

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou
Faculté des Sciences Biologiques
Et Sciences Agronomiques



Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master
En Sciences de la Nature et de la Vie
Spécialité : Diversité et Ecologie des Peuplements Animaux

Thème

Etude hydrobiologique de l'Oued Mechtras : faunistique et évaluation biologique de la qualité de l'eau.

Réalisé par:

M^{elle} ITCHIR Ourida

et

M^{elle} LACHEBI Lydia

Soutenu le 29/10/2015 devant le jury :

M^r BELKADI M.A.

M^{me} SEKHI S.

M^{me} LOUNACI D.

M^{me} HAOUCHINES.

Maitre-Assistant A A l'UMMTO

Maitre-Assistante A A l'UMMTO

Maitre-Assistante A A l'UMMTO

Maitre Assistante A A l'UMMTO

Président

Promotrice

Examinatrice

Examinatrice

Promotion:2015

Remerciements

Nous remercions le bon Dieu de nous avoir donné assez de force et de courage pour mener à terme ce modeste travail.

*Nous tenons à remercier **M^r LOUNACI. A** Professeur à l'UMMTO de nous avoir accueillis dans son laboratoire.*

*On tient à exprimer nos vifs remerciements et nos sincères reconnaissances à notre promotrice **M^{me} SEKHI. S** Maitre assistante classe A qui nous a fait profiter de sa large expérience tout au long de ce projet de fin d'études, c'est grâce à son aide démesurée et son soutien permanent, ses corrections, ses conseils, sa grande disponibilité qu'on a pu mener à bien ce travail.*

*Toute notre gratitude s'exprime également aux membres du jury, **M^r BELKADI M.A.***

*Maitre assistant classe A pour avoir accepté de présider le jury de la soutenance, **M^{me} LOUNACI. D** Maitre assistante classe A, et **M^{me} HAOUCHINE. S** Maitre assistante Classe A qui nous ont fait l'honneur de participer au jugement de ce travail.*

*Nous présentons nos remerciements pour **M^r LAMINE Smail** pour son aide précieuse.*

Dédicaces



Je dédie ce modeste travail à :

- ✓ *Aux êtres qui me sont les plus chers ma maman et mon papa ;*
- ✓ *A mon unique et très cher frère Ammar que j'aime tellement ainsi que mes deux sœurs Amina et Sara et tous mes proches ;*
- ✓ *A tous mes amis (es) en particulier Sara, Yasmine, Kahina.*
- ✓ *A tous ce qui m'aiment et qui sont les plus chères pour moi.*

LYDIA

Je dédie mon travail à :

- ✓ *Mes chers parents que dieu me les garde ;*
- ✓ *Mes frères Jugurtha et Abdo, ainsi que mes sœurs Zinebe et Lynda et toute ma famille ;*
- ✓ *A tous mes amis (es) en particulier Houria, Nawel, Sabrina, souhila, Thiziri, Lila, Sadia, Yasmina.*
- ✓ *A tous ce qui m'aiment et qui sont les plus chères pour moi.*



OURIDA

Sommaire

Introduction.....	1
--------------------------	----------

Chapitre I : Caractéristiques générales de la région d'étude

1. Situation géographique.....	3
2. Cadre géologique.....	4
3. Climatologie.....	4
3.1.Les Précipitations.....	4
3.2.Les Températures.....	6
3.3 Le Diagramme ombrothermique de BAGNOULS & GAUSSEN.....	8
4. Couvert végétal.....	9
5. Perturbations anthropiques.....	9

Chapitre II : Sites et méthodes d'étude

1. Description des cours d'eau et des stations étudiées.....	11
1.1. Assif Tamessift.....	13
1.2. Assif Amelouli.....	14
1.3. Assif Boulma.....	15
2. Caractéristiques physiques des stations.....	16
2.1. La pente.....	16
2.2. Ledébit.....	17
2.3. L'écoulement et la vitesse du courant.....	17
2.2. Le substrat.....	18
3. Matériels et méthodes d'échantillonnages.....	19
3.1. Echantillonnage benthique.....	19
3.2. Conservation des échantillons.....	19
3.3. Tri et détermination.....	19

Chapitre III :Résultats et discussion

1. Analyse globale de la faune benthique.....	20
2. Abondance de la faune benthique.....	23
3. Richesse taxonomique.....	24
4. Occurrence et abondance des taxons.....	25

5. Etude de la diversité.....	27
6. Analyses qualitative et quantitative de la faune benthique.....	28
✚ Les Diptères.....	28
✚ Les Ephéméroptères.....	30
✚ Les Coléoptères.....	31
✚ Les Plécoptères.....	33
✚ Les Trichoptères.....	34
✚ Les Hétéroptères.....	35
✚ Les Oligochètes.....	36
✚ Les Mollusques.....	37
✚ Les Crustacés.....	38
✚ Les Planaires.....	39
✚ Les Hydracariens.....	40
✚ Les Odonates.....	40
✚ Les Hirudines et les Arachnides.....	40
6. Structure mésologique.....	40
7. Evaluation biologique de la qualité de l'eau.....	44
7.1. Indice biologique global normalisé.....	44
7.2. Principe général de l'IBGN.....	44
7.3. Objectifs de l'IBGN.....	44
7.4. Avantages et limites de la méthode.....	44
7.5. Répertoire des organismes retenus.....	45
7.6. Calcul de l'IBGN.....	45
7.7. Analyse des stations.....	46
7.8. Discussion.....	48
Conclusion.....	53
Références bibliographiques	
Annexes	

Liste des figures

Figure 1 : Situation géographique de la région d'étude.....	3
Figure 2 : Précipitations moyennes mensuelles (en mm) dans certaines localités de la région d'étude (Ath Djemaa, Boghni, Tizi-Ouzou : période 2000-2010).....	5
Figure 3 : Température mensuelles de l'air (maximales, minimales et moyennes) en °C à Tizi-Ouzou, période 1990-2014 (Source O.N.M).....	6
Figure 4 : Températures ponctuelles de l'eau relevées dans les stations étudiées.....	7
Figure 5 : Diagramme ombrothermique de BAGNOULS & GAUSSEN de la région de Tizi-Ouzou période (1990-2014).....	8
Figure 6 : Cours d'eau étudiés et emplacements des stations.....	12
Figure 7 : Répartition globale de la faune benthique dans les stations d'étude.....	23
Figure 8 : Abondance de la faune globale dans les stations d'étude.....	24
Figure 9 : Richesse taxonomique aux stations étudiées.....	25
Figure 10 : Abondance des taxons dans les stations étudiées.....	26
Figure 11 : Occurrence des taxons dans les stations étudiées.....	26
Figure 12 : Evolution des indices de Shannon-Weaver (H') et d'Equitabilité (E) dans les stations étudiées.....	28
Figure 13 : Abondance des Diptères dans les stations étudiées.....	29
Figure 14 : Distribution des Diptères dans les stations étudiées.....	30
Figure 15 : Abondance des Ephéméroptères dans les stations étudiées.....	31
Figure 16 : Distribution des Ephéméroptères dans les stations étudiées.....	31
Figure 17 : Abondance des Coléoptères dans les stations étudiées.....	32
Figure 18 : Distribution des Coléoptères dans les stations étudiées.....	33
Figure 19 : Abondance des Plécoptères dans les stations étudiées.....	34
Figure 20 : Distribution des Plécoptères dans les stations étudiées.....	34
Figure 21 : Abondance des Trichoptères dans les stations étudiées.....	35
Figure 22 : Distribution des Trichoptères dans les stations étudiées.....	35
Figure 23 : Abondance des Hétéroptères dans les stations étudiées.....	36
Figure 24 : Distribution des Hétéroptères dans les stations étudiées.....	36

Figure 25 : Abondance des Oligochètes dans les stations étudiées.....	37
Figure 26 : Distribution des Oligochètes dans les stations étudiées.....	37
Figure 27 : Abondance des Mollusques dans les stations étudiées.....	38
Figure 28 : Distribution des Mollusques dans les stations étudiées.....	38
Figure 29 : Abondance des Crustacés dans les stations étudiées.....	39
Figure 30 : Distribution des Crustacés dans les stations étudiées.....	39
Figure 31 : Analyse en composantes principales des paramètres environnementaux.....	43
Figure 32 : Dendrogramme de la distribution des stations sur la base des variables environnementales.....	43
Figure 33 : Qualité hydrobiologique des cours d'eau étudiés durant les deux campagnes....	50
Figure 34 : Analyse hydrobiologique de stations étudiées.....	52

Liste des photographies

Photo 1: Station AT1.....	13
Photo 2: Station AT2.....	13
Photo 3: Station AT3.....	14
Photo 4: Station AAm1.....	14
Photo 5: Station AAm2.....	15
Photo 6: Station AAm3.....	15
Photo 7: Station AB1.....	16
Photo 8: Station AB2.....	16

Liste des Tableaux

Tableau 1 : Précipitations moyennes mensuelles (en mm) et totaux pluviométriques (en mm) dans certaines localités de la région d'étude (Ath Djemma, Boghni, Tizi Ouzou: période 2000-2010).....	5
Tableau 2 : Température mensuelles de l'air (maximales, minimales et moyennes) en°C à Tizi-Ouzou, période 1999-2014 (Source O.N.M).....	6
Tableau 3 : Température ponctuelles de l'eau (en °C) enregistrées aux différentes stations étudiées.....	7
Tableau 4 : Moyennes mensuelles des températures de l'air (en °C) et des précipitations (mm) à Tizi-Ouzou (période 1990-2014).....	8
Tableau 5 : Altitudes et pentes des stations étudiées.....	17
Tableau 6 : vitesses du courant et largeurs du lit mesurées aux stations étudiées.....	18
Tableau 7 : Nature du substrat dans les stations étudiées.....	18
Tableau 8 : Nombre de familles et genres par groupes zoologiques.....	20
Tableau 9 : Répartition de la faune benthique dans les stations étudiées.....	21
Tableau 10 : Abondance de la faune benthique des stations étudiées.....	24
Tableau 11 : Richesse taxonomique des stations étudiées.....	25
Tableau 12 : Indices de Shannon et Weaver (H') et d'Equitabilité (E).....	27
Tableau 13 : Caractéristiques environnementales des 8 stations étudiées.....	40
Tableau 14 : Matrice des corrélations entre variables environnementales.....	41
Tableau 15 : Grille d'appréciation globale de la qualité de l'eau (norme AFNOR T 90- 350, 1990).....	46
Tableau 16 : Qualité hydrobiologique du réseau hydrographique étudié.....	46

L'eau est une denrée essentielle dont dépend toute vie sur terre. Elle figure au premier plan des ressources naturelles primordiales pour la vie des hommes. Le maintien de sa qualité est une préoccupation majeure pour une société qui doit subvenir à des besoins en eau de plus en plus importants, et ce, tant du point de vue quantitatif que qualitatif.

Les cours d'eau sont parmi les écosystèmes les plus complexes et dynamique. Ils jouent des rôles essentiels dans la conservation de la biodiversité, dans le fonctionnement des organismes et dans le cycle de la matière organique.

Malheureusement, depuis trop longtemps, les civilisations ont fondé leur développement sur l'utilisation de l'eau sans se soucier du maintien de sa préservation dans le cadre du développement durable.

