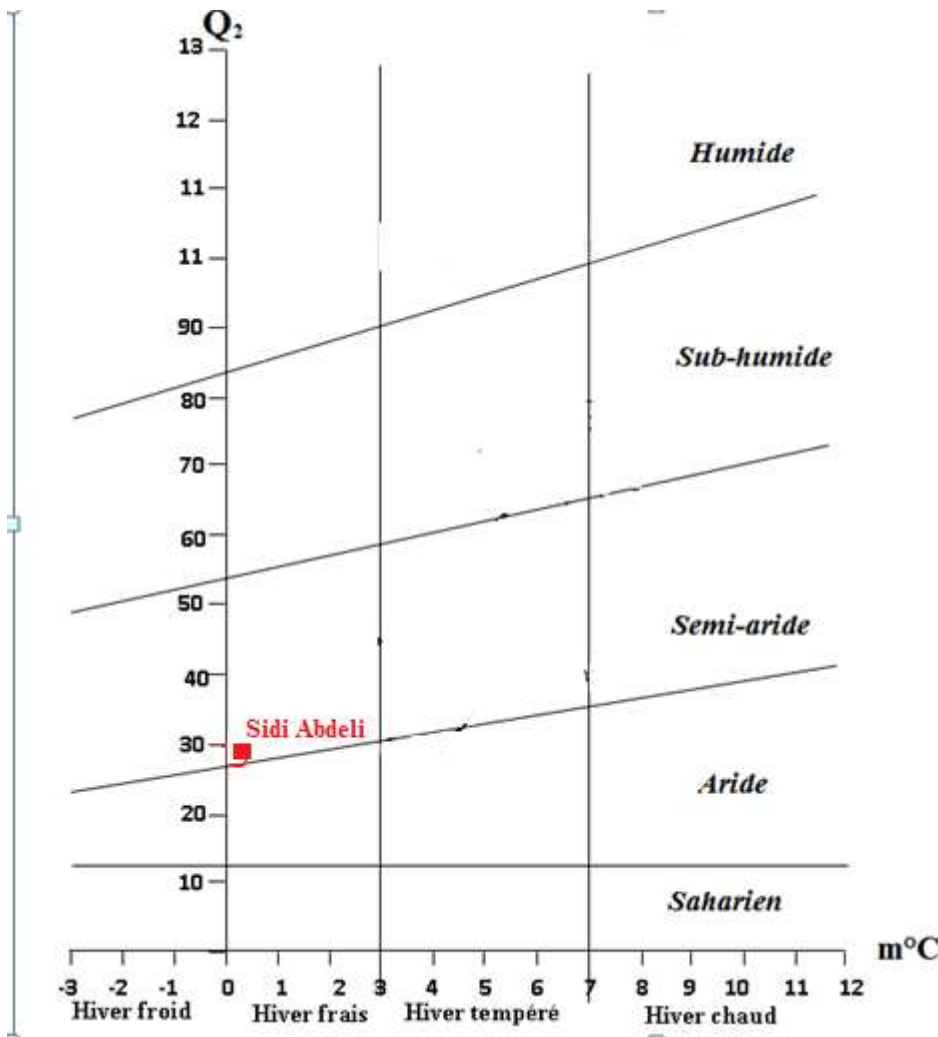


Figure 12 : Positionnement de la station d'Isser sur le climagramme pluviothermique d'EMBERGER (1955).

1. présentation des stations d'étude

Les cours d'eau peuvent être considérés comme des mosaïques de micro habitats caractérisés par des conditions environnementales différentes (TOWNSEND et HILDREW, 1994). Le principal thème abordé par cette étude est la micro distribution des Coléoptères aquatiques des différents micro habitats de l'oued Isser.

1.1.Choix des sites d'étude

Notre choix s'est porté sur deux stations oued Isser amont 01 et oued Isser amont 02.

Les deux stations (Isser 1 et Isser2) sont réparties sur l'ensemble du réseau hydrographique de la Tafna.

Les principaux affluents de l'oued Isser sont les oueds SIKKEK et CHOULY (rive gauche) et l'oued SIDI BOUHADI (rive droite). L'Isser mesure 118Km de long et prend sa source sur le versant nord des monts de Tlemcen à 870 m d'altitude. Il traverse trois agglomérations bien implantées Ouled Mimoun, Sid Abdelli et Bensekrane.

Le bassin versant de l'oued Isser est caractérisé par deux zones distinctes :

- au Sud, une zone montagneuse à forte pente constituée par des calcaires du Jurassique.
- au Nord, une zone de collines à pentes douces constituées essentiellement de marnes d'âge miocène.

Au Sud du bassin les pentes sont très fortes dépassant les 30%, correspondant à la zone montagneuse constituée essentiellement de terrains calcaires fissurés au potentiel hydrique important. Cette classe de pente (> 30%) est la plus fréquente au niveau du bassin, elle occupe une superficie d'environ 365 Km² soit 32% de la surface totale. La zone médiane du bassin correspond aux plaines et plateaux où les pentes sont douces pouvant atteindre au maximum 10%; c'est le siège des particules solides charriées par l'oued Isser.



Figure14 : réseau hydrographique de la Tafna. (A.N.A.T, 2010)

1.2. Description de cours d'eau des stations étudiées

1.2.1. Station01 : Oued Isser 01

- Latitude : 34° 54' 08''
- Longitude : 1° 00' 52''
- Altitude : 870m
- Orientation : SW- NE

Cette station se trouve juste en amont de la source d'Ain Isser qui alimente l'oued Isser. Son débit est faible en raison des nombreux captages, dérivations et pompages pour l'irrigation et le rinçage des légumes provoquant ainsi une pollution organique. Le lit est large et peu profond avec absence de végétation dans l'eau. L'eau a une teinte verte claire ou blanchâtre. La station est entourée d'arbres et d'arbustes tels que, le peuplier blanc ainsi que du laurier rose et des ronces (**figure15.16**).



Figure 15:station d'Isser 01 amont (originale)

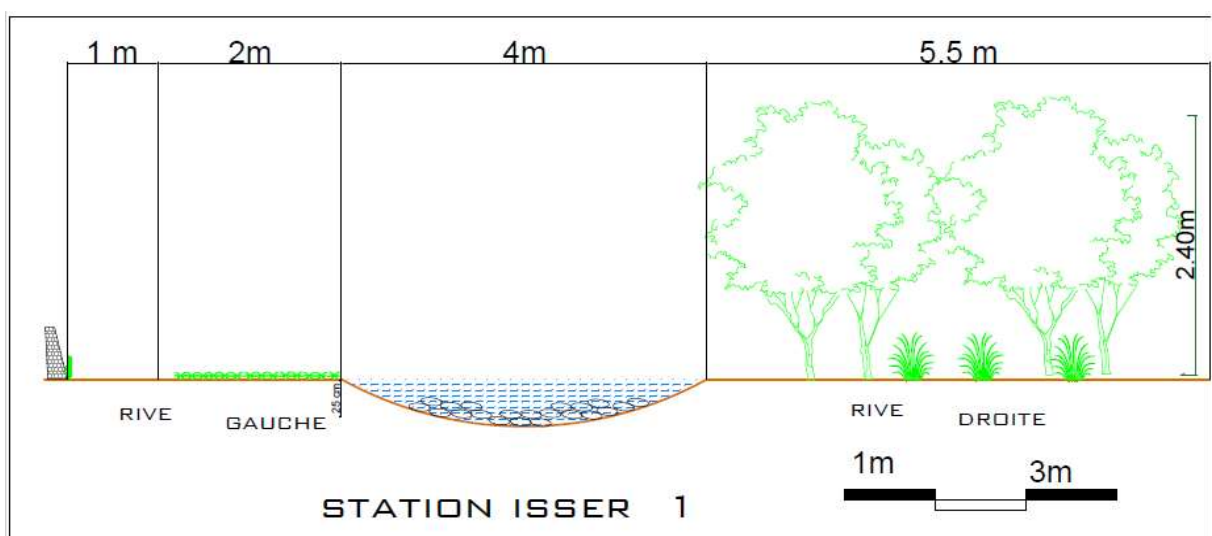


Figure 16 : Profil de station Isser 1

1.2.2. Station 02 : Oued Isser 2

Cette station se trouve à 1.2 k de l'oued Isser 1 (amont).

L'eau est moyennement claire, le lit est large et peu profond. La végétation environnante est assez dense, représentée essentiellement par le laurier rose et le peuplier blanc en plus de terrains agricoles bordant l'oued. L'action anthropique joue un rôle dans la perturbation du fonctionnement du cours d'eau tel que le pompage et le pâturage (**figure17**).



Figure 17 : la station Isser 02 amont (originale)

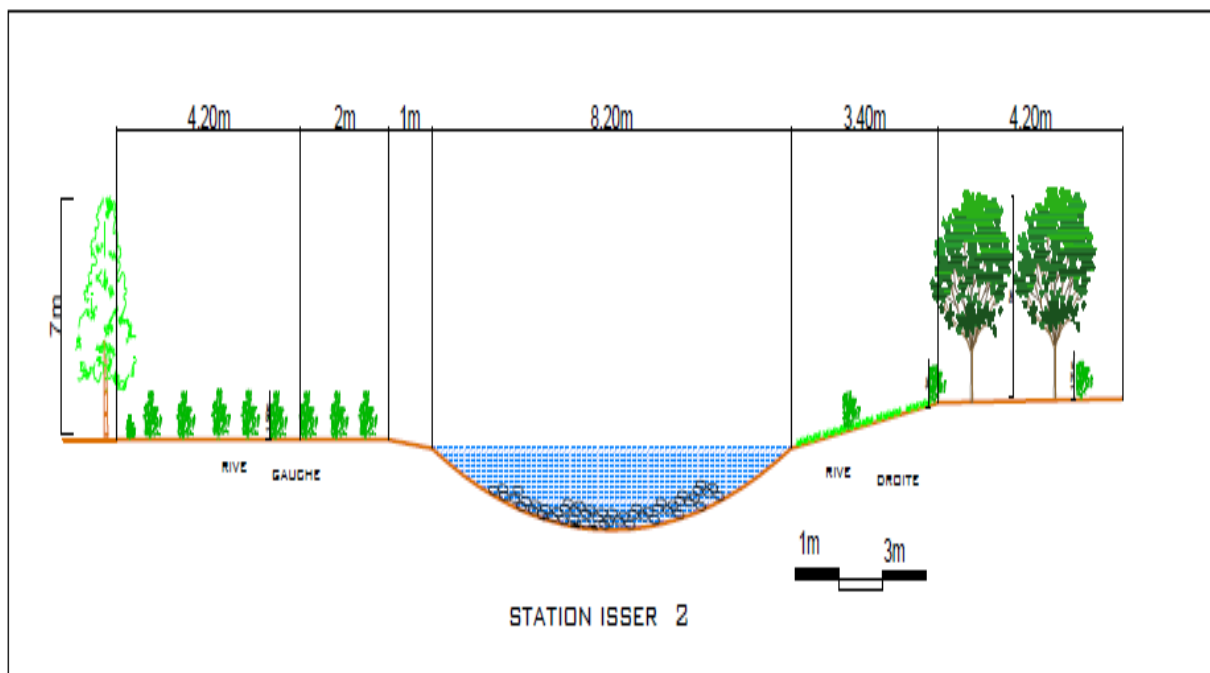


Figure 18 : profil de station Isser 2

1.3. Description des micro habitats

1.3.1. Le micro habitats de Station01

Micro habitat IB1 est caractérisé par:

- Une profondeur : 30 cm
- Une vitesse de courant : moyenne
- Un substrat : galets
- Une végétation aquatique : des macrophytes près des berges.
- Une végétation bordant les berges: strate arbustive assez fournie



Figure19 : Photo micro habitat IB 1

Micro habitat IB2

Les prélèvements sont réalisés à l'intérieur de l'oued. Ce micro habitat est caractérisé par :

- Une profondeur : 20 cm
- Une vitesse de courant : rapide à moyenne
- Un substrat : galets
- Une végétation aquatique : macrophytes près des berges.
- Végétation bordant les berges : strate arbustive assez fournie



Figure20 : Photo micro habitat IB 2

Micro habitat : IB3

Ce micro habitat qui est caractérisé par :

- une profondeur : 10 cm
- Une vitesse de courant : rapide
- Un substrat : galets
- Une végétation aquatique : macrophytes près des berges.



Figure21 : photo du micro habitat IB3

1.3.2. Les Micro habitats de Station02

Micro habitat : IA0

Le microhabitat IA0 se caractérise par :

- Une profondeur : 25 cm
- Une vitesse de courant : rapide
- Un substrat : galets
- Une végétation aquatique : algues et macrophytes près des berges.



Figure22 : photo du micro habitat IA0

Micro habitat : IA1

Le micro habitat IA1 se caractérise par :

- Une profondeur : 25 cm
- Une vitesse de courant : moyenne
- Un substrat : galets
- Une végétation aquatique : macrophytes près des berges.



Figure23 : photo du micro habitat IA1

Micro habitat : IA2

Les prélèvements sont réalisés sur le centre dans ce micro habitat qui est caractérisé par :

- Profondeur : 20 cm
- Vitesse de courant : rapide
- Substrat : galets
- Végétation aquatique : macrophytes près des berges.
- Végétation bordant : Végétations riveraines



Figure24 : photo du micro habitat IA2

Micro habitat : IA3

Les prélèvements sont réalisés dans le centre dans ce micro habitat qui est caractérisé par :

- Profondeur : 35cm
- Vitesse de courant : moyenne
- Substrat : galets
- Végétation aquatique : macrophytes près des berges.
- Végétation bordant : Végétations riveraines



Figure25 : photo du micro habitat IA3

2. Méthodes d'étude**2.1. Echantillonnage de la faune**

Pour notre étude, nous nous sommes basés sur les bilans d'analyse physico-chimique. Les séries de prélèvements des Coléoptères ont été effectués durant quatre sorties selon le tableau suivant :

Tableau02 : les stations de nos prélèvements

Sortie	Sortie 1	Sortie 2	Sortie 3	Sortie 4
Station				
Date	01/03/2017	21/03/2017	01/04/2017	11/04/2017

Les prélèvements de la macro faune dans le milieu superficiel sont réalisés à l'aide de filet suber de 80 µde vide de maille (**Fig. 26b**). On immerge ce dernier jusqu'au fond du cours d'eau dans le sens contraire puis on racle le substrat toujours à l'intérieur du filet, la même méthode de prélèvement est utilisée pour le filet troubleau (**Fig. 26a**), mais dans le cours d'eau profond. Le tamis nous a servi pour un prélèvement qualitatif. (**Fig. 27**).

Les échantillons obtenus sont mis dans des bocaux étiquetés où nous avons mentionné la date, la station et nom de micro habitat.

