

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE 8 MAI 1945
GUELMA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET SCIENCES DE LA TERRE
ET DE L'UNIVERS
DEPARTEMENT D'ECOLOGIE ET GENIE DE L'ENVIRONNEMENT



Mémoire de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Ecologie environnement
Spécialité : biodiversité et environnement

Thème :

contribution à l'analyse de cycle biologique des macroinvertébrés

Présenté par :

- Maamria Wafa
- Redjaimi Marwa

Devant le jury composé de :

Président (e)	: Athamnia Mohammed MC.B	Université de Guelma
Examineur	: Nedjah Riad PR	Université de Guelma
Encadreur	: Semraoui Farah PR	Université de Guelma

JUILLET 2021

REMERCIEMENTS :

En premier lieu, nous remercions, ALLAH tout puissant, qui nous a donné le courage, la force et la volonté pour réaliser ce modeste travail.

Mes respect et mes remerciement pour Notre encadreur " Mme Semraoui Chennafi Farah " pour l'encouragement et les nombreux conseils dont nous ont été bénéfiques Nous tenons également à remercier les membres du jury :

MR Athamnia Mohammed et MR Nedjah Riad.

Un grand merci aux tous les doctorants surtout Satour Abdellatif et Bouhala Zaineb qui nous a beaucoup aidé.

Enfin, Nous remercions tous ce qui a contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail En premier lieu, nous remercions, ALLAH tout puissant, qui nous a donné le courage, la force et la volonté pour réaliser ce modeste travail.





Dédicace :

*Je dédie ce travail à mon cher père qui nous a
quittés et qui n'est plus entre nous maintenant.*

À ma chère maman que j'aime

beaucoup

A mes frères et mes sœurs

Je dédie aussi mes amies ,mes

collègues

A Ma famille Maamria.

Je dédie également mon travail à mon cher fiancé

Oussama.

A tous ceux qui m'aiment et que j'aime.

A tous ceux qui liront et apprécieront ce

travail À toutes personnes qui me connais .

WAFa



Dédicace:

Je dédie ce modeste travail à l'âme pure de mon père, A la femme qui souffert sans me laisser souffrir et qui n'a épargné aucun effort pour me rendre heureuse : ma très chère maman Nassima

A mon adorable soeur Djihad et son mari Abdel Nasser et leur fils Kacem Abdul Mateen, qui je l'aime fortement

A mon grand-père Ahmed et ma grand-mère Djamila qui je les souhaite une bonne santé

A mes tantes que je considère mes soeurs : Karima, Soumia, Sameh, Lamia, Mouna et Bouchra qui. Que Dieu les protège et leurs offres la chance et le bonheur

*A mes très chères oncles : Hichem, Mohammed, Saïd, Hamma et Djamel
A les enfants : Siradj, Elina, Lina, Manassa et Amir
A ma famille Redjaimi et tout la famille Sahour*

*Sans oublier mon binôme Wafa pour son soutien moral
A mes amies et mes camarades d'Ecologie tous qui m'aiment et que j'aime*

Marwa

Table de matière :

Introduction

Chapitre I : biologie des macroinvertébrés

1. Définition des macroinvertébrés	3
2. Morphologie	3
3. Importance des macroinvertébrés	4
4. Quelque groupe de macroinvertébrés	4
4.1. Les Ephéméroptères	4
4.1.1. Morphologie	4
4.1.2. Biologie et écologie	7
4.2. Les Diptères	7
4.2.1. Morphologie	9
4.2.2. Biologie et écologie	10
4.3. Les Coléoptères	10
4.3.1 Morphologie	12
4.3.2. Biologie et écologie	12
4.4. Les Odonates	12
Biologie et écologie	14
4.5.Trichoptères	14
Morphologie.....	16
4.6.Gastéropode	17
4.6.1. Morphologie.....	17
4.6.2. Biologie et écologie.....	19

Chapitre II: description de site d'étude

1. Situation géographique.....	20
2. présentation du Park national d'El kala (P.N.E.K.).....	21
3. Description de zone d'étude.....	22
3.1. Lac Noir.....	23
3.1.1. Coordonnées géographiques	23
3.1.2. Description.....	23
3.1.3 .Caractères écologiques	24
3.2. Lac Okrera	24

Table de matière :

4. végétation d'elkala.....	25
5. Climatologie d'elkala.....	26
5.1. Les précipitations	26
5.2. Les températures.....	27
5.3. Diagramme omrothémique d'elkala.....	28

Chapitre III: matériel et méthode et travail

1. Matériel utilisée	29
2. Méthode de travail	31
2.1. Sur le terrain.....	31
2.2. Au laboratoire	31
2.2.1. Filtration.....	31
2.2.2. Dépouillement	32
2.2.3. Le tri et la détermination	33

Chapitre IV: résultat et discussion

1. Scek leest des taxa faunistique	36
2. abondance des taxa faunistiques au niveau des sites.....	37
2.1. Abondance de lac noir	37
2.2. Abondance de lac okrera.....	38
3. Analyse globale des taxons faunistiques dans les deux stations	39
3.1. Abondance total des ordres de station 1 (lac noir).....	40
3.2. Abondance total des ordres de station2 (Lac okrera).....	41
4. abondance relative des deux lacs (noir et okrera)	42
4.1. Abondance relative de lac noir	43
4.2. Abondance relative de lac okrera	43
5. abondance des taxa des stations étudiée	44
5.1. Richesse taxonomique des insectes de lac noir	45
5.2. Richesse taxonomique des insectes de lac okrera	46
6. Evolution mensuelle de l'abondance des macroinvertébrés	
Des stations étudiées.....	47
6.1. Evolution mensuelle de l'abondance lac noir	47
6.2. Evolution mensuelle de l'abondance de lac okrera.....	48

Table de matière :

7. Variation de l'abondance des macroinvertébrés par site	49
8. Variation de l'abondance des insectes par site	50
8.1. Odonate.....	51
8.2. Coléoptère	52
8.3. Larve de coléoptère.....	53
8.4. Hémiptère	54
8.5. Ephéméroptère.....	55
8.6. Hétéroptère.....	56
8.7. Trichoptère	57
8.8. Diptère	58
9. Abondances des non insectes dans les sites d'étude	59
9.1. Gastéropode	59
9.2. Poissons	60
9.3. Amphibien	61
9.4. Annélide	62
9.5. Hydracarien	63
Conclusion	
Références bibliographiques	
Références webographie	
Résumé	

Liste de figure :

Figure 01	Ephéméroptère (larve et adulte)	Page 6
Figure 02	Larve de diptère	Page 8
Figure 03	Différentes formes des larves des diptères	Page 9
Figure 04	Coléoptère adulte	Page 11
Figure 05	Larve aquatique de d'Odonate Aeschnide	Page 13
Figure 06	Larve de zygoptère	Page 13
Figure 07	Larve de Trichoptère	Page 15
Figure 08	Gastéropode Prosobranchie vue dorsale	Page18
Figure 09	Plan d'organisation schématique d'un Prosobranchie	Page 19
Figure 10	Carte géographique représente la localisation de la wilaya d'El Taraf	Page 20
Figure 11	carte géographique de la wilaya d'el taraf	Page 21
Figure 12	carte géographique représente la localisation de berrihane.	Page 22
Figure 13	Carte géographique représente la localisation du deux lacs (Noir et Okrera)	Page 23
Figure 14	Lac noir	Page 24
Figure 15	lac Okrera	Page 25
Figure 16	Variation de la pluviométrie mensuelle d' El kala pour la période (2003-2012)	Page 27
Figure 17	Variations mensuelles de la température de la Région d'El Kala (2003-2012)	Page 28
Figure 18	Diagramme Ombrothermique de la région d'elkala	Page 28

Figure 19	Matériel utilisé	Page 30
Figure 20	Séparation de débris des végétaux	Page 32
Figure 21	Les insectes par ordre (coléoptère)	Page 32
Figure 22	Quelque groupe des macroinvertébrés (odonate et annélide)	Page 33
Figure 23	Concervation des macroinvertébrés après le tri par ordres et station	Page 34
Figure 24	Guide d'identification des macroinvertébrés	Page 35
Figure 25	abondance total des ordres des stations étudiées	Page 39
Figure 26	abondance total des ordres de lac noir	Page 40
Figure 27	abondance total des ordres de lac okrera	Page 41
Figure 28	abondance relative des deux lacs (noir et okrera)	Page 42
Figure 29	abondance relative de lac noir	Page 43
Figure 30	abondance relative de lac okrera.	Page 44
Figure 31	L'abondance des taxa de lac noir et okrera.	Page 45
Figure 32	Richesse taxonomique des insects de lac noir	Page 46
Figure 33	Richesse taxonomique des insects de lac okrera	Page 47
Figure 34	Evolution de l'abondance mensuelle de lac noir	Page 48
Figure 35	Evolution de l'abondance mensuelle des ordres de lac okrera	Page 49
Figure 36	Variation de L'abondance de différentes stations (lac noir et okrera)	Page 50
Figure 37	Variation de l'abondance des odonates par site	Page 51

Figure 38	Variation de l'abondance de larve de coléoptères par site	Page 52
Figure 39	Variation de l'abondance de larve de coléoptères par site	Page 53
Figure 40	Variation de l'abondance des Hémiptères par site	Page 54
Figure 41	Variation de l'abondance des Ephéméroptère par site	Page 55
Figure 42	Variation de l'abondance d'hétéroptère par site	Page 56
Figure 43	Variation de l'abondance du trichoptère par site	Page 57
Figure 44	Variation de l'abondance des diptères par site	Page 58
Figure 45	Variation de l'abondance des gastéropodes par site	Page 59
Figure 46	Variation de l'abondance des poissons par site	Page 60
Figure 47	Variation de l'abondance des amphibiens par station d'étude	Page 61
Figure 48	variation de l'abondance des annélides par station	Page 62
Figure 49	variation des abondances d'hydracarien par site	Page 63

Liste de tableau :

Tableau 01	Echelle de tolérance des grands groupes taxonomiques	Page 04
Tableau 02	précipitation annuelle pour la période 2003-2012 de station météologique d'El kala	Page 26
Tableau 03	Variations mensuelles de la température de la Région d'El Kala (2003-2012)	Page 27

INTRODCTION

Introduction

Introduction :

Les eaux continentales se partagent entre eaux salée, saumâtre et eaux douce celles-ci soit souterraine, soit superficielle. Les eaux douces superficielle par exemple, lac et rivière (Tachet et *al.* , 2010) .

L'eau douce représente 2,5 % du volume total d'eau sur la planète, dont 68,9 % de glaciers et couverture neigeuse permanente, 30,8% d'eau souterraine et 0,3 % de lacs et réservoirs (Diop &Rekacewicz., 2003).

L'algérie compte de 254 zones humides dont près de 60 plans d'eau possédant des caractéristiques particulières qui leur donnent une importance internationale et font qu'elles méritent d'être inscrites sur la liste de la convention de ramsar (ANONYME., 2004).

Le Nord-est algérien possède un ensemble de zones humides unique au Maghreb par sa dimension et sa diversité lacs, étangs, aulnaies, oueds, qui forment une mosaïque de biotopes remarquable ou l'on peut voir côtoyer des espèces endémiques, boréales et tropicales dans un secteur qui rassemble plus de la moitié de la faune et la flore aquatiques du pays (Samraoui & de Bélair., 1998).

En limnologie, un lac est une grande étendue d'eau située dans un continent où il suffit que la profondeur, la superficie, ou le volume soit suffisant pour provoquer une stratification, une zonation, ou une régionalisation des processus qui lui sont propres (12) .

Les macroinvertébrés sont des bons – bioindicateurs en raison de leur grande diversité et leur tolérance variable à la pollution et la dégradation de l'habitat, et reflètent particulièrement bien l'état écologique de l'eau en réagissant très vite aux changements survenant dans leur environnement (1).

L'objectif de cette étude est :

- ❖ de contribuer et d'obtenir des informations qualitatives et quantitatives sur les macroinvertébrés pour les mois de mars, avril et mai des eaux du lac Noir et okrera dans le Parc National d'elkala (Nord-Est algérien).

Introduction

Notre travail se compose quatre chapitres avec introduction et conclusion, nous commençons par le premier chapitre dans lequel nous discutons de la définition des macroinvertébrés, leur importance et certains de leurs types, suivi du deuxième chapitre dans lequel nous définissons et décrivons la zone d'étude. En plus de connaître son climat. Le troisième chapitre représente la méthodologie de travail en laboratoire. Comme un point final et une expression des résultats des travaux pratiques que nous avons effectués. Nous recueillons toutes ces informations et en discutons dans le quatrième chapitre. Nous avons clôturé ce travail par une conclusion générale.

CHAPITRE I :

Biologie des macroinvertébrés

1. Définition des macroinvertébrés benthiques :

Sont des organismes animaux qui n'ont pas de squelette d'os ou de cartilage, visibles à l'œil nu tels que les **insectes**, les **mollusques**, les **crustacés** et les **vers** qui habitent le fond des cours d'eau et des lacs ou des mousses et algues qui le tapissent (Tachet et al., 2006).

Ils sont à l'origine de nombreux indices biotiques pour la plupart basés sur l'abondance ou la richesse d'un certain nombre de groupes taxonomiques indicateurs (Rosenber & Resh ., 1993; Metcalfe-Smith .,1996).

Les macroinvertébrés constituent un groupe taxonomique très hétérogène regroupant plusieurs phylums. Cette grande diversité de formes confère à ce groupe une grande diversité de réponses potentielles aux perturbations, ce qui fait de ce groupe de bons candidats pour la bioévaluation (Rosenberg & Resh ., 1993).

2. Morphologie :

Les macroinvertébrés benthiques sont principalement constitués d'insectes aquatiques. Ils sont présents dans l'eau sous différentes formes en fonction de leur cycle biologiques : larve, nymphe, adulte (ANONYME ., 2014).

En général Leur morphologie divisé en trois parties : la tête, le thorax, l'abdomen.

La tête : issue de la fusion de six métamères (articles), cette division est perdu et Apparaît comme une sorte de capsule plus ou moins ovoïde.la tête est une véritable tour de contrôle avec les antennes, les yeux et les nombreux poils sensitifs situés sur les pièces de la bouche ou ailleurs (VINCENT., 2010).

Le thorax : constitué de trois segments, chacun de ces segments portant une paire de pattes .le premier segment à partir de la tête est appelé le prothorax, le segment intermédiaire le mésothorax et le segment relié à l'abdomen le métathorax. Les ailes, quand elles sont présentes son obligatoirement portes par le mésothorax et le métathorax (VINCENT., 2010).

L'abdomen : composé d'au plus articles 11 articles, en général la partie plus volumineuse du corps des insectes. Il contient la masse principale des viscères, du sang, des organes respiratoires et reproductifs. les segments qui a disparu sur la tête et qui est souvent cachée par les ailes sur le thorax se voit très bien sur l'abdomen (VINCENT., 2010).

Chapitre I : Biologie des macroinvertébrés

3. Importance des macroinvertébrés benthiques :

Les macroinvertébrés benthiques forment une partie importante des écosystèmes d'eau douce. Ils servent de nourriture à nombre de poissons, d'amphibiens et d'oiseaux. C'est un groupe très diversifié, et les organismes le composant possèdent des sensibilités variables à différents stress telles la pollution ou la modification de l'habitat. Les macroinvertébrés sont les organismes les plus souvent utilisés pour évaluer l'état de santé des écosystèmes d'eau douce (Moisan ., 2010).

Tableau 1. Echelle de tolérance des grands groupes taxonomiques.)Zarouel R., 2014).

Echelle de tolérance	Groupe taxonomique
sensible	PLécoptères
sensible	Ephémères
sensible	Trichoptères
Moyen	Crustasé (isopodes,amphipodes)
Moyen	Mollusque (bivalves,gastéropodes)
Moyen	Odonate (anisoptères,zygoptères)
Moyen	Coléoptères
Moyen	Hémiptères
Moyen	Lipidoptères
Moyen	Mégaloptères
Moyen	Diptères (sauf chironomides)
Tolérant	Diptères (chironomides)
Tolérant	Annélides (oligochètes, sangsues)

4. Quelque groupe des macroinvertébrés :

4.1. Les Ephéméroptères:

Ce sont des insectes archaïques présentant des caractères primitifs. Leur métamorphose sont incomplètes (hémimétaboles) (Grassé & al ., 1970). c'est-à- dire qu'il n'y a pas de stade immobile entre la larve aquatique et l'adulte qui est aérien (Hoarau et Hoareau ., 1999). Les éphéméroptères appartiennent à un ordre d'insectes dont les larves sont exclusivement aquatiques.

4.1.1. Morphologie :

Larve: Les larves d'Ephéméroptères sont très abondantes dans les eaux courantes, elles occupent souvent le principal biotope des torrents, ruisseaux et rivières et elles constituent le premier rang des insectes aquatiques (Thomas ., 1981). Elles se distinguent par leurs 3 cerques (rarement 2) à l'extrémité de l'abdomen et les branchies formant des plaques ou des sortes de plumes accrochées au flanc de l'abdomen. Leurs pattes ne portent qu'une griffe, ce qui les distingue des plécoptères. Tous portent des branchies abdominales sur les segments 4 à 7 et, selon le genre, sur les segments 1 à 3. La forme et la position de ces branchies sont capitales pour leur identification (Moisan ., 2010).



Figure 1. Ephéméroptère (larve et adulte) (2,3).

4.1.2. Biologie et écologie :

Les éphémères émergent plutôt le soir dans l'eau et, fait particulier, sous une forme post-larvaire appelée sub-imago (qui ressemble à un adulte mais recouvert d'une peau opaque). L'émergence a souvent lieu par temps couvert et sans trop de vent. L'insecte parfait sort ensuite après une dernière mue dans les 24 ou 48 heures suivantes, ou parfois quelques minutes seulement. Le comportement des mâles est très particulier et typique : vol nuptiaux groupés, avec danse caractéristique du genre. Pour l'alimentation, ils peuvent être (Broyeurs détritiformes, racleurs de substrat, filtreurs, prédateurs). Les éphémères constituent un ordre d'insectes intimement lié à la vie aquatique. Ils sont très sensibles tant aux pollutions qu'aux modifications anthropiques des milieux. Ils constituent ainsi un outil de bio monitoring très utilisé (De bons indicateurs de la qualité des eaux) (Moisan ., 2010).

4.2. Les Diptères :

Les diptères (mouches) sont le deuxième ordre d'insectes le plus important après les Coléoptères. La plupart des diptères sont terrestres. Seules quelques familles sont adaptées à la vie aquatique aux stades larvaire et nymphal (Moisan ., 2006). Les larves de diptères sont caractérisées par l'absence de pattes articulées. Elles portent souvent des fausses pattes thoraciques et/ou abdominales. (Moisan ., 2006).



Figure 2. Larve de diptère (4).

4.2.1. Morphologie :

Les larves:

Les larves de cet ordre d'insectes se distinguent aisément des larves d'insectes holométaboles aquatiques par l'absence de pattes thoraciques (Tachet et *al.*, 1980). Absence de pattes thoraciques qui peuvent être remplacées par des pseudopodes ou des bourrelets locomoteurs. Le corps comprend de onze à quinze segments dont les trois premiers sont thoraciques (Tachet et *al.*., 2012). La fin de l'abdomen peut porter des soies et/ou des appendices. La tête est soit distincte, soit indistincte (Moisan ., 2010).