En Algérie du Nord, la complexité des hydrosystèmes et la multiplicité des perturbations anthropiques d'une part, ainsi que les conditions climatiques difficiles (régression de la pluviométrie, élévation de la température) d'autre part, ont conduit à la fragmentation croissante des milieux se traduisant par des modifications profondes et rapides des communautés d'invertébrés avec une perte de la diversité et des déséquilibres démographiques (LOUNACI, 2005).

Les biocénoses aquatiques, qui sont soumises à des flots polluants, peuvent témoigner par leurs fluctuations, de la qualité physico-chimique des eaux qui les abritent et servir ainsi d'indicateurs biologiques de la pollution.

La faune aquatique de la Kabylie est en partie connue grâce aux travaux réalisés : MALICKY & LOUNACI (1987), LOUNACI (1987), AIT MOULOUD (1988), THOMAS & LOUNACI (1989), MOUBAYED et al (1992), LOUNACI-DAOUDI (1996), LOUNACI et al (2000 a et b), MEBARKI (2001), LOUNACI (2005), LOUNACI & VINÇON (2005), HAOUCHINE (2011).

Le présent travail consiste d'une part, en une étude faunistique et écologique des macroinvertébrés de l'Oued Mechtras, et d'autre part, à une évaluation biologique de la qualité de l'eau.

L'ensemble de ce travail est composé de trois chapitres dont:

- ✓ Le premier est consacré aux caractéristiques physiques et environnementales de la région d'étude : géographie, géologie, climatologie, végétation et perturbations anthropiques.
- ✓ Le second traite la description des sites d'étude, les méthodes et les techniques d'échantillonnages.
- ✓ Le troisième chapitre qui représente la majeure partie de ce travail est consacré à l'étude de la faune et à l'évaluation de la qualité de l'eau par les voies biologiques.

1. Situation géographique

Le bassin versant du Haut Sébaou représente un réservoir hydrologique important pour la région de Kabylie. Il est situé au Nord d'Algérie à une centaine de Kilomètre à l'Est d'Alger et couvre une superficie estimée à 1432 km² (YAKOUB, 1996).

Il est délimité :

- Au Nord, par la mer méditerranée ;
- A l'Est, par le massif d'Akfadou ;
- Au Sud par la chaîne calcaire du Djurdjura ;
- A l'Ouest, par les massifs des djebels Belloua et d'Ath Aissa Mimoun.

Notre zone d'étude est située sur le versant nord de la partie occidentale du massif de Djurdjura et notre travail s'est porté principalement sur Assif Mechtras qui draine le sous bassin versant de l'oued Bougdoura (figure 1).

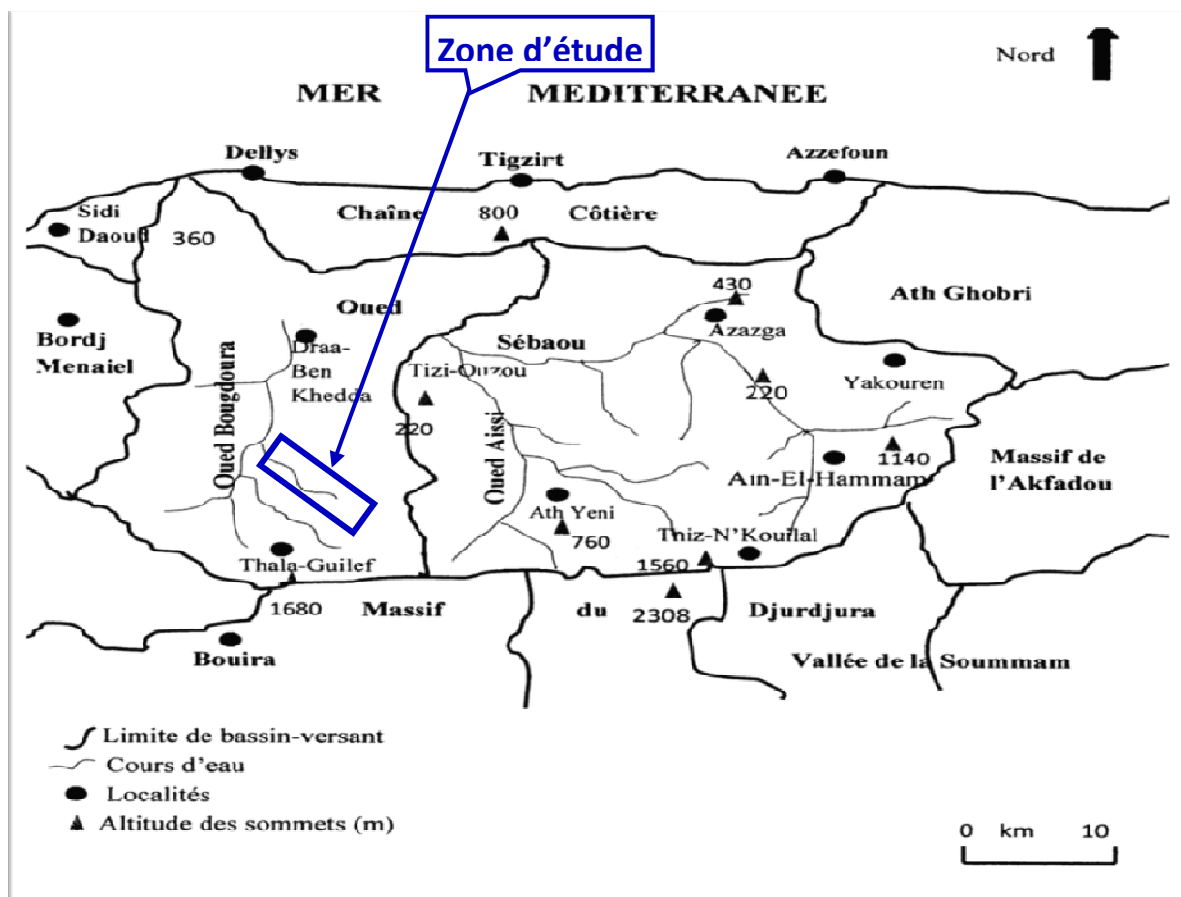


Figure 1 : Situation géographique de la région d'étude

2. Cadre géologique

La Kabylie a déjà fait l'objet de différentes études géologiques et hydrogéologiques (FLANDRIN ,1952 ; THEBAULT, 1952 ; RAYMOUD, 1976 ; GELARD, 1979 ; YAKOUB, 1985;1996).

Les unités morphostructurelles rencontrées en Kabylie se résument :

- **À la dorsale djurdjura** : Elle est constituée essentiellement de terrains calcaires, d'âges Liasique et Eocène qui favorisent le phénomène de Karstification et le développement d'importants acquifères.
- **Au socle kabyle** : il est constitué de formations cristallophyliennes d'origines métamorphique et magmatique (Philades, Schistes, Gneiss). Il favorise les écoulements superficiels des eaux vers les principaux affluents de l'Oued Sébaou.
- **Au Miocène** : il est constitué principalement de marnes et d'argiles, soit au contact du socle Kabyle, soit à celui de la formation du quaternaire (YAKOUB, 1985). Il occupe le cours inférieur des Oueds Boghni Bougdoura.
- **Au Quaternaire** : il est bien représenté dans la dépression de Mechtras et tout au long des Oueds Boghni et Bougdoura. Il se compose d'un matériel hétérogène : grossier en amont (galets, graviers, sables) et fin en aval (sables fins, vase, et limons) et peut former des nappes alluviales suite aux importantes accumulations.

3. Climatologie

Le climat de la Kabylie est une variante de type méditerranéen, il se caractérise par deux saisons principales :

- Un été chaud et sec avec une sécheresse totale bien marquée se prolongeant de juin à septembre.
- Un hiver froid et pluvieux avec des précipitations à grandes irrégularités interannuelles.

3.1. Précipitations

D'après CHAUMONT & PAQIN (1971) in (LOUNACI, 1987), la répartition de la pluie en Algérie dépend des conditions du milieu : l'altitude, la latitude, la longitude et l'exposition. En effet, la pluviosité augmente avec l'altitude. Elle est plus élevée sur les versants Nord du Djurdjura exposés aux vents humides. Elle augmente d'Ouest en Est, et diminue au fur et à mesure que l'on s'éloigne du littoral vers le Sud.

Le massif montagneux du Djurdjura, par sa position et son altitude, joue un rôle de barrière naturelle aux vents marins humides provenant du Nord-ouest qui assurent une forte pluviosité. Il représente un réservoir hydrologique important qui alimente l'Oued Boghni et ses affluents.

Les auteurs ayant étudié, le climat de l'Algérie citent la Kabylie du Djurdjura parmi les régions les plus arrosées. Cette dernière présente un total pluviométrique annuel variant

entre 1400 et 2000 mm en versant Nord (alt. > 1000 m) et entre 800 et 900 mm / an sur la zone littorale et les piémonts (CHAUMONT&PAQUIN, 1971 ; DERRIDJ, 1990 ; ABDESSALAM, 1995).

Le manque de données, dû à l'absence d'un réseau météorologique dans la région d'étude, nous a contraint à utiliser les données de Ath Djemaa, Boghni et de Tizi-Ouzou, sites les plus proches de nos stations d'étude.

Les données pluviométriques utilisées dans le cadre de ce travail (période 2000-2010) nous ont été fournies par l'Agence Nationale des Ressources Hydrauliques (A.N.R.H) de Tizi-Ouzou et par l'Office National de la Météorologie (O.N.M) pour les stations de Tizi-Ouzou (tableau 1).

Tableau 1 : Précipitations moyennes mensuelles (en mm) et totaux pluviométriques (en mm) dans certaines localités de la région d'étude (Ath Djemma, Boghni, Tizi-Ouzou: période 2000-2010).

Stations	Alt (m)	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Total
Ath Djemma	840m	46,2	72,3	112,6	123,3	133,1	88,6	82,3	113,6	98,2	13,9	4,4	12,0	901,2
Boghni	250m	31,5	58,1	91	111,9	125,3	74,0	67,0	84,5	58,4	9,0	2,2	8,2	630,3
Tizi- Ouzou	220m	43	64,5	120,7	132,7	124,6	59,6	77,1	81,5	59,7	6,9	2,8	6,8	780,3
Moyenne		40,2	64,9	108,1	122,6	127,7	74,1	75,4	90,7	76,1	9,97	3,18	9	778,09

La lecture de la figure 2 montre que les précipitations moyennes mensuelles présentent dans l'ensemble un même profil pluviométrique.

Un premier pic de précipitations est noté en Décembre, un second en Janvier et un troisième en Avril.

Ces précipitations diminuent ensuite à partir du mois de Mai pour atteindre des valeurs minimales en juin (9,9), juillet (3,1) et août (9) ensuite elles reprennent en septembre avec de faibles intensités.