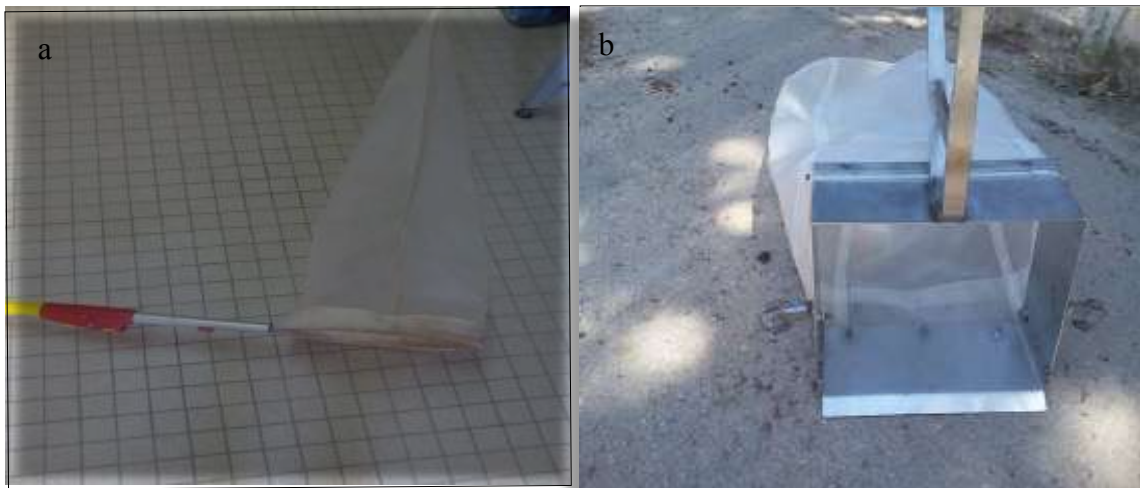


Figure 26 : a- le filet troubleau, b- Le filet Surber utilisé



Figure 27: le tamis utilisé

2.2. Tri et détermination

Le tri des prélèvements se fait au laboratoire, par l'utilisation de matériel tels que la loupe binoculaire, boîte de pétri, les pinces souples et fines, les tubes et puis les clés de détermination des macrofaunes dans la région méditerranéenne. (TACHET *et al*, 2006).

- **Le tri**

Le tri de prélèvement faunistique se fait directement sous la loupe binoculaire après un lavage afin d'éliminer les différents débris organiques et minéraux.

La faune obtenue est conservée dans des tubes falcons remplis d'éthanol à 75°.

- **détermination**

L'identification se fait après le triage de notre prélèvement sous la loupe binoculaire. On détermine et on identifie les espèces grâce à des clés de déterminations (**TACHET *et al*, 2006**).Après dénombrement les spécimens sont conservés dans de petits tubes remplis d'éthanol 75°.

2.3. Paramètre physico-chimique

A chaque prélèvement, une analyse physico-chimique de l'eau de chaque station est effectuée pour nous permettre de suivre les conditions du milieu dans le biotope.

Les paramètres effectués sont : pH, oxygène dissous, conductivité et salinité et même encore le potentiel redox, leur mesures ont été faites au laboratoire à l'aide d'un appareil multi paramètres de type WTW 340i (**Fig.28**). La température est prise avec un thermomètre à mercure.



Figure28 : appareil multi paramètre (WTW340i)

2.3.1 La température :

La température de l'air et celle de l'eau sont mesurées à l'aide d'un thermomètre avec une sonde. la température des deux stations ont été prise à l'ombre.

2.3.2. Le pH :

Le pH a été mesuré au laboratoire à l'aide d'un multi paramètre. C'est une mesure du degré de caractère acide (prédominance des ions H⁺ sur les ions OH⁻) ou basique (prédominance inverse) d'une solution aqueuse (**FRONTIER et PICHOD-VIAL, 1998**).

2.3.3. La conductivité :

La conductivité est liée à la teneur en sels minéraux dissous dans l'eau, elle varie selon la concentration ionique de l'eau et avec la modalité des ions, donc avec la température (**ARRIGNON, 1976**). Elle est exprimée en micro siemens par centimètre (µS/cm).

2.3.4. L'oxygène dissous :

C'est un élément indispensable à la vie dans l'eau. Ses teneurs sont liées au processus photosynthétiques exercés par les algues benthiques et planctoniques, à la respiration des organismes vivants animaux et végétaux, ainsi qu'aux phénomènes de minéralisation de la matière organique présente dans le milieu sous forme dissoute (**CHERKAOUI, 2006**).

3. Méthodes d'analyse de la structure des peuplements des Coléoptères.

3.1. Etude indicielle

- ❖ **L'abondance** est le nombre d'individus d'une population donnée présent par unité de surface ou de volume.
- ❖ **Richesse spécifique** : Elle représente un des paramètres fondamentaux caractéristiques d'un peuplement (**RAMADE, 1984**). C'est le nombre total d'espèces effectivement présentes sur un site d'étude à d'un moment donné (**BOULINIER et al, 1998**).
- ❖ **La dominance** : Est nécessaire quand on s'intéresse à la structure taxonomique du peuplement (abondance relative des différents groupes taxonomiques), mais également aux rangs respectifs des principales espèces qui le constituent, et ce par l'intermédiaire du paramètre présence-dominance (**GLEMAREC, 1964**).
- ❖ **Indice H' de Shannon-Wiener** : Permet de quantifier l'hétérogénéité de la biodiversité d'un milieu et d'observer son évolution au cours du temps (**DAGET, 1976 ; BLONDEL, 1979 ; et LEGENDRE, 1979 ; BARBAULT, 1992**). Cet indice à l'avantage de n'être subordonné à aucune hypothèse préalable sur la distribution des espèces et des individus (**CHARDY et GLEMARC, 1977**).

$H' = -\sum_{i=1}^S (P_i \times \log_2 P_i)$ où $P_i = n_i / N$

$i=1$

S= Nombre d'espèces contenues dans l'échantillon

P_i = fréquence de l'espèce i

n_i : nombre d'individus d'une espèce de rang i .

Cet indice a pour unité le bit, sa valeur dépend du nombre d'espèces présentes, de

Leurs proportions relatives et de la base logarithmique.

H' est minimal quand il est égal à zéro c'est-à-dire quand l'échantillon contient une

Seule espèce. Il est maximal (théoriquement infini) lorsque tous les individus appartiennent à des espèces différentes, dans ce cas H' est égale à $\log_2(S)$.

❖ L'équitabilité de PIELOU (E):

L'indice de SHANNON-WEAVER est souvent accompagné de l'indice de l'équitabilité de PIELOU (PIELOU, 1966) qui représente le rapport de H' sur l'indice maximal théorique dans le peuplement (H_{max}), il est appelé aussi régularité (FRONTIER, 1976) et équi-répartition (BLONDEL, 1979). Cet indice peut varier de 0 à 1, il est maximal quand les espèces ont des abondances identiques dans le peuplement et il est minimal quand une seule espèce domine tout le peuplement. Il est très utile pour comparer les dominances potentielles entre stations ou entre dates d'échantillonnage.

$J' = H' / \log_2 S$ (PIELOU, 1966) où $\log_2 S = H_{max}$

3.2 Méthode statistique multivariées

❖ Classification Ascendante Hiérarchique (CAH)

L'application de l'AFC et la CAH permet d'avoir une vision réelle sur les groupements, mais aussi sur leur position relative (LEBART et al, 1982). D'après LE BRIS (1988), l'application de ces deux méthodes d'analyses semble être complémentaire sur le plan de la connaissance des unités de peuplements que sur le plan de l'interprétation de fonctionnement des écosystèmes benthiques.

1. RÉSULTATS DES ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

Les analyses des paramètres physico-chimiques ont été effectuées en parallèle avec les prélèvements de la faune des quatre sorties. (ANNEXE 2).

1.1.-La température

La température est un facteur important du milieu (DAJOZ, 1996) et selon ANGELIER(1962) elle est considérée comme un régulateur de la biomasse.

Les résultats des mesures de températures au cours des différentes sorties pour les stations d'Isser 1 et d'Isser 2 sont représentés dans les Fig.29 et 30.

La température de l'eau est un peu élevée. Elle est influencée par la température de l'air.

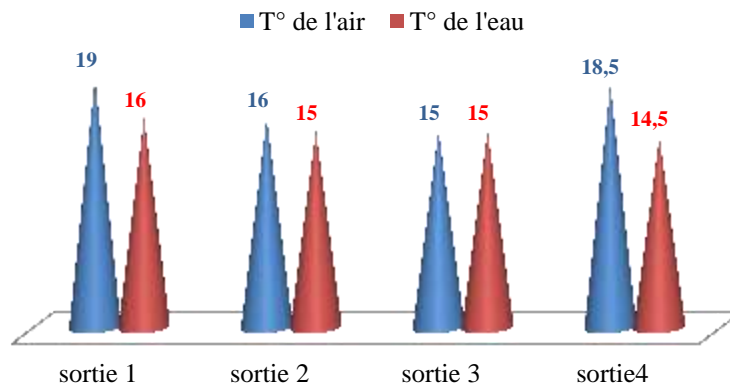


Figure 29 : Variation de la température de la station Isser 1

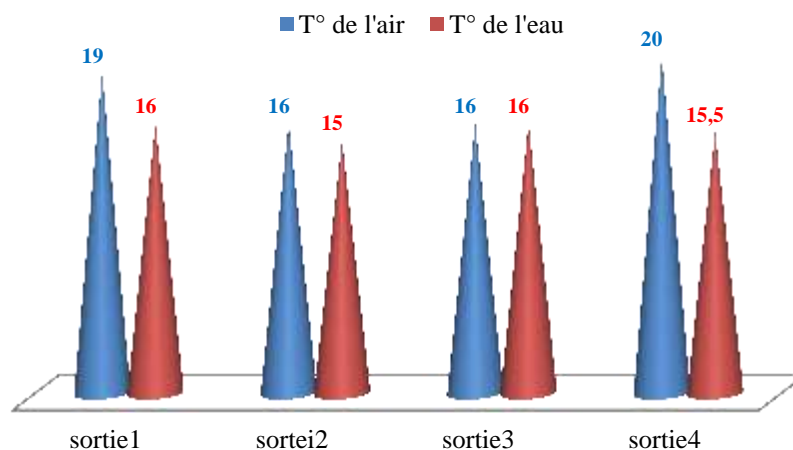


Figure 30 : Variation temporelle de la station d'Isser 2

1.2. La conductivité

La conductivité présente la capacité de l'eau à conduire l'électricité.

La mesure de la conductivité donne une évaluation globale des ions, essentiellement minéraux, présents dans l'eau (BONTOUX, 1993). Elle dépend de la concentration des sels dissous dans l'eau ainsi que de la température de l'eau (HEEBERT et LEGARE, 2000).

Les résultats montrent des variations temporelles peu importantes (Fig. 31). Ainsi, la conductivité la plus élevée a été enregistrée dans la station 2 avec 781 $\mu\text{s}/\text{cm}$ et la plus basse 719 $\mu\text{s}/\text{cm}$ dans la station 1. Ces valeurs restent relativement normales typiques des eaux qui traversent des terrains de nature calcaire.

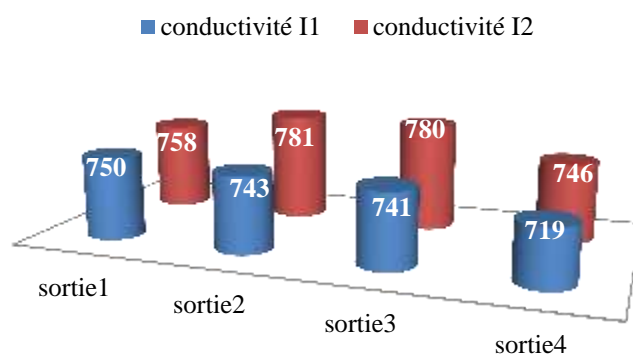


Figure 31: Variation temporelle de la conductivité

1.3. Le PH

Le paramètre PH dépend de la nature géologique des terrains traversés et de la couverture végétale (AUTHIER, 1981). Ce paramètre est important pour définir le caractère acide, basique ou neutre de l'eau.

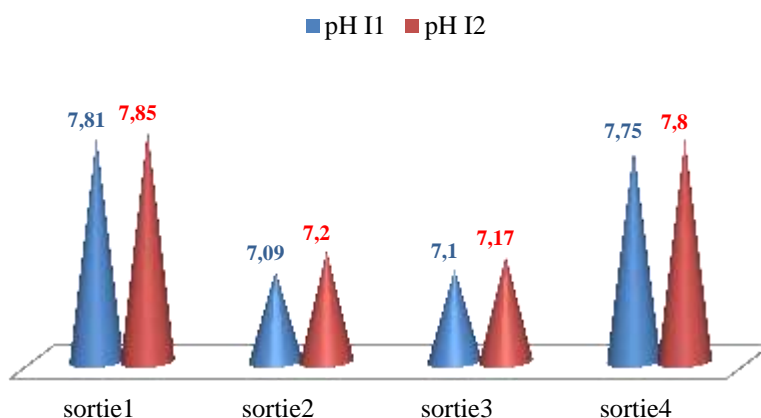


Figure 32: Variation temporelle de PH

Les valeurs de PH sont neutres ne variées pas beaucoup entre les deux stations. La valeur maximale est de 7.85 et la valeur minimale est de 7.02 (**Fig. 32**).

1.4. La salinité

La salinité des eaux douces est généralement inférieure à 0,5 mg/l (**RODIER, 2005**). Dans les deux stations étudiées, la salinité reste très faible et toutes les valeurs mesurées sont égales 0,1 mg/l.

1.5. L'oxygène dissous

Selon **RODIER (2009)**, l'oxygène est toujours présent dans l'eau. Il est peu soluble dans l'eau (**DAJOZ, 1996**) et sa solubilité est en fonction de la température (**RODIER, 2009**).

Nous avons mesuré ce paramètre pour les deux stations d'étude, les résultats sont traduits dans diagramme et consignés dans la **Fig. 33**.