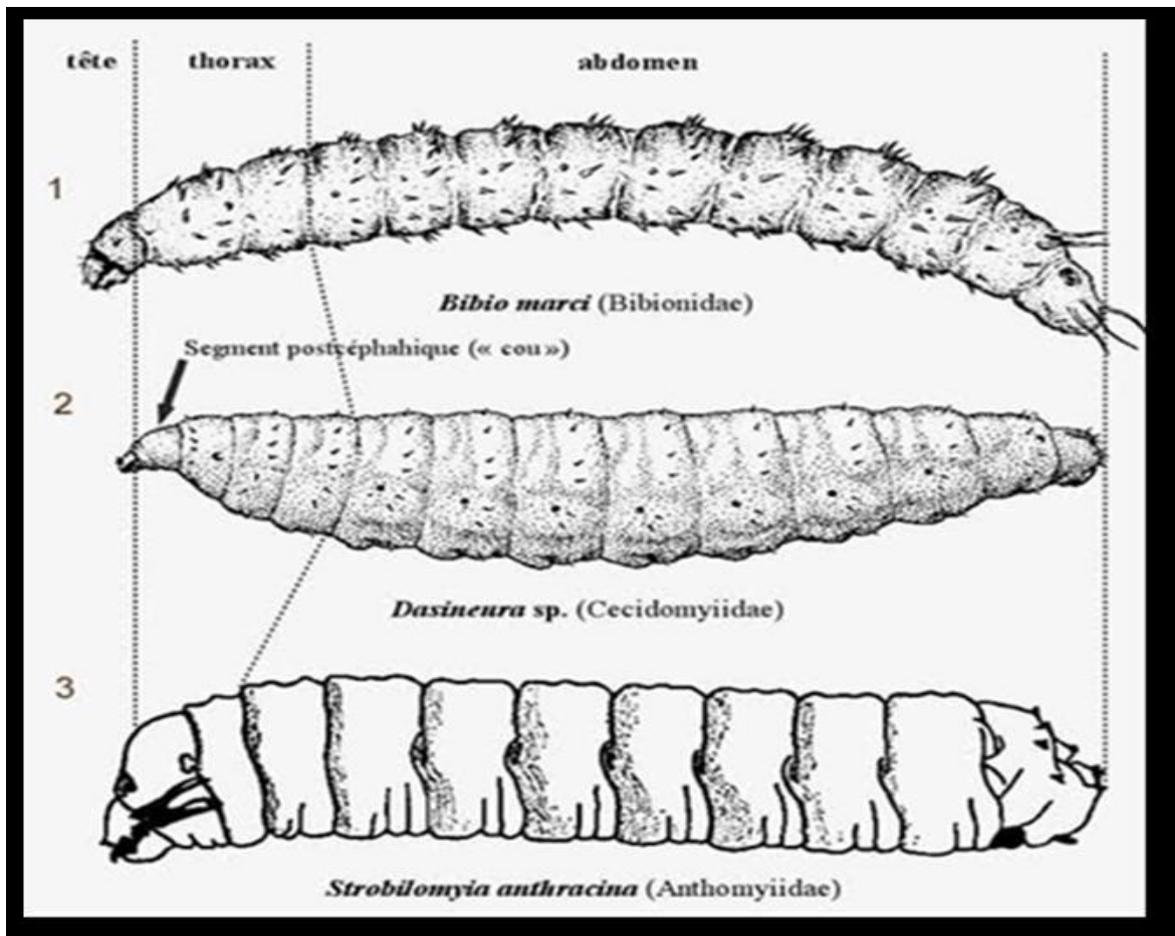


Figure 3. Différentes formes des larves des diptères (Moisan., 2010)

4.2.2. Biologie et écologie :

Les larves des Diptères sont aquatiques peuvent venir respirer l'air à la surface comme les larves de moustiques ou les larves d'*Eristalis tenax*, ou ver à queue, qui vivent dans les eaux très souillées et portent à la partie postérieure de leur abdomen un long tube respiratoire rétractile. D'autres espèces aquatiques sont apneustiques (se dit des insectes dépourvus de trachée ou tout au moins de stigmates) et utilisent l'oxygène dissous dans l'eau, grâce à leur tégument ou par l'intermédiaire de trachéo branchies. La reproduction est de type sexué. Il ya des cas de parthénogenèse chez les Chironomides. Le nombre d'œufs pondus est très variable de quelques centaines à des milliers. La durée du cycle vital est de quelques semaines à un ou deux ans .Les Diptères sont répanus dans toutes les régions du monde ; les Diptères ont de grandes capacités d'adaptation à vivre dans des conditions extrêmes. Le régime alimentaire est très varié:

- Des formes broyeuses détritviores
- Racleuses de substrat
- Filtreuses
- Prédatrices -Parasites (phorésie) de certaines larves de Chironomides aux dépens de larves d'Ephéméroptères.

Les diptères sont détritviores : ils se nourrissent des déchets organiques de la mare (feuilles mortes, animaux morts...) et de ce fait, ils ont un rôle très important au sein de la mare en participant au "recyclage" de cette matière organique. (Coulibaly & Mariko ., 2019).

4.3. Les Coléoptères :

Les Coléoptères sont les seuls insectes holométaboles à se présenter à la fois sous la forme imaginale et sous la forme larvaire dans les milieux aquatiques. Ils colonisent divers habitats : sources, ruisseaux , torrents, rivières à eau modérément courante et rivières à eau quasi-stagnante et riche en végétation (Tachet et al ., 1980). La présence d'une première paire d'ailes transformées en élytres chez l'adulte constitue la principale originalité de

l'ordre. Environ 15% des espèces de Coléoptères peuvent être définies comme aquatiques (Tachet ., 2010).



Figure 4.
Coléoptère adulte
(5).

4.3.1. Morphologie :

Les larves: Les larves de Coléoptères sont très polymorphes. Elles sont également de tailles variées du millimètre pour *Hydroscapha* à 6 centimètres pour *Hydrophilus*. La tête est entièrement sclérifiée (Tachet et al., 2012). La tête constitue une capsule céphalique entièrement sclérifiée, yeux constitués de stemmates. Les antennes sont à quatre articles; Les mandibules de type broyeur. La morphologie des 3 paires de pattes est souvent similaire. L'abdomen comprend de 8 à 10 segments visibles. L'extrémité de l'abdomen peut présenter des variations importantes (Tachet et al., 2000).

4.3.2. Ecologie et biologie :

L'appareil buccal des larves est souvent de type broyeur avec un régime alimentaire varié : herbivore, détritivores, algivore et carnivore. La respiration des larves comprend quatre types majeurs : directement à travers le tégument, grâce à des stigmates s'ouvrant à l'extrémité de l'abdomen, à travers des branchies trachéennes et enfin à l'aide de crochets stigmatiques que la larve enfonce dans les canaux aérifères d'un végétal hydrophyte chez les larves de *Donaciinae* (Djebnoui et Nouar., 2015). Les Coléoptères ont colonisé tous les habitats d'eaux continentales, les larves peuvent se retrouver dans les milieux interstitiels à plusieurs centimètres des sédiments ; les larves sont marcheuses, les adultes de nombreux genres sont marcheurs, mais certains genres sont nageurs en pleine eau (*Dytiscidae* et *Hydrophilidae*) ou en surface (*Girinidae*) (Fodé & Vall Zouboye., 2018).

4.4. Les Odonates :

Les Odonates forment un ensemble assez homogène quant à leur cycle de développement leur morphologie, et écologie générale. Le caractère le plus étonnant est l'appartenance de toutes les espèces à deux mondes radicalement différents : le milieu aquatique où se développent les larves et le milieu aérien où volent les adultes (Jourde., 2010). L'ordre des Odonates se divise en deux sous-ordres principaux dont les caractéristiques sont très distinctes : *Zygoptères* et *Anisoptère* (Tachet et al., 2010).



Figure 5. Larve aquatique de d'Odonate Aeschnide (6).



Figure 6. Larve de zygoptère (6)

Ecologie et biologie :

Les odonates sont de grands prédateurs des écosystèmes aquatiques et humides auxquels ils sont étroitement liés (Grand et Boudot., 2006). Leur alimentation se compose essentiellement de larves d'autres insectes (Trichoptères, Diptères, Coléoptères,...), de vers et de crustacés. Elles consomment aussi les larves d'autres espèces de libellules (Robert., 1963 ; Ternois., 2003 ; Jourde., 2010). L'accouplement chez les odonates est unique et spectaculaire : du fait de l'anatomie du mâle et de la femelle, l'accouplement forme une sorte de cœur caractéristique, appelé cœur copulatoire. Selon les espèces, les individus peuvent avoir des comportements territoriaux très marqués. (Société Française d'Odonatologie., 2006). Les odonates occupent des milieux très variés : des bassins saumâtres aux lacs de montagne et il n'est guère de milieux aquatiques qui ne puissent être colonisé par des odonates, ainsi et par leur dépendance aux milieux aquatiques et leur sensibilité aux modifications des habitats, la diversité odonatologique peut être un outil intéressant pour évaluer la qualité des milieux (Dommanget., 1989 ; Masselot et Nel., 2003).

4.5. Trichoptères :

Les Trichoptères sont des insectes holométaboles dont la plupart des larves sont aquatiques et se cachent dans des fourreaux ornementés, un seul genre *Enoicyla* de la famille des Limnephidae est adapté à la vie terrestre. Ces insectes ressemblent à des papillons de nuit et sont aisément quand ils sont attirés par la lumière. Pendant la journée, ils restent immobiles cachés au sein de la végétation. De façon générale, les trichoptères sont sensibles à la pollution (Grac., 1990).



Figure 7. Larve de Trichoptère (7).

Morphologie :

La larve est de type eucéphale ; on distingue aisément la tête, le thorax et l'abdomen la capsule céphalique comporte un sclérite dorsale, les yeux sont petits avec des simples tâches oculaire, les antennes sont très réduites et les pièces buccales comportent un labre, d'une paire de mandibules qui s'articulent ventralement et qui portent des soies sur la face interne (Grac., 1990). Le thorax est formé de 3 segments bien individualisés portant chacun une paire de pattes. Le pronotum est toujours entièrement sclérifié, ventralement le prothorax peut porter une ou plusieurs pièces sclérifiées : le prosternite. Le mésonotum est soit membraneux ou sclérifié, ventralement pour le métathorax la disposition est la même que le mésothorax c'est-à-dire soit membraneux ou présenter des tâches sclérifiées. Les pattes sont longues, formées des articles : hanche, trochanter, fémur, tibia et tarse composé d'un seul article qui se termine par une griffe. Les pattes prothoraciques sont courtes et trapues et sont un auxiliaire à l'appareil buccal et servent également à la construction de l'étui. Alors que les pattes méso et métathoraciques servent à la locomotion. (Grac C., 1990).

4.6. Gastéropode :

Les Gastéropodes est une importante classe d'animaux de l'embranchement des Mollusques, elle constitue, en terme de nombre d'espèces, la seconde classe du règne animal, après celle des insectes. On en dénombre environ 40.000 espèces différentes (Mathieu., 1995). Les Gastéropodes d'eau douce appartiennent à deux sous-classe : celle des Prosobranches apparus au Cambrien et qui sont d'origine marine avec souvent des représentants en eaux saumâtres et celle des Pulmonés apparus au Jurassique, dont l'origine terrestre (Tachet et *al.*, 2000).

4.6.1. Morphologie :

La coquille des Gastéropodes ont des formes variables, de grandeur et de coloris. Elle joue un rôle de protection contre les prédateurs et la déshydratation (périodes de sécheresses) (Mathieu., 1995), elle est formée de trois couches (Maissiat et *al.*, 2005).

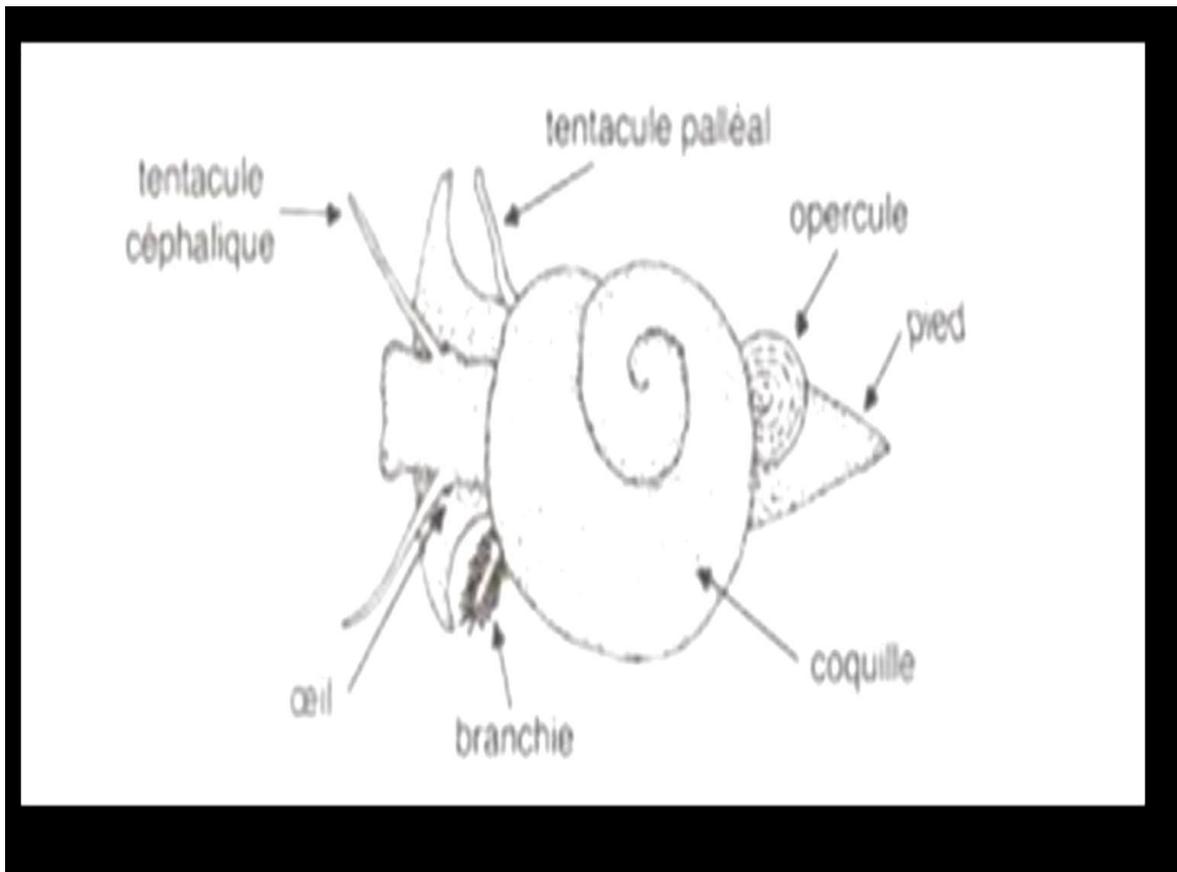


Figure 8. Gastéropode Prosobranche vue dorsale (Tachet et *al.* , 2012).

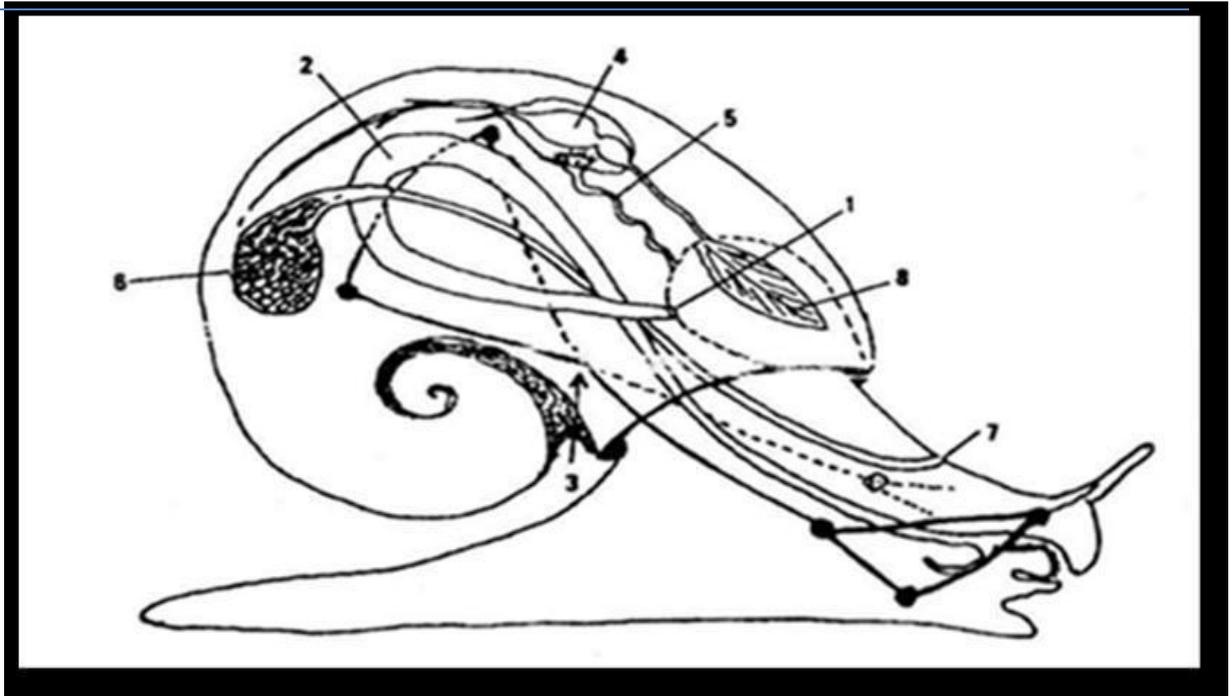


Figure 9. Plan d'organisation schématique d'un Prosobranche

(Maissiat et al ., 2005 in Fouzari ., 2009).

1) : Anus dorsal, (2) : système digestif croisé, (3) : croisement du système nerveux, (4) : cœur dans coelome péricardique, (5) : néphridie, (6) : gonade, (7) : orifice génital, (8) : branchie et cavité palléale.

4.6.2. Biologie et écologie :

Les pulmonés sont toujours hermaphrodites, les sexes sont séparés chez les Prosobranche. Les femelles des pulmonés collent leurs œufs au substrat. La reproduction va du printemps à l'été; Le développement est direct, la durée de vie est de 9 à 15 mois. Il y'a monovoltinisme ou bivoltinisme (une génération en été et une autre au printemps). Il y'a hibernation et estivation les espèces secrètent alors un épiphragme. Les Gastéropodes sont herbivores, détritivores. La dispersion se fait grâce aux oiseaux et lors des crues (yalles ., 2014).

CHAPITRE II:

Description de site d'étude

CHAPITRE II : Description de site d'étude

1. Situation géographique :

La wilaya d'El Taraf est située à l'extrême Nord-est du pays (figure10) limitrophe de la métropole d'Annaba dont elle dépendait jusqu'à sa promotion au rang de wilaya en janvier 1985, elle est réputée pour sa nature généreuse, ses zones humides et son environnement, et elle mérite bien son appellation de "wilaya verte". La wilaya s'étend sur une superficie de 3 339 km² et le Chef-lieu de la wilaya se situe à 650 km à l'Est de la capitale (Zahra brahmia., 2002).

