

### 1-Analyse de la faune benthique

Les études du benthos permettent d'apprécier la structure, la composition et la distribution spatio-temporelle de macro –invertébrés.

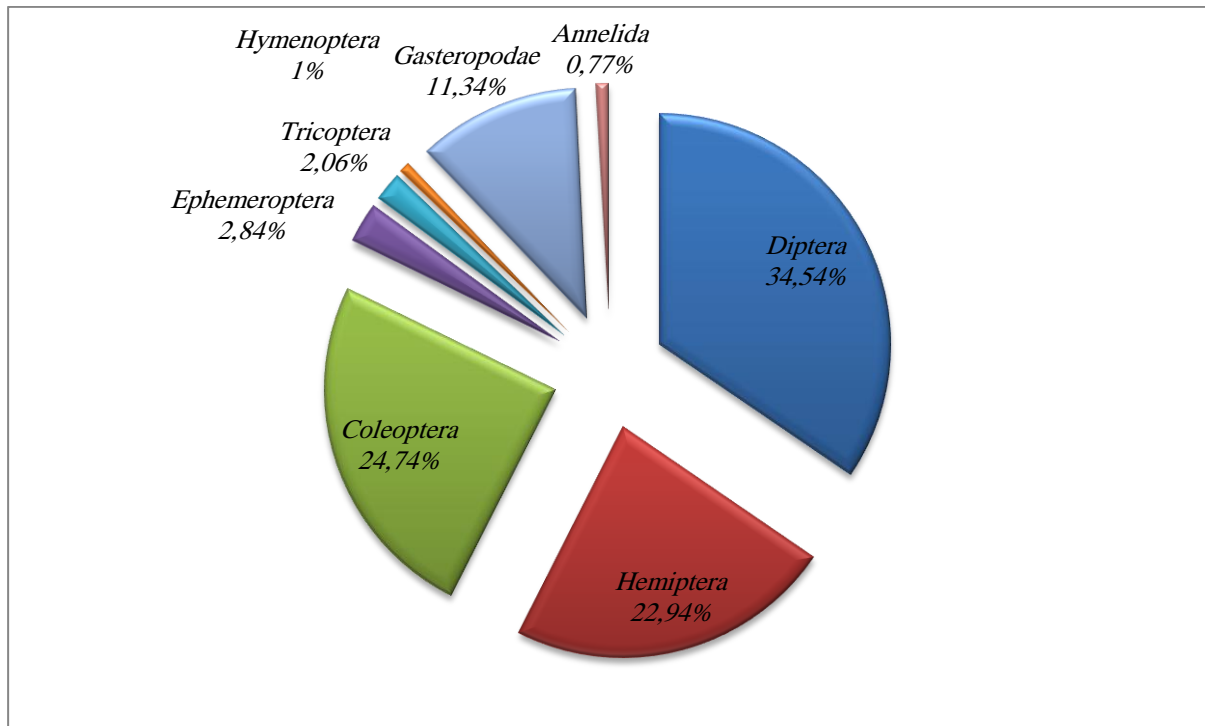
La présente étude faunistique nous a permis de recense 08 groupes zoologiques (Ordres) et 25 familles, 22 familles (soit 88 %) sont des insectes et 3 familles (soit 12%) telle que les annélides, les gastéropodes (2 familles) qui figurent dans le tableau suivant.

**Tableau 7:** Nombre des Ordres par les groupes zoologiques.

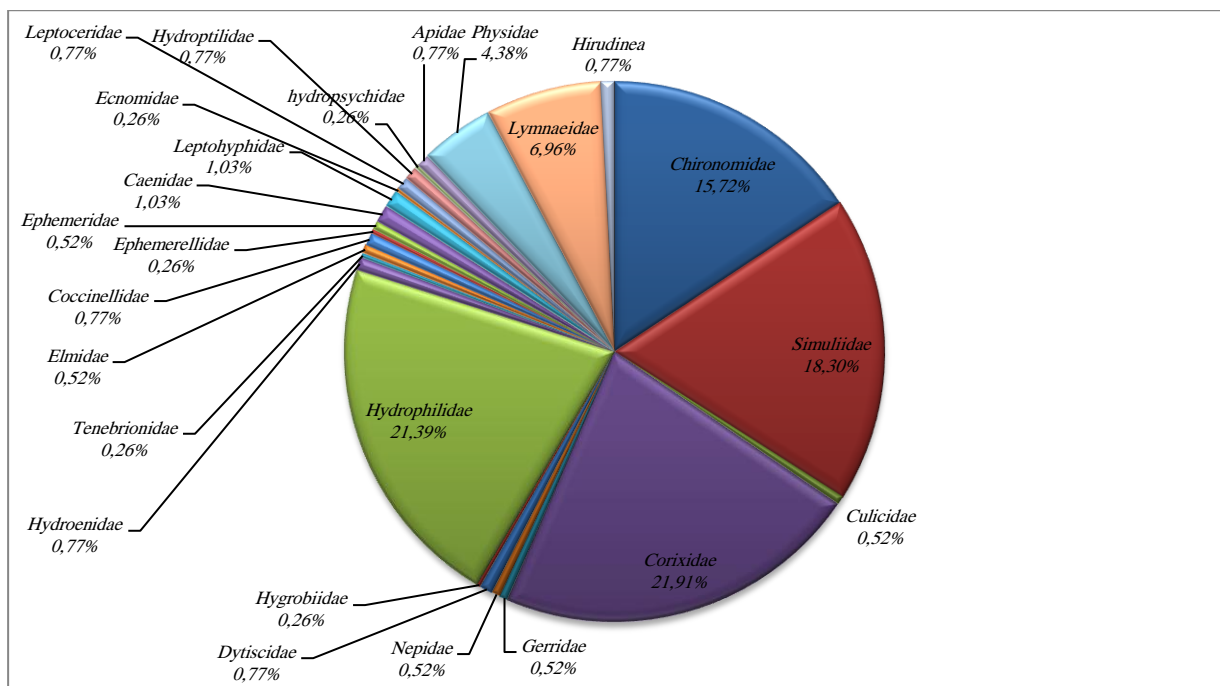
	<b>Groupes zoologique (Ordre)</b>	<b>Nombre de familles</b>
Insecta	Coléoptères	7
	Trichoptères	4
	Ephéméroptères	4
	Diptères	3
	Hémiptères	3
	Hyménoptère	1
Mollusca	Gastéropodes	2
Annelida	Annélides	1

Les ordres les mieux représentés sont les Coléoptères avec 7 familles, les Trichoptères et les Ephéméroptères avec 4 familles. Viennent ensuite les Diptères et les Hémiptères (3 familles), les gastéropodes (2 familles), les hyménoptères et les annélides (seule famille) (Tab.7).