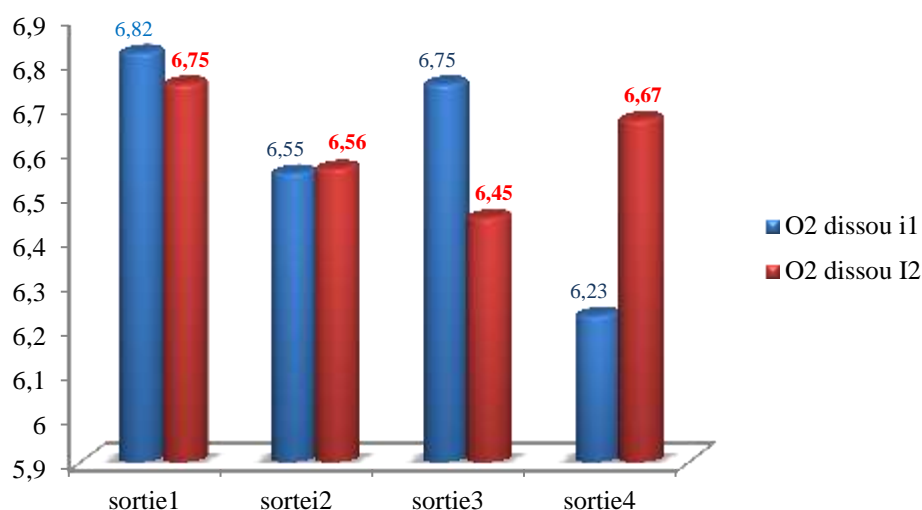


Figure 33: Variation temporelle de l'oxygène dissous

Les valeurs de l'oxygène dissous sont assez semblables dans les deux stations. Isser 1 enregistre des valeurs qui varient entre 6.23 mg/l et 6.82m/l quant à la station Isser 2, la valeur minimale est de 6.45mg/l et la valeur maximale est de 6.75mg/l.

2. Etude de la faune

2.1. Etude de la structure de la faune

L'étude du benthos permet d'apprécier la composition, la structure ainsi que la distribution dans l'espace et dans le temps des macroinvertébrés en place (**CEREGHINO, 1992**).

2.1.1. Etude taxonomique

La détermination de la faune des Coléoptères récoltée au niveau des deux stations étudiées a permis de recenser une liste faunistique présentée dans le **Tab. 03**.

Tableau 3: Liste des espèces récoltées

	Familles	Sous Familles	Genre / espèce
ADEPHAGA	Dytiscidae	Hydroporinae	<i>Stictotarsus duodecimpustulatus</i> (Fabricius,1792) <i>Deronectes bombycinus</i> (Leprieur, 1876) <i>Bidessus minutissimus</i> (Germar, 1824)
		Agabinae	<i>Agabus didymus</i> (Olivier, 1795) <i>Agabus brunneus</i> (Fabricius, 1798)
		Laccophilinae	<i>Laccophilus minutus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Laccornis sp</i> (Gozis 1914) <i>Laccophilus hylinus</i> (De Geer, 1774)
	Haliplidae		<i>Neohalipus lineaticollis</i> (Marshall, 1802) <i>Peltodytes rotundatus</i> (Aubé, 1836)
	Gyrinidae	Gyrininae	<i>Aulonogyrus striatus</i> (Brullé, 1832)
POLYOPHAGA	Hydrophilidae	Hydrophilinae	<i>Helochares lividus</i> (Forster, 1771) <i>Anacaena globulus</i> (Paykull, 1798) <i>Laccobius sp</i> (<u>Erichson</u> , 1837) <i>Hydrophilus pistaceus</i> (Laporte de Castelnau, 1840)
		Sphareidiinae	<i>Coelostoma hispanicum</i> (Kuster, 1848)
	Elmidae	Elminae	<i>Limnius sp</i> (Illiger, 1802) <i>Limnius sp1</i> (Illiger, 1802) <i>Oulimnius sp</i> (Des Gozis, 1886)
	Hydraenidae	Hydraeninae	<i>Hydraena sp</i> (Kugelann 1794)

Pour un total de 28 échantillons qui s'étend en 4 sorties sur 2 stations de 07 micro habitats et d'une période d'échantillonnage qui s'étend du mois mars au mois de mai 2017, l'analyse de la composition faunistique globale a conduit à la détermination d'une collection de 136 individus appartenant à 20 espèces réparties en 06 familles et 08 sous familles (**Tab.03**).

2.2. Analyse de la composition faunistique

2.2.1. Répartition des Coléoptères par sous ordre

La récolte des Coléoptères au niveau de l'oued Isser 1 et Isser 2 a conduit à la détermination d'une collection de 136 individus représentés avec 03 familles rencontrées dans la zone d'étude. (ANNEXE 4).

Le sous ordre des Polyphaga et quantitativement le mieux représenté avec 11 taxons comparativement au Adephaga qui ne comprend que 03 familles et 09 taxons (Fig. 34).

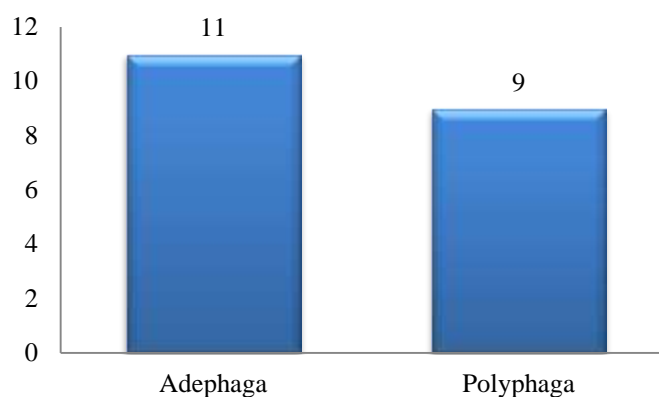


Figure 34: Représentation graphique des principaux sous ordre des Coléoptères.

2.2.2. Répartition des Coléoptères par famille

Les familles sont représentées par un nombre d'espèces et un nombre d'individus variables. La famille des Dytiscidae prédomine aussi bien en nombre qu'en richesse spécifique. Elle représente 44% (59 individus). La famille des Hydrophilidae vient en deuxième position en importance relative avec 25% (35 individus), suivi de la famille des Elmidae avec 15% (20 individus). Les familles restantes les Haliplidae, les Gyrinidae et les Hydraenidae sont faiblement représentées respectivement par deux et un taxon chacune (Fig. 35).

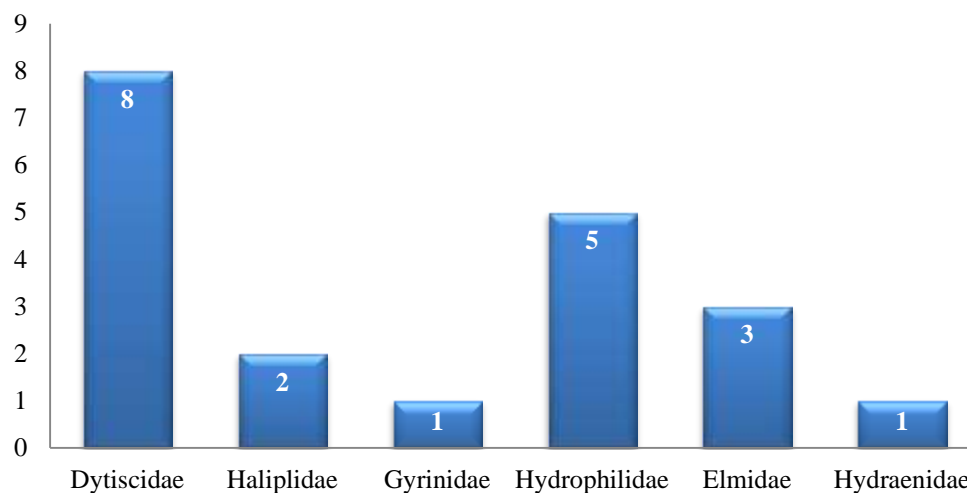


Figure35: Représentation graphique des familles des deux stations Isser 1 et Isser 2)

2.2.3. Répartition des Coléoptères par genre :

Dans la station Isser 1, l'ordre des Coléoptères est représenté par 77 individus regroupés en 12 genres. Le peuplement se caractérise par une abondance relative assez importante des genres *Laccophylus* 23% du peuplement globale (16 individus) et en deuxième position *Agabus* et *Neohalyplus* avec une abondance relative de 20% (15 individus). Les taxons *Anacaena* et *Helochores* représente 9% du peuplement global suivi par *Laccobius* et *Coelostoma* avec 5% et *Bidesus* et *Laccornis* avec 3%. Les autres taxons restants *Deronectes*, *Stictotarsus* et *Hydraena* sont moins abondants et ne figure que par un seul individu (Fig. 36).

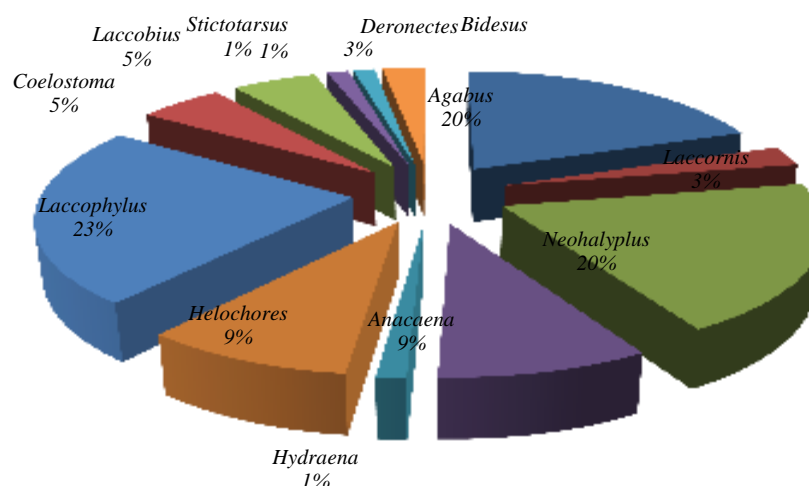


Figure 36 : Représentation de l'abondance des genres d'Isser 1

Dans la station Isser 2, l'ordre des Coléoptères est représenté par 59 individus regroupés en 16 taxons. Le peuplement se caractérise par une abondance relative assez importante des *Hydraena* et, est marqué par une abondance relative de 25% (15 individus). En deuxième position *Anacaena* met en évidence une abondance relative de 15% du peuplement global, suivi par *Coelostoma*, *Laccophylus* avec 9%. Se succède respectivement après les *Peltodytes*, *Oulimnius*, *Agabus* et *Limnius* avec 8%, 7% et 5% du peuplement global.

Les autres genres *Stictotarsus*, *Laccobius*, *Laccorniss*, *Hydrophilus*, *Noterus* et *Aulongyrus* figurent une abondance relative de 3% et 2% (**Fig. 37**).

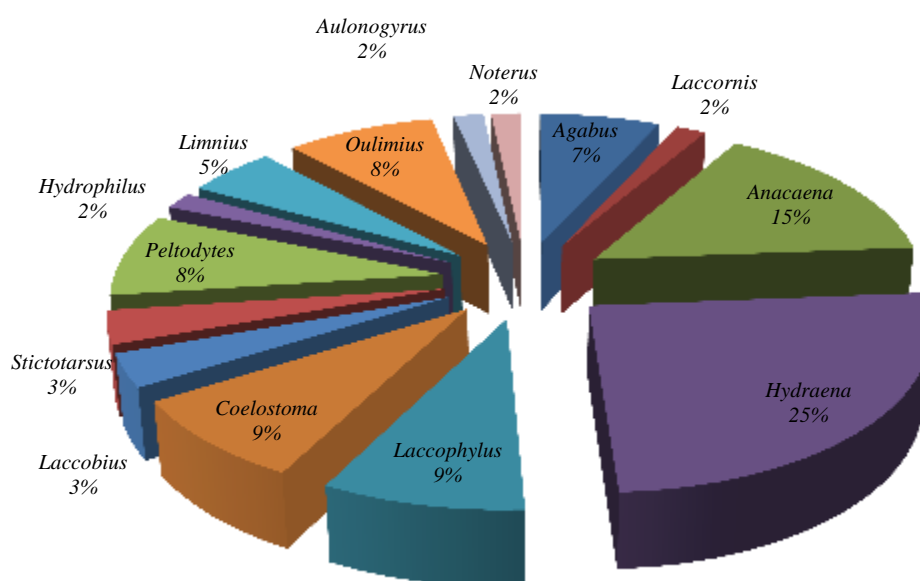


Figure 37: Représentation de l'abondance des genres d'Isser 2

2.2.4. Répartition des Coléoptères par taxons

Dans la station Isser 1, l'ordre des Coléoptères est représenté par 77 individus regroupés en 13 genres. Le peuplement se caractérise par une abondance relative assez importante (21%) de l'espèce *Laccophylus hylinus* suivi de très près des espèces d'*Agabus didymus* et *Neohalyplus lineaticolis* avec respectivement 20% et 19% de l'effectif total, alors que les autres taxons *Anacaena globulis* et *Helochores lividus* figurent avec 9%.

Laccobius sp e *tcoelostoma hispanicum* présente un pourcentage de 5%, tandis que *Laccophylus minutus*, *bidesus minuticum*, et *Laccorniss sp* ne sont symbolisées que de 3% à savoir, deux individus. *Deronectes bomdycinus* et *stictotarsus duodecimpustulatus* sont moins abondantes avec 1% (**Fig. 38**).

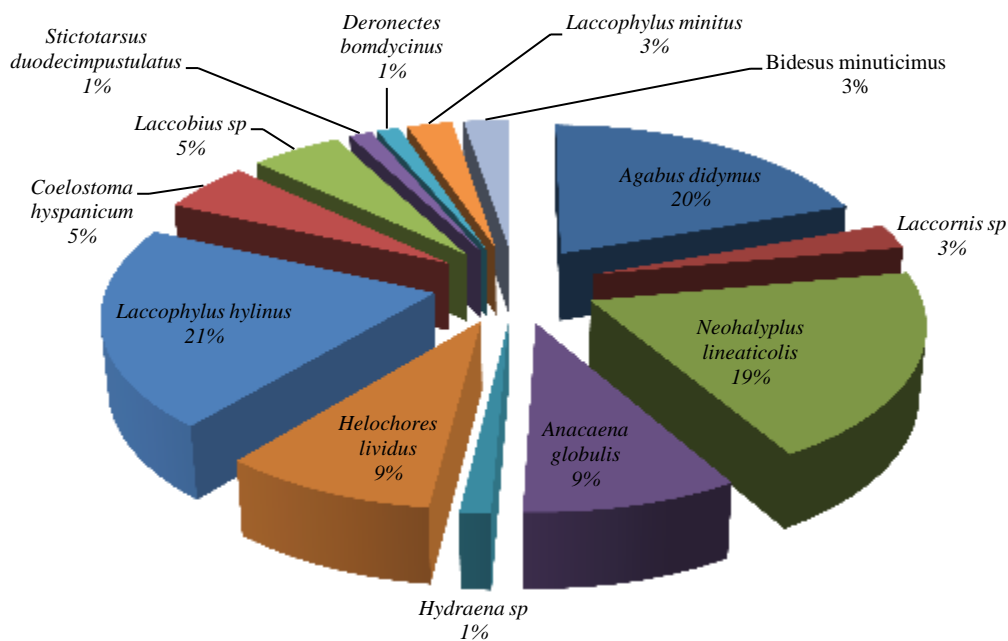


Figure 38 : Représentation de la richesse spécifique des espèces d'Isser 1

Dans la station Isser 2, l'ordre des Coléoptères est représenté par 59 individus regroupés en 16 taxons. Le peuplement se caractérise par une abondance relative importante des *Hydraena sp* avec 25% de l'effectif totale. L'*Anacaena globulis* en deuxième position expose 15%, suivi des espèces *Coelostoma hispanicum*, *Laccophilus hylinus*, *Peltodytes rotundatus* et *Oulimnius sp* avec une abondance relative de 8%.