Elle est délimitée Au nord, par la mer Méditerranée, À l'est, par la Tunisie. Au sud, par la wilaya de Souk Ahras, Au sud-est, par la wilaya de Guelma et à l'ouest par la wilaya D'Annaba (Figure 11).

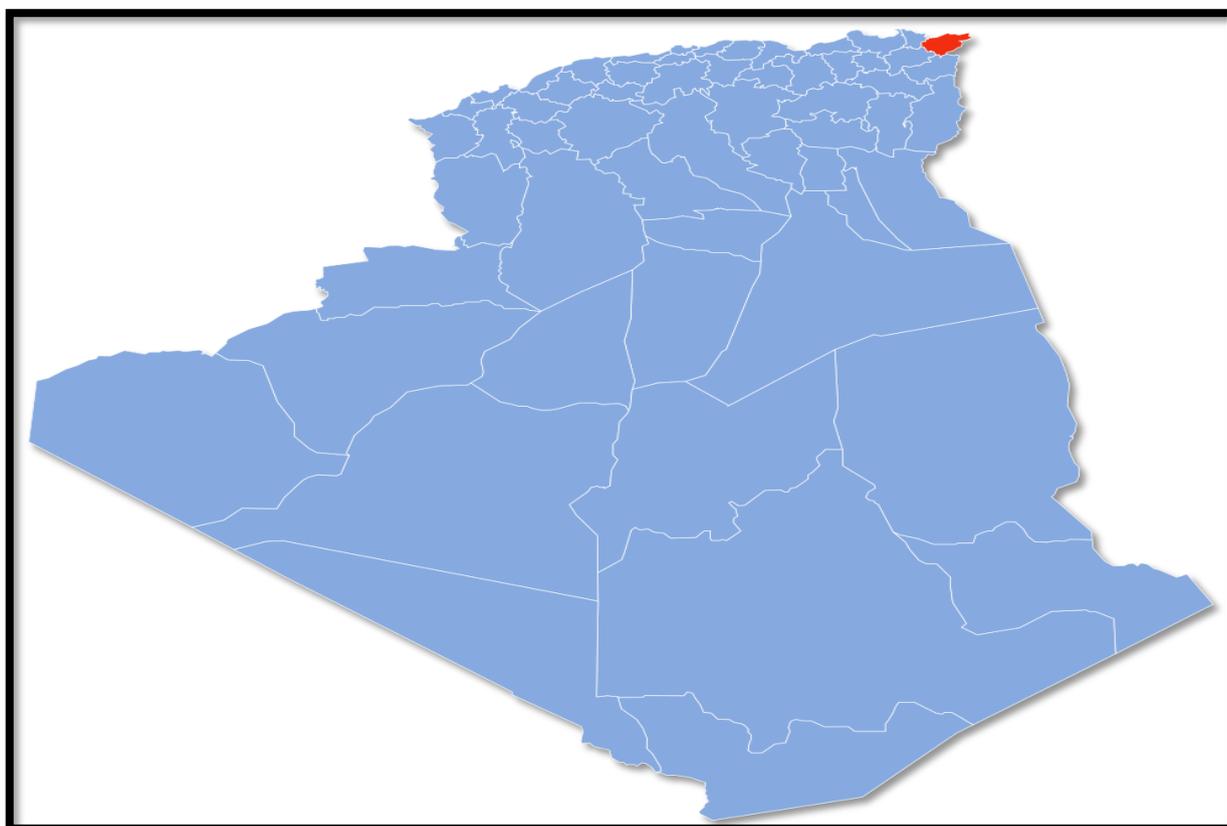


Figure 10. Carte géographique représente la localisation de la wilaya d'El Taraf.

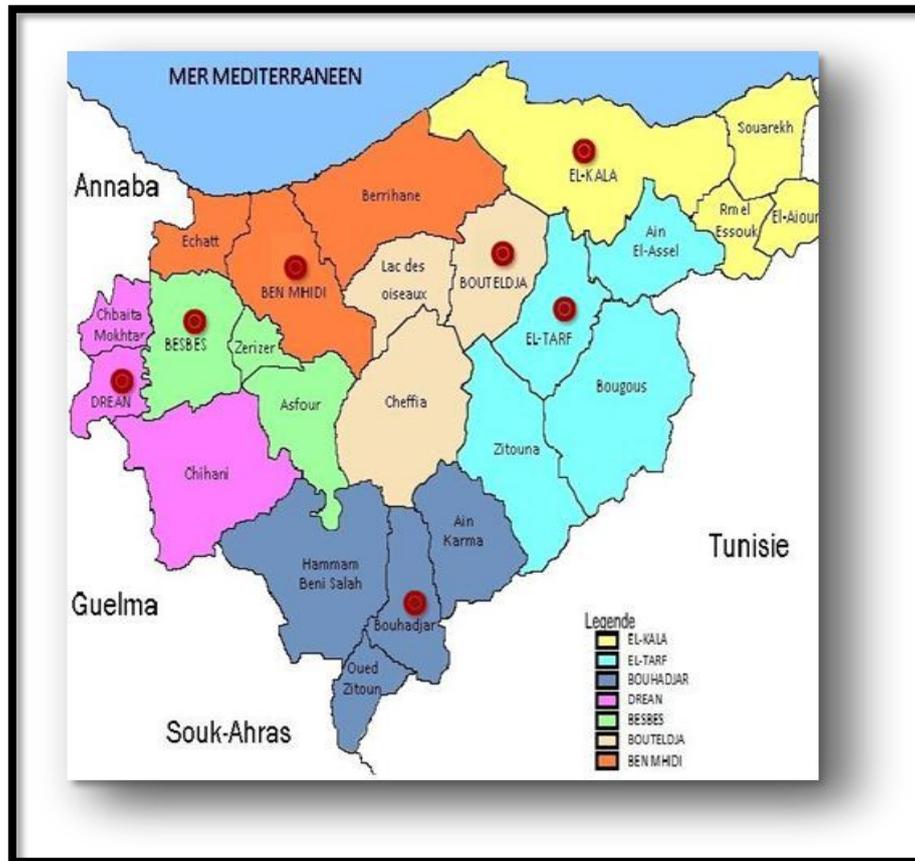


Figure 11. Carte géographique de la wilaya d'el taraf.

1. présentation du Park national d'El kala (P.N.E.K.) :

Le parc national d'El- Kala (P.N.E.K), abrite une mosaïque de zones humides dont l'ensemble constitue un complexe considéré comme unique dans le bassin méditerranéen. L'écosystème marin, dunaire, lacustre et forestier lui confère une grande importance biologique et écologique. Le P.N.E.K est situé l'extrême Nord- Est de l'Algérie, limité au Nord par la mer Méditerranée, au Sud par les monts de Medjerda, à l'Est par la frontière Algéro-tunisienne et à l'Ouest par les plaines d'Annaba .En 1990, le P.N.E.K fut classé réserve de la biosphère par l'Unesco Le P.N.E.K comprend de nombreuses zones humides, dont les plus importantes : lac Tonga, Oubeira, la lagune d'El-Mellah, le lac Bleu, la tourbière d'Ain-Khiar, le marais de Bouredim, et le lac Noir, qui fut ajouté en 2002 à la liste de Ramsar. (Brahmia ., 2002).

CHAPITRE II : Description de site d'étude

1. Description de zone d'étude :

Dans notre étude, nous nous sommes intéressés à deux lacs : Okrera et Noir situé à la commune de Berrihane.

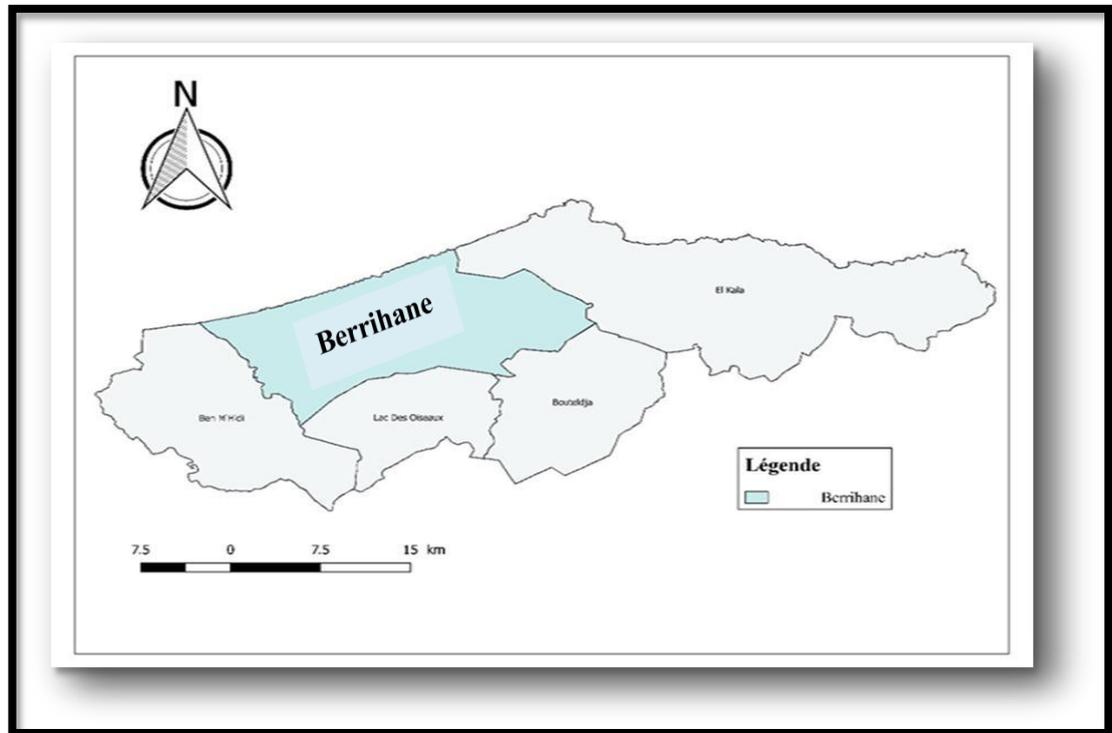


Figure 12. carte géographique représente la localisation de berrihane.

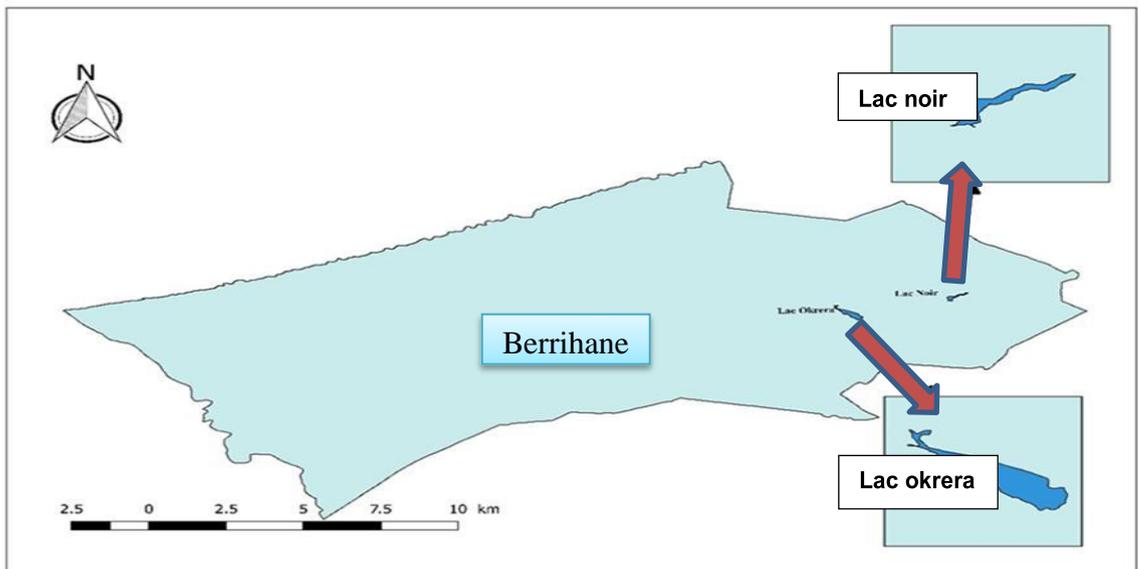


Figure 13. Carte géographique représente la localisation du deux lacs (Noir et Okrera).

3.1. Lac Noir :

3.1.1. Coordonnées géographiques :

Le lac Noir est situé au Nord– Est Algérien, à une latitude $36^{\circ} 51'$ Nord et une longitude de $08^{\circ}12'$ Est, et une altitude de 15 mètres. Il est situé sur le chemin de wilaya N°109, reliant la ville d'Annaba à El-Kala (Boumezbeur., 2002).

3.1.2. Description :

Le lac Noir est situé dans le complexe des zones humides d'El-Kala, c'est un lac asséché accidentellement par l'ouverture d'un forage important à proximité du site. Depuis, seule reste la tourbière sous-jacente, présentant une superficie de 5 hectares, formés de deux bassins. Le réseau hydrologique de la région, se limite à quelques ruisseaux à écoulement temporaire (Boumezbeur et al., 2003b).



Figure 14. Lac noir (8)

3.1.3. Caractères écologiques :

Le lac Noir a été recouvert, avant son assèchement, par de très beaux îlots de nénuphars jaunes. Il a été également entouré par une forêt très dense qui protégeait le lac. Cependant cette forêt a été détruite par des incendies volontaires et involontaires en 1986 (Boumezbeur., 2002). Algéro-tunisienne et à l'Ouest par les plaines d'Annaba (Brahmia., 2002).

3.2.2. Lac Okrera :

Lac Okrera ou gareat el Okrera est situé au Nord– Est Algérien dans El kala, située à l'ouest de Ain Sidi Hamada à une latitude de 36,50'56° au nord et une longitude de 08°10' Est et une altitude de 32 mètres (9). (figure 15).



Figure 15. lac Okrera (10).

3. la Végétation d'El Kala :

Le parc national d'El Kala possède une richesse floristique naturelle exceptionnelle et diversifiée. Les formations végétales sont principalement à base de chêne liège chêne zéen, aulne, peuplier, orme et pin d'Alep. Les maquis sont répandus et mélangés à des peuplements artificiels représentés par le pin maritime, l'acacia et l'eucalyptus (A.P.N.A., 2006).

CHAPITRE II : Description de site d'étude

4. Climat :

4.1. Les Précipitations :

La pluviosité dans cette région est conditionnée par deux phénomènes météorologique important D'une part la perturbation cyclonique d'origine atlantique de l'ouest et le nord-ouest qui après avoir traversé l'Espagne est une partie de la méditerranée occidentale affectent le nord- est algérien et d'autre part la dépression qui prennent naissance en méditerranée occidentale (De Belair., 2009).

Le tableau (2) résume la situation pluviométrique mensuelle de la période 2003-2012 et démontre que cette période à une moyenne annuelle de 644,07 mm le maximum des pluies se situe en hiver au mois de janvier février, novembre et décembre.

Tableau 2. précipitation annuelle pour la période 2003-2012 de station météologique d'El kala .

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	m	O	N	D
P(mm)	85.89	92.9	55.6	59.9	25.53	6.13	1.01	3.56	54.96	49.75	96.49	112.34

CHAPITRE II : Description de site d'étude

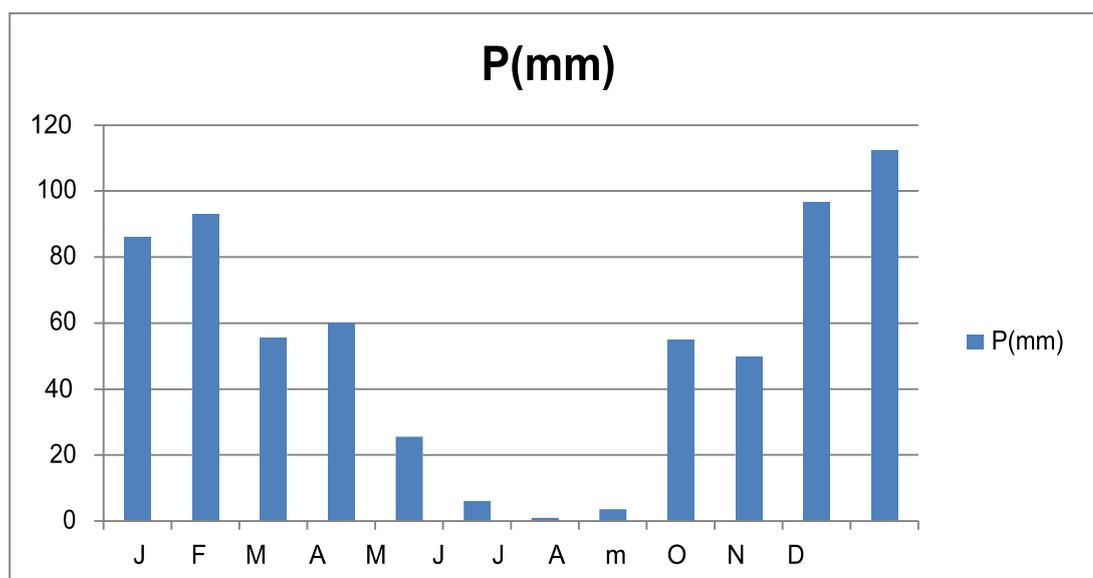


Figure 16. Variation de la pluviométrie mensuelle d'El kala pour la période 2003-2012.

4.2. Les températures :

Dans le tableau 3 en remarque que le mois de décembre, janvier et février sont les mois les plus froids par contre les mois plus chauds sont enregistrés au cours du mois de juin, juillet, d'aout, de septembre et des fois du mois d'octobre.

Tableau 3. Variations mensuelles de la température de la Région d'El Kala (2003-2012).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
T°C	12.41	11.9	14.03	16.72	19.55	23.16	26.35	26.78	24.38	21.41	16.92	13.57

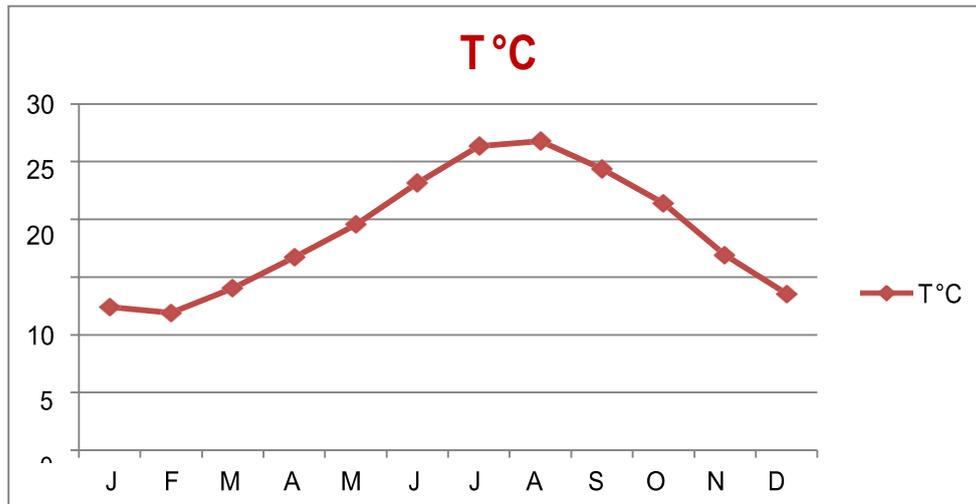


Figure 17. Variations mensuelles de la température de la Région d'El Kala (2003-2012).