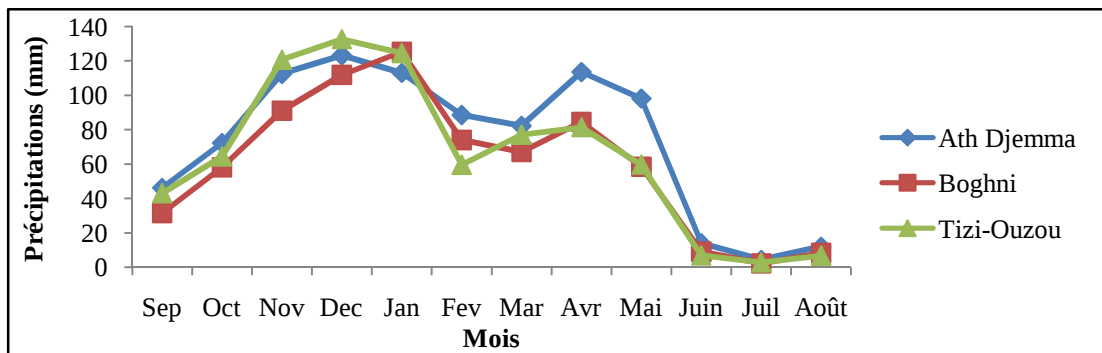


Figure 2 : Précipitations moyennes mensuelles (en mm) dans certaines localités de la région d'étude (Ath Djemaa, Boghni, Tizi-Ouzou : période 2000-2010).

3.2. Les températures

3.2.1 La température de l'air

La température est un facteur écologique important. Elle contrôle l'ensemble des précipitations, des phénomènes métaboliques et conditionne la répartition des espèces végétales et animales.

Les valeurs moyennes mensuelles, maximales et minimales des températures de l'air enregistrées à Tizi-Ouzou durant la période 1990 à 2014 sont consignées dans le tableau 2 (source : Office national de la météorologie de Tizi-Ouzou).

Tableau 2 : Températures mensuelles de l'air (maximales, minimales et moyennes) en °C à Tizi-Ouzou, période 1990-2014 (Source O.N.M).

Températures	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec
T° moyennes des maxima	15,36	16,46	19,51	21,69	26,13	31,52	35,49	35,65	31,44	26,92	19,78	16,09
T° moyennes des minima	6,30	6,56	8,53	10,38	13,95	18,01	21,09	21,78	18,84	15,38	11,03	7,44
T° moyennes mensuelles	10,22	10,76	13,42	15,53	19,45	24,46	27,71	27,92	24,39	20,51	14,72	11,34

Les moyennes annuelles des températures de l'air sont variables d'une année à l'autre. La lecture de la figure 3 montre que :

- Les mois de janvier et février sont les plus froids. Leurs températures moyennes sont respectivement de 10,2°C et 10,7°C avec des températures minimales de 6,3°C et 6,5.
- Les mois de juillet et août sont les plus chauds, avec des températures moyennes qui sont respectivement de 27,7°C et 27,9°C, et leurs températures maximales sont respectivement 35,49°C et 35,65°C.

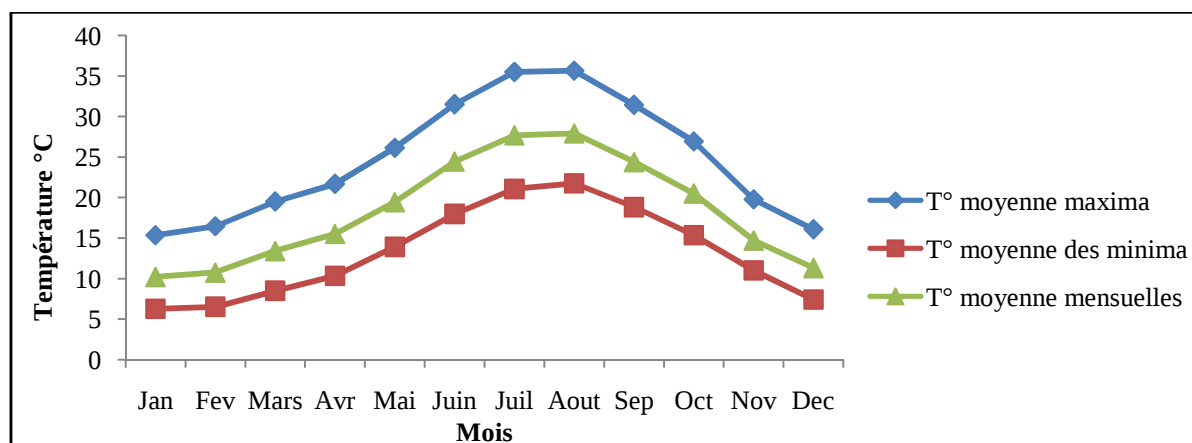


Figure 3 : Température moyennes mensuelles de l'air (en °C) (maximales, minimales et moyennes) à Tizi-Ouzou pour la période : 1990-2014 (Source : O.N.M de Tizi-Ouzou).

3.2.2. La température de l'eau

Selon ANGELIER (2000), la température de l'eau est un facteur écologique primordial dans les eaux courantes. Elle conditionne les possibilités du développement et la durée du cycle biologique des êtres vivants ainsi que la composition faunistique d'un cours d'eau.

LAVANDIER (1979), THOMAS (1981), ANGELIER *et al.*, (1985) et VINÇON(1987), renvoient la répartition de la faune benthique dans les cours d'eau à l'action de la température. Celle-ci varie régulièrement selon le profil longitudinal d'un cours d'eau. Il est déterminé par la combinaison de certains paramètres tels que la température atmosphérique, l'altitude, la distance à la source, le régime hydrologique, la saison, la largeur du lit et l'ensoleillement qui lui, dépend de la densité du couvert végétal.

Dans ce travail, devant l'impossibilité de réaliser des mesures journalières de la température, nous nous sommes contentés de réaliser des relevés ponctuels à l'aide d'un thermomètre à mercure dans les stations étudiées. Les valeurs ponctuelles de la température de l'eau dans les stations étudiées sont portées dans le tableau 3.

Tableau 3 : Température ponctuelles de l'eau (en °C) enregistrées aux différentes stations étudiées.

Stations	AAm1	AAm2	AAm3	AT1	AT2	AT3	AB1	AB2
Altitude (m)	1150	1000	590	600	470	420	350	270
Température (°C)	11,5	13	15	13	15	16	17	18

(*)Stations : pour la description des stations, se conférer au chapitre 2.

L'analyse des relevés de températures ponctuelles nous permet de scinder les stations en deux groupes pouvant avoir chacun vraisemblablement un régime particulier :

- Le premier groupe renferme les stations AAm1, AAm2, AT1 leurs températures se situent entre 11,5°C et 13 °C. Ce sont les stations des cours d'eau alimentées par les sources et les fontes des neiges.
- Le deuxième groupe renferme les stations de piémont et de basse altitude(AAm3, AT2, AT3, AB1, AB2) ayant des températures comprise entre 15 et 18°C.

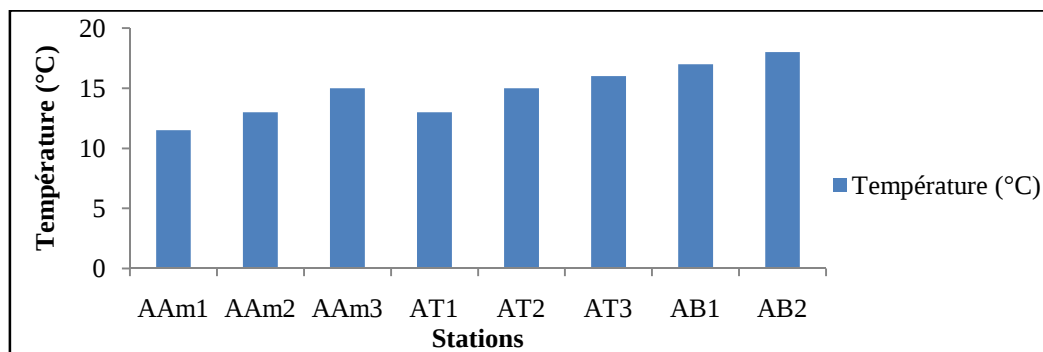


Figure 4 : Températures ponctuelles de l'eau relevées dans les stations étudiées.

3.3.Diagramme ombrothermique de BAGNOULS & GAUSSEN

Le diagramme ombrothermique de GAUSSEN permet de déterminer les périodes sèches et humides de n'importe quelle région à partir de l'exploitation des données des précipitations mensuelles et des températures moyennes mensuelles (DAJOZ, 2003). Pour GAUSSEN, un mois est sec si les précipitations sont inférieures à 2 fois la température moyenne.

Dans le tableau 4, nous avons reporté les températures et les précipitations mensuelles enregistrées à Tizi-Ouzou pour la période allant de 1990 à 2014.

Tableau 4 : Moyennes mensuelles des températures de l'air (en °C) et des précipitations (mm) à Tizi-Ouzou (période 1990-2014)

Mois	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aôut	Sept	Oct	Nov	Dec
P (mm)	121,41	89,61	76,02	84,03	64,51	10,68	3,12	6,81	37,10	65,80	105,94	121,40
T (°C)	10,22	10,76	13,42	15,53	19,45	24,46	27,70	27,92	24,39	20,51	14,72	11,34

L'analyse du diagramme ombrothermique (figure5) montre que la répartition des précipitations moyennes mensuelles fait apparaître deux périodes distinctes :

- Une période sèche qui s'étale sur quatre mois, de fin mai à la fin septembre.
- Une période humide de huit mois, d'octobre au début mai.

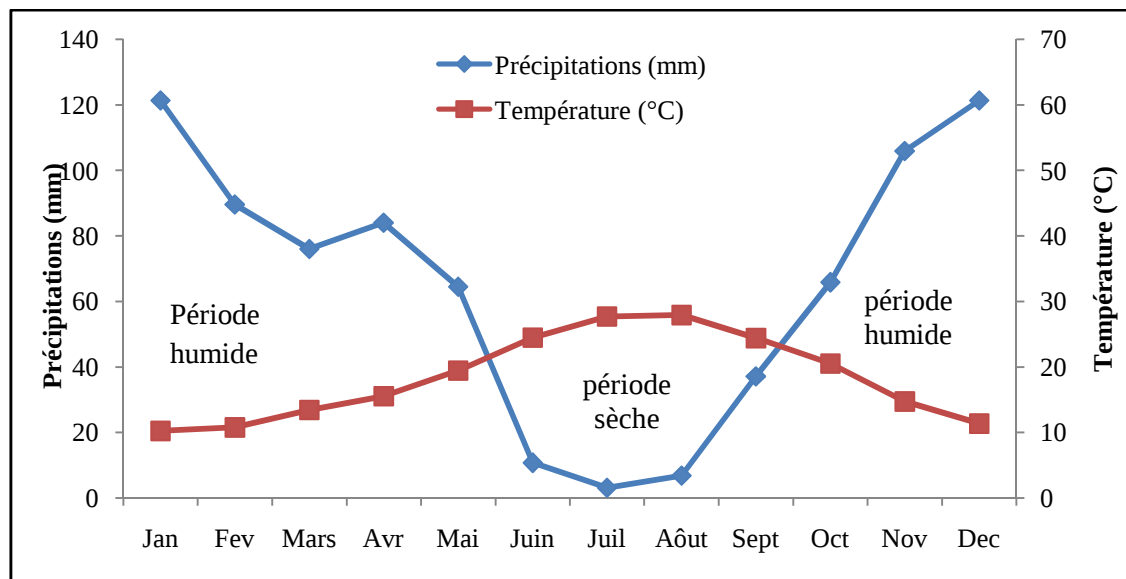


Figure 5 : Diagramme ombrothermique de BAGNOULS & GAUSSEN de la région Tizi-Ouzou période (1990-2014).