Agabus didymus représente 5% d'abondance, alors que les autres taxons *Stictotarsus duodecimpustulatus*, *Laccobius sp* et *limnius sp1* sont moins abondante et ne montre que 3%(et le reste des taxons *Laccornis sp*, *limnius sp*, *hydrophilus pistaceus*, *Agabus bruneus*, *Noterus sp* et *Aulongyrus striatus* figure avec seulement un seul individu (**Fig. 39**).

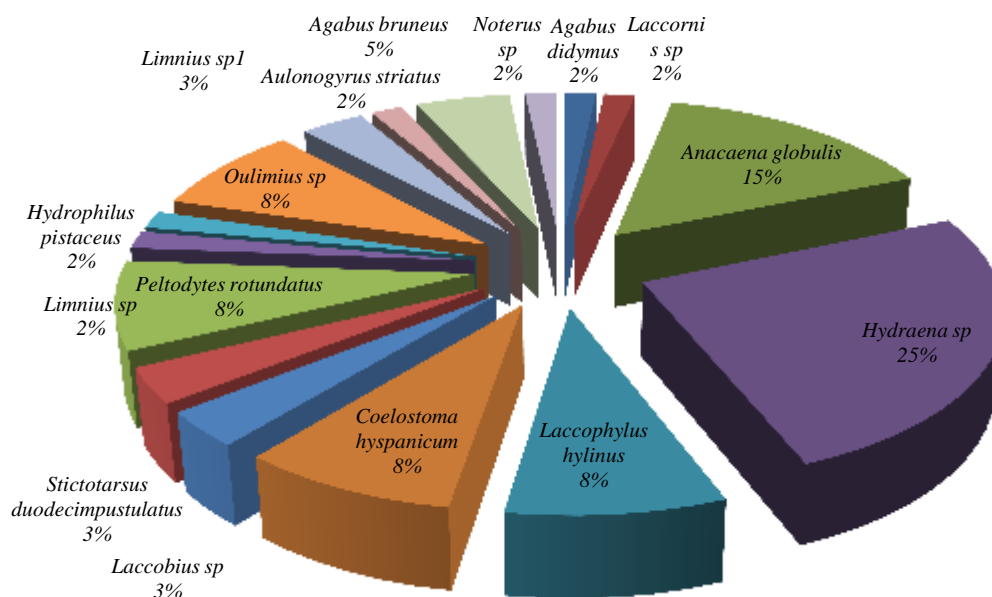


Figure 39 : Représentation de la richesse spécifique des espèces d'Isser 2

2.2. Etude indicielle de la diversité spécifique

2.2.1. Etude indicielle de la diversité spécifique des stations d'étude

Le calcul des six indices de diversité nous permet de mieux décrire les variations de la diversité du peuplement des Coléoptères (**Tab. 04**):

Tableau 4 : Descripteurs de diversité estimé pour les peuplements des deux stations

	station 1	station 2
Taxa_S	13	14
Individuals	77	59
Dominance_D	0,1435	0,1327
Simpson_1-D	0,8565	0,8673
Shannon_H	2,161	2,288
Equitability_J	0,8424	0,867

La description du peuplement des Coléoptères s'appuie en premier lieu sur l'étude de la richesse et la diversité taxonomique retrouvées dans les deux stations d'études.

Les six indices ont été retenus pour la caractérisation de la structure du peuplement sont la diversité de Shannon-Weinner H' , l'équitabilité et la dominance D de Simpson.

Les collections (N) des deux stations sont de 77 et 57 individus. Les station1 et 2 présentent une richesse totale de l'ordre de 13 taxons pour la I1 et de 14 taxons pour la I2. La dominance D atteint un maximum de 0.14 pour la station 1 et 0.13 pour la station 2 avec une valeur de l'indice de diversité de Shannon H' de 2.28 bits pour la station 2 et de 2.16 bits pour la station 1.

Ceci se traduit par une valeur d'équitabilité de 0.84 pour 77 individus pour la station 1 et de 0.86 pour 59 individus pour la station 2. Les résultats de l'indice de Simpson sont respectivement de 0.85 et de 0.86 pour les stations 1 et 2. (ANNEXE 5).

❖ Richesse spécifique S des deux stations

Sur une collection de 136 individus, 11 taxons ont été identifiés et sont répartis inégalement entre les deux stations (Isser 1 et Isser 2). La station I2 est la plus riche avec 14 taxons, suivie par la station I1 avec 13 taxons (Fig. 40).

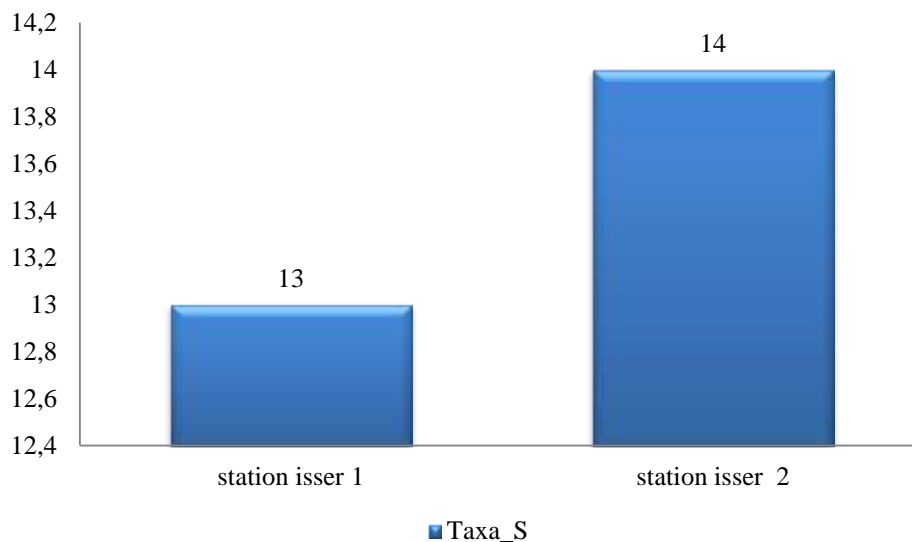


Figure 40 : Variation de la richesse taxonomique dans les deux stations d'étude Isser 1 et Isser 2.

❖ L'indice de diversité de Shannon-Wiener H'

Les valeurs de H' varient très peu entre la station 1 (Isser 1) et la station 2 (Isser 2), elle est de l'ordre de 2.28 bits pour la station 1 et égale à 2.06 pour la station 2 (**Fig. 41**).

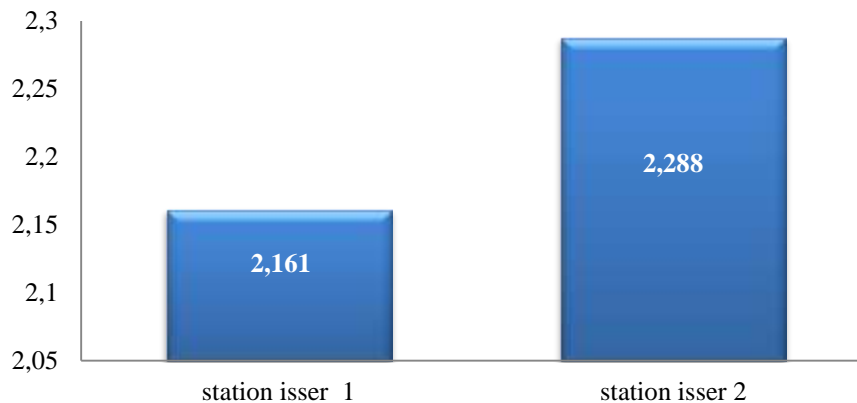


Figure 41 : Variation de l'indice de Shannon dans les deux stations d'étude Isser 1 et Isser 2

❖ Diversité maximale H_{max}

A partir des calculs du logarithme à base de 2 de la richesse spécifique des deux stations Isser 1 et Isser 2 et des histogrammes établis dans la **Fig. 42**, la diversité maximale h_{max} est très proche de H' ce qui traduit une assez bonne diversité dans les stations prospectées.

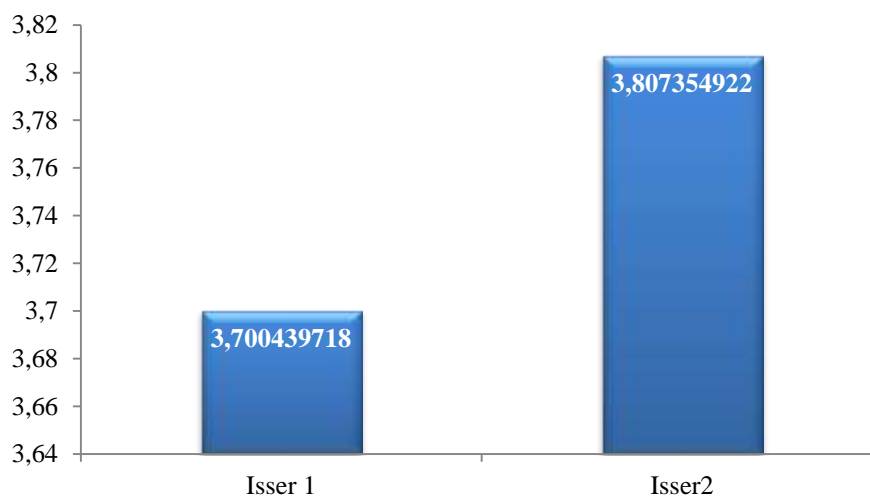


Figure 42 : Variation de la diversité maximale H_{max} dans les deux stations d'Isser 1 et Isser2

❖ L'indice de Dominance de Simpson

Les résultats de l'indice de Simpson semblable et proche de 1 dans les deux stations (0.85 pour I1 et 0.86 pour I2) traduisent une faible diversité des peuplements (**Fig. 43**).

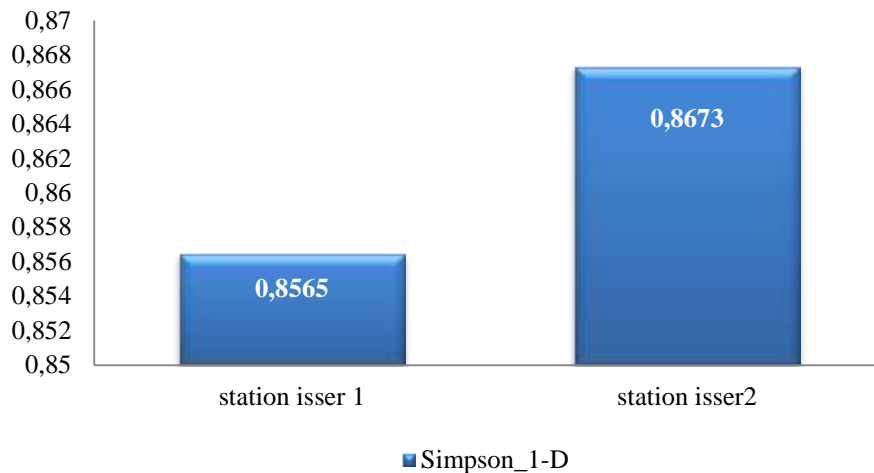


Figure 43 : Variation de l'indice de Simpson dans les deux stations d'Isser 1 et Isser 2

❖ Equitabilité de Pilou J'

L'équitabilité qui exprime également la régularité du peuplement, indique clairement une bonne régularité des peuplements dans les deux stations (équitabilité proche de 1) respectivement de 0.84 et 0.86 dans la station I1 et I2 (**Fig. 44**).

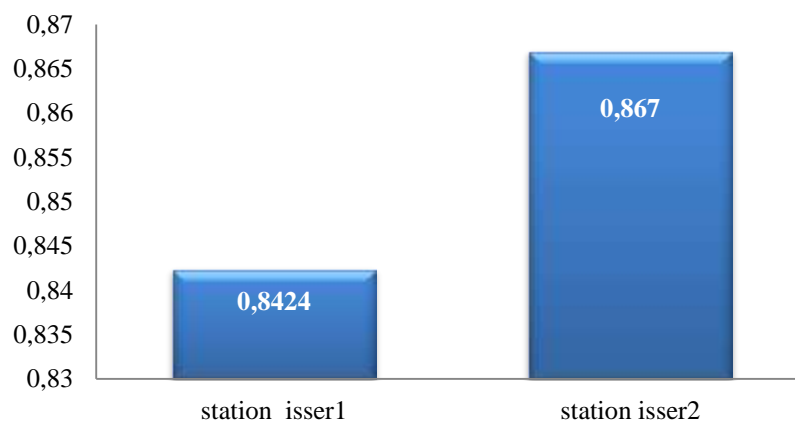


Figure 44: Variation de l'équitabilité dans les deux stations Isser 1 et Isser 2

2.2.2. Etude indicielle de la diversité spécifique des micro-habitats

2.2.2.3. Etude indicielle de la diversité spécifique des micro-habitats de la station Isser 1

Les collections (N) des trois micro-habitats de la station 1 sont de 58 spécimens dans le micro-habitat 1 et respectivement de 10 et 9 individus pour le micro habitat 2 (M2) et le micro-habitat 3 (M3). Les micro-habitats présentent une richesse de 12 taxons pour M1, de 5 taxons pour M2 et 8 pour M3.

La dominance D atteint un maximum de 0.16 pour le micro-habitat1, 0.32 pour le micro habitat 2 et 0.13 pour le troisième micro-habitat.

L'indice de diversité de Shannon H' pour les micro-habitats M1 et M2 sont assez proches (2.04 bits pour M1 et 2.04 bits pour M3). M3 montre une valeur de l'indice de Shannon-Wiener la plus faible et qui est égale à 1.35 bits (**Tab. 05**).