L'effectif du peuplement benthique montre que les Diptères et les Coléoptères et les Hémiptères sont nettement dominants (Fig.6). Ils représentent respectivement 34% et 25% et 23% de la faune totale.



**Figure 6 :** Abondance relative des ordres dans le barrage El K'sob.



**Figure 7 :** Abondance relative des familles dans le barrage El K'sob.

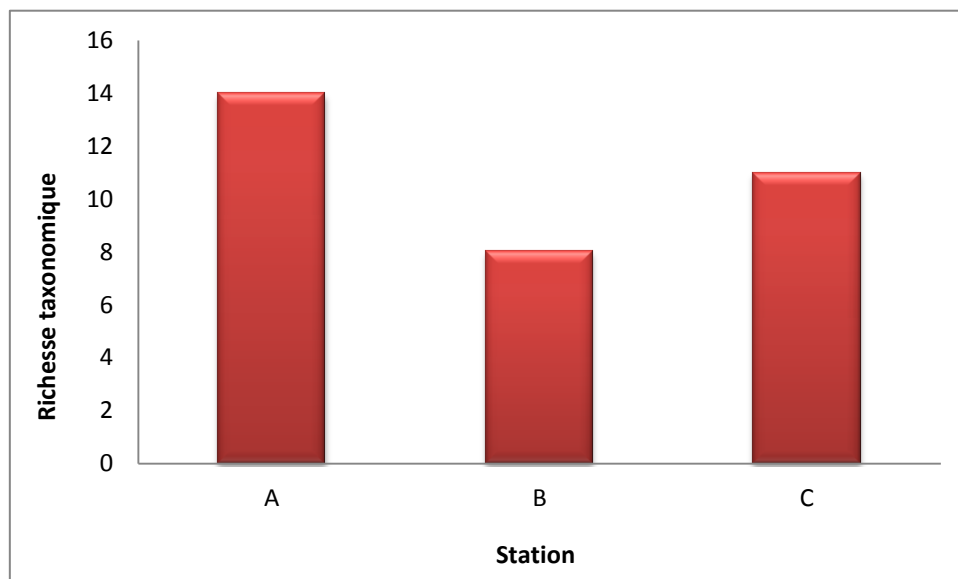
Les gastéropodes représentent avec 11,34%, les Ephéméroptères avec 2,84%, les Trichoptères avec 2,06% et avec 0,77% de représentation pour les familles des Annélides et des Hyménoptères.

Les familles les mieux figurées sont les Hydrophilidae (Coléoptères) avec une portion de 21%, les Corixidae (Hémiptères) avec une représentation de 22%. Viennent ensuite les Simuliidae et les Chironomidae respectivement avec 18 % et 16%. 7% la part de Lymnaeidae et 4% Physidae. Les autres familles sont faiblement figurées (Fig.7).

## 1-1- Indices de structure

### 1-1-1-Richesse taxonomique

Les échantillonnages effectués au niveau du barrage El k'sob au cours de la période de Février 2016 jusqu'à Avril 2016, nous ont permis de recenser 388 individus appartenant à 25 familles. Le nombre de familles varie d'une station à une autre, La station –A- renferme la totalité des familles trouvées avec (14 taxons) alors que les stations B et C englobent respectivement 8 et 11 familles (Fig.8).



**Figure 8** : La richesse taxonomique des différentes stations étudiées.

La richesse relative enregistrée dans les trois stations est justifiée par un milieu favorable à l'installation d'une faune riche et assez diversifiée.

### 1-2-Indices de diversité (Indice de Schannon, Indice de dominance et Equitabilité)

D'après Bournaud et Keck (1980), l'indice de Schannon et Weaver (1963) présente l'intérêt écologique de fournir une 'indication globale de l'importance relative' des différents Taxons. Nous avons calculé pour chaque station l'indice de diversité  $H'$  qui intègre la richesse taxonomique et l'abondance relative des différents taxons.

Le rapport  $E = H' / H_{max}$  correspond à l'indice de diversité relative ou d'équitabilité,  $H'_{max}$  étant la valeur maximale (égale au nombre  $S$  de taxons) que l'indice  $H'$  peut atteindre. D'une manière générale,  $H'$  et  $E$  augmentent d'une part, avec le nombre d'espèces et, d'autre part, avec la régularité de leur distribution d'abondance, autrement dit, un indice faible est une conséquence d'un faible nombre de taxons et/ou de la dominance de quelques espèces.

L'indice de dominance varie de 0 (diversité maximum) à 1 (diversité minimum).

Les variations de diversité (Tab.8) reflètent des différences observées dans les profils d'abondance des taxons.

**Tableau 8:** Indices de diversité (Indice de Schannon, Equitabilité et l'indice de Dominance).

Les indices Les stations	Indice de Schannon (Bit)	Equitabilité	l'indice de Dominance
Station A	1.793	0.679	0.230
Station B	1.44	0.692	0.341
Station C	1.268	0.528	0.386

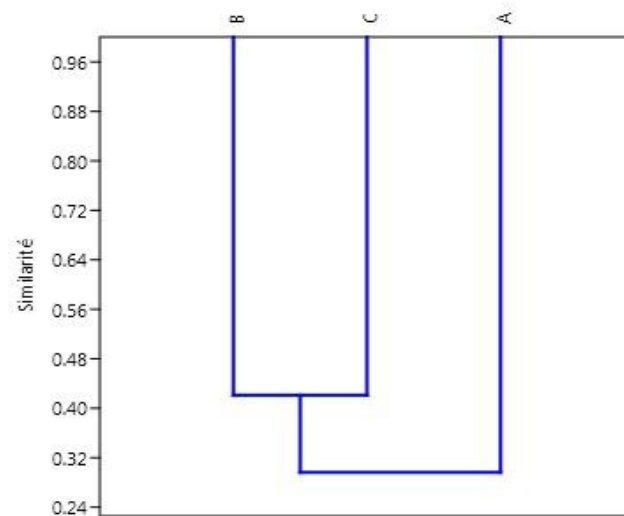
Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon varient entre 1.268 et 1,793 bits pour l'ensemble des stations d'étude. Cet intervalle indique une population benthique de moyen (au niveau de la station C) à haute (station A et B) diversité taxonomique.