4. Couvert végétal

Le couvert végétal est un facteur écologique important qui influe sur les écoulements superficiels. Il exerce une protection mécanique contre l'érosion en favorisant l'infiltration et constitue une importante ressource en matière organique. Il joue ainsi un rôle dans la répartition de la faune benthique.

En Kabylie de Djurdjura, l'hétérogénéité topographique et l'action anthropique ont imprimé au paysage végétal un caractère très morcelé lequel se présente sous forme de mosaïque assez complexe (LOUNACI, 2005).

L'étude de la répartition des associations végétales du réseau hydrographique étudié permet de distinguer :

- Une végétation très dense, formée essentiellement de chêne vert et de cèdres entre 900 et 1500 m d'altitude ;
- En moyenne montagne et en plaine (altitude inférieure à 800m), les formations végétales sont représentées par les cultures fruitières (oliviers, figuiers, orangers et grenadiers) ;

Le long des cours d'eau, on peut trouver sur les berges :

- En altitude, des épineux, du cèdre et du chêne vert.
- Dans les zones de piémont et de plaine, le peuplier, le peuplier noir, l'aulne, le saule et l'eucalyptus.

Quant à la végétation aquatique, elle est abondante dans les cours moyens et inférieurs. Elle est représentée par des algues filamenteuses, mousse et des macrophytes.

5. Perturbations anthropiques

La pollution est la dégradation d'un écosystème par l'introduction généralement humaine, de substance ou de radiations altérant de manière plus ou moins importante le fonctionnement de cet écosystème. En Kabylie de Djurdjura, cette pollution a pris une ampleur inquiétante engendrant un impact sur la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines, tel est le cas de l'oued Sébaou considéré comme le plus affecté.

Dans la partie amont du réseau hydrographique, la pollution est limitée à l'élevage modeste et à la fréquentation touristique modérée. Dans les parties moyenne et basse du réseau hydrographique, la pollution est essentiellement d'origine domestique et agricole, cumulée au pompage de l'eau, les zones sensibles pourraient être près des villages ou les eaux usées sont directement rejetées.

Autrement dit, on constate :

✓ **Pollution urbaine**

L'extension rapide des zones urbaines et l'amélioration du cadre de vie accroissent la demande des besoins en eau et donc les volumes d'eaux usées rejetées dans les cours d'eau sont importants.

Ajoutée à cela, les décharges publiques constituées de dépôts de déchets abondants et anarchiques présentent une autre forme de pollution.

✓ **Pollution avicole**

L'aviculture est responsable du rejet de nombreux polluants organiques et inorganiques dans les eaux de surface et souterraines. Ces contaminants comprennent des composés phosphorés ou azotés issus des déchets animaux et des engrais commerciaux, notamment des nitrates constitue une source de perturbation eutrophisante.

✓ **Pollution agricole et pompage de l'eau**

L'utilisation irrationnelle d'engrais chimique et des pesticides induisent une dégradation de la qualité des eaux souterraines et de surface.

De plus, l'activité d'élevage et le pompage de l'eau pour l'irrigation peut conduire la mise à sec de portions importantes des cours d'eau.

Toutes ces perturbations exercées sur les cours d'eau sont à l'origine de la détérioration des conditions de vie du milieu, conduisant ainsi à des changements profonds de la faune et flore aquatique. D'autre part, elles constituent une menace sur le plan sanitaire et limitant la potabilité des eaux des nappes traditionnellement utilisées comme source d'eaux potables.

Ce chapitre constitue une description des cours d'eau étudiés, ainsi qu'une présentation globale du contexte environnemental et des méthodes de récolte employées.

1. Description des cours d'eau et des stations étudiées

Notre intérêt s'est porté principalement sur Assif Mechtras l'un des principaux affluents de l'oued Bougdoura. Son réseau hydrographique n'a fait, à ce jour, l'objet d'aucune étude hydrobiologique. Ce qui nous a amené à entreprendre ce travail.

Le réseau hydrographique de l'Oued Mechtras est délimité au Nord par la daïra de Souk el T'nine ; à l'Est par les communes de Tizi N'Tletha et Ait Bouabou ; au Sud par la chaîne de Djurdjura ; et à l'Ouest par la daïra de Boghni. Ce cours d'eau collecte l'ensemble des écoulements en provenance des sous-bassins versants. Il résulte de la confluence des oueds : Assif Tamessift, Assif Amelouli, Ighzer Hidja.

Deux campagnes de prélèvements benthiques ont été réalisées (Avril et Mai 2015). Les stations retenues à cet effet sont indiquées par des carrés sur la figure 6.

Parmi les stations prospectées, 8 ont été retenues dans le cadre de ce travail en tenant compte des paramètres suivants :

- ✓ Altitude
- ✓ Pente
- ✓ Diversité des biotopes
- ✓ Amont et aval des agglomérations

Ce choix est cependant conditionné par l'accessibilité aux stations.

Les stations retenues se répartissent comme suit :

- ❖ 3 stations sur Assif Tamessift
- ❖ 3 stations sur Assif Amelouli
- ❖ 2 stations sur Assif Boulma

Pour chaque station, nous indiquons :

- La localité la plus proche ;
- L'altitude ;
- La pente à la station ;
- La largeur moyenne du cours d'eau (la section mouillée) ;
- La profondeur moyenne de la lame d'eau ;
- La vitesse du courant selon la classification de Berg ;
- Le substrat ;
- La végétation ;
- La température de l'eau ;
- Action anthropique.

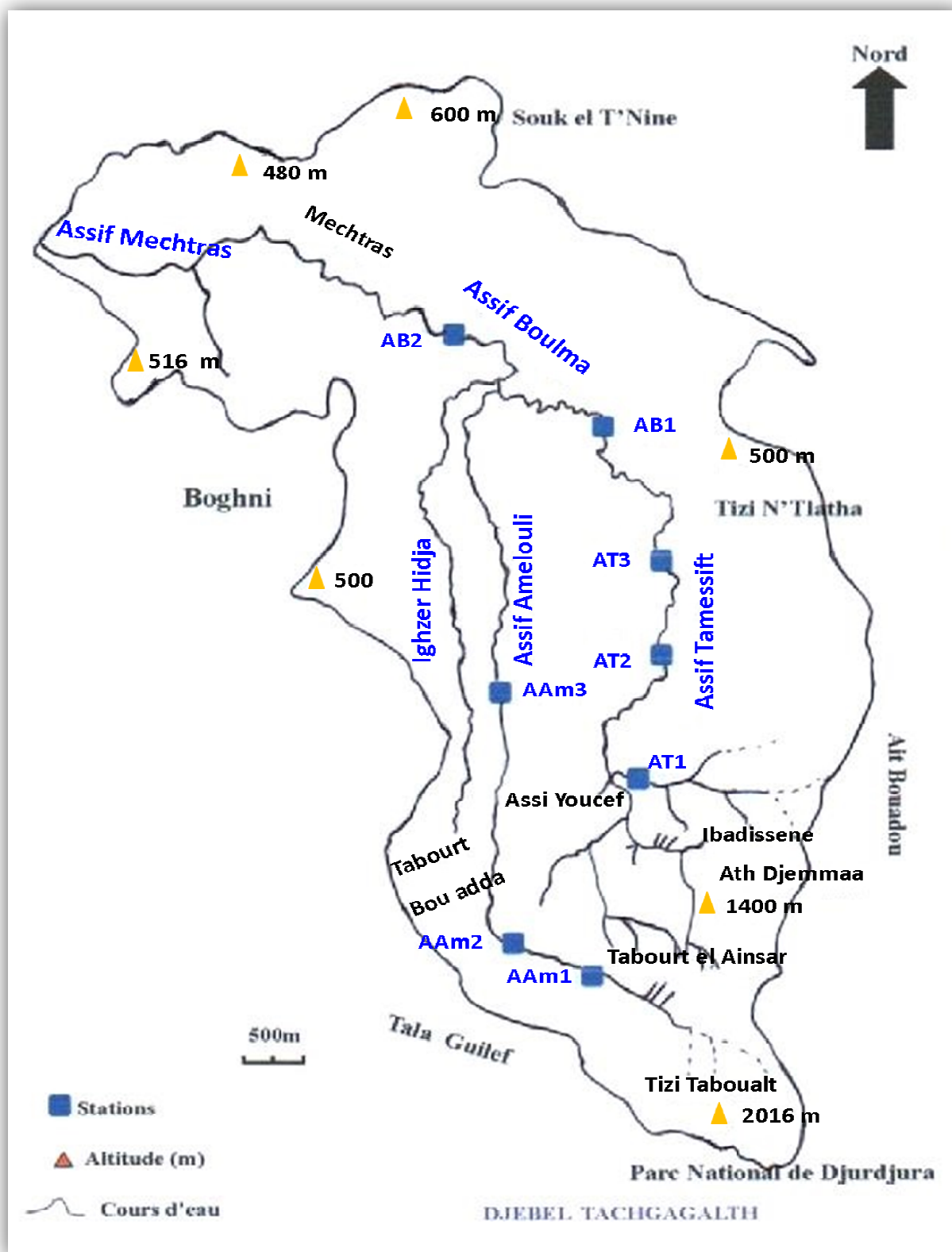


Figure 6 : Cours d'eau étudiées et emplacement des stations.

1.1.Assif Tamessift

Ruisseau de moyenne montagne qui prend naissance à Ibadissene. Il est alimenté par les eaux de pluies et de la fonte des neiges. De pente moyenne de 13 %, il coule en orientation Sud-Nord entre 1400 et 350 m d'altitude. Après un parcours d'environ 8 Km, il se jette dans l'Assif Boulma.

Trois stations ont été retenues sur ce cours d'eau : AT1, AT2, AT3.

▪ Station AT1 (photo 1)

Elle est localisée sur un ruisseau de moyenne montagne. Ce dernier prend naissance à Ibadissene à 1 Km en aval de source.

- ✓ Altitude : 600m ;
- ✓ Pente : 8%
- ✓ Profondeur : 15 cm ;
- ✓ Largeur du lit : 1,5m ;
- ✓ Vitesse du courant : moyenne ;
- ✓ Température de l'eau : 15°C ;
- ✓ Substrat : gros galet, graviers, sable, limon, matière organique ;
- ✓ Végétation aquatique : un peu de mousse, très peu de végétaux enracinés ;
- ✓ Recouvrement : 30 % ;
- ✓ Action anthropique : Rejets domestiques assez importants en amont de la station.



Photo 1: Station AT1

▪ Station AT2 (photo 2)

Elle se localise au niveau du village Tamessift à 3 Km en aval d'AT1.

- ✓ Altitude : 470m
- ✓ Pente : 6%
- ✓ Profondeur : 15cm ;
- ✓ Largeur du lit : 3m ;
- ✓ Vitesse du courant : moyenne ;
- ✓ Température de l'eau : 13°C ;
- ✓ Substrat : blocs, galets, gros galets, matière organique ;
- ✓ Végétation aquatique : mousse, végétation enracinée ;
- ✓ Recouvrement : 30%.