Tableau 5 : Descripteurs de diversité estimé pour les peuplements des micro-habitats de station1

Indices /Micro-habitas	M1	M2	M3
<i>Richesse Taxonomique</i>	12	5	8
<i>Nombre d'individus N</i>	58	10	9
<i>Dominance_D</i>	0.1641	0.32	0.1358
<i>Simpson_1-D</i>	0.8359	0.68	0.86
<i>Shannon_H</i>	2.044	1.359	2.043
<i>Equitabilité</i>	0.8225	0.8445	0.9826

❖ Richesse spécifique S des mico-habitat

Partant du modèle de distribution de la richesse spécifique de station 1(Isser1) la figure 36 montre une richesse taxonomique élevée au niveau du micro-habitat 1avec 12 taxons suivi de M3 et M2 avec les valeurs respectives de 8 et 5taxons (**Fig. 45**)

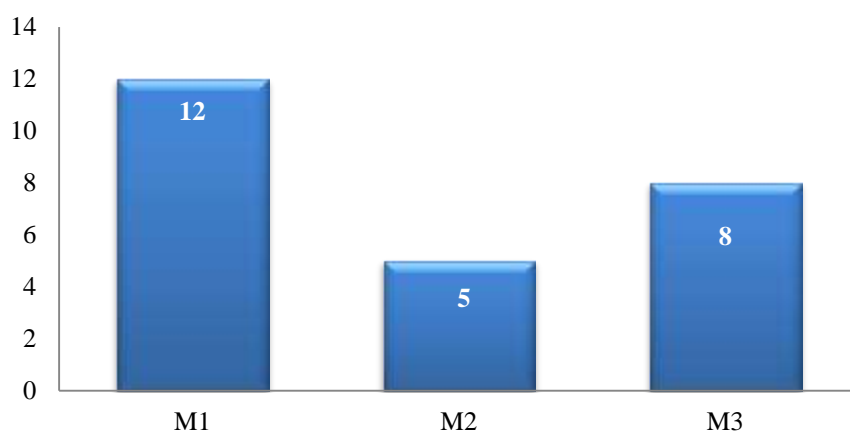


Figure 45 : Variation de la richesse taxonomique des micro-habitats de station d'Isser1

❖ **L'indice de diversité de Shannon-Wiener H'**

Au niveau de la station I1, la valeur minimale de H' correspond au celle du micro-habitat 2 avec 1.359 bits. Les micro-habitats M1 et M3 montrent des valeurs très proches d'indice de Shannon Wiener avec les valeurs respectives de 2.044 et 2.043 bits (**Fig. 46**).

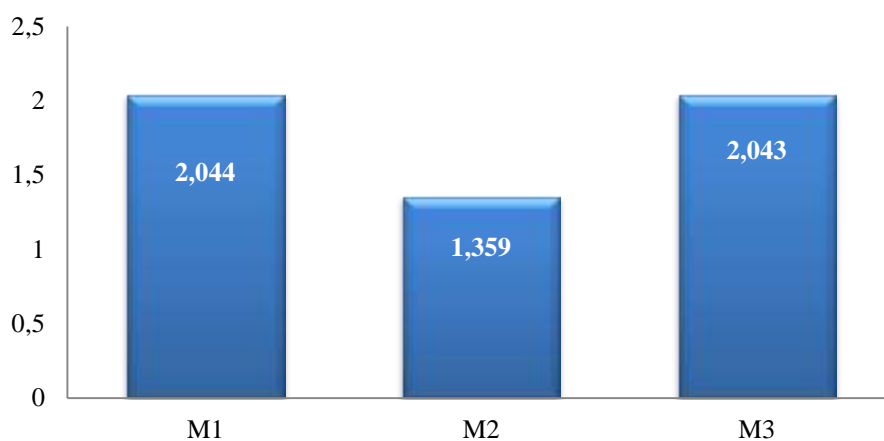


Figure 46 : Variation de l'indice de Shannon Wiener H' des micro-habitats de la station d'Isser1

❖ L'indice de Simpson 1-D

Au niveau de station 1 (Isser 1) l'indice de diversité D de Simpson est de 0,83 et 0,86 dans le premier et le troisième micro-habitat. Proche de 1 ces valeurs traduisent une faible régularité des peuplements dans ces deux types de micro-habitats, alors que le peuplement du micro-habitat M2 avec une valeur de 0,68 dénonce un peuplement plus ou moins régulier que les deux micro-habitats précédents (**Fig. 47**).

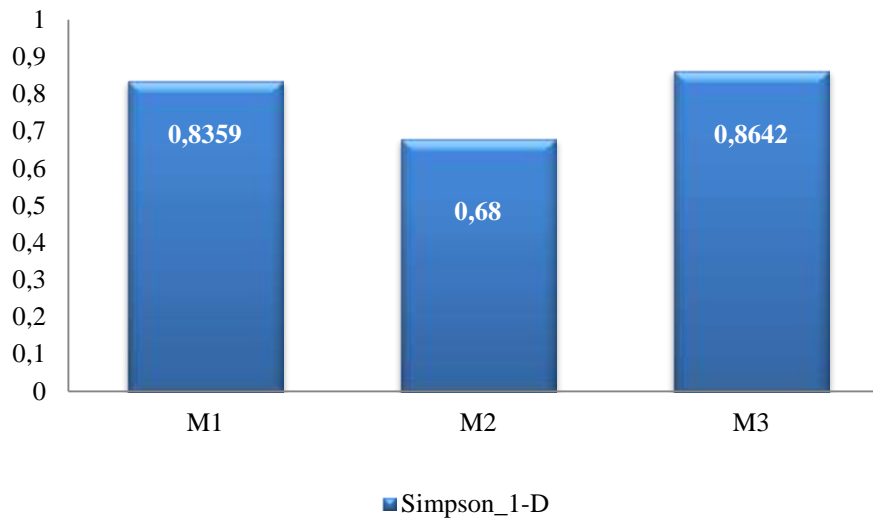


Figure 47 : Variation de l'indice de Simpson des micro-habitats de la station d'Isser1

❖ Equitabilité de Pielou J'

L'équitabilité de Pielou indique clairement une augmentation de la régularité des peuplements dans M3 avec 0,98 suivi respectivement des micro-habitats M2 et M1 avec les valeurs respectives de 0,84 et 0,82 (**Fig. 48**)

Les valeurs très proches de 1 dans les trois micro-habitats traduisent une bonne régularité des peuplements dans la station (Isser1). (**ANNEXE 6**).

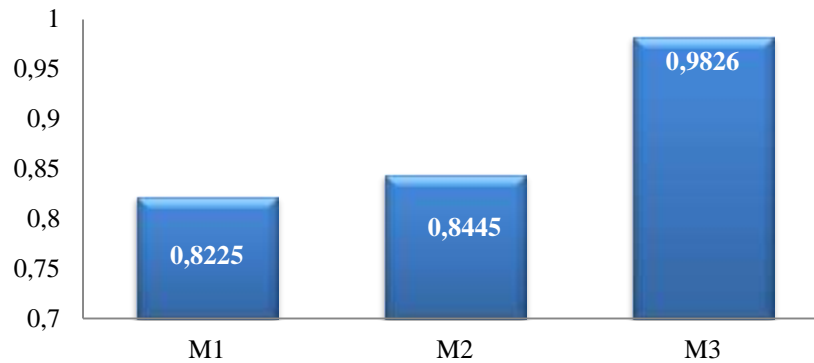


Figure 48: Variation de l'équitabilité des micro-habitats de la station d'Isser1

2.2.2.4. Etude indicielle de la diversité spécifique des micro-habitats de la station Isser 2

Les collections (N) des quatre micro-habitats de la station 2 sont de 29 à 10 individus dans les premiers micro-habitats M1 et M2 suivi successivement de M3 et m4 avec les valeurs respectives de 4 et 8 individus. Les micro-habitats présentent une richesse spécifique de 11 taxons pour M1, de 4 taxons pour M2, de 2 pour M3 par contre le troisième micro-habitat n'expose qu'un seul taxon. La dominance D atteint un maximum de 1 pour le micro-habitat 4 et un minimum de 0.13 pour le micro-habitat 1

Les valeur de l'indice de diversité de Shannon H' dévoilent une valeur maximale de 2.15 bits pour le premier micro habitat et de 0. 56 bits pour M3 (**Tab. 06**).

Tableau 6 : Descripteurs de diversité estimés pour les peuplements des micro-habitats de station2

Indices /Micro-habitats	M1	M2	M3	M 4
<i>Richesse Taxonomique</i>	11	4	2	1
<i>Nombre d'individus N</i>	29	10	4	8
<i>Dominance_D</i>	0.1391	0.52	0.625	1
<i>Simpson_1-D</i>	0.8609	0.48	0.375	0
<i>Shannon_H</i>	2.154	0.94.4	0.5623	0
<i>Equitabilité</i>	0.8982	0.6784	0.8113	0

❖ Richesse spécifique S des micro-habitats

Partant du modèle de distribution de la richesse spécifique de la station Isser 2 par micro-habitat, la **fig. 49** montre que le premier micro-habitat est le plus diversifié avec 11 taxons, tandis que le moins diversifié est le quatrième micro-habitat avec seulement 1 seul taxon.

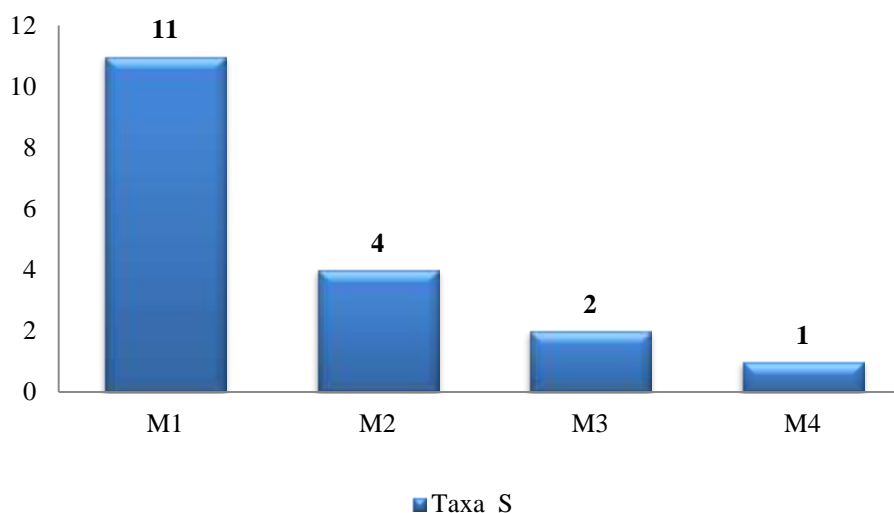


Figure 49 : Variation de la richesse taxonomique des micro-habitats dans la station d'Isser 2

❖ L'indice de diversité de Shannon-Wiener H'

Au niveau de la station Isser 2 (**Fig. 50**), l'indice de Shannon apparait dans un ordre décroissant partant d'une valeur maximal de 2.154 dans le micro-habitat M1 passant par une valeur intermédiaire de 0.94 à une valeur minimale de 0.562 dans M3. La valeur 0 dans le micro-habitat M4 se traduit par la présence d'une seule espèce.

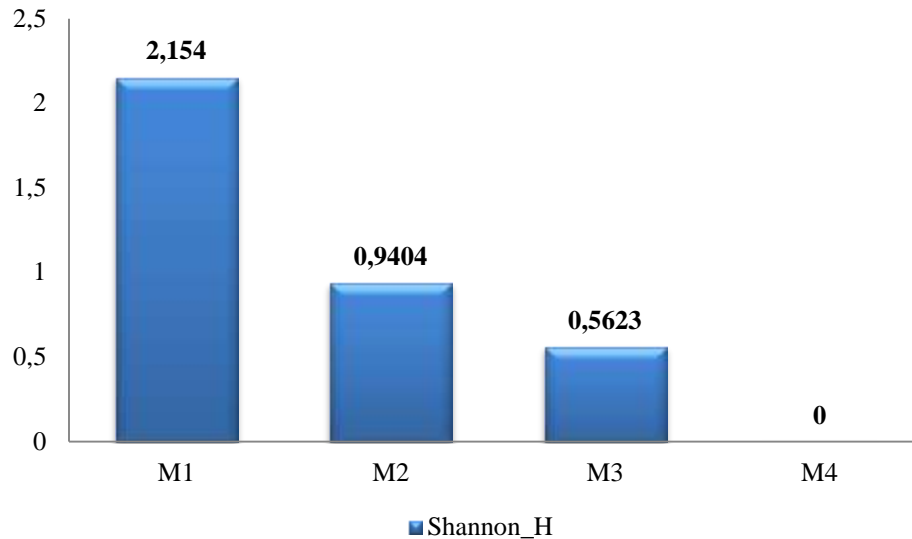


Figure 50 : Variation de l'indice de Shannon des micro-habitats de la station d'Isser 2

➤ **L'indice de Simpson 1-D**

Au niveau de la station Isser 2, l'indice de diversité D de Simpson apparaît dans un ordre décroissant de 0.86 dans le premier micro-habitat proche de 1 et qui traduit une irrégularité du peuplement dans ce micro-habitat et qui s'explique par la dominance d'une ou deux espèces dans le peuplement. Le deuxième et le troisième micro-habitat avec un indice de 0.48 et 0.37 proche de 0 traduit une bonne régularité du peuplement (**Fig. 51**).

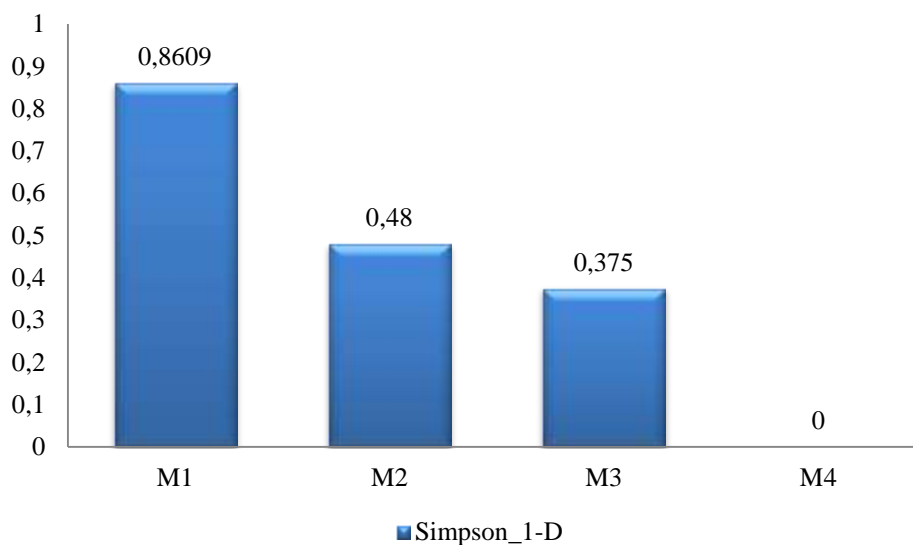


Figure 51 : Variation de l'indice de Simpson d'Isser2

2.2.3. Tests hiérarchiques et détermination des unités coenotiques par micro-habitats

Une classification ascendante hiérarchique (CAH) a été réalisée sur une matrice de répartition des espèces inventoriées dans les deux stations Isser 1 et Isser 2 en fonction des quatre micro-habitats prospectés (ANNEXE 6).

Le dendrogramme de la figure 43 met en évidence trois grands groupes de la répartition des abondances des espèces dans les deux stations d'étude (Fig. 43).

Les assemblages des micro-habitats en groupes semblent être en relation avec les caractéristiques de ces micromilieu à savoir la vitesse du courant, présence /absence de végétation et nature du substrat.