3.1. Diagramme Ombrothermique de Gausson :

Ce diagramme représente sur un même graphique les courbes de pluies et de Températures qui permettent de délimiter la durée de la période sèche où : $P \leq 2 T$

P. Précipitations moyennes mensuelles / T. Températures moyennes mensuelles.

Selon le diagramme ombrothermique qui indique deux saisons, une saison pluvieuse qui s'étend de septembre jusqu'en mai et une saison sèche de mai en septembre.

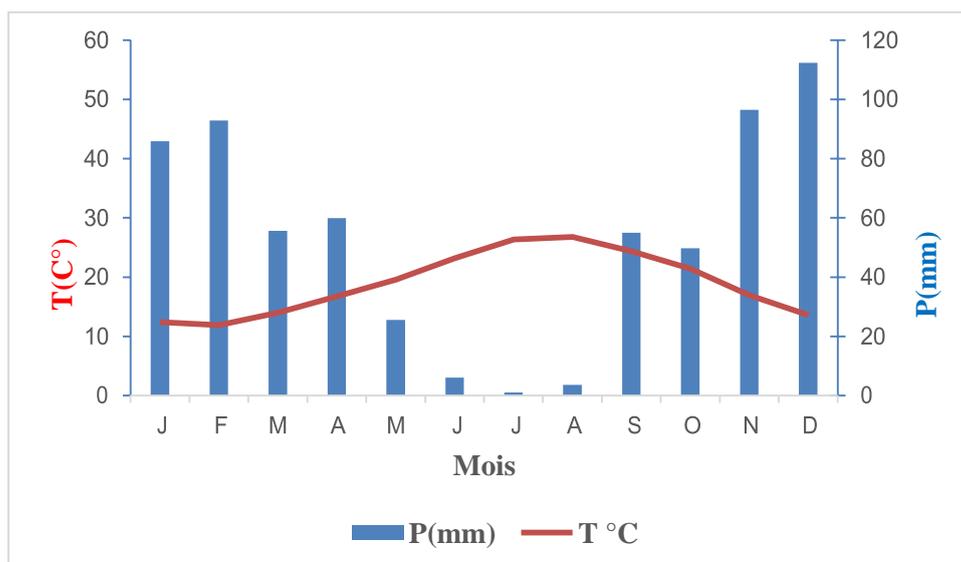


Figure 18. Diagramme Ombrothermique de la région d'elkala

CHAPITRE III:

Matériel et méthode de travail

Matériel utilisée :

Le matériel utilisé au laboratoire pour mon étude consiste :

- Une loupe binoculaire
- Des échantillons.
- Boîtes de pétri.
- Flacons en verre.
- Ethanol
- des pinces.
- des pinceaux
- épingle
- Un guide pour identifier les espèces.
- Scotche
- Des feuilles

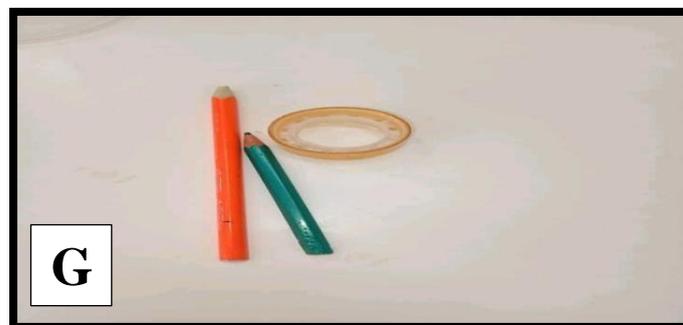
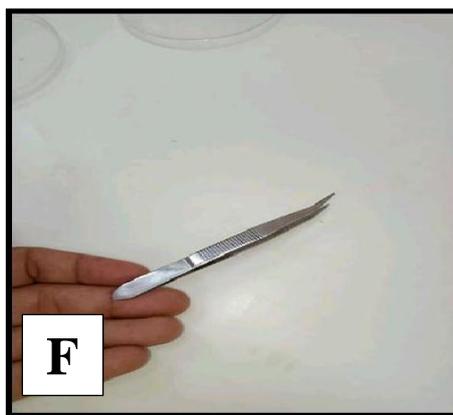
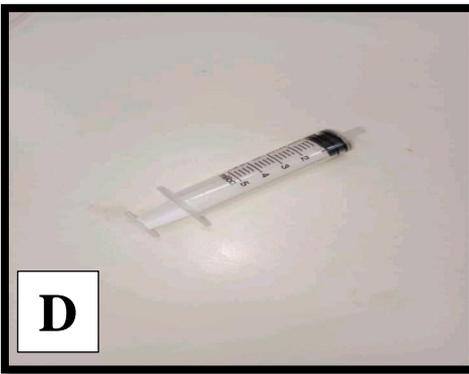
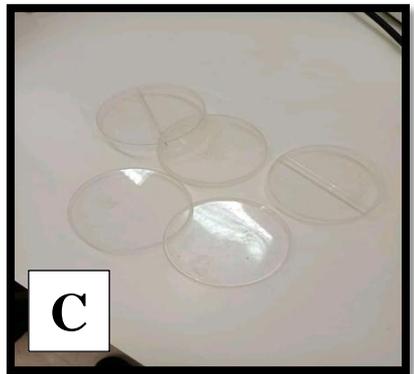
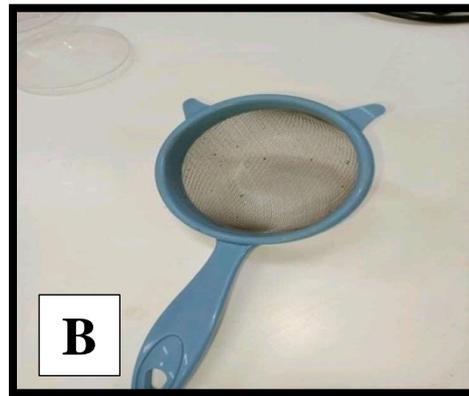


Figure19. Matériel utilisé (photos original)

A. loupe binoculaire

E. paire de Cuiseaux

B. tamis

F. Pince

C. boîte de pétri

G. crayon et scotch

D. seringue

2. méthode de travail :

Notre recherche est une contribution à une meilleure connaissance de la faune des eaux stagnantes de notre région, elle vise à inventorier et à déterminer les macroinvertébrés du lac Okrera et le lac Noir afin de mieux connaître leur abondance et leur répartition.

2.1. Sur le terrain :

- Les échantillons étaient disponibles au niveau du laboratoire de conservation des zones humides LCZH collectés par le Pr. Samraoui et Dr. Touati Laid.

2.2. Au laboratoire :

Le travail au laboratoire comprend trois étapes : filtration, tri et dépouillement, identification des espèces.

2.2.1. Filtration :

Les échantillons ont été ramenés d'eau stagnante, cela a conduit à la présence de résidus végétaux, nous avons donc d'abord enlevé tous ces restes (figure 20).



Figure 20. Séparation de débris des végétaux. (Photo original)

2.1.1. Dépouillement :

Après la filtration nous séparont les organismes appartenant aux différents ordres faunistique (Figure 21).



Figure 21. Les insectes par ordre (coléoptère). (photo original)

CHAPITRE III: Matériel et méthode de travail

2.1.1. Le tri et la détermination :

Un tri et une identification de la faune est fait sous la loupe binoculaire. Les organismes sont manipulés à l'aide de pinces fines sur des boîtes à pétri à fond quadrillé (Haouchine., 2011).

Il y a des spécimens on peut déterminer à l'œil nu, et il y a ceux qui les mettent sous la loupe binoculaire (figure 22).

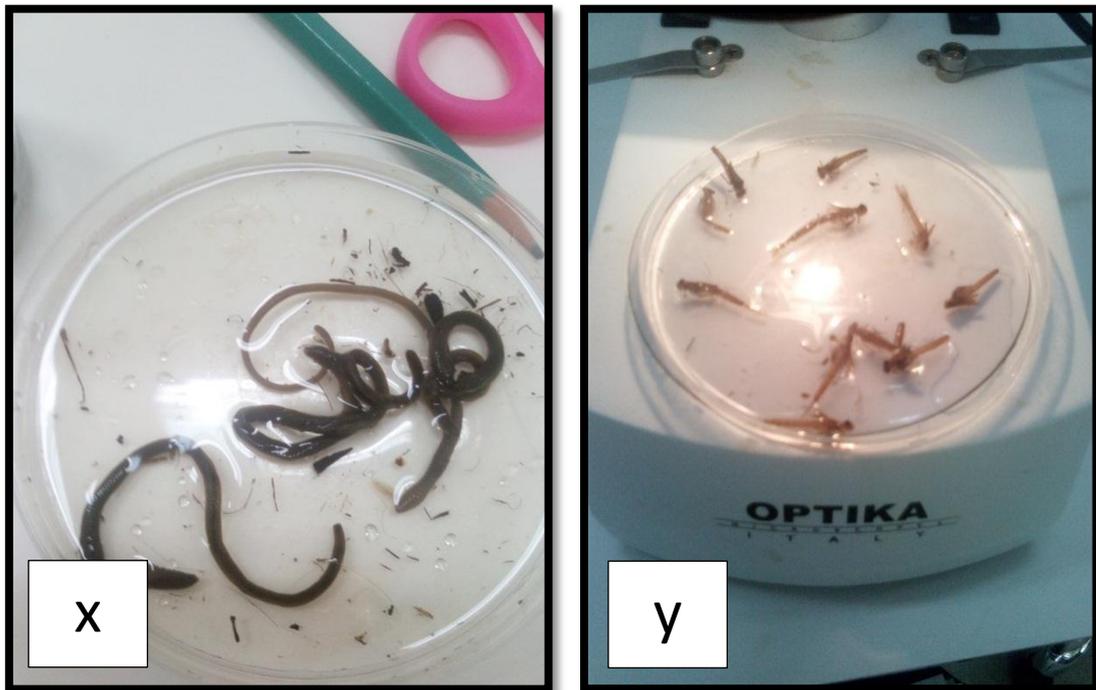


Figure 22. Quelque groupe des macroinvertébrés (odonate et annélide). (Photos original)

X. annélide

Y. odonate

CHAPITRE III: Matériel et méthode de travail

Les espèces sont conservées dans des petits flacons en verre, contenant de l'éthanol. Ensuite, nous collons une étiquette sur chaque flacon avec le nom de la station, la date, le nom et le nombre des ordres (figure 23).



Figure 23. Conservation des macroinvertébrés après le tri par ordres et station. (Photos original)

CHAPITRE III: Matériel et méthode de travail

Pour les clés de détermination, nous avons consulté la documentation suivante :
Moisan, J., 2010. Guide d'identification des principaux macroinvertébrés benthiques d'eau douce du Québec, 2010 (figure 24).

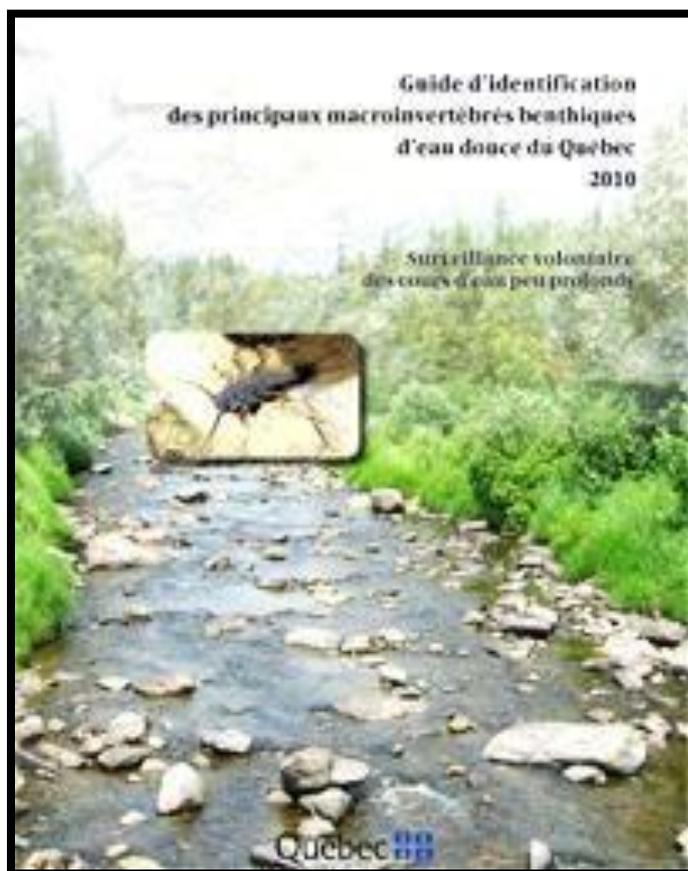


Figure 24. Guide d'identification des macroinvertébrés (11).

CHAPITRE IV:
Résultat et discussion

CHAPITRE IV: Résultats et discussion

1. Check-list des taxa faunistiques de la faune aquatique :

Embranchement	Classe	Ordre	Lac Noir	Lac Okrera
Arthropodes	Insectes	Trichoptères	+	-
		Ephéméroptères	+	+
		Diptères	-	+
		Coléoptère	+	+
		Hémiptère	+	+
		Odonate	+	+
		Hétéroptère	+	-
		Larvede coléoptère	+	+
		Odonate adulte	-	+
		Hémiptère adulte	-	+
		Arachnide	Hydracarien	-
Mollusques	Gastéropode		+	+
Annélide			+	+
Poisson			+	+
Amphibien			+	+

(+) Présence

(-) Absence

CHAPITRE IV: Résultats et discussion

2. Abondance des deux stations étudiée (lac noir et okrera) :

2.1. Abondance de lac noir :

ordre	Abondance
coléoptère	54
Hémiptère	2
Gastéropode	98
Odonate	20
Ephéméroptère	6
Hétéroptère	2
Annélide	2
Amphibien	67
poisson	75
larve de coléoptère	3
Trichoptère	2

CHAPITRE IV: Résultats et discussion

2.2. Abondance de lac okrera :

ordre	abondance
Coléoptère	54
Hémiptère	12
Gastéropode	44
odonate	108
Ephéméroptère	1
Annélide	60
Amphibien	27
poisson	99
larve de coléoptère	11
Diptère	2
Odonate adulte	3
Hémiptère adulte	7
Hydracarien	1

CHAPITRE IV: Résultats et discussion

1. Analyse globale des taxons faunistiques dans les deux stations :

Le nombre total de cette faune capturés, triés, identifiés et considérés dans nos analyses représentent 757 individus, L'abondance des groupes des taxons fluctue suivant les lacs variant de (331) à lac noir et (426) à lac okrera.

Notre stations étudiée contient 15 ordres, les plus dominants sont le groupe de poisson 23%, gastéropode 19%, odonate 17%, puis coléoptère 14 % et amphibien 13 % , mais les diptères , hémiptère , larve de coléoptère , éphéméroptère hétéroptère sont présentent mais avec faible abondance (figure 25).

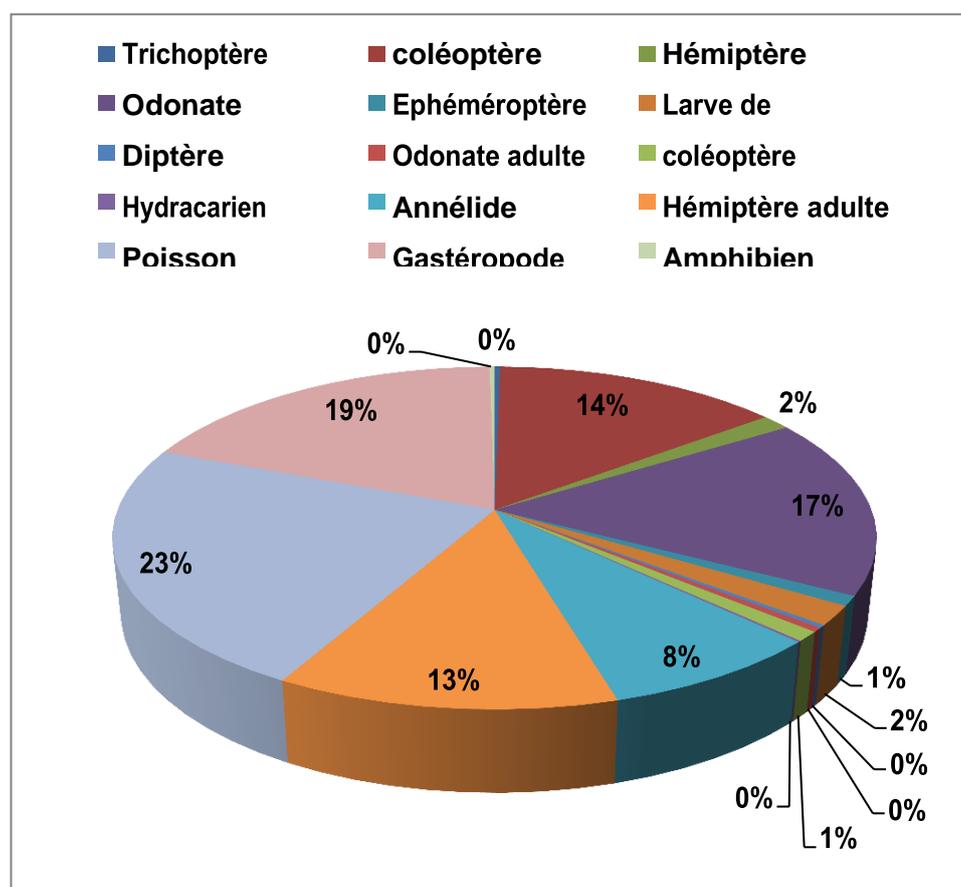


Figure 25.abandonce total des ordres des stations étudiées.

1.1. Abondance total des ordres de station 1 (lac noir):

On note que dans cette station les ordres plus abondants sont les gastéropodes (30%) poissons (23%) amphibiens (20%) et Coléoptères (16%), puis Odonates (6%) mais les Hémiptères, Ephéméroptères, Hétéroptères, larve de coléoptère, annélide et trichoptères sont les moins abondants (figure 26).

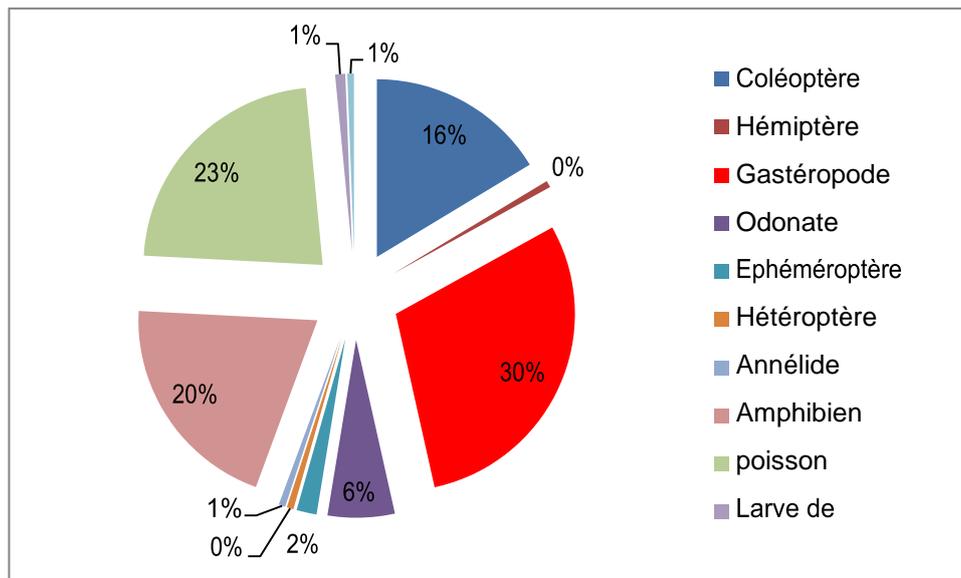


Figure 26. Abondance totale des ordres de lac noir.