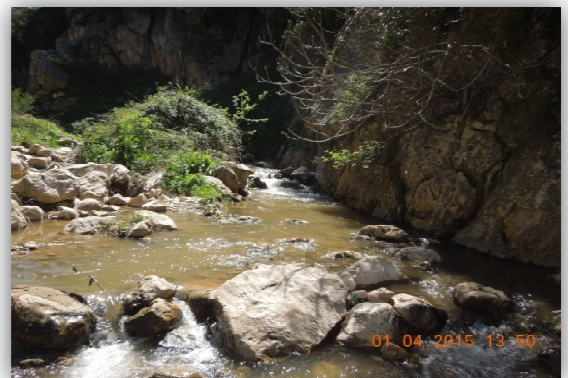


Photo 2: Station AT2

▪ Station AT3 (photo 3)

Cette station est une résurgence de source appelée Anser Ouasla, située à 1,7 Km en aval de la station AT2.

- ✓ Altitude : 420m
- ✓ Pente : 5%
- ✓ Profondeur : 15cm ;
- ✓ Largeur du lit : 1m50 ;
- ✓ Vitesse du courant : moyenne ;
- ✓ Température de l'eau : 18 °C ;
- ✓ Substrat : blocs, galets, gros galets, matière organique ;
- ✓ Végétation bordante : strates arboré et arborescente ;
- ✓ Végétation aquatique : algues ;
- Recouvrement : 80% ;
- ✓ Perturbation anthropique : quelques rejets domestiques sur les rives.



Photo 3: Station AT3

1.2.Assif Amelouli

Cours d'eau de haute montagne, il prend naissance au pied de Djebel Tachgagalt au lieu-dit Tizi Taboualt où il collecte l'ensemble de nombreux petits ruisseaux alimentés par les eaux de fonte des neiges et de nombreuses sources. Il cascade sur un parcours d'environ 12 Km avec une orientation Sud-Nord entre 1900 et 350 m d'altitude avant de se jeter dans Assif Boulma. Il est doté d'une pente de l'ordre de 12 % et la largeur moyenne de son lit est de 2 m.

Trois stations ont été retenues sur ce cours d'eau : AAm1, AAm2, AAm3.

▪ Station AAm1 (photo 4)

Torrent de montagne au lieu-dit Tabourt el Ainsar. La neige persiste tardivement à cet endroit. La station est située à 1,5 Km en aval de la source au pied de Djebel Tachgagalt.

- ✓ Altitude : 1150m ;
- ✓ Pente : 14%
- ✓ Profondeur : 20cm ;
- ✓ Largeur du lit : 2 m ;
- ✓ Vitesse du courant : rapide ;
- ✓ Température de l'eau : 11,5°C ;
- ✓ Substrat : Blocs, rochers, galets, gros galets ;
- ✓ Végétation aquatique : végétation enracinée ;
- ✓ Recouvrement : 5% ;
- ✓ Perturbation anthropique : élevage très modeste, tourisme modéré ;

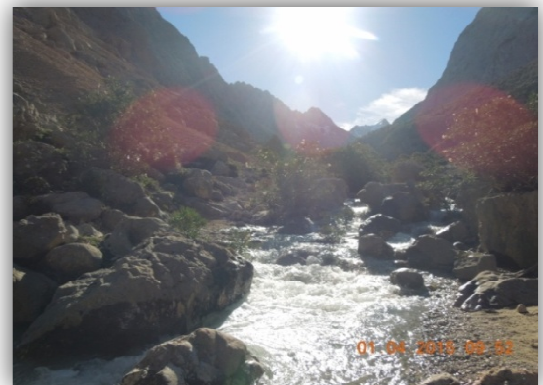


Photo 4 : Station AAm1

▪ **Station AAm2** (photo 5)

Cette station se situe à 500 m en aval de la station AAm1 au lieu dit Tabourt bou Adda.

- ✓ Altitude : 1000m
- ✓ Pente : 12%
- ✓ Profondeur : 25cm ;
- ✓ Largeur du lit : 2,5m ;
- ✓ Vitesse du courant : rapide ;
- ✓ Température de l'eau : 13°C ;
- ✓ Substrat : Rochets, galets, gros galets ;
- ✓ Végétation aquatique : très peu de macrophyte, débris végétaux ;
- ✓ Perturbation anthropique : élevage modeste, tourisme modéré ;



Photo 5 : Station AAm2

▪ **Station AAm3** (photo 6)

Elle est située à 4,2 Km en aval d'AAm2. Elle se localise au chef lieu de la commune d'Assi Youcef.

- ✓ Altitude : 590m
- ✓ Pente : 6%
- ✓ Profondeur : 30cm ;
- ✓ Largeur du lit : 3 m ;
- ✓ Vitesse du courant : rapide ;
- ✓ Température de l'eau : 15°C ;
- ✓ Substrat : gros galets, sable, Limon, matière organique ;
- ✓ Végétation aquatique : très peu de Végétaux enracinés, débris végétaux important ;
- ✓ Recouvrement : 10% ;
- ✓ Perturbation anthropique : dépôts d'ordures ménagères sur les rives, réseaux d'assainissement de la commune d'Assi Youcef en amont de la station.



Photo 6 : Station AAm3

1.3.Assif Boulma

Cours d'eau de moyenne montagne faisant suite à Assif Tamessift (2 Km après Tizi-N'Tleta, en aval de la route national N°=30). Il est doté d'une pente moyenne de 2 % et après un parcours de 11,5 Km entre 380 et 200 m d'altitude il se jette dans la confluence avec Oued Boghni.

Deux stations ont été retenues sur ce cours d'eau : AB1, AB2.

▪ Station AB1 (photo 7)

Située près du village de Mechtras à 3 Km en aval de la station AT3.

- ✓ Altitude : 350m ;
- ✓ Pente : 5% ;
- ✓ Profondeur : 20cm ;
- ✓ Largeur du lit : 4m ;
- ✓ Vitesse du courant : moyenne ;
- ✓ Température de l'eau : 16°C ;
- ✓ Substrat : blocs, graviers, gros galets, matière organique ;
- ✓ Végétation bordante : strates herbacée, arborescente et arboré ;
- ✓ Végétation aquatique : un peu de mousse, algues ;
- ✓ Recouvrement : 70% ;
- ✓ Perturbation anthropique : dépôts d'ordures ménagères sur les rives, réseaux d'assainissement en amont de la station et pompage de l'eau.



Photo 7: Station AB1

▪ Station AB2 (photo 8)

Localisée à 700 m en aval de point de confluence (Assif Tamessift, Assif Amelouli et Ighzer Hidja).

- ✓ Altitude : 270m
- ✓ Pente : 3%
- ✓ Profondeur : 30cm ;
- ✓ Largeur du lit : 5m ;
- ✓ Vitesse du courant : moyenne ;
- ✓ Température de l'eau : 16,5°C ;
- ✓ Substrat : galets, gros galets, limon, matière organique ;
- ✓ Végétation aquatique : mousse et macrophyte ;
- ✓ Végétation bordante : elle est constituée d'une strate herbacées et arboré ;
- ✓ Recouvrement : 30% ;
- ✓ Perturbation anthropique : rejets urbain du village Mechtras, pâturage modeste, activité avicole en amont et pompage de l'eau.



Photo 8: Station AB2

2. Caractéristiques physiques des stations

2.1. La pente

La pente est un paramètre important qui dépend de l'altitude. Elle détermine la vitesse du courant et la taille des éléments du substrat ainsi que la répartition de la faune benthique.

La lecture du tableau 5 montre que les pentes aux stations étudiées varient d'une station à une autre :

- o Les secteurs les plus pentus correspondent à ceux des ruisseaux d'altitude (1000 m-1150 m). les pentes varient de 12 % à 14 % (secteurs des stations AAm1 et AAm2).
- o Dans les zones de piémont et de basse altitude, on assiste à une rupture de pente et à l'élargissement des cours d'eau. Lapenteaux stations AAm3, AT1, AT2, AT3, AB1 et AB2 fluctue entre 3 % et 8 %.

Tableau 5 : Altitudes et pentes des stations étudiées.

Stations	AAm1	AAm2	AAm3	AT1	AT2	AT3	AB1	AB2
Altitude (m)	1150	1000	590	600	470	420	350	270
Pente à la station (%)	14	12	6	8	6	5	5	3

2.2. Le Débit

Le débit est le volume d'eau en mouvement auquel peut être rattaché une quantité de matière transportée organique ou minérale, inerte ou vivante, endogène ou exogène. (LAVENDIER, 1979). Il est déterminé par le climat, la perméabilité des terrains traversés et la pente.

Les débits les plus importants de l'année correspondent à la fonte du manteau neigeux au printemps, augmentés par les apports en pluies souvent abondantes à cette période de l'année (ABDESSELEM, 1995).

D'après LOUNACI (2005), les cours d'eau de montagne d'altitude supérieur à 1000m présentent un régime hydrologique pluvionival de décembre à mi-avril et pluvial de mi-avril à début juin.

Dans les zones de piémont et de plaine, le régime hydrologique est plutôt pluvial, les précipitations sont concentrées entre Janvier et avril correspondent généralement au fort débit.

2.3. L'écoulement et la vitesse du courant

L'écoulement de l'eau est un facteur qui agit sur les peuplements aquatiques, exerçant une influence sur le comportement la distribution et le métabolisme des communautés.

L'écoulement d'un cours d'eau correspond aux variations saisonnières de son débit, des précipitations, de la pente, de la largeur du lit, des apports des affluents ainsi que la taille des substrats et de la profondeur de la lame d'eau.

Dans ce travail, en raison de difficultés de la mesure de la vitesse du courant, elle est quantifiée par sa valeur moyenne à l'aide d'un flotteur lâché en dérive sur une distance de

l'ordre de 10 mètres. Le temps mis par le flotteur à parcourir cette distance est mesurée à l'aide d'un chronomètre.

Les relevés de la vitesse, qui ne représentent que des valeurs indicatrices sont portées sur le tableau 6. Elles sont classées selon l'échelle de BERG :

- vitesse très lente : inférieure à 10 cm/s
- vitesse lente : 10 à 25 cm/s
- vitesse moyenne : 25 à 50 cm/s
- vitesse rapide : 50 à 100cm/s
- vitesse très rapide : supérieure à 100cm/s

Tableau 6 : vitesses du courant et largeurs du lit mesurées aux stations étudiées

Stations	AAm1	AAm2	AAm3	AT1	AT2	AT3	AB1	AB2
Altitude (m)	1150	1000	590	600	470	420	350	270
Largeur du lit(m)	2	2,5	3	1,5	3	1,5	4	5
Vitesse du courant	70	60	60	40	40	40	40	40
Observation	Rapide	Rapide	Rapide	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne

L'importance du courant dans les stations de haute altitude (AAm1, AAm2, AAm3) est liée essentiellement à la période d'échantillonnage qui coïncide avec la fonte des neiges.

2.4. Le substrat

Le substrat constitue le support vital des invertébrés benthiques auquel il est étroitement associé pendant une partie de leur vie.

La plupart des macroinvertébrés sont spécifiques pour un type bien précis de microhabitat. Ainsi, la diversité de la communauté reflète la diversité des substrats. Tous les substrats les plus instables sont les moins colonisés. Les mousses et les végétaux sont des supports très favorables car ils servent également de nourriture et d'abris.

Les cours d'eau étudiés se caractérisent dans leur ensemble par une grande diversité structurale, qui se traduit par la présence d'une grande variété d'habitat.