- Le groupe 1 : réunit les micro-habitats I1M1, I2M1, I2M2, caractérisés par une vitesse du courant (moyen) et la présence de végétation.
- Le groupe 2 : ségrége le microhabitat I2M3 qui se caractérise par un courant rapide avec des galets en plus de la présence de végétation.
- Le groupe 3 : assemble les micro-habitats I1M2, I1M3, I2M4, caractérisés par la présence des végétations et d'un courant assez rapide mais différent spécifiquement par la profondeur du lit d'oued.

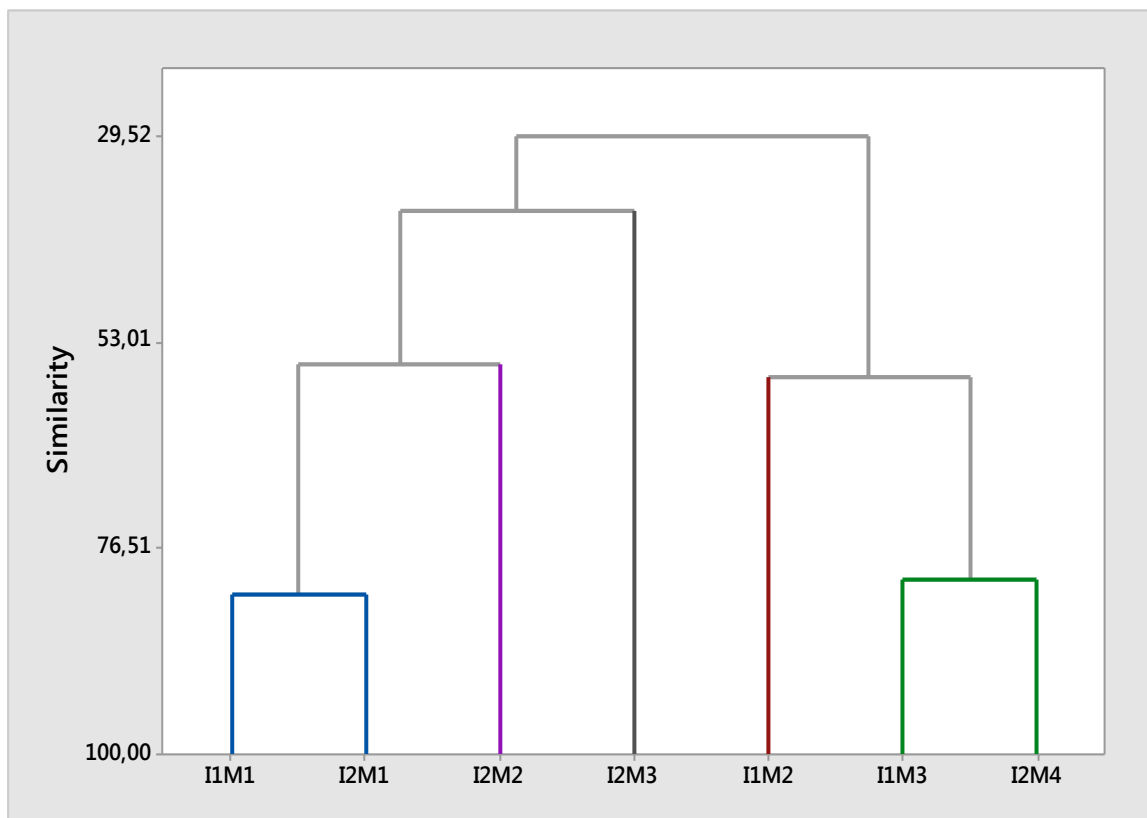


Figure 52 : Dendrogramme issu de la CAH d'ordination des sites d'étude par similarité

Dans figure 44 figure les assemblages des espèces en groupes qui semblent être en relation avec la dominance des espèces tandis que les sous-groupes sont reliés à l'occurrence.

Trois unités coenotiques présentant un nombre d'espèces variant de 5 à 16 espèces.

Le premier groupe composé de cinq taxons omniprésents durant la période d'étude à une forte abondance il s'agit de *Agabus didymus*, *Anacaena globulis*, *Helochores lividus*, *Neohalyplus lineaticolis*, *Laccophylus hyalinus*.

un deuxième groupe formé de 13 taxons à faibles effectifs mais d'occurrence moyenne, il s'agit *Laccornis sp*, *Stictotarsus duodecimpustulatus*, *Laccophylus minutus*, *Laccobius sp*, *Coelostoma hispanicum*, *Hydraena sp*, *Peltodytes rotundatus*, *Agabus bruneus*, *Hydrophilus pistaceus* et *Limnius sp1*, *Deronectes bomdycinus*, *Bidesus minuticum*.

le troisième groupe formé 3 taxons à très faibles effectifs et de faible occurrence, il s'agit *Aulongyrus striatus*, *Limnius sp*, *Oulimnius sp*. (Fig. 53).

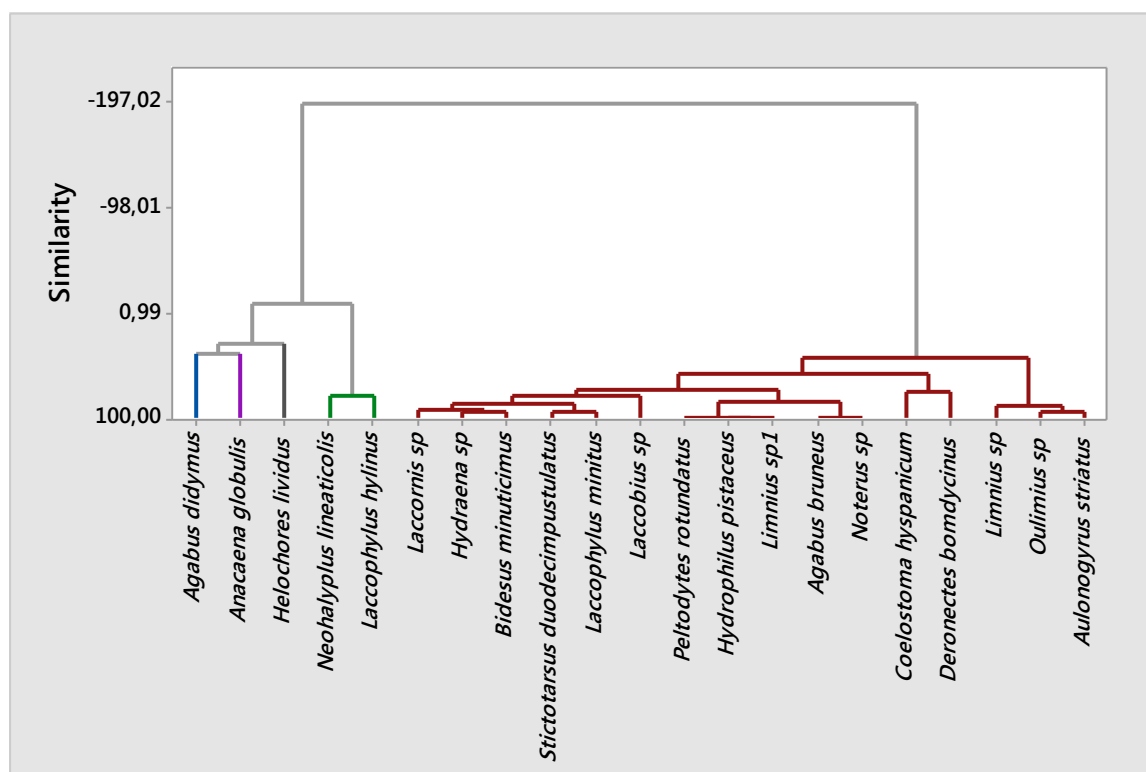


Figure 53: Dendrogramme issu de la CAH de la matrice de répartition des abondances des espèces par site d'étude

Discussion

Dans ce chapitre nous allons tenter de situer les résultats de notre étude par rapport à ceux des recherches réalisées en Algérie et à l'étranger.

Dans le travail que nous avons réalisé, la faune des Coléoptères de l'oued Isser récoltée dans les sept(7) micro-habitats des deux stations est composée de six(6) familles : les Dytiscidae, les Haliplidae, les Gyrinidae, les Hydrophilidae, les Hydraenidae et les Elmidae. Ces Coléoptères prélevés dans les 28 opérations, effectuées en quatre(4) sorties du mois mars jusqu'au mois d'avril sur chacune des deux stations sont composés de 136 individus. La famille des Dytiscidae représente 40% du peuplement, les Hydrophilidae sont également importants dans nos prélèvements avec 25% du peuplement global, les Elmidae 15% et les Haliplidae à 10% et les deux familles de Gyrinidae et Hydraenidae avec 5%.

En Algérie et spécifiquement à l'ouest algérien, quelques études portant sur les peuplements de Coléoptères ont été réalisées sur les milieux humides en Algérie et la Tafna en particulier. AMMOURI en 2013 a récolté 4332 individus repartis sur 62 espèces, alors que CHERIGUEN en 2011 n'a inventorié 646 individus appartenant à 38 espèces. Ces données restent relativement concordantes avec nos résultats vu le laps de temps qui nous a été consacré pour l'échantillonnage (en deux mois 136 individus repartis sur 20 espèces).

En Afrique du Nord la diversité et l'abondance des Coléoptères dépendent de la minéralisation des eaux (GIUDICELLI *et al*, 1985). Dans le Rif du Maroc, 37 espèces ont été répertoriées selon l'étude faite par BENNAS *et al* (2001) et 46 espèces par EL ALAOUI, 1983 au niveau de la zone littorale entre Kenitra et Mohamadia, alors qu'au Maroc Oriental 105 espèces ont été récoltées par CHAVANON *et al* (2004).

Concernant le classement et la prédominance d'une famille par rapport à l'autre nous constatons qu'il y a quelques similitudes et aussi des divergences en comparaison avec des travaux antérieurs.

Rappelons que dans notre étude la famille des Dytiscidae est la plus dominante avec 40% du peuplement global (8 espèces) suivis des Hydrophilidae avec 25% (5 espèces).

Au Nord de la Tunisie, une tentative d'établir une liste des espèces appartenant au sous ordre des Adephaga avec révision de leur biogéographie a démontré une dominance essentielle des Dytiscidae (80,7%), suivis des Hydrophilidae (10,5%) (TOUAYLIA *et al*, 2010b). Dans la zone alluviale du Rhône à Belley, les Dytiscidae montrent une importance numérique assez comparable (44,18%), suivis par les Hydrophilidae (25,52%) et des Haliplidae (15,11%) (CARRON *et al*, 2007). Ce même classement est signalé au niveau des étangs du Bolmon et du Cordon de Jaï par PONEL en 2001, où les Dytiscidae totalisent 57,14%, suivis des Hydrophilidae (35,71%) et enfin des Haliplidae (7,14%).

Discussion

Dans une étude réalisée au niveau de la zone littorale entre Kenitra et Mohamadia (EL ALAOUI, 1983), les Dytiscidae occupent la première position en terme de richesse spécifique avec 78,26% suivis par les Haliplidae avec 10.86%. BENNAS et SAINZ-CANTERO en 2006 ont établi une liste de Coléoptères aquatiques Adepaga de la chaîne rifaine marocaine et ont signalé 80% de Dyticidae dans leur peuplement coléoptérique.

La famille des Elmidae occupe la troisième position (15%) après les Dytiscidae et les Hydrophilidae.

Les Hydraenidae sont peu diversifiés dans l'oued Tafna (6 espèces, et 30 individus); comparativement aux travaux réalisés par BENNAS *et al* (2001) qui ont signalé 37 espèces et 3646 d'Hydraenidae dans le Rif au Maroc. TOUAYLIA *et al* en 2009 ont répertorié 57 espèces dans les cours d'eau de la Tunisie.

Les Haliplidae avec 5% du peuplement global sont représentées avec 2 taxons *Neohalipus lineaticollis*, *Peltodytes rotundatus* ce qui est très faible comparé aux travaux de SCHIZZEROTTO *et al* (1985) en Italie, KENNER *et al* (2003) au Canada, CHAVANON *et al* (2004) au Maroc Oriental et MAJKA *et al* (2009) au Canada. Les Gyridae avec 5% sont représentés par 1 seule espèce *Aulonogyrus striatus* ce qui est très faible comparant avec aux travaux de ZAITSEV, 1972 ; BRINCK, 1978 ; FRANCISCOLO, 1979 ; GUEORGUIEV, 1981; HOLMEN, 1987 ; KRYAK *et al*, 2006 et MAJKA & KENNER, 2009.

La répartition des Coléoptères dans les différents micro-habitats concernant en premier les Dytiscidae, ces derniers ont été retrouvés dans les deux stations prospectées, ces derniers sont abondants dans les deux stations elles sont considérées comme des limnophiles. Cette dominance est probablement due à hétérogénéité des habitats (présence ou absence de végétation aquatique, granulométrie variée) (BERRAHOU *et al* 2001).

Laccophilus minutus considérée comme de bon voliers sont des espèces eurytopes assez répandues (BERRAHOU *et al* 2001).

La famille des Hydrophilidae représenté par (2) deux espèces *Helochares lividus* et *Anacaena globulus* se retrouvent dans des microhabitats peu profonds et avec présence de végétation aquatique et à courant très lent à très rapide (I2A1 et I2A2). Ces espèces semblent être insensibles au facteur vitesse du courant.

Les autres familles sont présentes avec de faibles effectifs sont inféodées à différents types de biotope à savoir *Coelostoma hispanicum*, *Laccobius sp* et *Laccophylus minutus*.

Discussion

Laccophilus minutus a pu être notées dans les microhabitats plus ou moins calmes et peu profondes (10- 30 cm) de l'oued. Un petit cortège d'espèces eurytopes avec des éléments affectionnant les eaux eutrophes (*Neohaliplus lineaticolis*) accompagne cette espèce.

Conclusion

Ce travail nous a permis de faire une étude sur les coléoptères aquatiques dans les deux stations du bassin de Tafna (l'Oued Isser I1 et I2). La récolte a été réalisée durant les mois Mars et Avril dans des conditions hydrobiologique et climatique.

Les prélèvements ont été opérés au niveau de sept (7) micro-habitats caractérisés par des courants rapide, moyen et lent en présence ou en l'absence de végétations pour les deux stations d'Oued Isser I1 et I2.

La physico-chimie de l'eau appréciée par les mesures de quelques paramètres au niveau des stations de prélèvements, a permis de démontrer que la faune peut vivre entre 15°C et 16°C dans notre station. Le pH dans l'ensemble de nos stations, ne varie pas beaucoup, il est en valeur maximale de 7.85 et en minimale de 7.02, il est donc neutre et change légèrement avec la température. Les eaux d'Oued Isser ont une conductivité relativement élevée selon nos mesures avec 781 µs/cm dans la station 1 et 719 µs/cm dans la station 2.

La faune recensée dans ce travail se compose de 136 individus répartis en différents taxons et six (6) familles dont : les Hydrophilidae, les Elmidae, les Haliplidae, les Gyrinidae et les Hydraenidae.