L'équitabilité varie entre 0.528 et 0.692 dans les trois stations ; donc elle tend vers 1. L'indice de dominance varie entre 0.230 et 0.386, donc elle tend vers le 0. Selon les résultats de l'équitabilité et l'indice de dominance, il existe un certain équilibre entre les effectifs des

différents genres benthiques échantillonnés ( $E > 0.5$  et  $D < 0.5$ ), les trois stations présentent une similarité de l'abondance des espèces où plusieurs taxons sont bien représentés .

### 1-3-L'indice de similarité

Cet indice permet de regrouper les stations en fonction du nombre d'espèces en commun. Certains prennent également en compte les abondances des espèces comme critère de ressemblance (Grall et Coïc, 2005).



**Figure 9:** L'indice de Similarité des stations études.

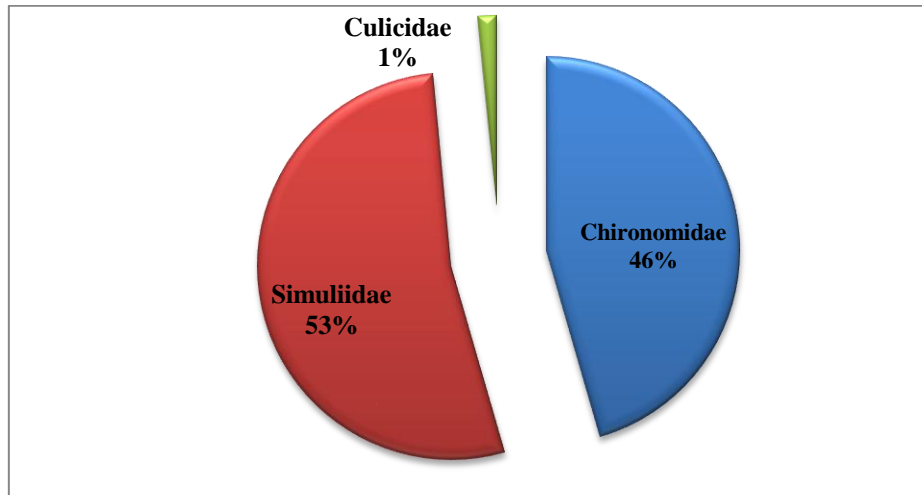
D'après nos résultats (Fig.9), il y a une similarité entre les stations (B, C) qui égal 0.42, Cela est dû à la similarité de type et du substrat d'habitat dans les deux stations. Le coefficient de Sorensen dans la troisième station (A) est différente que les autres stations avec une valeur de 0.30.

### 1 -4 Analyse qualitative et quantitative de la faune benthique

#### 1-4-1- Les Diptères

Les Diptères constituent l'ordre d'insectes le plus important après Les Coléoptères (Tachet et al, 2010). C'est un groupe zoologique très important par sa diversité et sa richesse

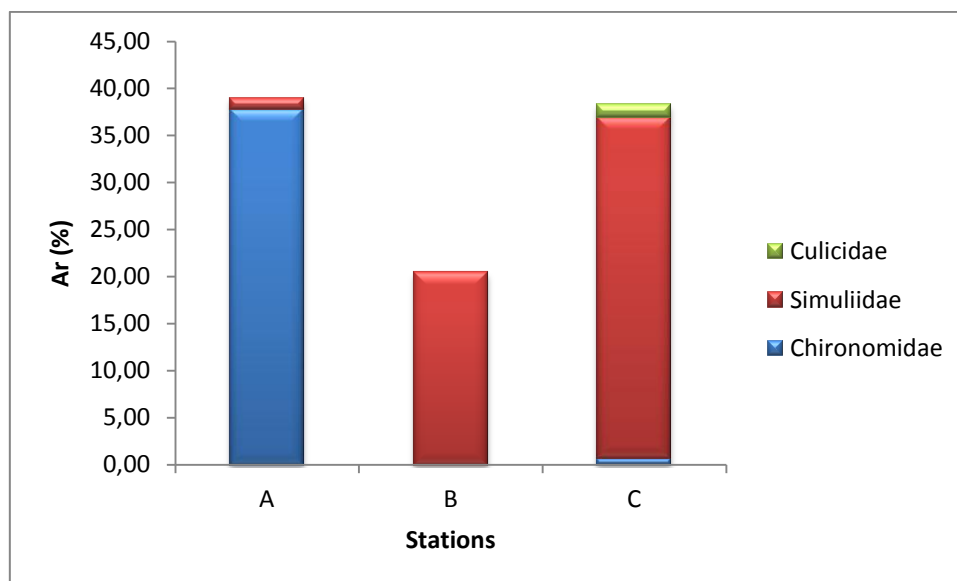
spécifique. Il est représenté par 3 familles, La présence des Diptères est dû au degré de pollution organique élevé qui pourrait être favorable à la prolifération des invertébrés polluorésistants par exemple les Chironomes (Ben moussa et *al*, 2014).



**Figure 10:** Abondance relative des Diptères dans le barrage El k'sob

La famille des Simuliidae : C'est la plus dominante, avec une abondance de 53 %, des Diptères et 18 % de la faune totale (Fig10). Elle est présente dans toutes les stations (Fig.11) l'importance de cette famille est dans sa diversité.

La famille des Chironomidae : c'est très dominante surtout dans la station A, Cette famille représente avec 46 % des Diptères et 16 % de la faune totale. Elle est absente dans la station B (Fig.11). La famille de Culicidae représentée avec 1% des Diptères et de la faune totale.