1.2. Abondance total des ordres de station 2 (Lac okrera):

Les odonates (25%), les poissons (23%), et annélide (14%) sont les plus abondants dans lac okrera puis les coléoptères (13%) et les gastéropodes (10%) mais les hémiptères, Ephéméroptère, amphibien et larve de coléoptère sont les groupes faunistiques moins abondant (figure 27).

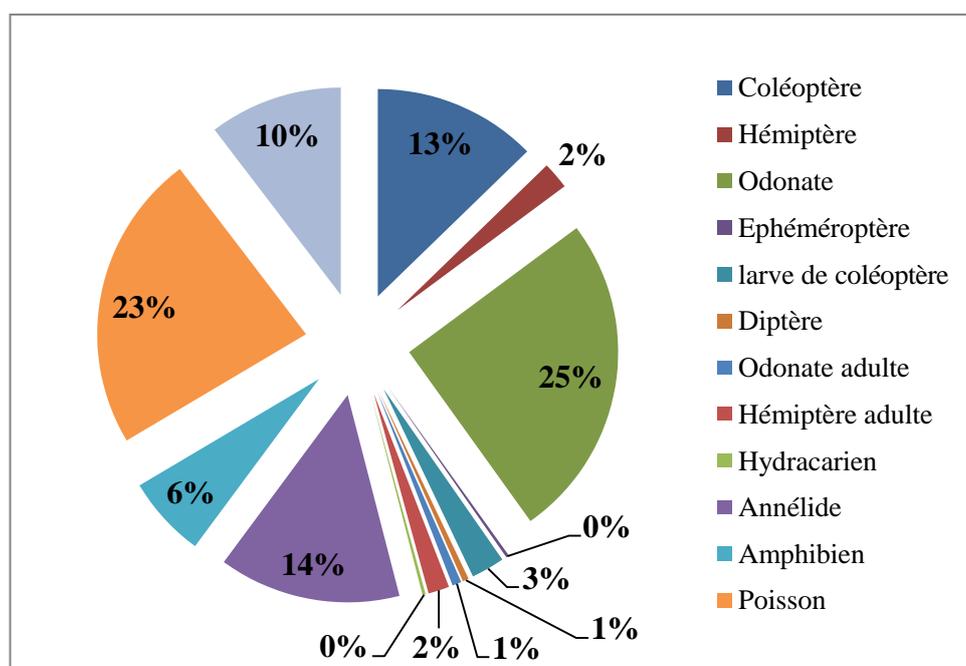


Figure 27.abondance total des ordres de lac okrera.

CHAPITRE IV: Résultats et discussion

2. deux lacs (noir et okrera) :

L'analyse de l'inventaire global des taxons récoltés montre que la classe des insectes la plus abondante (38%) du nombre total des individus suivi par les poissons (23%), gastéropode (19%), amphibien (12%), annélide (8%) et à la fin hydracarien par très faible pourcentage (figure 28).

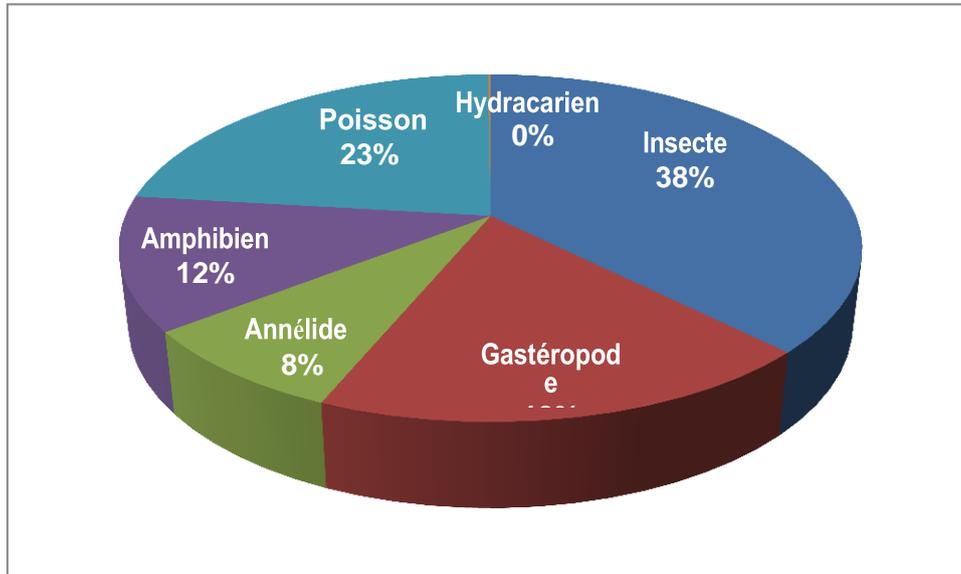


Figure 28.abondance relative des deux lacs (noir et okrera).

2.1. Abondance relative de station 1 (lac noir) :

On note en premier station que le plus grand groupe faunistique sont les gastéropodes (30%) puis les insectes (27%), les poissons (23%), Amphibien (20%) et annélide par très faible pourcentage (figure 29).

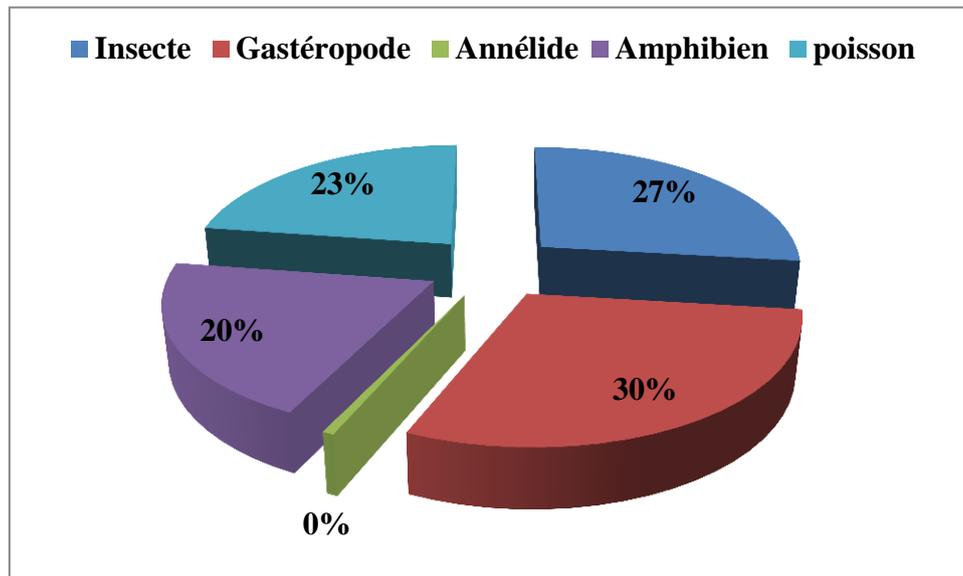


Figure 29.abondance relative de lac noir.

2.2. Abondance relative de station 2 (lac okrera) :

On note en second station, qui représente l'abondance relative de lac Okrera, qu'il contient cinq groupes faunistique. Le groupe d'insecte représente le plus grand pourcentage (46%) puis poisson (23%), annélide (14%) gastéropode, (10%) amphibien (7%) et à la fin hydracarien par un très faible pourcentage (figure 30).

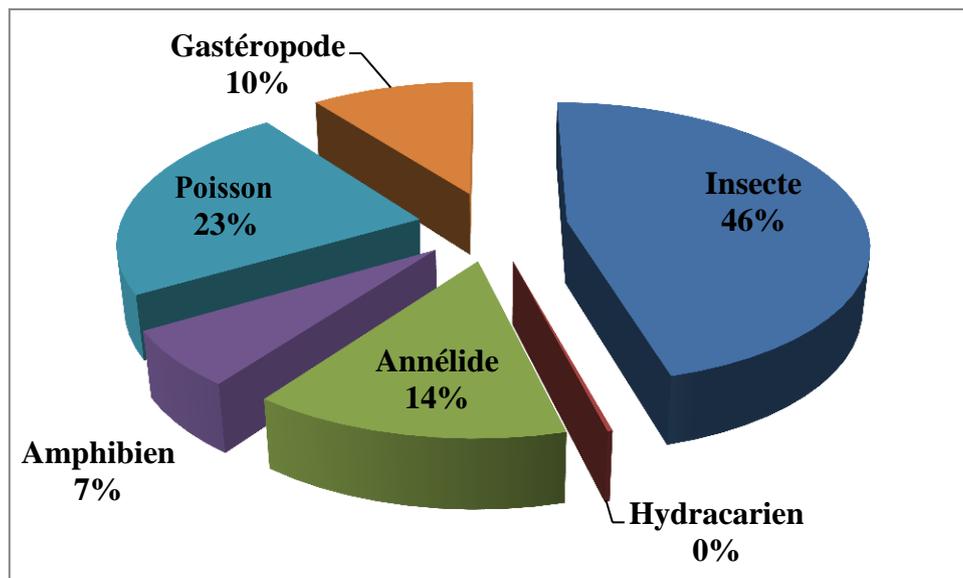


Figure 30.abondance relative de lac okrera.

3. L'abondance des taxa des deux lacs :

La classe d'Insecte c'est la plus riche de la biocénose récoltée (285 individus). Les odonates constituant le groupe faunistique plus abondant par 128 individus viennent ensuite les Coléoptères par 108 individus, larve de coléoptère 14 individus, hémiptère 11, Ephéméroptère et hémiptère adulte 7 individus, à la fin odonate adulte 3 individus. L'ordre de Trichoptère et hétéroptère sont peu abondants (figure 31).

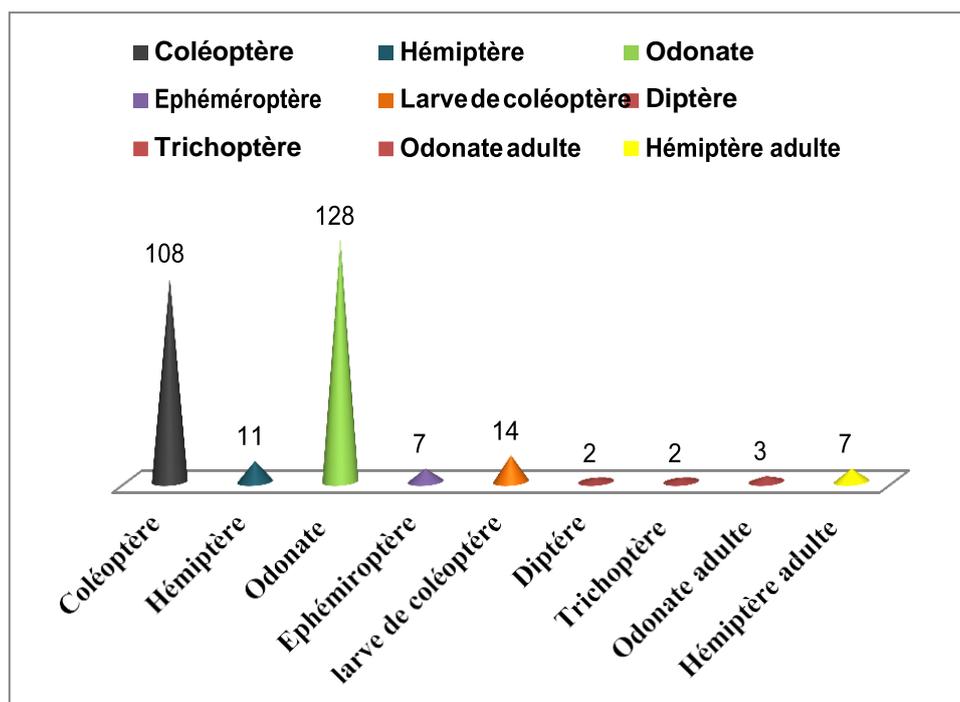


Figure 31. Ordre des insectes identifiés au cours d'étude de lac noir et okrera.

CHAPITRE IV: Résultats et discussion

3.1. Richesse taxonomique des insectes de lac noir :

Ce lac est contient 7 types d'insectes aquatiques, qui sont : trichoptère, larve de coléoptère, héétéoptère, éphéméroptère, odonate, hémiptère et coléoptère.

Dans cette station L'ordre de coléoptère c'est le plus dominant (**Figure 32**).

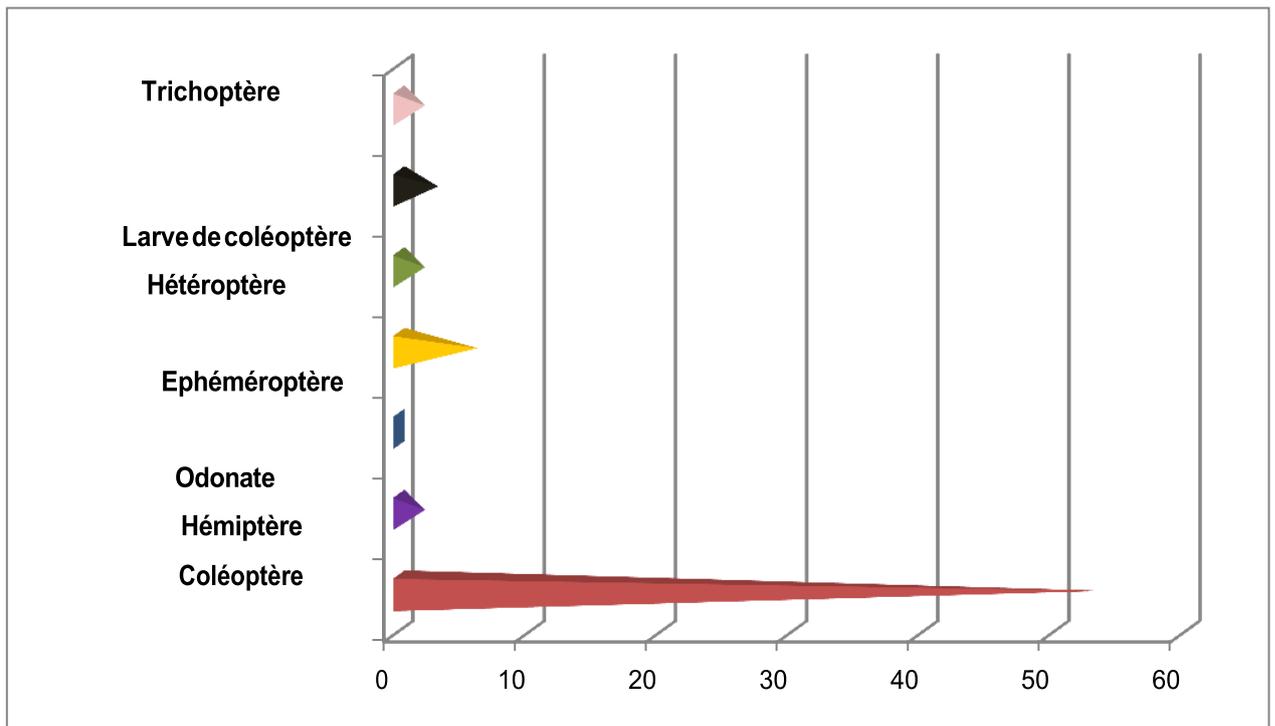


Figure 32. Richesse taxonomique des insectes de lac noir .

3.2. Richesse taxonomique des insectes de lac okrera :

Cette station est riche en 8 ordres des insectes : Le groupe d'Odonate c'est l'ordre le plus dominat, viennent ensuite les coléoptères et larve de coléoptère puis les éphéméroptères, hémiptères, diptère, odonate adulte et hémiptère adulte (figure 33).

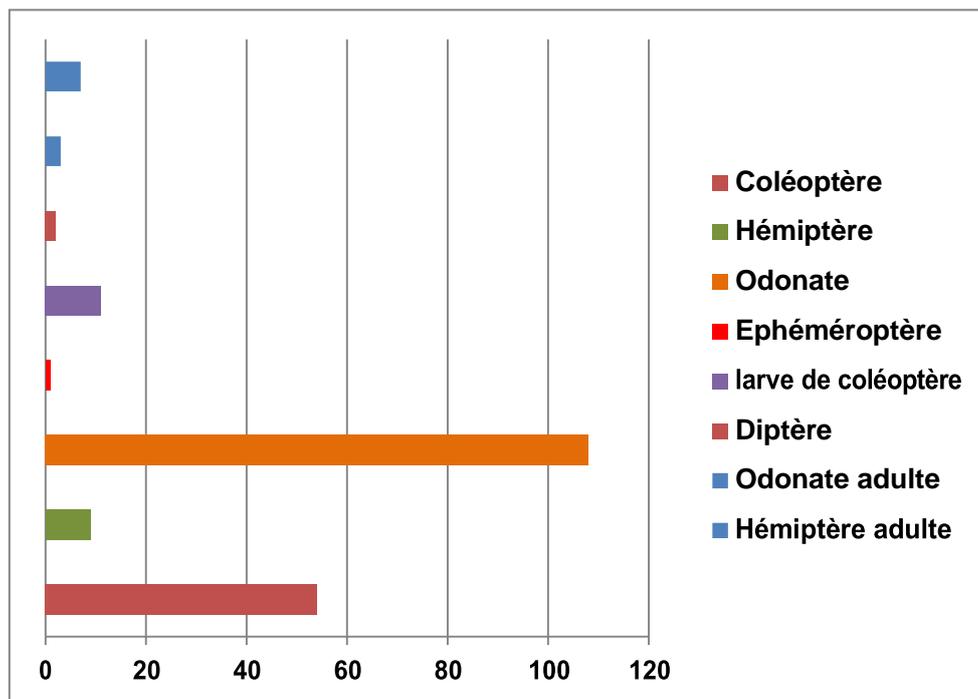


Figure 33. Richesse taxonomique des insectes de lac okrera.

4. Abondance mensuelle de stations d'étude :

4.1. Evolution de l'Abondance mensuelle des macroinvertébrés de lac noir :

D'après l'étude que nous avons menée sur notre région d'étude pendant l'année de 2019 sur une période de trois mois, mars, avril et mai, nous constatons que dans cette station le nombre des individus diminuent avec le temps (figure 34).