Tableau 7 : Nature du substrat dans les stations étudiées.

Stations	AAm1	AAm2	AAm3	AT1	AT2	AT3	AB1	AB2
Galets-Graviers (%)	90	90	70	50	50	70	40	30
Sable-Limons (%)	10	10	20	30	35	20	35	40
Matière Organique (%)	0	0	10	20	15	10	25	30
Végétation aquatique (%)	5	5	5	10	15	20	30	40

Au niveau des sources et des stations d'altitude, le substrat est à dominance de gros galets et de graviers. En revanche, dans les piémonts et basses altitudes, il est plutôt hétérogène : galets, sable, limons, matière organique et végétation aquatique.

3. Matériels et méthodes d'échantillonnages

Les cours d'eau peuvent être considérés comme des mosaïques d'Habitats caractérisés par des conditions environnementales différentes (TOWNSEND et HILDREW, 1994).

L'unité de base de l'échantillonnage est la station. Par définition, la station correspond à un tronçon de cours d'eau dont la longueur est sensiblement égale à dix fois la largeur du lit mouillé au moment du prélèvement (BRIGITTE *et al.*, 2003)

Une description aussi complète que possible de la station devrait être réalisée, comportant les principales caractéristiques environnementales et sera utilisée comme une aide à l'interprétation des résultats.

Les récoltes de macroinvertébrés ont été réalisées au cours de 2 campagnes entre avril et mai 2015, période qui semble être la plus propice au développement de la faune benthique,

3.1. Techniques d'échantillonnage

Les prélèvements benthiques ont été effectués à l'aide d'un filet de type surber d'ouverture circulaire de 30cm de diamètre et de vide de mailles de 275µ.

Au niveau de chaque station, le filet est déposé sur le fond du cours d'eau à un endroit choisi par l'opérateur. Le substrat se trouvant dans la surface d'échantillonnage est lavé, récupérant ainsi les larves, les nymphes et les adultes dans le filet.

Les formes solidement fixées sont détachées à l'aide d'une pince et la faune interstitielle est récupérée par raclage du fond sur une dizaine de centimètres environ.

3.2. Conservation des échantillons

Les échantillons récoltés sont recueillis dans des sachets en plastique, puis fixés dans du formol à concentration finale de 5% sur le lieu même du prélèvement.

La date du prélèvement, le numéro et les caractéristiques de la station sont notées à chaque prélèvement.

3.3. Tri et détermination

Au laboratoire, le contenu des sachets est lavé et débarrassé de la vase et des débris végétaux sur une série de tamis à mailles décroissantes (5 à 0,2 mm), afin d'éliminer au maximum le substrat fin et les éléments grossiers (graviers, plantes, feuilles...). Le contenu des tamis est ensuite versé dans un bac puis dans des béchers de 250 ml.

Un pré-tri et une détermination de la faune est faite sous la loupe binoculaire par fraction successive dans des boîtes de pétri à fond quadrillé. Une fois le tri effectué, une liste faunistique est élaborée en s'appuyant sur les clés de détermination suivantes TACHET & *al* (1980, 2000) ; RICHOUX (1982) ; RIVOSECCHI (1984) ; DITHIER (1985-1986).

1. Analyse globale de la faune benthique

Le benthos est constitué d'invertébrés vivants dans le fond des cours d'eau. Ils se répartissent de façon hétérogène en fonction de la nature du substrat. Leur distribution dépend des conditions environnementales. Ainsi, tout changement du milieu entraîne des changements dans les communautés, notamment au niveau de la composition faunistique.

Les prélèvements benthiques effectués sur les 8 stations de prélèvements ont permis de recenser au cours de deux campagnes d'échantillonnage, (avril et mai 2015) un total de 68844 individus répartis en 14 groupes zoologiques, appartenant à 56 familles et 66 genres. Tous les groupes d'invertébrés benthiques ont été identifiés jusqu'au genre, à l'exception des Diptères en raison de la difficulté liée à la détermination (tableau 8).

Tableau 8 : Nombre de familles et genres par groupes zoologiques.

Groupe Zoologique	Nombre de familles	Nombre de genres
Planaires	1	1
Oligochètes	3	3
Hirudines	1	1
Mollusques	6	7
Crustacés	3	3
Hydracariens	1	1
Ephéméroptères	4	6
Plécoptères	3	4
Odonates	1	1
Hétéroptères	5	5
Coléoptères	9	14
Trichoptères	5	6
Diptères	13	13
Arachnides	1	1
Total	56	66

Sur les 56 taxons d'invertébrés benthiques inventoriés, 40 taxons (soit 71,42 %) sont des insectes et 16 taxons (soit 28,57 %) appartiennent aux autres classes ou embranchement : Planaires, Oligochètes, Hirudines, Mollusques, Crustacés, Hydracariens et Arachnides.

Sur le plan qualitatif, le groupe le mieux représenté est l'ordre des Diptères, il compte 13 familles, viennent ensuite les Coléoptères avec 9 familles, les Mollusques (6 familles), les Hétéroptères et les Trichoptères avec 5 familles, les Ephéméroptères (4 familles), les Oligochètes, les Crustacés et les Plécoptère (3 familles). Enfin les Planaires, les Hirudines, les Hydracariens, les Odonates et les Arachnides ne sont représentés que par une seule famille chacun (tableau 9).

Tableau 9 : Répartition de la faune benthique dans les stations étudiées

Taxons/Stations	Code	AAm1	AAm2	AAm3	AT1	AT2	AT3	AB1	AB2	Ab	Abr1	Abr2	Oc
PLANAIRES													
Dugesidae													
<i>Dugesia</i>	Dug						138			138	0,2	100	1
OLIGOCHETES													
Naididae	Nai	4		4	234	14752	20	110	1838	16962	24,6	98,57	7
Tubificidae	Tub		4	4		24	6		28	66	0,1	0,38	5
Lumbricidae	Lum			12	4	84	44	32	4	180	0,3	1,04	6
Total		4	4	20	238	14860	70	142	1870	17208	25		
HIRUDINES													
Hirudinae	Hir								4	4	0,005	100	1
MOLLUSQUES													
Ancylidae													
<i>Ancylus</i>	Anc	60	70			16	738	4	6	894	1,3	89	6
Hydrobiidae													
<i>Lithoglyphus</i>	Lit								10	10	0,01	1	1
Planorbidae													
<i>Planorbis</i>	Pla							4	4	8	0,01	0,8	2
Physidae													
<i>Aplexa</i>	Apl								4	4	0,005	0,4	1
<i>Physa</i>	Phy						58	4	4	66	0,1	6,6	3
Sphaeriidae													
<i>Pisidium</i>	Pis								10	10	0,01	1	1
Valvatidae													
<i>Valvata</i>	Val							4	8	12	0,01	1,2	2
Total		60	70			16	796	16	46	1004	1,5		
CRUSTACES													
Asellidae													
<i>Asellus</i>	Ase				4					4	0,005	0,1	1
Gammaridae													
<i>Gammarus</i>	Gam				7320	56	128	4		7508	10,9	99,6	4
Potamonidae													
<i>Potamon</i>	Pot	14	6		4			2		26	0,03	0,3	4
Total		14	6		7328	56	128	6		7538	10,9		
HYDRACARIENS	Hydc				6		60	128	4	198	0,3	100	4
EPHEMEROPTERES													
Baetidae													
<i>Acentrella</i>	Ace	150	160					160		470	0,7	2,7	3
<i>Baetis</i>	Bae	364	84	300	2228	230	258	4240	6136	13840	20,1	80,8	8
<i>Centroptilum</i>	Cen					20				20	0,02	0,1	1
Caenidae													
<i>Caenis</i>	Cae	178		180	80	8		724	100	1270	1,8	7,4	6
Heptageniidae													
<i>Ecdyonurus</i>	Ecd				32	4	4			40	0,05	0,6	3
Leptophebiidae													
<i>Habrophlebia</i>	Hab	16	40	20	310	652	454			1492	2,2	8,7	6
Total		708	284	500	2650	914	716	5124	6236	17132	24,9		
PLECOPTERES													
Nemouridae													
<i>Nemoura</i>	Nem		4							4	0,005	1,4	1
<i>Protonemura</i>	Pro	34	30	4	18	16				102	0,14	72,9	5
Perlodidae													
<i>Perlodes</i>	Perl				4					4	0,005	2,9	1
Taeniopterygidae													
<i>Brachyptera</i>	Bra	18	14							32	0,04	22,9	2
Total		52	46	4	22	16				140	0,2		
ODONATES													
Calopterygidae													
<i>Calopteryx</i>	Cal						4	4		8	0,01	100	2
HETEROPTERES													
Gerridae													
<i>Gerris</i>	Ger		8	8	18			10	4	48	0,06	42,10	5
Hebridae													
<i>Hebrus</i>	Heb		10				8	26	4	48	0,06	42,10	4
Naucoridae													
<i>Naucoris</i>	Nau				6		4			10	0,01	8,77	2

Taxons/Stations	Code	AAm1	AAm2	AAm3	AT1	AT2	AT3	AB1	AB2	Ab	Abr1	Abr2	Oc
Nepidae													
<i>Nepa</i>	Nep						4			4	0,005	3,50	1
Velidae													
<i>Velia</i>	Vel	4								4	0,005	3,50	1
Total		4	18	8	24		16	36	8	114	0,16		
COLEOPTERES													
Dytiscidae													
<i>Copelatus</i>	Cop	18								18	0,02	4,9	1
<i>Laccophilus</i>	Lac	32	30	10		4	4		4	84	0,12	23,1	6
Elmidae													
<i>Esolus</i>	Eso						4			4	0,005	1,1	1
<i>Normandia</i>	Nor		4							4	0,005	1,1	1
<i>Oulimnius</i>	Oul			4						4	0,005	1,1	1
<i>Riolus</i>	Rio		4		4		4			12	0,01	3,3	3
Dryopidae													
<i>Dryops</i>	Dry		4							4	0,005	1,1	1
Hydraenidae													
<i>Hydraena</i>	Hyda	4	28	30	14		66	6	4	152	0,22	41,8	7
<i>Ochthebius</i>	Och	6	4	4	4		18			36	0,05	9,9	5
Hydrophilidae													
<i>Hydrophylus</i>	Hyd		4							4	0,005	1,1	1
Helophoridae													
<i>Helophorus</i>	Hel	6	4							10	0,001	2,7	2
Gyrinidae													
<i>Gyrinus</i>	Gyr							6		6	0,008	1,6	1
Omaliinae													
<i>Anthrophagus</i>	Ant				8					8	0,01	2,2	1
Staphilinidae													
<i>Staphilin</i>	Sta	4	6		4			4		18	0,02	4,9	4
Total		70	88	48	34	4	96	16	8	364	0,52		
TRICHOPTERES													
Hydropsychidae													
<i>Hydropsyche</i>	Hydp	4	8				190	8	16	226	0,32	47,9	5
Hydroptilidae													
<i>Allotrichia</i>	Allo						114	4	4	122	0,17	25,8	3
<i>Hydroptila</i>	Hydt						14	4		18	0,02	3,8	2
Limnephilidae													
<i>Allogamus</i>	Allog	20	10							30	0,04	6,4	2
Rhyacophilidae													
<i>Rhyacophila</i>	Rhya						68	4		72	0,1	15,3	2
Psychomyiidae													
<i>Tinodes</i>	Tin				4					4	0,005	0,8	1
Total		24	18		4		386	20	20	472	0,68		
DIPTERES													
Athericidae	Ath								4	4	0,005	0,01	1
Blephariceridae	Ble	20	40		4		8	60	4	136	0,19	0,6	6
Ceratopogonidae	Cer	16			4		8	120	20	168	0,24	0,7	5
Chironomidae	Chi	2526	2472	300	66	318	174	6064	9402	21322	31	87	8
Dolichopodidae	Dol								4	4	0,005	0,01	1
Empididae	Emp	4		4						8	0,01	0,03	2
Limoniidae	Lim			4	8	4	6		4	26	0,03	0,1	5
Muscidae	Mus						4			4	0,005	0,01	1
Psychodidae	Psy						8	46	76	130	0,18	0,5	3
Simuliidae	Sim	434	488	500	430	6	400	166	232	2656	3,9	10,8	8
Stratiomyidae	Str				8	6	6		4	24	0,03	0,1	4
Tabanidae	Tab						4		4	8	0,01	0,03	2
Tipulidae	Tip	6						20	4	30	0,04	0,1	3
Total		3006	3000	808	520	334	618	6476	9758	24520	35,6		
ARACHNIDES	Ara								4	4	0,005		1
Totaux		3942	3534	1388	10826	16200	3028	11968	17958	68844			
Occurrence		24	25	16	26	16	33	28	32				

Ab : abondance des taxons.