**Figure 11:** Abondance relative (Ar) des Diptères dans les stations étudiées

Les Diptères est un ordre qui est d'une grande importance pour les poissons en raison de son contenu calorique élevé et une faible mobilité qui facilite sa capture (Easton et Orth, 1992). Kurt Smolian (1920) affirme que les Simuliidae sont pour les poissons une excellente nourriture dans les cours d'eau froide (Grenier, 1946). D'après Mimeche (2014), les Chironomes représentent la plus grande fraction du spectre alimentaire du poisson Barbeau dans le barrage El k'sob, Les Chironomidae offrent l'avantage de bien se développer dans des collections d'eau où les conditions de la zone marginale sont défavorables à d'autres Insectes ; ils peuvent, par exemple, être abondants dans des lacs de barrage (Bertrand, 1955 ; Grown et Grown, 2001 ; Ahmadi et *al.*, 2012 ; Mimeche, 2014)

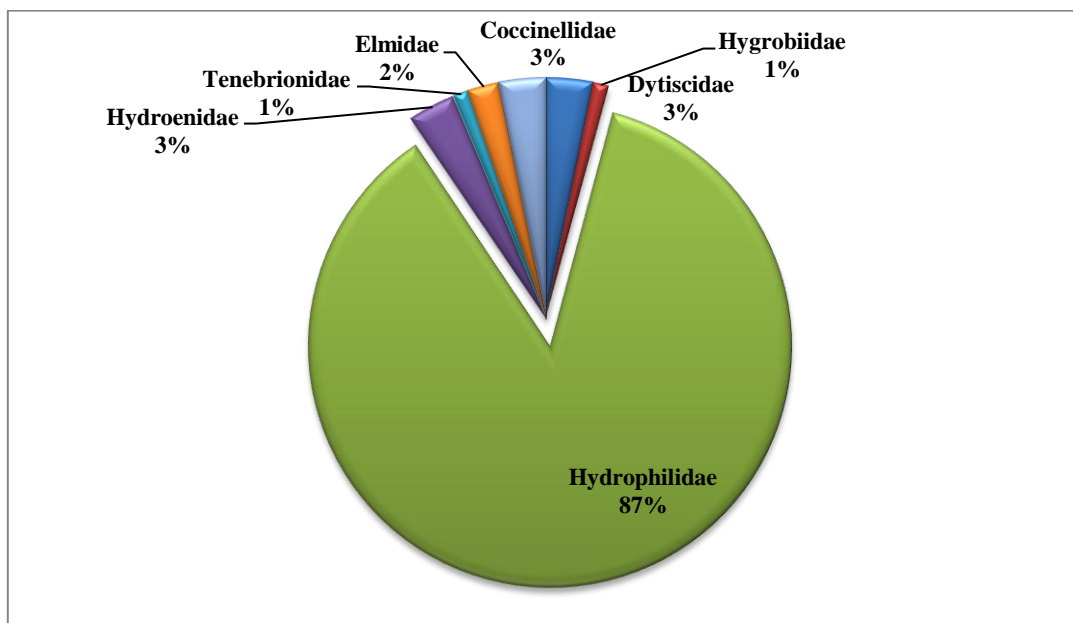
#### 1-4-2 – Les Coléoptères

Les Coléoptères constituent le groupe le mieux représenté parmi la faune benthique récoltée avec 07 familles (Fig.12).

La famille des hydrophilidae, est la plus dominante. Elle est représentée dans tous les stations avec une abondance de 87% des Coléoptères et 21% de la faune totale. La famille de Elimidea, représentée par 2 individus on été récolté dans la station (A) avec une abondance de 1% des Coléoptères et de la faune totale (Fig.13). La famille des Dyscidea et Hydroenidae et Coccinellidae représentée par 3% des Coléoptères de chacune, et environ de 1% de la faune totale.

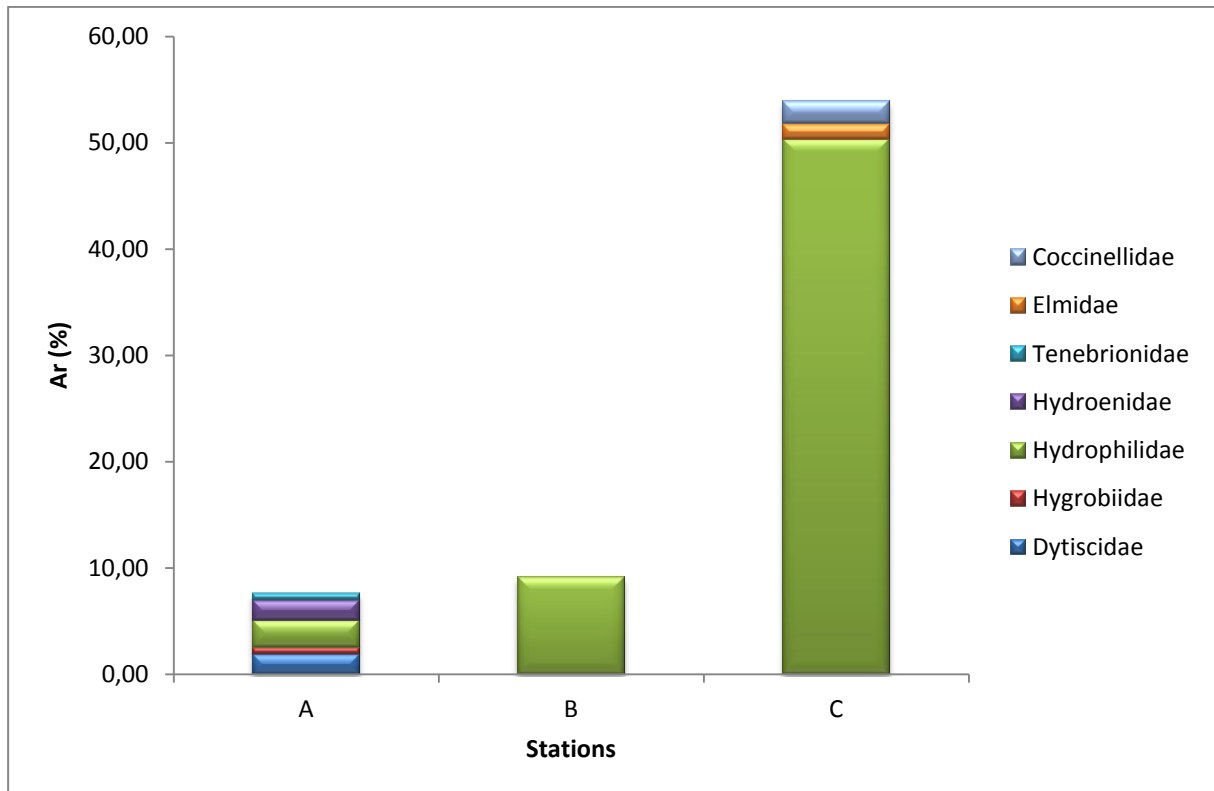
Dans nos prélèvements, les autres familles pour la plus part, à la fois peu abondants (Hygrobiidae, Tenebrionidae) ne représente qu'une très faible abondance avec moins de 1% du totale des Coléoptères.