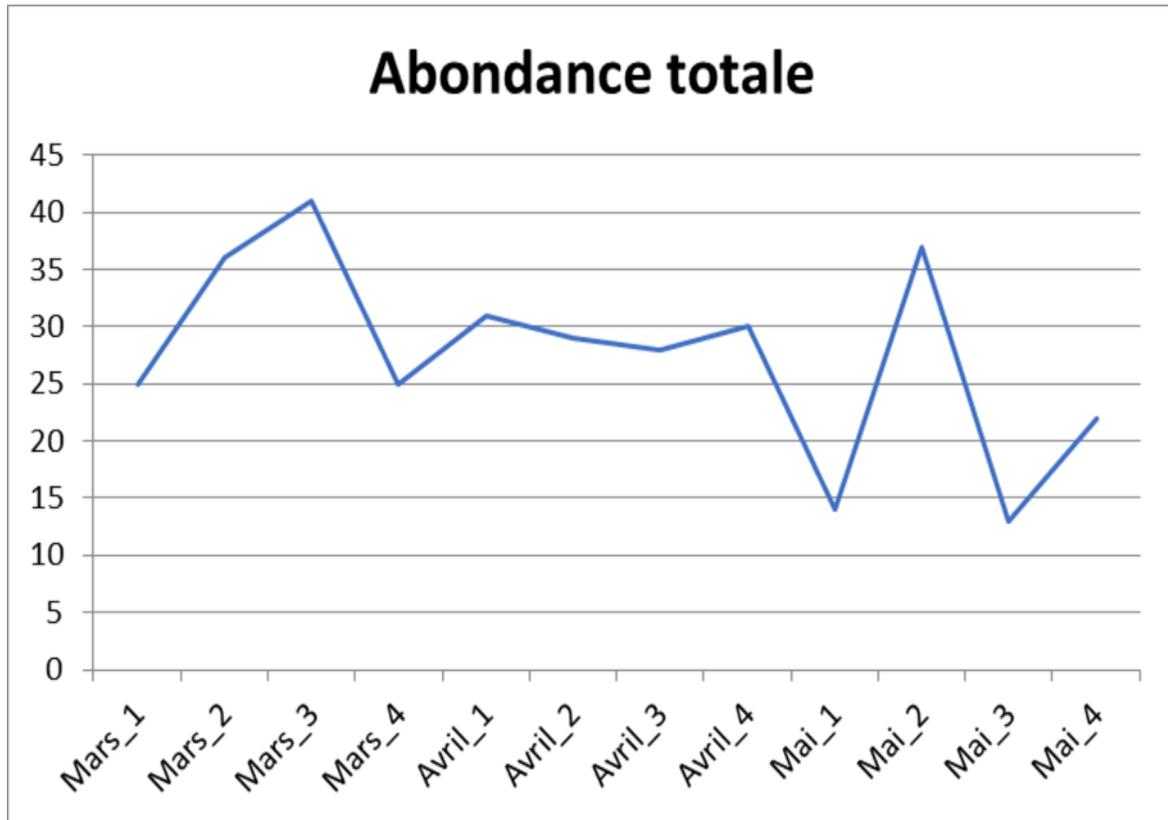


Figure 34. Evolution de l'abondance mensuelle de lac noir.

4.2. Evolution de l'Abondance mensuelle des macroinvertébrés de lac okrera :

A cette station, on constate une augmentation du nombre d'individue sur une période de trois mois par rapport à l'autre station (figure 35).

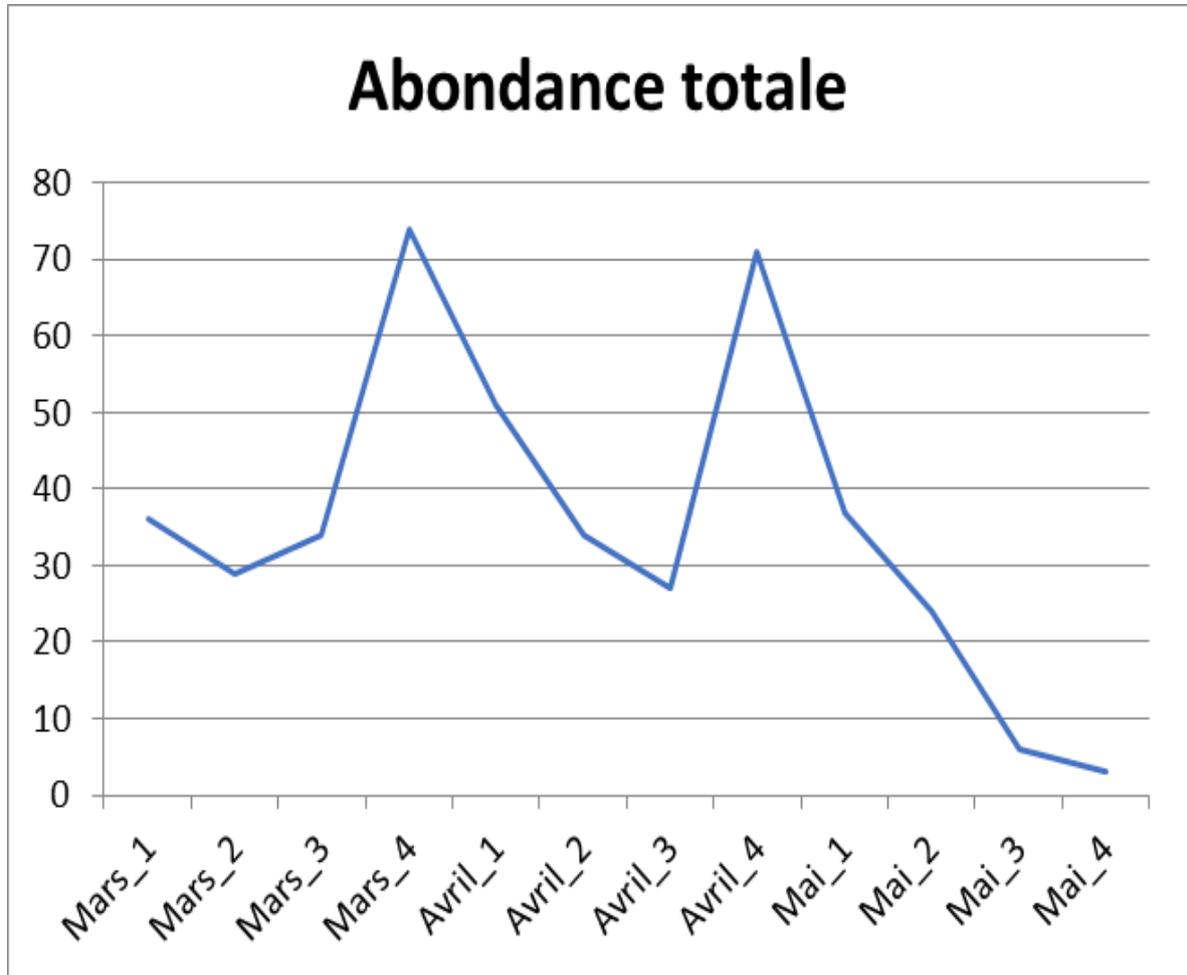


Figure 35. Evolution de l'abondance mensuelle des ordres de lac okrera

5. Variation de L'abondance de différentes stations :

La figure montre des fluctuations au niveau des deux stations étudiées lac noir et okrera .En remarque que la station plus riche en individus est lac okrera par rapport à lac noir (figure 36).

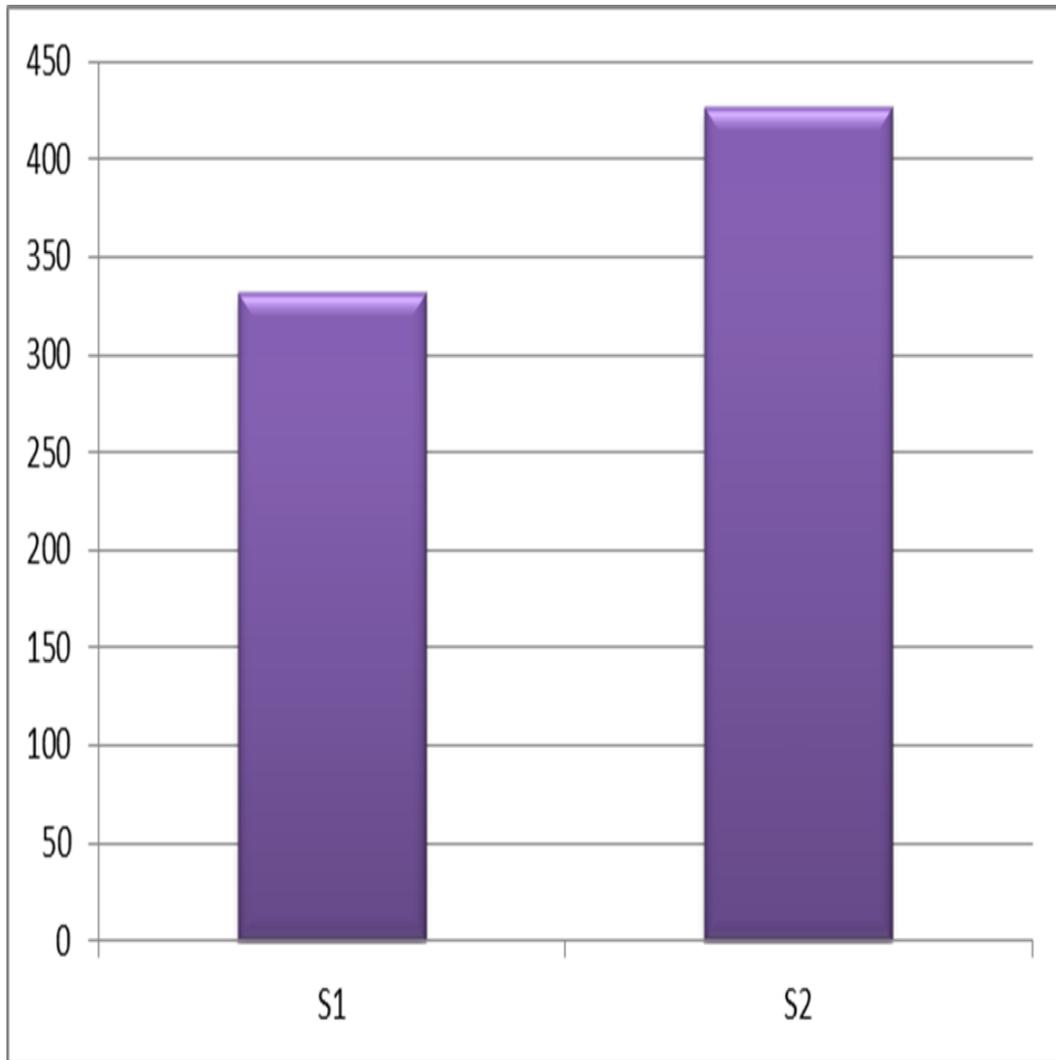


Figure 36. Variation de L'abondance de différentes stations (lac noir et okrera)

6. L'abondance des ordres des insectes dans les sites d'étude :

6.1. Odonate :

Sur la base de l'évolution de l'abondance des groupes des macroinvertébrés durant la période d'étude, nous avons calculé l'abondance d'odonates dans les deux lacs (noir et okrera).

Les odonates présentent le taxon des insectes le plus dominant avec une abondance de 128 individus.

Ils présentent des abondances très élevées surtout dans lac okrera avec 108 individus et faible abondance dans lac noir par 20 individus (figure 37).

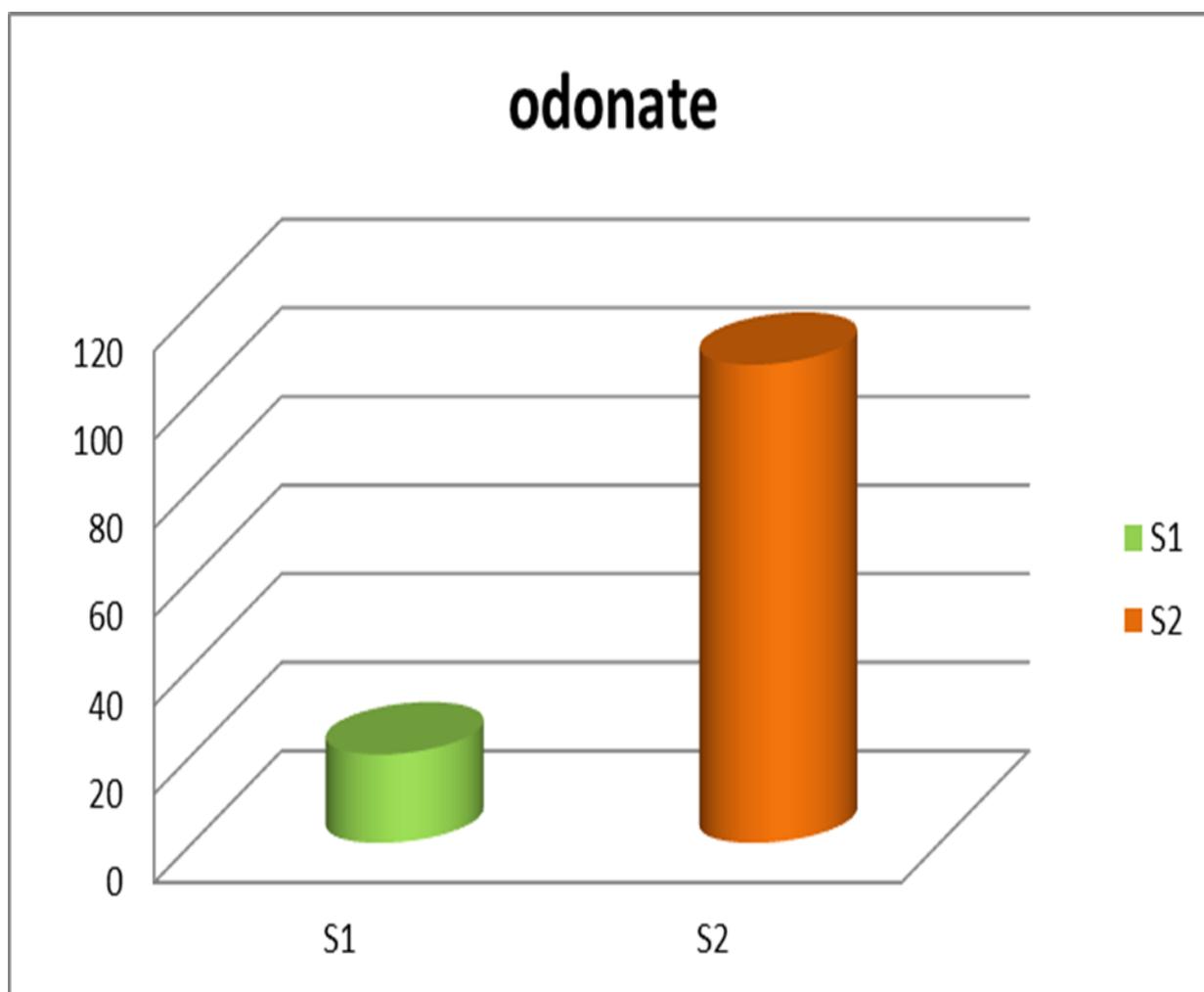


Figure 37. Variation de l'abondance des odonates par site.

6.2. Coléoptère :

Les Coléoptères sont le deuxième ordre le plus abondant dans notre station d'étude. On note que la présence de coléoptère a été confirmée dans les deux stations avec une abondance de 108 individus à 54 dans lac noir et aussi dans lac okrera (figure 38).

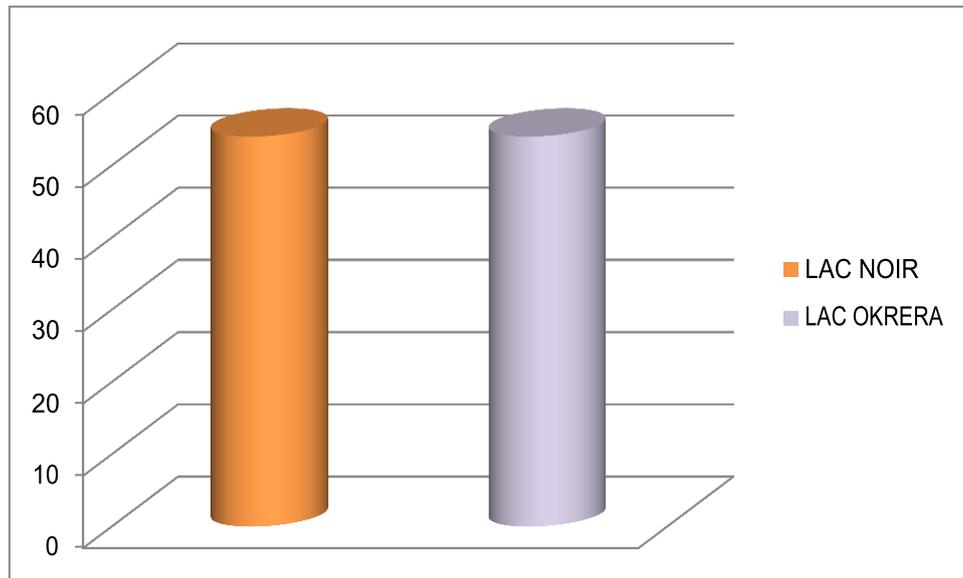


Figure 38. Variation de l'abondance des coléoptères par site.

6.3. Larve de coléoptère :

Le groupe des Larves de coléoptère représente 14 individus, avec un nombre important dans le deuxième lac (11 individus) par rapport au premier lac (3 individus) (figure 39).

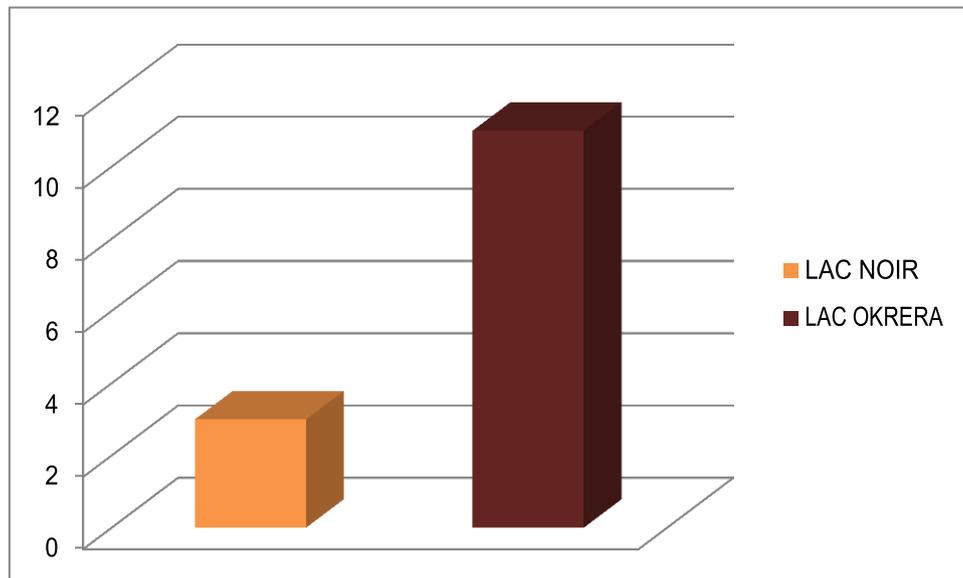


Figure 39. Variation de l'abondance de larve de coléoptères par site.

6.4. Hémiptère :

Les hémiptères sont représentés essentiellement dans le site d'Okrera avec une abondance de 9 individus par contre 2 individus dans lac noir (figure 40).