L'effectif de peuplement des coléoptères a montré que la famille des Dytiscidae domine avec les espèces *Laccophylus hylinus* (21 individus) et *Agabus didymus* (16 individus).

La famille des Dytiscidae sont des organismes adaptés à la nage grâce à leurs pattes postérieures, nous les avons échantillonnés au niveau de micro-habitats : I1M1, I2M4, IM2 Courant moyen, (galet herbier). Courant rapide (galet). Courant rapide à moyen (vase végétation)

Les différents indicateurs utilisés, à savoir la richesse spécifique, l'indice de diversité H', l'indice de shannon weinner, l'équitabilité, l'indice de simpson D, l'indice de dominance et l'application de CAH, ont permis l'étude descriptive de la structure du peuplement de nos deux stations.

D'une manière générale l'indice de diversité maximale hmax est très proche de H' ce qui traduit une assez bonne diversité dans les stations prospectées.

Les variations de l'indice de simpson D sont proches 0.85 et 0.86 ce qui signifie une bonne diversité entre des deux stations (Isser 1 et 2).

Conclusion

Concernant l'indice d'équitabilité nous arrivons aux mêmes conditions puisqu'il varie dans le même sens dans Isser1 et 2 (0.84 ,0.86) cela veut dire que la régularité des peuplements est bonne.

Notre perspective est l'identification des espèces de coléoptères dans le bassin versant de la Tafna et d'en étudier la bio écologie et la dynamique. Force est de constater que nous sommes loin d'atteindre les objectifs assignés. Le temps imparti trop court, la période d'échantillonnage insuffisante, le matériel pas toujours adéquat et peut être aussi le manque d'expérience ; sont autant de facteurs qui nous ont empêché de remplir pleinement notre mission. Cependant ce travail nous a beaucoup enrichis et nous nous sentons en mesure de relever d'autres défis.

1. **AIT MOULOUD S., 1987.** – Essais de recherche sur la dérive des macroinvertébrés dans l'oued Aissi: Faunistique, Ecologique et biogéographique. Thèse Magister. Univ des sciences et de la Technologie. Houari Boumediene : 119 p
2. **ALIANE N., 1986.** – Contribution à l'étude des Plécoptères des monts de Tlemcen. Mémoire de D.E.S. Univ. Tlemcen : 50 p.
3. **AMMOURI R., 2014** – les coléoptères aquatiques du bassin versant de la Tafna- Mémoire Magistère en Gestion des écosystèmes. Univ. Tlemcen : 180p
4. **ANGELIER E., 1962.** – Remarques sur la répartition de la faune dans le milieu industriel hyporhéique. Zool. Anz. 168 : 351 – 356
5. **ARAB A., LOUNACI A. & PARK Y.S., 2004.** – Spatial and temporal patterns of benthic invertebrate communities in an inter mittent river (North Africa). Ann; Limnol. Inst. J. Lim, 40(4), 317 – 327.
6. **ARRIGNON B., 1976.** - Aménagement écologique et piscicole des eaux douces. Bordas. Paris 3ème édition.
7. **AUTHRIER A., 1981.** – Rapport d'analyse des eaux de la région de Tlemcen: 1 – 26. I. N.E.S science exacte. Tlemcen.
8. **BAGNOULS F. & GAUSSEN H., 1953.** – Saison sèche et indice xérométrique. Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse. 88 (3 – 4) Pp. 139 – 239.
9. **BARBAULT, T. R. 1992.**– Ecologie des peuplements : structure, dynamique et évolution. *Masson ed.*, Paris, 273p
10. **BELAIDI N., TALEB A., & GAGNEUR J., 2004.** - Composition and dynamics of hyporheic and surface fauna in relation to the management of a polluted reservoir.
11. **BENDI HASSENE D., 2016** – les coléoptères aquatiques du bassin versant de la Tafna- Mémoire Master en Gestion des écosystèmes. Univ. Tlemcen.
12. **BENEST M., 1985.** Evolution de la plate forme de l'Ouest algérien et du Nord - Est marocain au cours du Jurassique supérieur et au début du Crétacé : Stratigraphie, milieux de dépôts et dynamique sédimentaire. Thèse, Doctorat, Lab., Géol. Univ, Lyon. Fasc. 1., 367 p., 107 fig.
13. **BENNAS N., SÁINZ-CANTERO C.E. & OUAROUB A., 2001.** – Nouvelles données sur les Coléoptères aquatiques du Maroc : les Hydraenidae Muslant, 1844 (Coleoptera) du Rif. Zool. Baetica, 12 : 135 – 168. ISSN : 1130 – 4251, vol. 12, 135 – 168.
14. **BENNAS, N et SAINZ-CANTERO, C.E, 2006.** - Coléoptères aquatiques Adepaga de la chaîne rifaine marocaine (Coleoptera Gyrinidae, Haliplidae, Noteridae, Hygrobiidae, Dytiscidae). Memoir Soc. Entomol. Ital, 85 : 31-73
15. **BENNAS, N. 2002.** – Coléoptères Aquatiques Polyphaga du Rif (Nord du Maroc) :
16. faunistique, Ecologie Biogéographie. Thèse en Sciences Biologiques, Université Abdelmalek Essaâdi, Faculté des Sciences de Tetouan : 383 p.
17. **BERRAHOU, A., CHAVANON, G., & RICHOUX, P. 2000** _ Études sur la Basse Moulouya (Maroc oriental): 6. Les Coléoptères aquatiques de l'oued Zegzel. *Bull. mens. Soc. Linn. Lyon.* 69 (3), 44-50.
18. **BERRAHOU, A ; CHAVANNON, G ; BELLOUALI ; & RICHOUX, P** - Etude sur la basse Moulouya (Maroc oriental les coléoptères aquatique de l'oued Za. Bulletin mensuel de la société linnéenne de Lyon vol 70 N 5 pp 127- 13

19. **BERTHELEMY C., 1979.** Elmidae de la région paléarctique occidentale :systematique et repartition(coleoptera, Drypidae).Annls limnol.,15(1) :103.
20. **BERTRAD H., 1972.** Larves et nymphe des coléoptères aquatiques du globe.F.
21. **BERTRAND H. &LEGRO C., 1960.** - Hydrocanthares (excl. Gyrinidae) recueillis àMadagascar (mission BERTRAND, 1960). Cab. O.R.S.T.O.M, ser, Hydrobiol, Vol V, n° 3 /4,1971, 241 —249
22. **BLONDEL J., 1979.** – Biogéographie et écologie. Masson ed. Paris. 173p.
23. **BOUANANI A., 2004** – Hydrologie. Transport solide et modélisation : Etude de quelques sous bassins de la Tafna (NW. Algérie). Thèse de Doctorat d'état en Géologie appliquée, Option : Hydrogéologie. Université de Tlemcen.
24. **BOUKLI HACENE S., 1995.** – Contribution à l'étude de l'organisation écologique des Coléoptères de la Sabkha d'Oran et des stratégies adaptatives de deux espèces carnassières: *Microlestesabeilli*Dufun (Libiidae) et *Pogonuschalanceus* March (Carabidae, Techinae). Thèse .Mag. Ecologie .Inst. Biologie. Univ. Tlemcen. 107 p.
25. **BOUKLI HACENE S. & HASSAINE K., 2009.** – Bioécologie des peuplements de Coléoptères des milieux salés et humides de l'Ouest algérien. Matériaux orthoptérologiques etentomocénotiques, (14) 2009 : 103-109.
26. **BOUKLI HACENE S. & HASSAINE K., 2010.** - Les Coléoptères dans les milieux salés et humides de l'ouest algérien : Organisation des guildes et stratégies adaptatives. Actes de laCIFE VI, Travaux de l'Institut Scientifique, Série Zoologie, Rabat, 2010, N° 47, Tome I, 31-36.
27. **BOUKLI HACENE S., 2012.** – Bioécologie des Coléoptères (Arthropodes-Insectes) du marais salé de l'embouchure de la Tafna (Tlemcen).Thèse. Doct. Ecologie animale. UnivTlemcen. 141p
28. **BOULINIER T., NICHOLAS J.D., SAUER J.R., HINESS J.E. & POLLOCK K.H., 1998.**- Estimating species richness : the importance of heterogeneity in species detectability. Ecology73 (3) the Ecological Society of America: 1018.
29. **BRINCK P., 1978.** – Gyrinidae In: Illies, J. (ED.), *LimnofauneEuropea*. Gustav FischerVerlag Amsterdam, 290 p.
30. **CARRON G., PAILLEX A. &CASTELLA E., 2007.** – Les Coléoptères aquatiques de la zone alluviale du Rhône à Belley (France : Ain, Savoie) : inventaire of observations préliminaires sur les effets des mesures de restaurations. Bulletin de la société entomologiqueSuisse. 80 : 191 – 210.
31. **CHARDY P., GLEMARC, M., 1977.**– Evolution dans le temps des peuplements de sables envasés en baie de Concarneau (Bretagne) ; in KEEGAN B.F., P.O. CEIDIGH ., P.J.S. BOADEN (eds.): *Biology of benthicorganisms*. PergamonPress., New York : 165-172.
32. **CHAVANON G., BERRAHOU A. & MILAN A., 2004.** – Apport à la connaissance des Coléoptères et Hémiptères aquatiques du Maroc Oriental : Catalogue faunistique. Boln. S.E.A.,n° 35 : 134 – 162.
33. **CHESSMAN BC., 1995.**- Rapid assessment of rivers using macroinvertebrates: a procedure based on habitat-specific sampling, family level identification and a biotic index. *Austral Ecology* 20 (1), 122-129.

34. **CHERIGUEN I., 2011.** - Recherche d'une microdistribution des Coléoptères dans différents habitats de l'amont de la Tafna- Mémoire de Magister en Ecologie et Biologie des populations. Univ. Tlemcen : 180 p.
35. **CHERKAOUI E., 2006.** – Structure et organisation des peuplements macrozoobenthiques de l'estuaire du Bouregreg après la construction du barrage. Thèse. Doctorat d'état. Océanologiebiologique. Inst. Biologie. Univ. Rabat. Maroc
36. **COLLIGNON B., 1986**-hydrogéologie appliquée des aquifères karstiques des monts de Tlemcen(Algérie).Thèse doctorat.Nouveau régime.Univ.Avignon.282p.
37. **CROWSON R., 1981**-The biology of coleoptera-Academic Press,Londres,802 p.
38. **DAGET J., 1976.**- Les modèles mathématiques en Ecologie. *Masson ed.* Paris : 172p
39. **DAJOZ R., 1976.** – Précis d'écologie. Ecologie fondamentale et appliquée . Edition Dunod Paris. 185 p.
40. **DAJOZ R., 1996.** – Précis d'écologie. 6ème Edition. Dunod. Paris. 551 p.
41. **DJEBAILI S., 1984**- Steppe Algérienne, phytosociologie et écologie. O.P.U. Alger 127p.
42. **DU CHATENET G., 2005.** – Coléoptères d'Europe. Carabes, Carabiques et Dytiques.Adephga. Volume 1. N.A.P Edition.
43. **DYNESIUS M., & NILSSON C.** 1994. Fragmentation and flow regulation of river systems in the northern third of the world. *Science* 266:753-762.
44. **EL ALAOUI A., 1983.** – Contribution à l'étude des Coléoptères Hydrocanthares de la zone Littorale entre Knitra et Mohamedia. Bulletin de l'institut Scientifique, Rabat, n° 7, p. 127 –142.
45. **EMBERGER L., 1955.** – Une classification biogéographique des climats. Trav. Lab. Bot. Zool. Fac. Sci. Ser. Montpellier 7. Pp. 3 – 43.
46. **EMBERGER L., 1963.**- Comment comprendre le territoire phytogéographique méditerranéen Française et la position systématique de celui-ci. *Naturalia mouspeliensis*.14 :47-54
47. **ERTORUN N. & TANATMIŞ M., 2010.** – *Hydraena* species diversity of South Marmara Region in Turkey (Coleoptera). *Munis Entomology and Zoologie*, 5 (2): 608 – 622.
48. **FORGE P., 1981.** – Les Coléoptères. Clé de détermination.p487
49. **FORGE P.,1981**- Flore et faune aquatiques de l'Afrique sahélo soudanienne, Tome II. 849 p.
50. **FRANSISCOLO M.E., 1979.** – Fauna d'Italia: Coleoptera; Haliplidae, Hygrobiidae,Gyrinidae, Dytiscidae, Vol. XIV. EdizioniCalderini, Bologna, 840 p.
51. **FRONTIER S. & PICHOD-VIALE D., 1998.** – Ecosystème – Structure – Fonctionnement. Evolution. 2ème édition. Dunod. 292 p.
52. **FRONTIER S., 1976** –utilisation des diagrammes rang-frequence dans l'analyse des écosystèmes.
53. **GAGNEUR J. & YADI.H.B., 2000.** – Intérêt faunistique du peuplement des sources en Algérie et plus généralement en Afrique du Nord. Bull. Soc. Hist. Nat., Toulouse, 136, 33 – 42.

54. GALEWSKI K., 1971. — Chrzaszczce - Coleoptera, 7, Plywakowate - Dytiscidae in : Klucze do oznaczaniaowadow Polski, Warszawa. 112 p.
55. GIUDICELLIJ., DAKKI M. & DIA A. 1985. Caractéristiques abiotiques et hydrobiologiques des eaux courantes méditerranéennes. *Verh. Intern. Verein. Limnol.*, 22, 2094-2101.
56. GLEMAREC M. ,1964-bionomie benthique de la partie orientale du golfe du Morbihan.cahiers de biologie marine 5.33-96
57. GONZÁLEZ J., BASELGA A. &NOVOA F., 2007. - Diversity of water beetles (Coleoptera: Gyrinidae, Haliplidae, Noteridae, Hygrobiidae, Dytiscidae and Hydrophilidae)in Galicia, Northwest Spain : Estimating the Completeness of the Regional Inventory. *TheColeopteristeBulltin* 61(1): 95 - 110. Dos: 10— 1649 / 919. 1.
58. GRECO J., (1966) .– L'érosion, défense et la restauration des sols, et le reboisement en Algérie.*Min. Agri. Ref. Agr.* Alger, 303p.
59. GUARDIA P., 1975. Géodynamique de la marge alpine du continent africain d'après l'étude de l'Oranie nord occidentale. Thèse .Doct. Nice. 256 p., 139 fig., 5 pl.
60. GUEORGUIEV V.B., 1981. – Résultat de l'expédition zoologique du musée national deGyrinidaeFaunaEntomologicaScandinavia. 20. E.J. Brill, Leiden, 168 p.
61. HAMIDOU B., 2016. –les coléoptères terrestres de haut Tafna-Mémoire Master en Gestion des écosystèmes.Univ.Tlemcen.
62. HANSEN M., 1987. – The Hydrophilidae (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark, Fauna Entomologica Scandinavia, 253 p.
63. Hébert S., & S. Légaré. 2000. Suivi de la qualité des rivières et petits cours d'eau, Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère de l'Environnement, envirodoq no ENV-2001-0141, rapport n° QE-123, 24 p.
64. HOLMEN M., 1987. – The aquatic Adephaga (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmrk, I.Gyrinidae Fauna Entomologica Scandinavia. 20. E.J. Brill, Leiden, 168 p.
65. IMMS, R., 1957-Coléoptères Cerambycidae, Fédération Française des sociétés de Sciences naturelles Paris 173p.
66. KARAMAN B., KRYAK S. &DARILMAZ M.C., 2008. - Faunistic study of the aquatic beetles (Coleoptera) of Trabzon Province (Turkey). *Munis Entomology and zoology*3 (1): 437 — 446.
67. KENNER R.D, LARSON D.J & ROUGHLEY R.E., 2003. - New Aquatic Records for Canada (Colcoptera: Haliplidae, Dytiscidae). *Journal of the Entomological Society ofBritish Columbia*.
68. KRYAK S., CANBULAT S., SALUR A. & DARILMAZ M., 2006. – Additional notes on aquatic Coleoptera fauna of Turkey with a new record (Helophoridae, Hydrophilidae). *Munis Entomology and Zoologie*, 1 (2): 273 - 278.
69. LE BRIS H., 1988. – Fonctionnement des écosystèmes benthiques côtiers au contact d'estuaires: la rade de Lorient et la baie de Vilaine. Thèse Doctorat 3ème cycle. Universit2 deBretagne Occidentale, Brest (France): 311 p.
70. LEBART L., MORINEAU A. & FENELON J.P., 1982. – Traitement des données statistiques méthodes et programmes. Dunod édition. Paris. 518 p.