Cette richesse pourrait s'expliquer par le fait que le biotope de la station A offre une grande variété de niches écologiques favorables à la prolifération de Coléoptères.



**Figure 12 :** Abondance relative des Coléoptères dans le barrage El k'sob

Les Coléoptères constituent en nombre d'espèces le principal ordre d'insectes (Tachet et al, 2010), sont les plus consommés par les poissons (Santos et al ,2013 ; Hynes, 1950 ; Elliott,1967)



**Figure 13 :** Abondance relative des Coléoptères dans les stations étudiées.

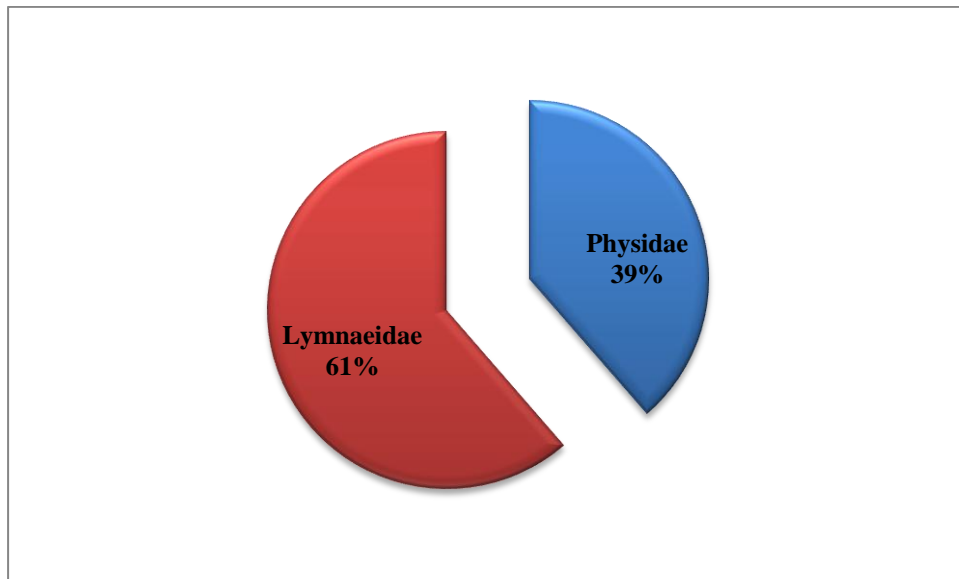
### 1-4-3- Les Gastéropodes

Les Gastéropodes sont représentés par 2 familles (Fig.14), Ce groupe zoologique se trouve globalement dans des eaux de très bonne à bonne qualité exceptés quelques individus qui peuvent supporter des pollutions aux phosphates et aux matières en suspension.

Les membres de cette famille sont des organismes brouteurs et racleurs de substrat (Grac et al, 2000). Alors que les communautés de Ce groupe représente 11 % de la faune totale dont :

La famille des Lymnaeidae, la plus abondante avec 61 % des Gastéropodes, soit 7% de la faune totale. La famille des Physidae est moins abondante avec 39 % des Gastéropodes. Les deux familles figurent uniquement dans la station A (la zone avale d'Oued El K'sob).

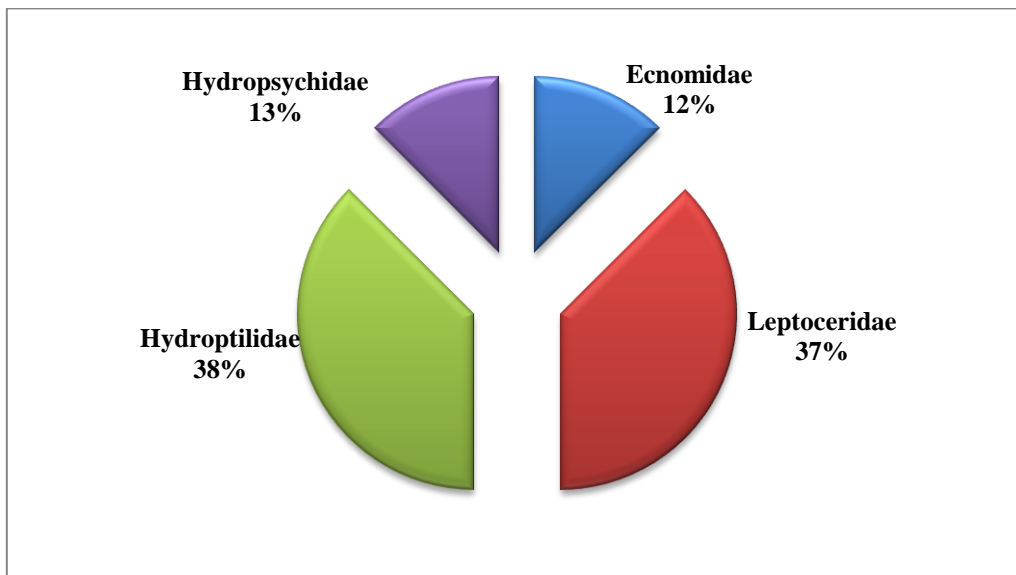
Selon Kraïem (1996) et Mimeche (2014), les Gastéropodes considèrent comme négligeables chez les poissons



**Figure 14 :** Abondance relative des Gastéropodes dans le barrage El k'sob.

#### 1-4-4-Les Trichoptères

L'ordre des Trichoptères est figure dans notre zone d'étude par quatre familles (Fig.15).