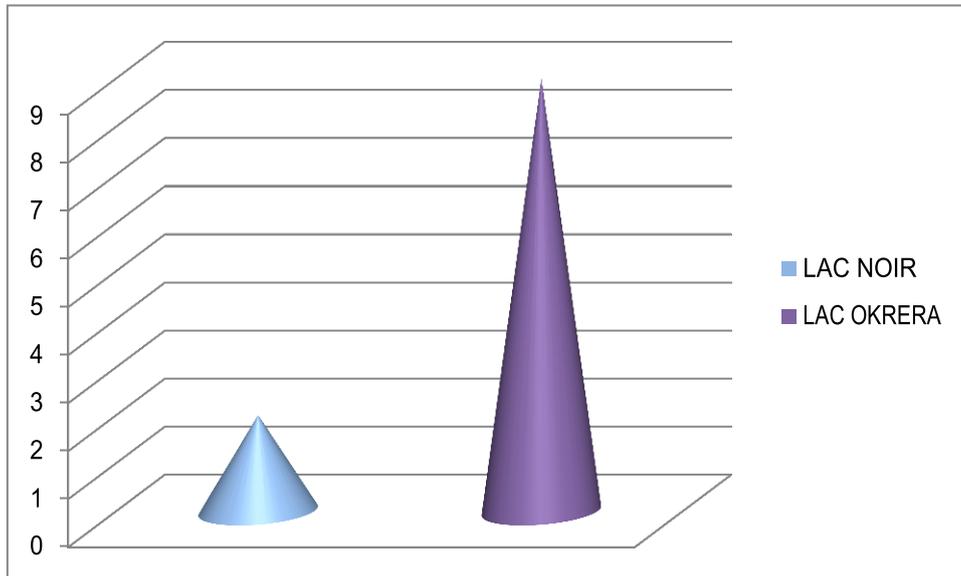


Figure 40. Variation de l'abondance des Hémiptères par site.

6.5. Ephéméroptère :

On voit que les Ephéméroptère sont plus abondants au niveau de lac noir où ils présentent les effectifs élevés 6 individus par rapport à lac okrera 1 individu (figure 41).

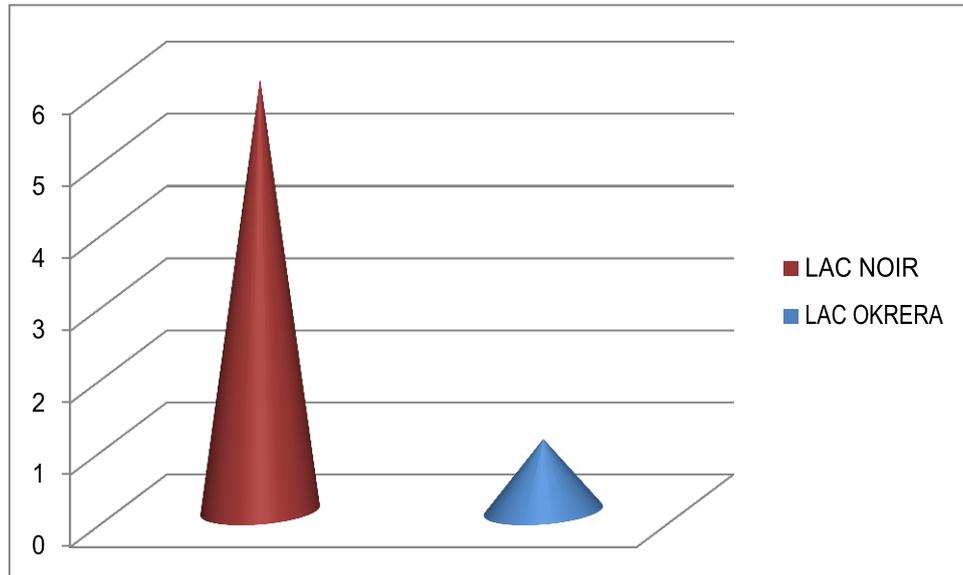


Figure 41. Variation de l'abondance des Ephéméroptère par site.

6.6. Héteroptère :

Nous n'avons trouvé ce type d'insectes que dans la première station (figure 42).

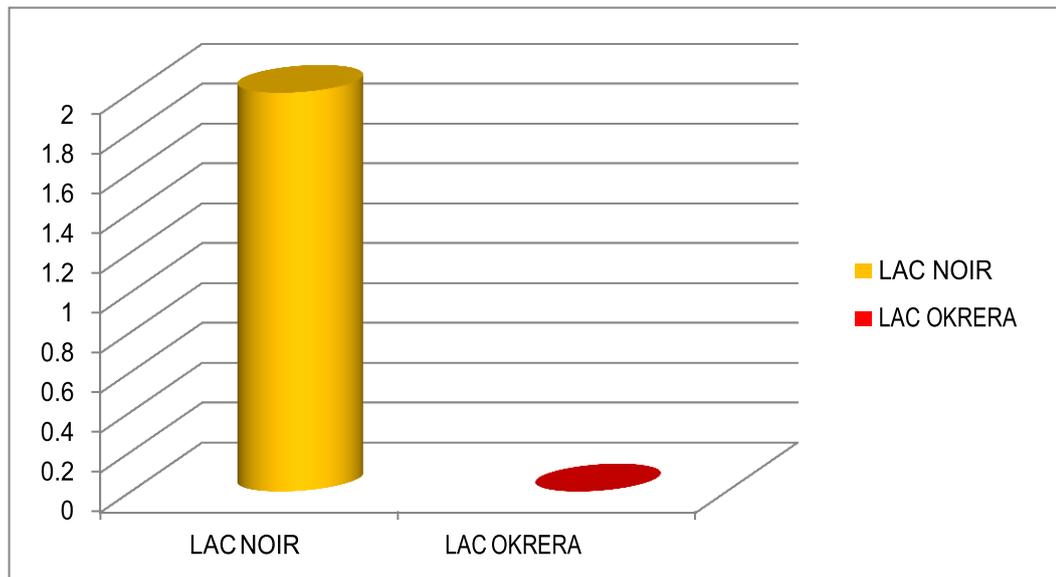


Figure 42 .Variation de l'abondance des hétiroptère par site.

6.7. Trichoptère :

Nous avons trouvé les trichoptères dans la première station en faible quantité également, et nous ne l'avons pas trouvé dans la deuxième station (figure 43).

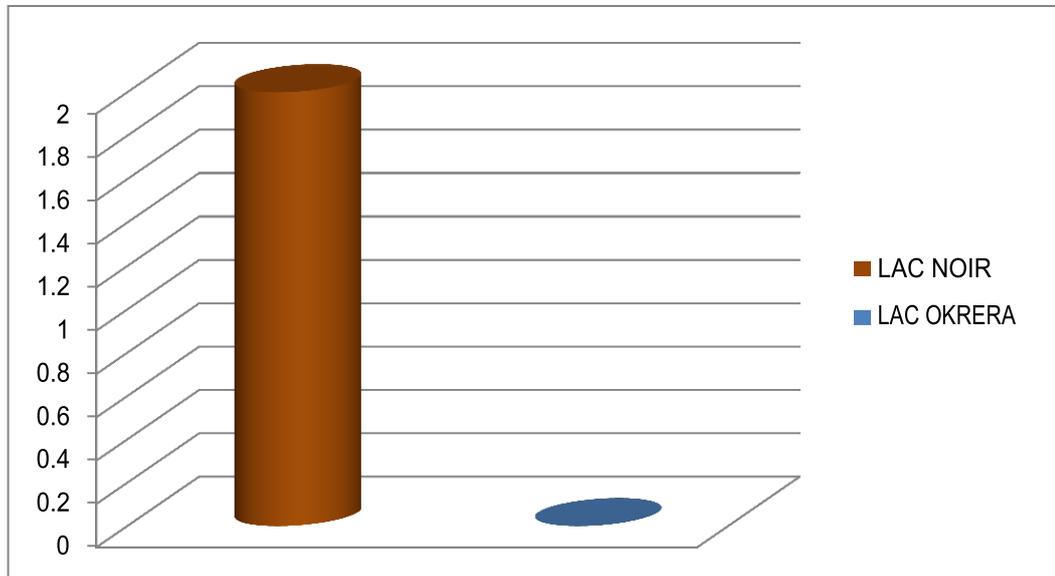


Figure 43. Variation de l'abondance du trichoptère par site.

6.8. Diptère :

Les diptères sont représentés que dans la deuxième station avec une faible abondance (figure 44).

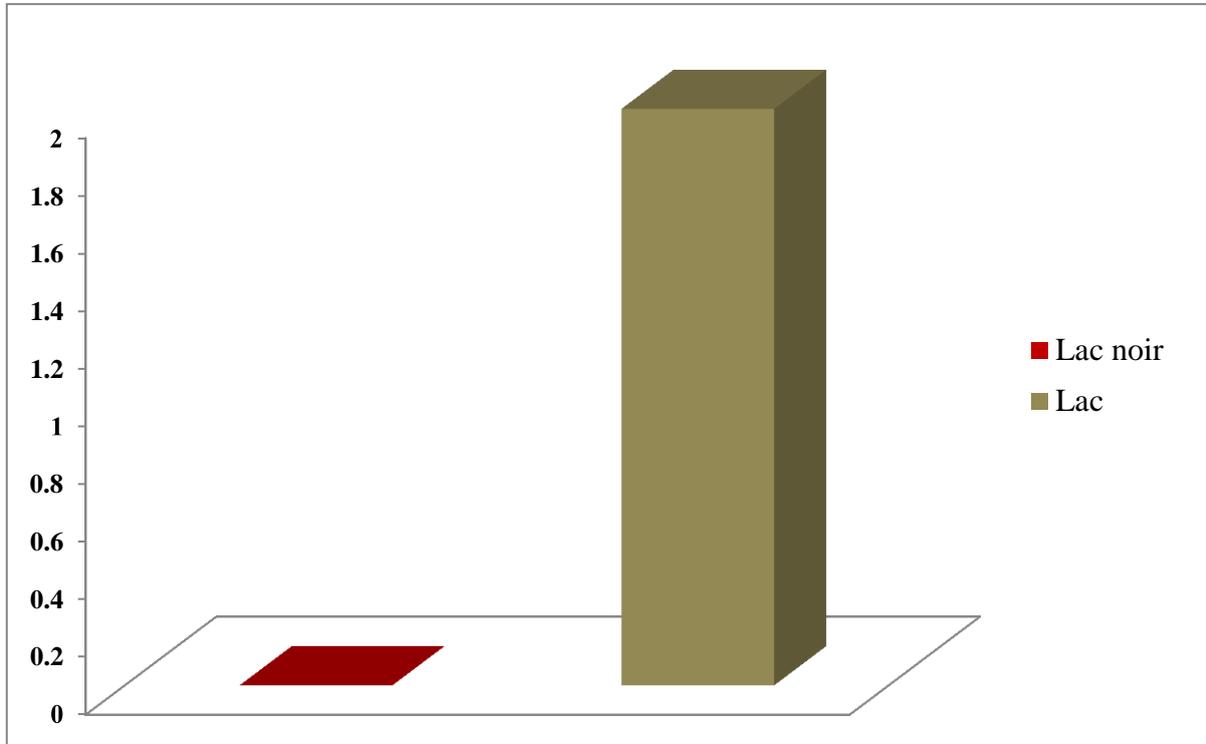


Figure 44. Variation de l'abondance des diptères par site.

7. Abondances des non insectes dans les sites d'étude :

7.1. Gastéropode :

Les gastéropodes sont les plus abondant dans les deux stations ils sont trouvent avec plus abondance dans la région que nous avons étudié, mais on remarque qu'ils sont plus présents en premier station qu'en second station (figure 45).

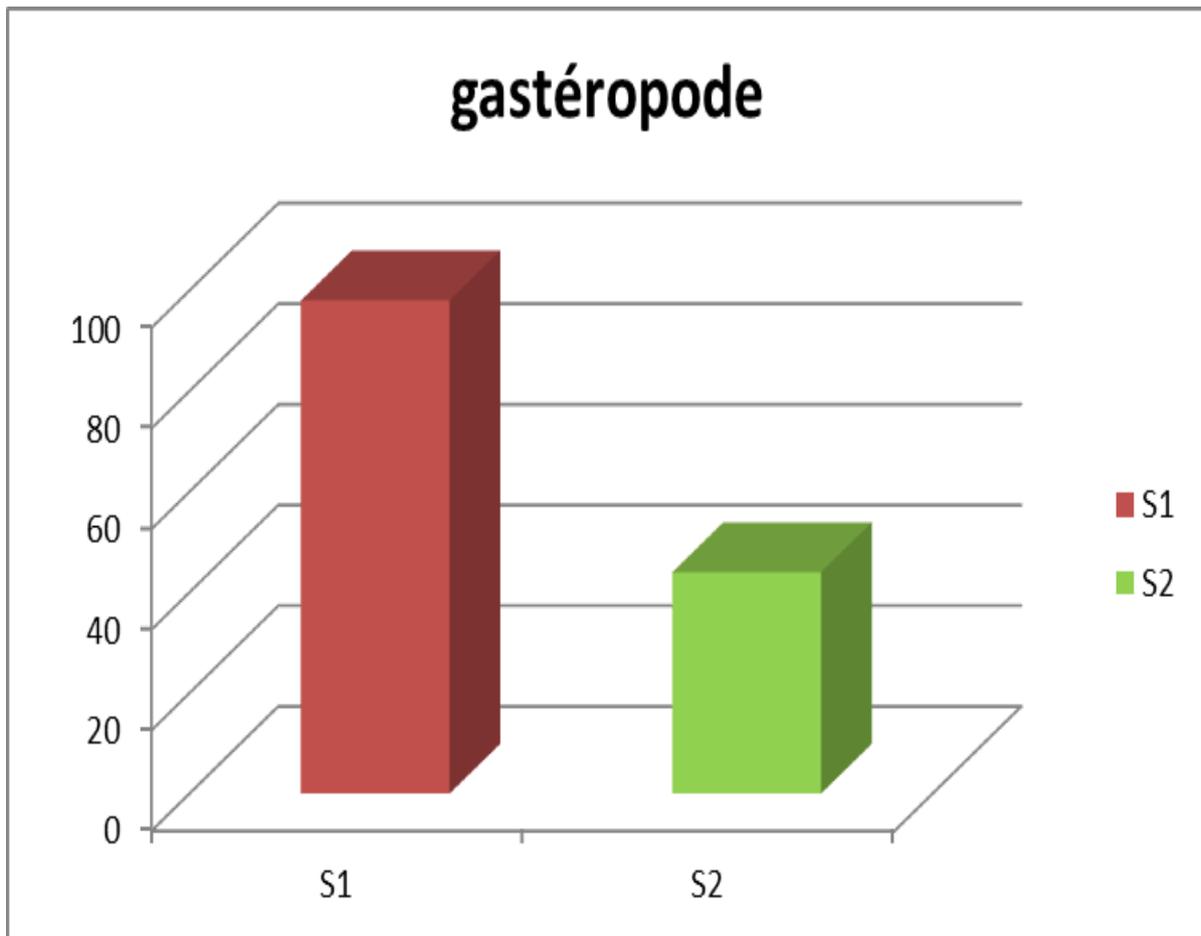


Figure 45. Variation de l'abondance des gastéropodes par site.

S1 : lac noir

S2 : lac okrera

7.2. Poissons :

Il y a du poisson dans les deux stations avec un nombre important, mais ils sont en grande effectifs en deuxième station par rapport à la première station (figure 46).

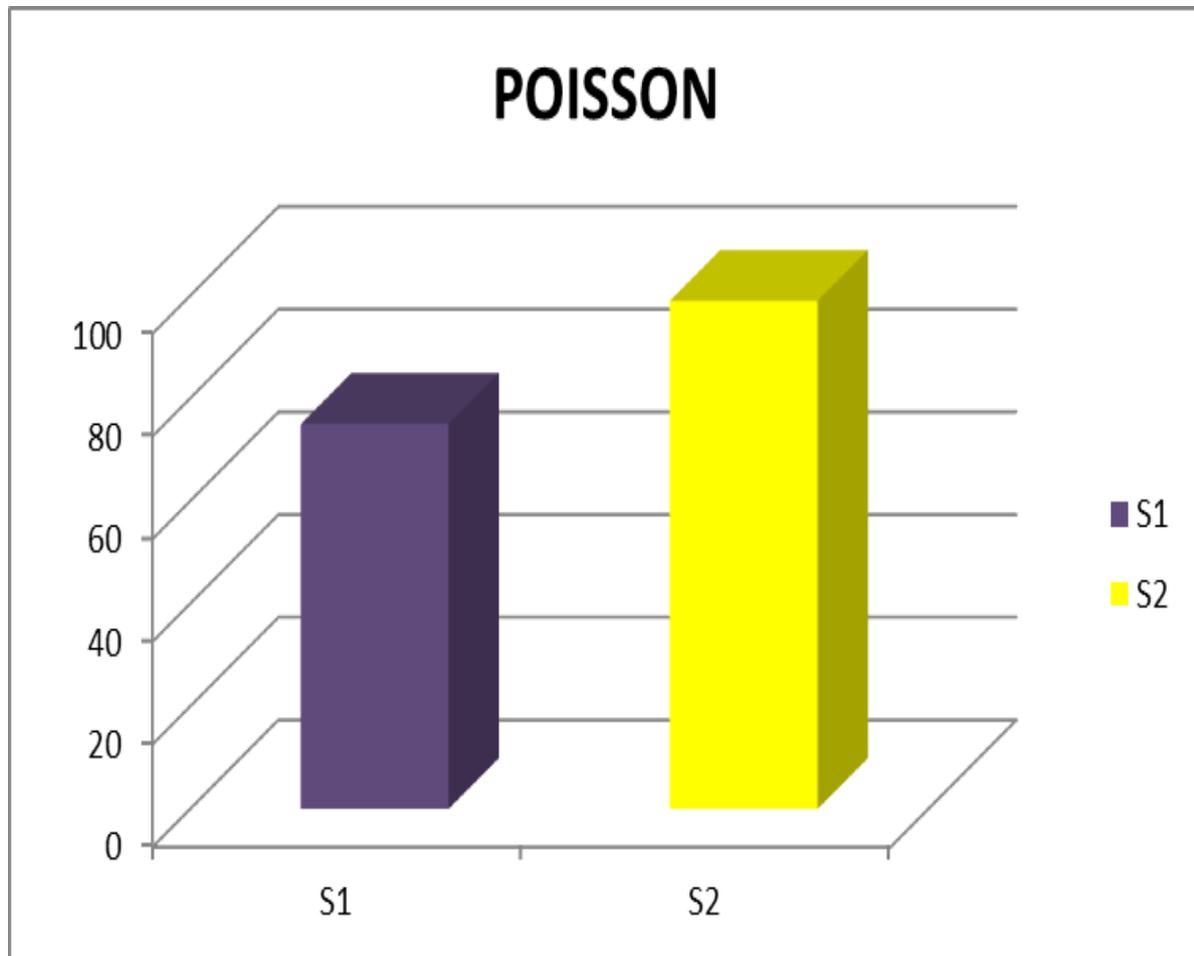


Figure 46. Variation de l'abondance des poissons par site.

7.3. Amphibien :

Ce groupe faunistique présent aussi dans les deux lacs mais il se plus abondant dans lac noir que dans lac okrera (figure 47).