Abr1 : abondance relative par rapport à la faune totale (%).

Abr2 : abondance relative par rapport au groupe zoologique considéré (%).

Oc : Occurrence.

Sur le plan quantitatif, les Diptères avec 24520 individus sont largement dominants, ils représentent 35,6 % de la faune benthique totale (figure 7).

Les Oligochètes, les Ephéméroptères et les Crustacés occupent la 2^{ème}, la 3^{ème}, et la 4^{ème} place par ordre d'abondance numérique et représentent respectivement 25 % (17208 individus), 24,9 % (soit 17132 individus) et 10,9 % (soit 7538 individus) du benthos.

Les Mollusques, les Trichoptères, les Coléoptères, les Hydracariens, les Plécoptères, les Planaires, les Hétéroptères sont faiblement représentés. Ils ne constituent respectivement que 1,5 % (1004 individus), 0,68 % (472 individus), 0,52 % (364 individus), 0,3 % (198 individus), 0,2 % (140 individus), 0,2 % (138 individus), 0,16 % (114 individus), de la faune totale récoltée.

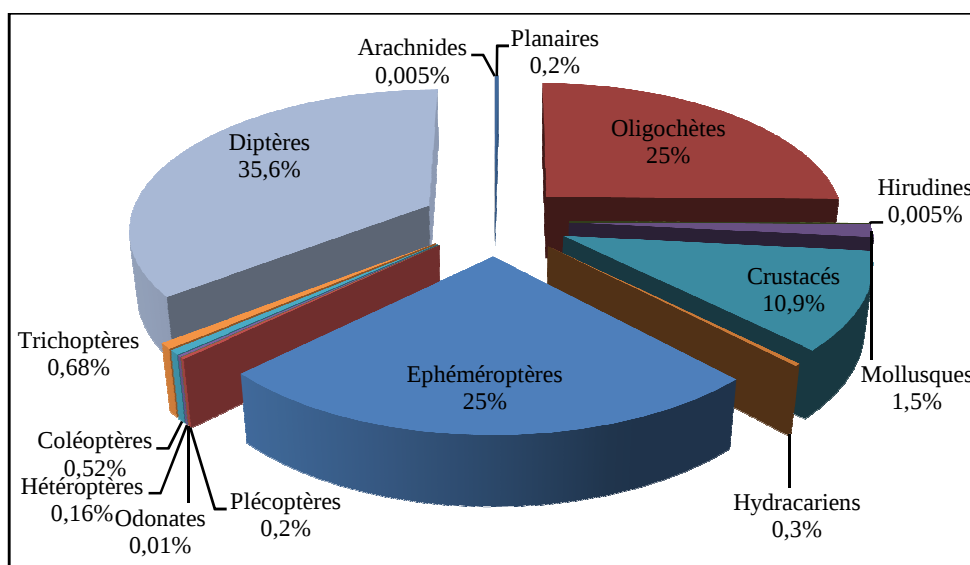


Figure 7 : Répartition globale de la faune benthique dans les stations d'étude.

Quant aux Odonates, les Hirudines et les Arachnides, ils sont rares dans nos échantillons. Ils ne constituent que : respectivement 0,01% (8 individus), 0,005 % (4 individus), 0,005%(4 individus) de la faune totale.

2. Abondance de la faune benthique

L'abondance des macroinvertébrés benthiques varie d'une station à une autre. Elle fluctue entre un minimum de 1388 individus (station AAm3), et un maximum de 17958 individus (station AB2) (figure 8).

Les stations AAm1, AAm2 et AT3 ont une structure assez équilibrée avec des abondances : 3942 individus (AAm1), 3534 individus (AAm2) et 3028 individus (AT3).

En effet, les formes recensées dans ces stations sont pour la plupart polluosensibles. Elles semblent affectionner les torrents de montagnes (AAm1, AAm2) et les sources (AT3) et présentent une tendance sténotherme et rhéophile. Neuf taxons sont propres aux deux premières stations, il s'agit de *Brachyptera*, *Velia*, *Copelatus*, *Normandia*, *Dryops*, *Hydrophylus*, *Helophorus*, *Allogamus* et *Tipulidae*.

Cinq taxons sont exclusifs à la station AT3 (ruisseau de source), il s'agit de Muscidae, Tabanidae, *Esolus*, *Nepa* et *Dugesia*.

En piémont et en basse altitude (AT1, AT2, AB1, AB2) le nombre d'individus récolté est assez abondant. Ces stations sont affectées par différentes formes de pollution, d'où la prolifération des Ephéméroptères Beatidae (*Baetis*), des Oligochètes (Naididae) et des Diptères Chironomidae.

La faible abondance observée à la station AAm3 avec seulement 1388 individus est due à son assèchement durant la deuxième campagne (mai).

Tableau 10 : Abondance de la faune benthique des stations étudiées.

Stations	AAm1	AAm2	AAm3	AT1	AT2	AT3	AB1	AB2
Altitude (m)	1150	1000	590	600	470	420	350	270
Abondance	3942	3534	1388	10826	16200	3028	11968	17958

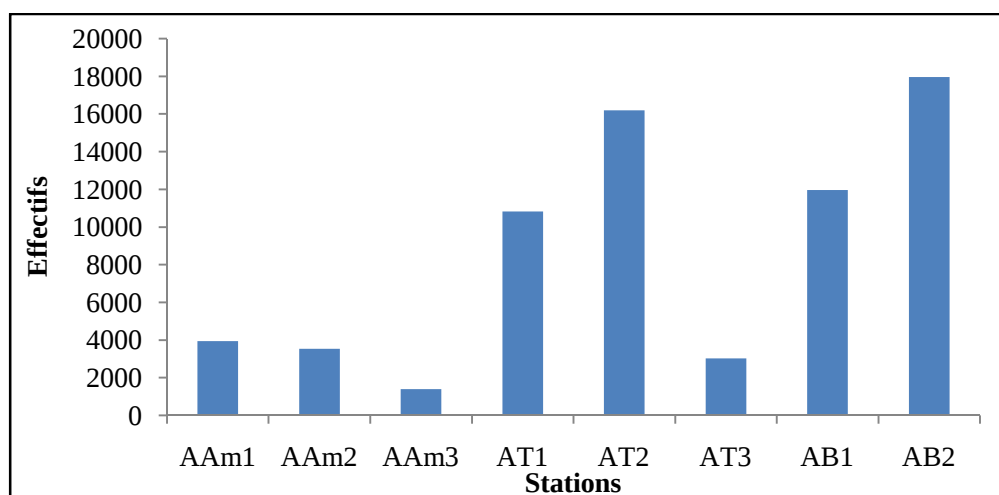


Figure 8 : Abondance de la faune globale dans les stations d'étude.

3. Richesse taxonomique

La richesse taxonomique représente le nombre de taxons présents dans l'échantillon, elle reflète l'état de santé écologique du milieu.

La lecture de la figure 9 relative à la richesse taxonomique stationnelle montre des fluctuations le long des cours d'eau étudiés. Le nombre de taxons varie d'une station à une autre, il fluctue entre un minimum de 16 taxons (station AAm3 et AT2) et un maximum de 33 taxons (station AT3).

Les stations AAm3 et AT2 ont été retrouvées à sec au mois de Mai ce qui explique leur faible richesse taxonomique. Les stations AAm1 et AAm2 malgré qu'elles soient des stations de torrents de montagne la richesse taxonomique ne dépasse pas 25 taxons ce qui est dû aux crues récentes de la période d'échantillonnage (avril). Quant aux AT3, AB1 et AB2, la

richesse taxonomique relativement élevée est due essentiellement aux parcours ombragés des stations, substrat hétérogène qui offrent une grande diversité d'habitats.

Tableau 11 : Richesse taxonomiques des stations étudiées.

Stations	AAm1	AAm2	AAm3	AT1	AT2	AT3	AB1	AB2
Altitudes(m)	1150	1000	590	600	470	420	350	270
Richesse taxonomique	24	25	16	26	16	33	28	32

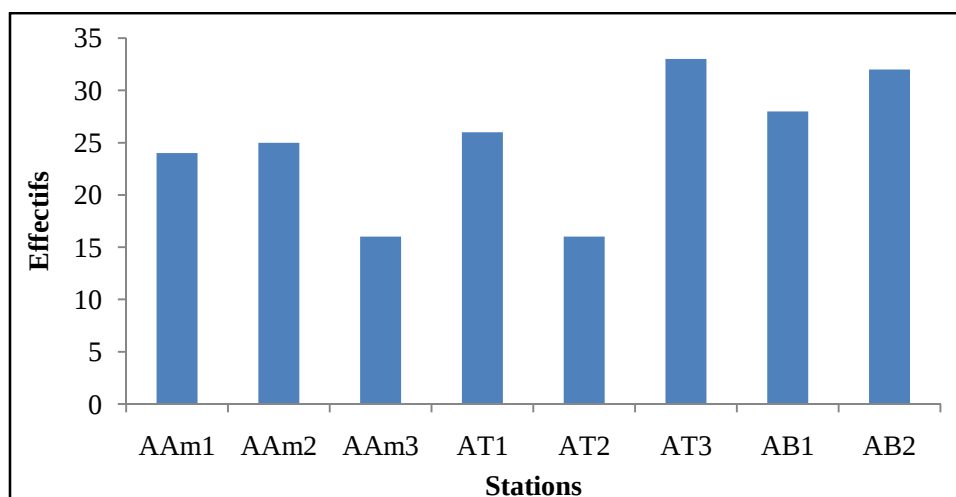


Figure 9 : Richesse taxonomique aux stations étudiées.

4. Occurrence et abondance des taxons

Les figures 10 et 11 visualisent graphiquement l'abondance et l'occurrence des taxons récoltés dans les 8 stations. Ils peuvent être classés en trois grands groupes.