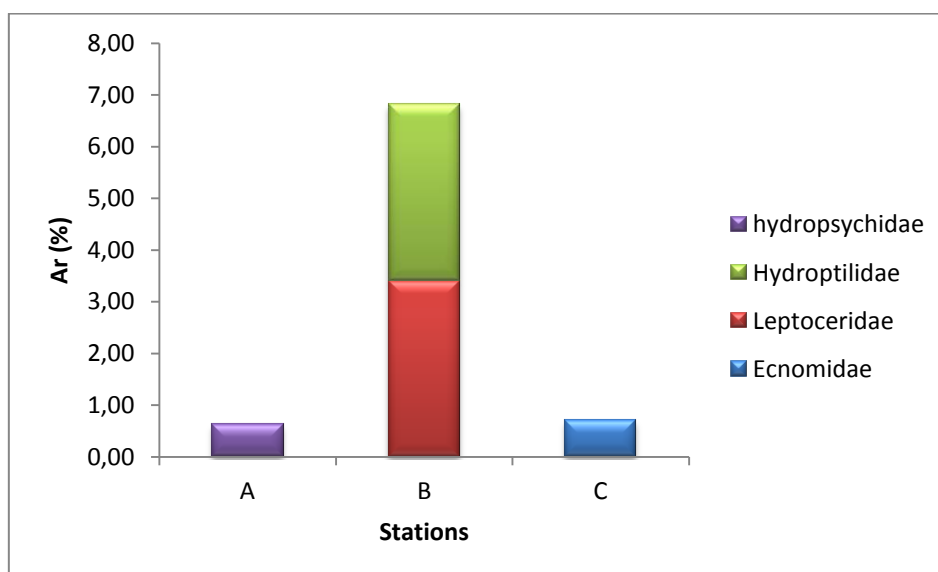
**Figure 15 :** Abondance relative des Trichoptères dans le barrage El k'sob.

La famille de Hydroptilidae : c'est le plus dominante avec un taux d'abondance de 38% des Trichoptères et 1% de la faune totale. Elle est présentée dans la station B (Fig.15)

La famille de Leptoceridae est moins abondante 37% des Trichoptères et 1% de la faune totale. Elle est présentée dans la station de B.

Les autres familles de Trichoptères sont Hydropsychidae représentées par 13% se figure dans la station A, soit 0.25% de la faune totale, et la famille Ecnomidae représenté par 12% se trouve seulement dans la station C (Fig.16), soit 0.25% de la faune totale.

L'ordre des Trichoptères peut jouer un rôle important dans les écosystèmes d'eau douce. Ce groupe est considéré comme bio-indicateurs idéaux pour la pollution des cours d'eau. Habituellement, ils préfèrent des eaux fraîches et rapides (Lounaci et Vinçon, 2005). Les larves des Trichoptères constituent une source alimentaire pour les poissons (Semichon, 1931).

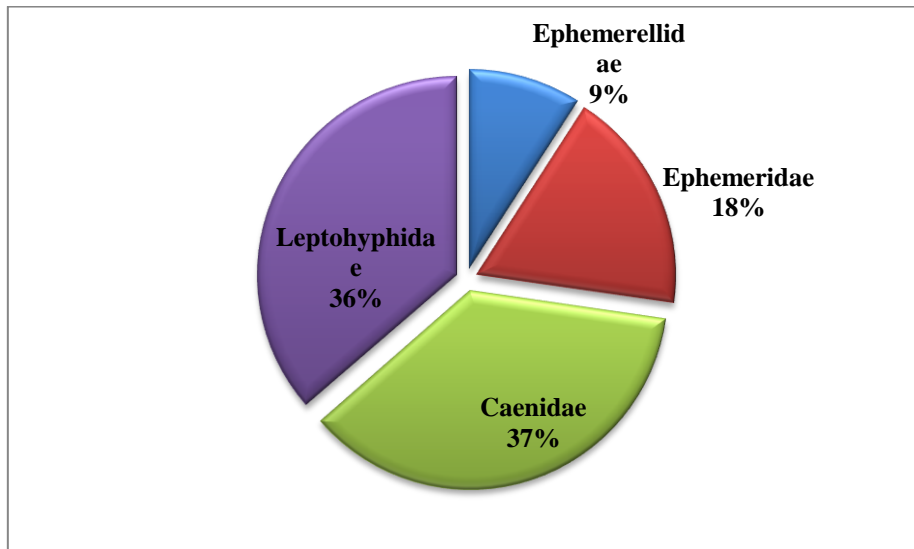


**Figure 16 :** Abondance relative des Trichoptères dans les stations étudiées

#### 1-4-5- Les Ephéméroptères

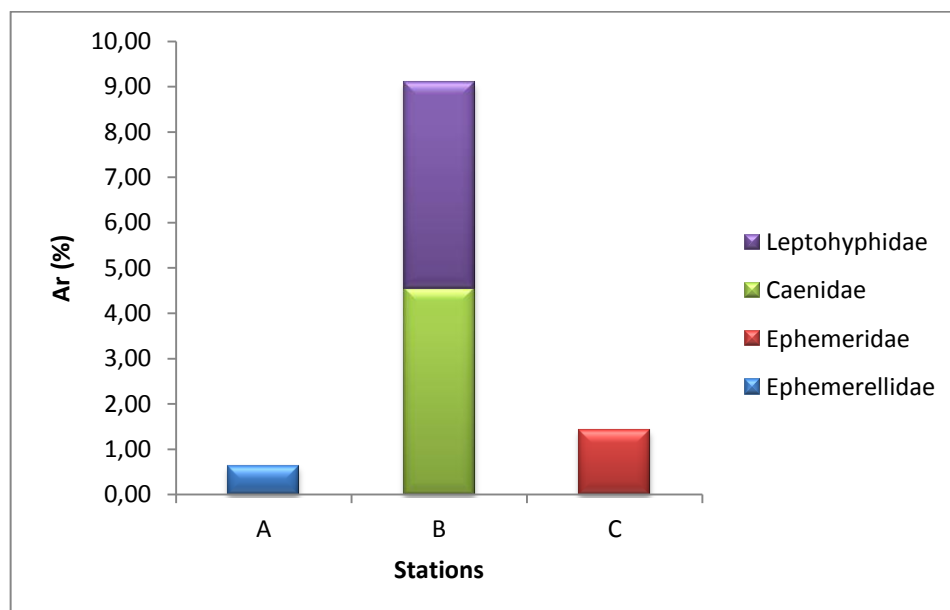
Les Ephéméroptères constitue des insectes aquatiques, ils occupent souvent les principaux biotopes des torrents, des ruisseaux, et des rivières (Thomas, 1981), les larves présentent de très nombreuses adaptations morphologiques notamment pour s'adapter aux courants rapides (Gagneur et Thomas, 1988)

Ce groupe zoologique représenté 3% de la faune totale, Quatre familles ont été identifiées, la famille des Caenidae est la plus abondance avec un taux d'abondance égale 37% (Fig.17).