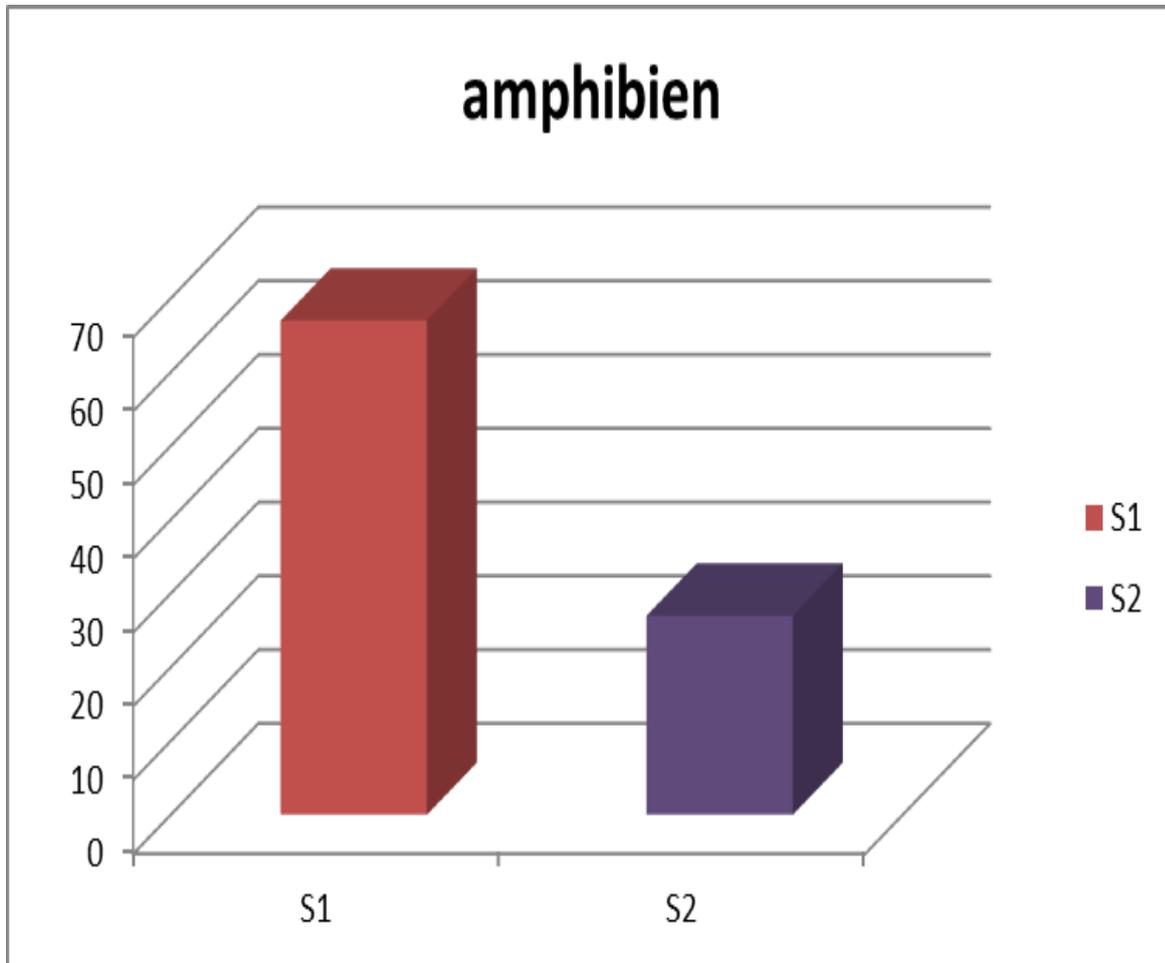


Figure 47. Variation de l'abondance des amphibiens par station d'étude.

7.4. Annélide :

Les annélides sont plus abondants dans lac okrera par un effectif important par contre plus faible dans lac noir (figure 48).

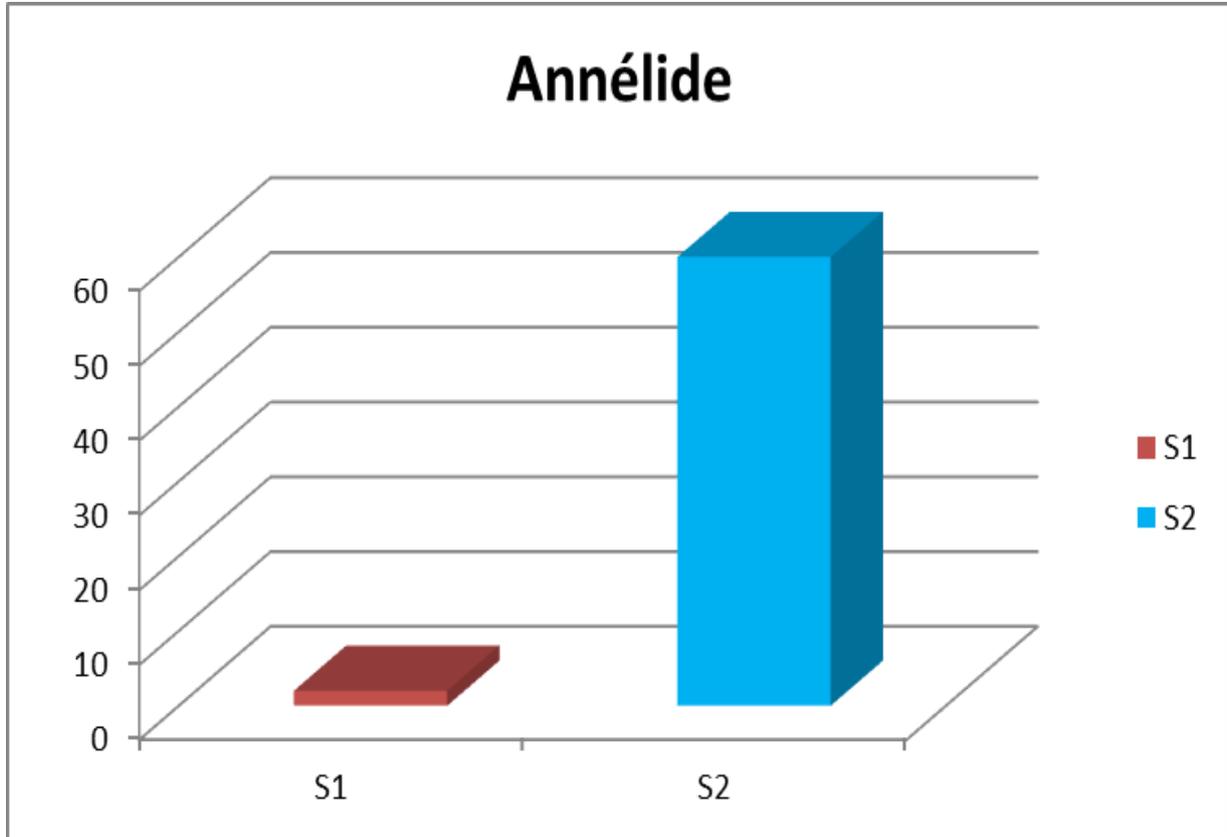


Figure 48. variation de l'abondance des annélides par station.

S1 : lac noir

S2 : lac okrera

7.5. Hydracarien :

Les hydracariens sont présentent en lac okrera par très faible abondance (figure 49).

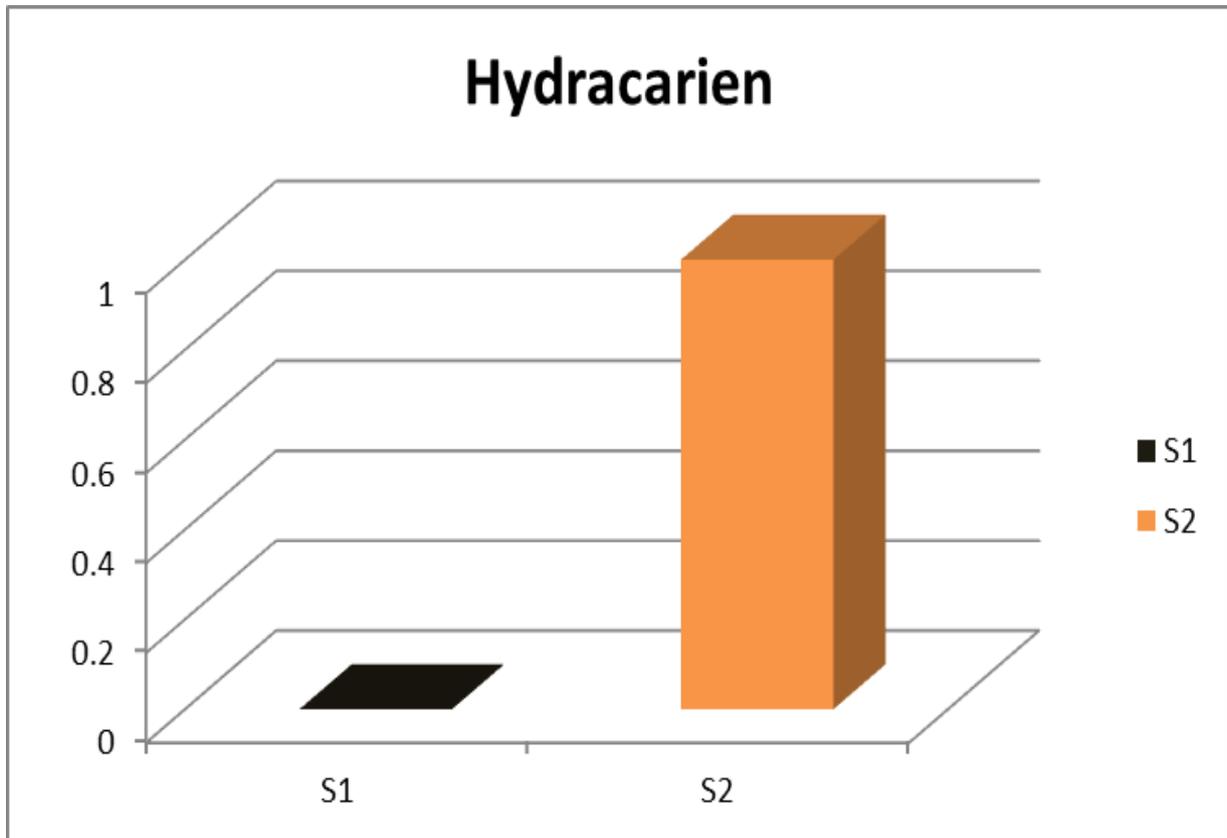


Figure 49. Variation des abondances d'hydracarien par site.

S1 : lac noir

S2 : lac okrera

CONCLUSION

Conclusion

Conclusion :

Ce travail est un suivi du nombre de macroinvertébrés pour l'année 2019 pour les trois mois de mars, avril et mai sur les deux lac Noir et Okrera situés au niveau de la wilaya d'El Taraf.

Après les analyses des résultats mensuels on obtient :

- ❖ Le nombre total des macroinvertébrés est de 757 individus, les insectes sont les plus fréquents.
- ❖ Le nombre des macroinvertébrés dans lac noir est 331 individus, les plus dominants sont les gastéropodes et amphibiens.
- ❖ Le nombre des individus dans lac okrera est 426 individus, les odonates et annélides les plus abondant dans cette station.
- ❖ Chute du nombre des macroinvertébrés au cours des mois d'étude au lac noir tandis que le nombre a augmenté dans lac okrera.

Les macroinvertébrés constituent un élément important pour évaluer l'état de santé d'un écosystème aquatique (Bouhala Z ., 2020).

D'après les résultats que nous avons obtenus, nous ne pouvons pas déterminer la qualité d'eau en raison du manque de toutes les données sur les deux lacs , telles que les analyses physico-chimiques, mais comme les macroinvertébrés sont parmi les plus grands indicateurs de la qualité de l'écosystème, nous pouvons dire que les eaux des deux lacs sont moyens polluées, car le lac Noir contient des gastéropodes et des amphibiens (moyennement tolérants), et le lac okrera est riche en odonates(moyen tolérants) et aussi les annélides qui sont tolérants à la pollution.

Référence bibliographique :

- **ANONYME, 2004** –Atlas des zones humides Algériennes d'importance internationale. Tome IV. Direction générale des forêts. Alger. 104 P
- **A.P.N.A., 2006.** Atlas des parcs nationaux algériens. Direction Générale des Forêts, Parc national de Théniet El Had. Imprimerie Ed-Diwan, 98 p.
- **BELOUHAM-ABED . , BELOUHAM F .et DEBELAIR G .2009 :** Biodiversité Floristique et Vulnérabilité des Aulnaies Glutineuses de la Numidie Algérienne (N. E Algérien). European Journal of Scientific Research .32(3) : 329-361.
- **Bou hala Z, 2020.** Contribution à l'étude des macroinvertébrés de Oued Cheref. Thèse De doctorat. Univ de Annaba. 126p.
- **Boumezbeur A., Bouteldji A. et Bahroune M., 2003 b.** Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar : Lac Noir. Wilaya d'El-Tarf. P: 2-6.
- **Boumezbeur A., 2002.** Atlas: des 26 zones humides Algériennes d'importance internationale 2002. P : 63-64
- **Coulibaly,M.&Mariko, . M .2019 .** Biodiversité des mares temporaires du Nord-est algérien. Mémoire de Master. Univ de Guelma. 81p.
- **Diop S. &RECACEWICZ P (2003).** Atlas mondial de l'eau : une pénurie annoncée. parie. Ed. Autrement. 63 P.
- **Djebnoui, A.&Nouar, M. 2015.** Contribution de l'étude des macroinvertébrés de la haute Seybouse, Mémoire de Master. Univ de Guelma. 83p.
- **Fodé, .k& VallZouboye, M. 2018.** Contribution à la Recherche sur la Faunistique et l'Ecologie des Macroinvertébrés des cours d'eau du Mali. Mémoire de Master. Univ de Guelma.115p

Référence bibliographique

- **Moisan, J.2006.** Guide d'identification des principales macros invertébrés benthiques d'eau douce du Québec, Surveillance volontaire des cours d'eau peu profonds, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, ISBN-13 : 978-2- 550-48518-6 (PDF), ISBN-10 : 2-550-48518-1 (PDF).

- **Moisan, J.2010** .Guide d'identification des principaux macro invertébrés benthiques d'eau douce du Québec – Surveillance volontaire des cours d'eau peu profonds”. Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs.

- **Satha, H.2014.** Evaluation de l'intégrité écologique des eaux de l'oued Seybouse. Mémoire de Master. Univ de Guelma. 111p.

- **Samraoui ,B., de Bélair, G3,.1998.** Les zones humides de la Numidie orientale. Bilan des connaissances et perspectives de gestions. synthèse N:04.

- **Tachet, H.; Bournaud, M.; Richoux, P.; Usseglio-Polatera, Ph.2000.** Invertébrés des eaux douces : Systématique, Ecologie, Biologie. Ed CNRS-Paris.

- **Tachet, H.; Bournaud, M.; Richoux, P.; Usseglio-Polatera Ph.2010.** Invertébrés des eaux douces : Systématique, Biologie, Ecologie.Ed CNRS-Paris.

Référence bibliographique

- **Tachet, H ,Richoux, P ,Bournaud, M et Usseglio – Polatera,p.2010**
.Invertébrés d'eau douce – systématique , biologie , écologie . Editions CNRS paris.
- **Zahra brahmia. (2002)-** rôle fonctionnel du lac Oubeira et du lac mellah (parc nationale d'el-kala) pour les oiseaux marin, magister, université badji Mokhtar Annaba.p18.
- **Zarouel, R. (2014).** Etude des macro invertébrés dans les hauts plateaux d'Oum El Bouaghi. Mémoire de master .université de Guelma P13.

Référence webographies :

- (1) : http://www.jmaterenvirosci.com/Document/vol5/vol5_N1/22-JMES-559-2013-Benmoussa.pdf
- (2) : <http://surlestracesdedarwin.blogspot.com/2017/05/les-ephemeres.html>
- (3) : <http://photosinsectes.blogspot.com/2014/07/ephemeroptera.html>
- (4) :
https://www.galerieinsecte.org/galerie/vie_w.php?adr=.%2Fimage%2Fdos165%2Ftemp%2Fla_rve_aquatique_z.jpg
- (5) : <https://quelestcetanimal-lagalerie.com/coleopteres/lucanidae/>
- (6) <http://aramel.free.fr/INSECTES7bis.shtml>
- (7) http://ekldata.com/pSOBBn_kzVUG8CcYIeUgA5Uch1U.jpg
- (8) : https://rsis.ramsar.org/sites/default/files/styles/risv_medium/public/RISapp/files/46504990/pictures/DSC04809.JPG?itok=MK4XpaOs
- (9) : <https://mapcarta.com/fr>
- (10) :
<https://www.google.com/maps?q=lac+okrera+el+kala&hl=fr-DZ&gbv=2&biw=1007&bih=472&um=1&ie=UTF-8&sa=X&ved=0ahUKEwj9jezq9qHxAhUuyoUKHe-7DCI4ChD8BQgGKAE>
- (11) : https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/macroinvertebre/index.htm
- (12) : <https://www.techno-science.net/glossaire-definition/Lac.html>

ملخص :

خلال هذه الدراسة قمنا بجرد اللافقاريات المائية المتواجدة على مستوى البحيرتين السوداء واوكريرا في ولاية الطارف لسنة 2019 على مدى ثلاثة اشهر مارس وافريل وماي
اظهرت النتائج ان الثراء النوعي والكثافة العددية لكل بحيرة والكثافة الشهرية ان
البحيرتين لديهما تنوع معتبر ويختلف من بحيرة لآخرى
تحليل هذه النتائج اسفر عن اجمالي 757 فردا للافقاريات المائية من بينها قسم الحشرات
التي تحتوي على:

**Odonate, diptère, coléoptère, Ephéméroptère, larve de
Hétéroptère, coléoptère, hémiptère, trichoptère**
بالاضافة الى شعبة الاسماك والبرمائيات والديدان الحلقية .

الكلمات المفتاحية: اللافقاريات الكبيرة, الوفرة, حوض, الطارف.

Résumé :

Au cours de cette étude, nous avons fait un inventaire des invertébrés aquatiques présents au niveau des lacs Noir et Okrera dans l'état d'El Taraf pour l'année 2019 sur les trois mois de mars, avril et mai. Un total de 757 individus d'invertébrés aquatiques, y compris la section des insectes, qui contient :

**Hétéroptère, odonate, larve de coléoptère,
Ephéméroptère, diptère, coléoptère, hémiptère, trichoptère.**

En plus des ordres restants, qui sont les poissons, les crustacés, les amphibiens et les annélides.

Mots clés : Macroinvertébrés, Abondance, lac, Taraf

Summary :

During this study, we made an inventory of the aquatic invertebrates present at the level of the Black and Okrera lakes in El Tarf state for the year 2019 over the three months of March, April and May. A total of 757 members of aquatic invertebrates, including the insects section, which contains: Heteroptera, odonata, coleoptera larva, Ephemeroptera, diptera, coleoptra, hemiptera, tricoptera.

In addition to the remaining groups, which are fish, crustaceans, amphibians and annelids.

Keywords: Macroinvertebrates, Abundance, lake, Taraf.