71. **LEGENDRE L. & LEGENDRE P., 1979.** – Ecologie numérique. I. Le traitement multiple des données écologiques: II. La structure des données écologiques. Masson ed. Paris: 197p et 247p.
72. **LOUNACI A., 1987.** – Recherche hydrobiologique sur les peuplements d'invertébrés benthiques du bassin de l'oued Aissi (Grande Kabylie). Thèse de Magistère. Univ. Des sciences et de la technologie. Houari Boumedienne.
73. **LOUNACI A., BROSS S., AIT MOULOUD S., LOUNACI- DAOUDI D., MEBARKI N. & THOMAS A., 2000.** – Current Knowledge of Algerian stream invertebrate diversity via species Checklist of the Sébaou River basin (TiziOuzou). Bull. Soc. Hist. Nat., Toulouse, 136, 43 – 55.
74. **LUQUE C.A., 1997.** – Aquatic Coleoptera from the South of Corbana (Spain), (Haliplidae, Gyrinidae, Noteridae, Dytiscidae, Hydraenidae, Hydrochidae, Helophoridae, Hydrophilidae, Dryopidae et Elmidae). Revue Zoológica Baetica – vol.8, Pp – 49 – 64 (1p. 1/4). ISSN 1130 –4251. Espagne.
75. **MATALLAH, R. ABDELLAOUI –HASSAINE, K. PONEL, P. BOUKLI HACENE, S 2016** - Diversity of Ground Beetles (Coleoptera Carabidae) in the Ramsar wetland: Dayet El Ferd, Tlemcen, Algeria Biodiversity Journal, 2016, 7 (3): 301–310
76. **MERAD BOUDIA , S., 2016**-Etude préliminaire des Coléoptères de la forêt de Zariffet (W. Tlemcen). master univ Tlemcen.
77. **MAJKA C.G. & KENNER R.D., 2009.** – The Gyrinidae (Coleoptera) of the Maritime provinces of Canada, new records, distribution, and faunal composition. A peer-reviewed open access journal. Zoolkeys. Lunched to accelerate biodiversity research.
78. **NILSON A.N. & HOLMEN M., 1995.** – The aquatic Adephaga 5 Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. II. Dytiscidae. Fauna Ent. Scand. 32. E.J. Brill, Leiden, 192 p.
79. **PIELOU E.C., 1966.** – Shannon's formula as a measure of specific diversity: its use and measure. Amer. Natur. 100: 463 – 465.
80. **PONEL P., 2001.** – Coléoptères de l'étang du Bolmon et du Cordon du Jaï. Intérêt de mesure. Amer. Natur. 100: 463 – 465;
81. **RAMADE F., 1984.** – Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. Mc Graw – Hill. Paris. 190 p.
82. **RAMADE F., 2003.** – Elément d'écologie. Ecologie fondamentale. 3ème édition. Dunod. Paris
83. **Richoux P., 1982.** - Introduction pratique à la systématique des organismes des eaux continentales françaises. 2. Coléoptères aquatiques genres : adultes et larves. (Première partie). In: Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon, 51^e année, n°4 : 105-128.
84. **RODIER J., 2005.** – L'analyse de l'eau. Eaux naturelles, Eaux résiduares, eaux de mer. Edition Dunod. Paris : 365 p.
85. **SCHIZZEROTTO A., 1985.** – Glii doadefagidellator bieradivigalzano (Trento) (Coleoptera: Haliplidae, Dytiscidae). Vol. 62, Pp. 79 – 85. semi-aride. Ouvrage publié avec le concours du C.N.R.S. Edit. L. Fouqué, Oran, 638 p.

86. TACHET ET H., BOURNAUD M ET RICHOUX PH., 1980.-Introduction a l'étude des macronvertébrées des eaux douces(système élémentaire et aperçus ecologique).
87. TACHET H., BOURNAUD M. & RICHOUX P., 2006. – Introduction à l'étude des macroinvertébrés des eaux douces (Système élémentaire et aperçu écologique). 315 p.
88. TALEB M.K., 1991. – Etude expérimentale des effets des matières en suspension sur quelques organismes benthiques. Thèse Magistère. Hydrobiologique. Univ. Tlemcen : 85 p.
89. TINTHOIN K., 1948.-Les aspects physique du Tell oranais: essai de morphologie de pays Tlemcen. 141p.
90. TOUAYLIA S., BEJAOUI M., BOUMAÏZA M. & GARRIDO J., 2009a. – Nouvelles données sur la famille des Hydraenidae Mulsant, 1844, de Tunisie (Coleoptera). Bulletin de la société entomologique de France, 114 (3) : 317 – 326.
91. TOUAYLIA S., GARRIDO J., BEJAOUI M. & BOUMAÏZA M., 2010b. – A contribution to the study of the aquatic Adephaga (Coleoptera: Dytiscidae, Gyrinidae, Haliplidae, Noteridae, Paelobiidae) from Northern Tunisia. The Coleopterists Bulletin, 64 (1): 53 – 72.
92. TOWNSEND C.R. & HILDREW A.G., 1994.- Species traits in relation to a habitat template for river systems.-Freshwat. Biol,31:265-275.
93. TRANDA E., 1969. — 19, Chrzaszczce - Coleoptera, 8, Kretakowate - Gyrinidae in : Klucze do oznaczania owadów Polski, Warszawa, 19 p.
94. ZAITSEV F.A., 1972. – Fauna of the USSR: Amphizoidae, Hygrobiidae, Haliplidae, Dytiscidae, Gyrinidae, Coleoptera, Vol. IV. Program for Scientific Translations. 401 p.

ANNEXE 1 : Etude bioclimatique**Tableau 1 : Températures moyennes mensuelles**

LES MOIS	T M°C
JAN	10,29
FEV	10,77
MARS	13,62
AVRL	15,7
MAI	20,42
JUIN	23,87
JUIL	27,44
AOUT	27,98
SEPT	23,43
OCT	19,54
NOV	15,7
DEC	10,3

Tableau 2: Précipitations moyennes mensuelles

LES MOIS	P
JAN	50,69
FEV	53,51
MARS	35,754
AVRL	41,93
MAI	16,36
JUIN	3,127
JUIL	1,118
AOUT	1,436
SEPT	18,69
OCT	33,05
NOV	41,736
DEC	52,02

ANNEXE 2 : les résultats des paramètres physico-chimique

	sortie1	sortie2	sortie3	sortie4
salinité I1	0,1	0,1	0,1	0,1
salinité I2	0,1	0,1	0,1	0,1
pH I1	7,81	7,09	7,1	7,75
pH I2	7,85	7,2	7,17	7,8
conductivité I1	750	743	741	719
conductivité I2	758	781	780	746

ANNEXE 3 : Abondance des espèces par station et micro-habitat

esp	station1			station1
	total M1	total M2	totalM3	total
<i>Agabus didymus</i>	9	5	1	15
<i>Laccornis sp</i>	1	1	0	2
<i>Neohalyplus lineaticolis</i>	13	1	1	15
<i>Anacaena globulis</i>	6	0	1	7
<i>Hydraena sp</i>	1	0	0	1
<i>Helochores lividus</i>	4	1	2	7
<i>Laccophylus hylinus</i>	15	0	1	16
<i>Coelostoma hispanicum</i>	4	0	0	4
<i>Laccobius sp</i>	1	2	1	4
<i>Stictotarsus duodecimpustulatus</i>	0	0	1	1
<i>Deronectes bomdycinus</i>	1	0	0	1
<i>Peltodytes rotundatus</i>	0	0	0	0
<i>Laccophylus minitus</i>	1	0	1	2
<i>Bidesus minuticimus</i>	2	0	0	2
<i>Hydrophilus pistaceus</i>	0	0	0	0
<i>Limnius sp</i>	0	0	0	0
<i>Oulimius sp</i>	0	0	0	0
<i>Limnius sp1</i>	0	0	0	0
<i>Aulonogyrus striatus</i>	0	0	0	0
<i>Agabus bruneus</i>	0	0	0	0
<i>Noterus sp</i>	0	0	0	0

ANNEXE 4 : Abondances des espèces par station et micro-habitat

esp	station 2				station2
	totalM1	total M2	total M3	totalM4	total
<i>Agabus didymus</i>	0	0	0	0	1
<i>Laccornis sp</i>	0	0	0	0	1
<i>Neohalyplus lineaticolis</i>	7	1	0	0	0
<i>Anacaena globulis</i>	3	7	0	0	9
<i>Hydraena sp</i>	0	0	0	0	15
<i>Helochores lividus</i>	1	0	0	8	0
<i>Laccophylus hylinus</i>	5	0	0	0	5
<i>Coelostoma hispanicum</i>	0	0	1	0	5
<i>Laccobius sp</i>	1	1	0	0	2
<i>Stictotarsus duodecimpustulatus</i>	0	0	0	0	2
<i>Deronectes bomdycinus</i>	1	1	3	0	0

ANNEXES

Peltodytes rotundatus	0	0	0	0	5
Laccophylus minitus	0	0	0	0	0
Bidesus minuticimus	0	0	0	0	0
Hydrophilus pistaceus	0	0	0	1	1
Limnius sp	4	0	0	0	1
Oulimius sp	2	0	0	0	5
Limnius sp1	0	0	0	0	2
Aulonogyrus striatus	3	0	0	0	1
Agabus bruneus	1	0	0	0	3
Noterus sp	1	0	0	0	1

ANNEXE 5 : les résultats des indices de diversité des stations

	station 1	station 2
Taxa_S	13	14
Individuals	77	57
Dominance_D	0,1435	0,1327
Simpson_1-D	0,8565	0,8673
Shannon_H	2,161	2,288
Equitability_J	0,8424	0,867

ANNEXE 6 : les résultats des indices de diversité des micro-habitats

	tableau de micro habitas						
	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M4
Taxa_S	12	5	8	11	4	2	1
Individuals	58	10	9	29	10	4	8
Dominance_D	0,1641	0,32	0,1358	0,1391	0,52	0,625	1
Simpson_1-D	0,8359	0,68	0,8642	0,8609	0,48	0,375	0
Shannon_H	2,044	1,359	2,043	2,154	0,9404	0,5623	0
Equitability_J	0,8225	0,8445	0,9826	0,8982	0,6784	0,8113	0

ملخص:

حققت المواطن الموجودة في المياه العذبة السطحية و مستجمعات تافنة سمح لنا بوصف لهيكل وتنظيم الخنافس بالاعتماد على استخدام مختلف مؤشرات التنوع و التحليلات الإحصائية. تم جمع إعدادات الفيزيائية والكيميائية بالتوازي مع العينات الحيوانية (درجة حرارة المياه، الأوكسجين المذاب، والموصلية، ودرجة الحموضة). وجد واحد وعشرين نوعا من الخنافس المائية في سبعة (7) مواطن صغيرة من المياه العذبة في كل من محطات مستجمعات المياه Tafna لوادي إيسر. تتميز مواقع المحطتين إيسر 1 و 2 من هيمنة واضحة في الأسرة Dytiscidae لتوزيع المكاني للخنافس في واد إيسر هو تحت سيطرة العديد من العوامل البيئية مثل طبيعة الركيزة، والغطاء النباتي الكثيف، وسرعة التيار.

كلمات المفتاحية: تافنة، المواطن الصغير، والمياه العذبة، والخنافس المائية، ومؤشرات التنوع.

Résumé

Les habitats offerts par les eaux douces courantes du bassin versant de la Tafna ont permis de réaliser une description de la structure et l'organisation de la faune de Coléoptères en s'appuyant essentiellement sur l'utilisation des différents indices de diversité et d'analyses statistiques.

Les paramètres physico-chimiques ont été prélevés en parallèle avec les prélèvements faunistiques (température de l'eau, Oxygène dissous, conductivité, pH). Vingt et une espèces de Coléoptères aquatiques sont répertoriés dans les sept (7) micro-habitats des eaux douces dans les deux stations du bassin versant de la Tafna d'oued Isser.

Les peuplements des deux stations Isser 1 et 2 sont caractérisés par une nette dominance pour la famille des Dytiscidae.

La répartition spatiale des Coléoptères de l'Oued Isser est sous la dépendance de plusieurs facteurs environnementaux, comme la nature du substrat, la végétation dense, la vitesse du courant.

Mots clés : Tafna, micro-habitats, eau douce, Coléoptères aquatiques, indices de diversité.

Abstract :

Habitats offered by the common freshwater watershed Tafna have achieved a description of the structure and organization of the fauna of Coleoptera based primarily on the use of different diversity index and analysis statistics.

The physicochemical parameters were taken in parallel with the faunistic samples (water temperature, dissolved oxygen, conductivity, pH). Twenty-one species of Aquatic Coleoptera are listed in the seven (7) freshwater micro-habitats in the two stations of the Wadi Isser Tafna watershed.

The stands of the two stations Isser 1 and 2 are characterized by a clear dominance for the family Dytiscidae

The spatial distribution of the Coleoptera of the Oued Isser is dependent on several environmental factors, such as the nature of the substrate, dense vegetation, current velocity.

Key words: Tafna, micro-habitats, freshwater, Aquatic beetles, diversity indices.