**Figure 17 :** Abondance relative des Epheméroptères dans le barrage El k'sob.

La famille de leptohyphidae représenté par 36% dans la station B, soit 1% de la faune totale. Ces deux familles présentent uniquement dans la station B (Fig.18). Les autres familles tel que les Ephémérellidae et les Ephemerellidae, ne représenté qu'une très faible abondance.



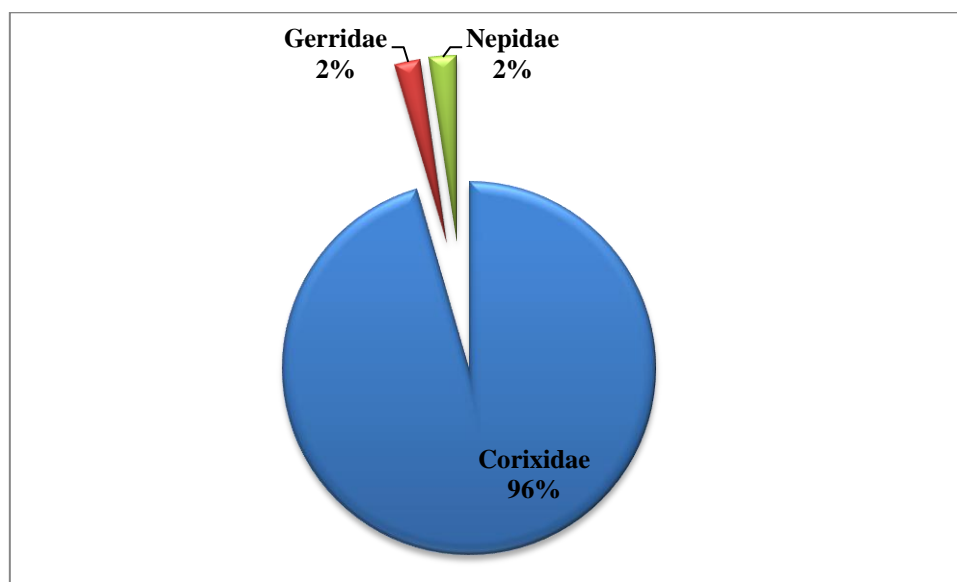
**Figure 18 :** Abondance relative des Epheméroptères dans les stations étudiées.

Les Ephéméroptères sont les préférées chez les poissons car elles sont plus énergétiques. les ressources trophiques sont utilisés pour le stockage de l'énergie somatique (Encina & Granado - Lorenzo , 1997 ).

#### 1-4-6- Les Hémiptère

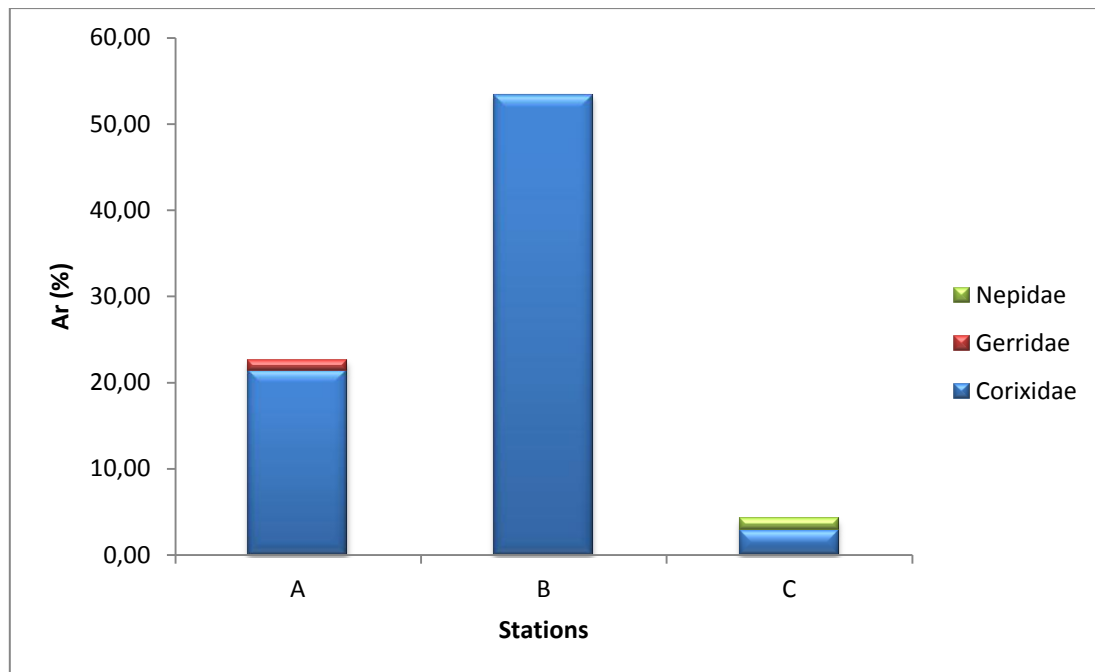
Dethier (1986) signale que les Hémiptère sont des insectes d'eau stagnante, ce groupe est représenté par trois familles (Fig 19) a été identifié dont la famille des Corixidae, c'est la plus abondante, elle se trouve dans les eaux calmes et aux bordures des plans d'eau peu profondes et rapides, riches en macrophytes et en algue (Tebibel, 1991 ; Poisson, 1938). Cette famille est représentée avec 21.90 % de la faune totale, et 96 % des Hémiptères, leur tolérance à la pollution est moyenne.

Les familles des Nepidae et Gerridae, sont représentées par 2 individus pour chacune, elles ne sont récoltées qu'aux stations A et C (Fig. 20). Ces familles sont représentées avec 0.50 % de la faune totale, et 2 % des Hémiptères.



**Figure 19** : Abondance des Hémiptère dans les stations étudiées.

D'après Bertrand (1951), les hémiptères sont des insectes piqueurs et suceurs, sont des êtres inoffensifs car ils ne s'attaquent qu'aux petits organismes de la surface de l'eau, notamment aux Collembolés et sont à leur tour dévorés par les poissons ou autres prédateurs.



**Figure 20 :** Abondance relative des Hémiptère dans les stations étudiées.

#### 1-4-7 Les Annélides

Les annélides représentent 0.77% de la faune totale, représenté par la famille de Hirudinea avec trois individus dans la station A.

Selon Kraïem (1996), les annélides considèrent comme proie rare chez les poissons

#### 1-4-8 Les Hyménoptères

Les Hyménoptères sont représentés par la famille d'Apidae avec un taux de 0.77% de la faune totale.

D'après Mimeche (2014), Abba et *al.*, (2010) et Bouhbouh (2002), les Hyménoptères ce sont des proies occasionnelles et moins préférée chez les poissons du grand Maghreb.

## 2- Analyses factorielle des correspondances (AFC)

A l'aide de cette analyse factorielle, on a obtenu une structure spatiale du peuplement.

La distribution spatiale des espèces est précisée grâce à une analyse factorielle des correspondances (AFC) réalisée sur la matrice stations x espèces (3 stations x 25 taxons).

L'AFC dégage un système d'axes factoriels permettant de réaliser des représentations planes de l'ensemble des colonnes et des lignes de la matrice. Chaque facteur exprime une part d'information sur l'analyse. Les structures dessinées par les nuages de variables sont souvent très hautement significatives et facilitent la mise en évidence de phénomènes et facteurs écologiques. Le teste d'indépendance  $Khi^2=440.277$ ,  $ddl=48$  et  $P < 0,0001$ , donc la dépendance entre les lignes et les colonnes est significative. Autrement dit, il y a une différence hautement significative entre les stations et la distribution des insectes aquatiques dans le barrage El k'sob.

La figure 21 montre la répartition de la faune en fonction des stations. 100.00% de l'inertie interclasses s'exprime sur l'axe F1 (67,06%) et sur l'axe F2 (32,94%) d'informations sur les deux axes principaux.

La figure 20 à montre l'effet spatial sur la répartition des taxons. L'axe 1 apparaissait station A en position positive et les deux autres stations B et C en position négative. L'axe 2 en position positive en trouve la station B et les stations A et C en positions négative.

### •Noyau 1

Le groupe 1 correspond aux taxons de station A, Certains caractérisent par leur présence des groupe zoologique sont les Diptères (Chironomidae), les Hémiptères (Gerridae), les Coleoptères (Hygrobiidae, Dytiscidae, Tenebrionidae ,Hydroenidae), les Gasteropdes (Lymnaeidae et Physidae ), les Trichoptères (Hydropsychidae),les Annélidae (Hirudinae). La station A (la zone avale d'Oued El K'sob ou l'entrée du barrage) est un milieu lotique caractérisé par une eau renouvelable.

### •Noyau 2

Corresponds à la station B, trois Ordres fondamentaux contribuent à la formation de ce groupe : les Hémiptères (Corixiadae), les Ephéméroptères (Leptohyphidae et Caenidae) et les

Trichoptères (Leptoceridae et Hydroptilidae), est un milieu lentique caractérisé par un faible mouvement d'eau.

•Noyau 3

Corresponds à la station C. Six Ordres fondamentaux contribuent à la formation de ce groupe : les Trichoptères (Economidae,), Ephéméroptères (Ephemeridae,), les Coléoptères (Elmidae, Hydrophiliidae et Coccinellidae), les Diptères (Culicidae, Simuliidae), les Hemiptères (Nepidae,), les Hyménoptères (Apidae), est un milieu stagnant caractérisé par un faible mouvement d'eau sous l'effet du vent.

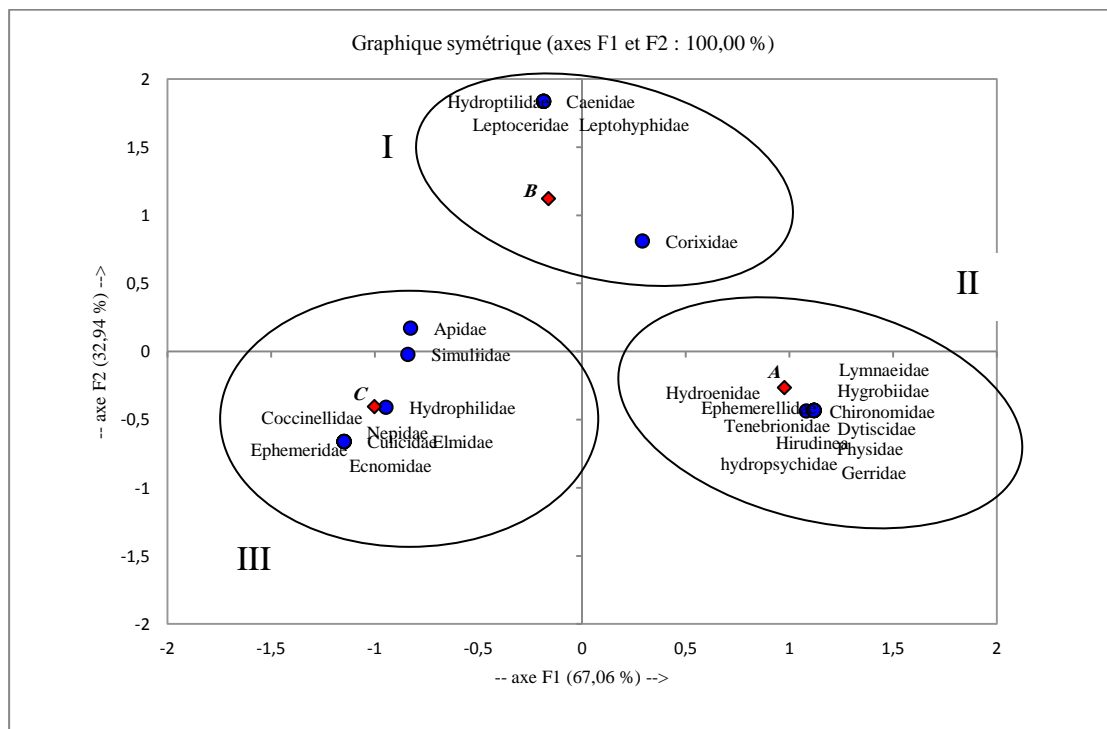


Figure 21: L'analyse factorielle des correspondances réalisées dans la zone d'étude.