- ❖ Taxons dominants : éléments très abondants, très fréquents et a large valence écologique : Ephéméroptère (*Acentrella*, *Caenis*, *Baetis*), Oligochètes (Naididae, Tubificidae), Diptères (Chironomidae, Simuliidae). Ils sont très occursents, eurythermes, eurytopes et colonisent tous les types d'habitats.
- ❖ Taxons assez fréquents et peu abondants : se sont en générale des éléments à populations peu denses, composées de taxons plus au moins alticole tels que les Plécoptères (*Protonemura*, *Perlodes*), les Ephéméroptères (*Ecdyonurus*, *Habrophlebia*), les Trichoptères (*Hydroptila*), les coléoptères (*Elmis*, *Hydraena*).
- ❖ Taxons rares : ce sont des taxons de biotope bien localisés à la fois très peu abondants et très peu fréquents. Ils sont repérés dans une ou deux stations, nous pouvons citer les Mollusques (*Planorbis*, *Valvata*), les Coléoptères (*Riolus*), les Trichoptères (*Allotrichia*), les Diptères (Tipulidae, Athericidae), les Hétéroptères (*Hebrus*).

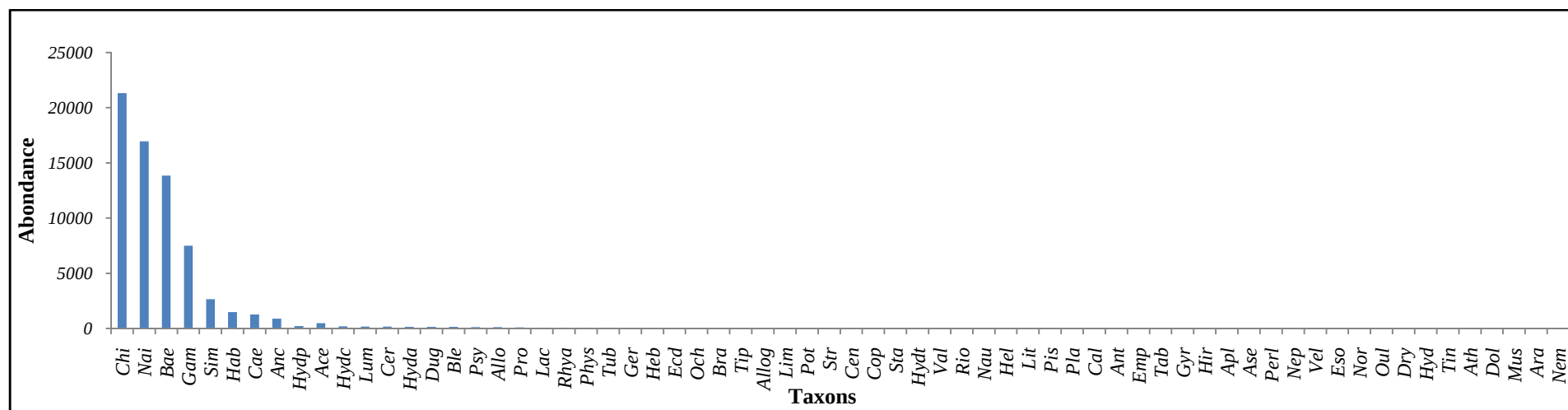


Figure 10 : Abondance des taxons dans les stations étudiées.

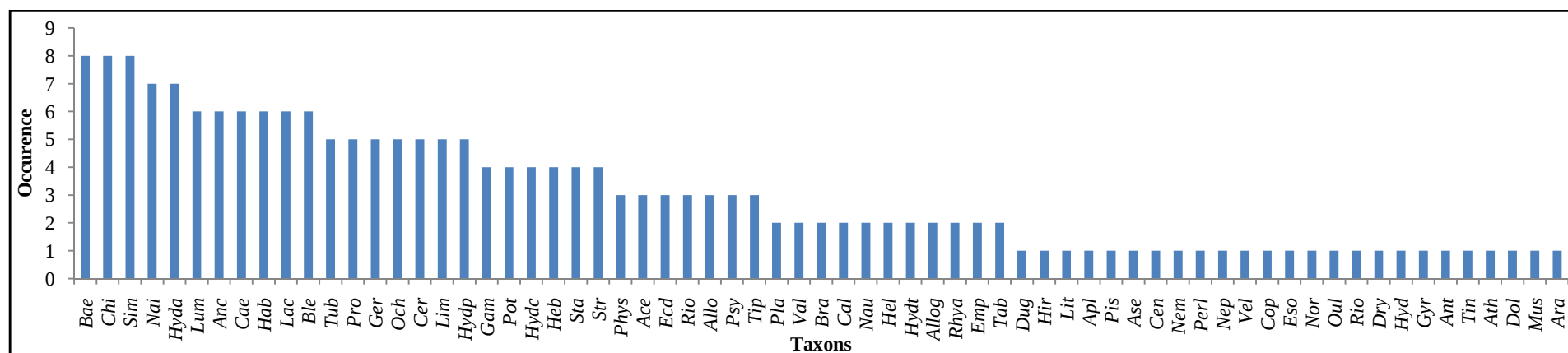


Figure 11 : Occurrence des taxons dans les stations étudiées.

5. Etude de la diversité

o Indice de diversité de Shannon-Weaver

De tous les indices, l'indice de diversité de Shannon-Weaver est le plus utilisé dans l'étude comparative des peuplements (Shannon & Weaver, 1963). Il est relativement indépendant de la taille de l'échantillon et prend en compte à la fois la richesse spécifique et l'abondance relative de chaque espèce, permettant ainsi de caractériser l'équitabilité écologique des peuplements d'un écosystème. Cet indice a pour unité le « Bit » et est calculé à partir de la formule suivante :

$$H' = - \sum_{i=1}^S (P_i) \log_2(P_i)$$

$P_i = n_i/N$

P_i : abondance relative de la famille i ;

n_i : nombre d'individus de la famille i ;

N : nombre total d'individus ;

S : nombre de groupes taxonomiques.

H' est d'autant plus petit que le nombre d'espèce est faible ou quelques espèces dominant ; il est d'autant plus grand que le nombre d'espèce est élevé et réparti équitablement. Autrement dit, la diversité est minimale quand H' tend vers (0), et est maximale quand H' tend vers ∞ .

o Equitabilité (équirépartition)

L'indice de SHANNON & WEAVER est souvent accompagné de l'indice d'équitabilité (E) de PIELOU appelé également indice d'équirépartition (BLONDEL, 1979) qui correspond au rapport de la diversité observée H' à la diversité maximale $H'_{\max}$:

$$E = H'/H'_{\max} = H'/\log_2 S$$

L'indice d'équitabilité varie entre 0 et 1.

- ❖ Lorsqu'il tend vers 0, il traduit un déséquilibre entre les effectifs des différentes composantes présentes.
- ❖ Lorsqu'il tend vers 1, ceci indique que les taxons présents ont la même abondance.

Les résultats des indices H' et E calculés au niveau des stations étudiées sont consignés dans le tableau 12 illustrés au niveau de la figure 12.

Tableau 12 : Indices de SHANNON & WEAVER (H') et d'Equitabilité (E).

Indices	AAm1	AAm2	AAm3	AT1	AT2	AT3	AB1	AB2
H'	1,92	1,64	2,32	1,49	0,59	3,45	1,78	1,58
E	0,41	0,35	0,57	0,32	0,14	0,68	0,36	0,31

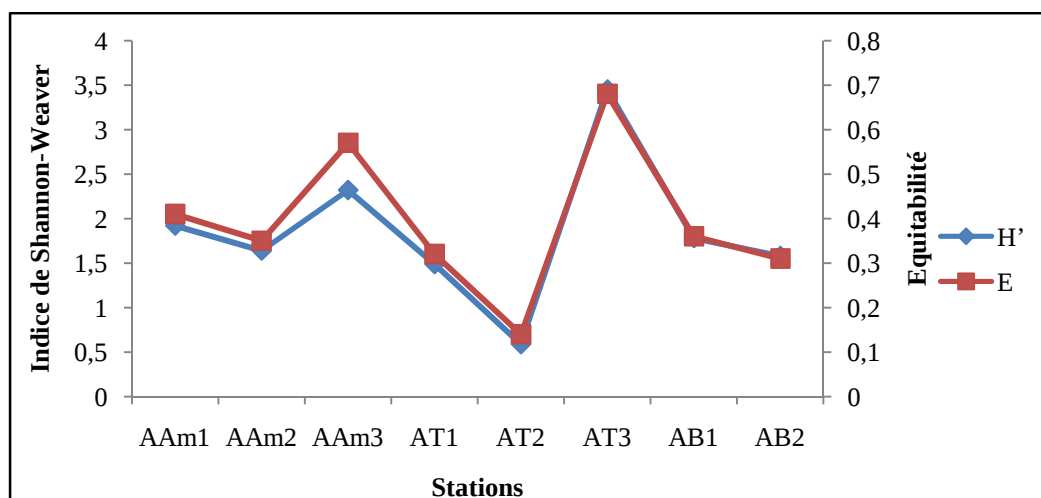


Figure 12 : Evolution des indices de Shannon-Weaver (H') et d'Equitabilité (E) dans les stations étudiées.

Les valeurs de H' et de E varient respectivement entre un maximum de $H' = 3,45$ et $E = 0,68$ à la station AT3 et un minimum de $H' = 0,59$ et $E = 0,14$ notés à la station AT2.

La station AT3, ruisseau de moyenne montagne est à 420 m d'altitude, présente une pente moyenne de 5 %, un substrat hétérogène, un courant moyen, un recouvrement de l'ordre de 80 %. En effet, les conditions du milieu permettent l'installation d'une faune diversifiée avec des effectifs relativement comparables.

Dans la station AT2, on enregistre les indices les plus faibles dû essentiellement d'une part, au faible débit et d'autre part, aux émergences qui ont lieu (en mai). La valeur la plus faible de l'équitabilité (0,14) s'explique par la dominance nette des Naididae qui constituent 91 % de la faune benthique stationnelle.

6. Analyses qualitative et quantitative de la faune benthique

Les Diptères

Les Diptères récoltés occupent la première place avec 24520 individus appartenant à 13 familles. Ils présentent 35,6 % de la faune totale. Ils sont connus par leur grande diversité tant sur le plan écologique que biogéographique. Ils sont parmi les invertébrés aquatiques qui colonisent les biotopes les plus variés : Sources, rivières, lacs...

Les Chironomidae sont largement dominants, ils constituent 87 % (soit 21322 individus) du total des Diptères. Leur répartition est très hétérogène. En effet, d'après AIT MOULOU (1988), la famille des Chironomidae se caractérise par sa grande diversité écologique. Ils ont la capacité de coloniser des milieux divers. Ils peuvent être relativement abondants dans les zones d'eau calme non polluées et atteindre des proportions considérables dans les milieux très riches en matière organique.

Ensuite viennent les Simuliidae avec 2656 individus soit 10,8 % du total des Diptères et 3,9% de la faune totale. Ils sont rencontrés dans toutes les stations étudiées. Ils colonisent aussi bien les milieux les plus en amont que ceux de piémont et de basse altitude. Ceci pourrait

s'expliquer par le développement des formes torrenticoles adaptées aux courants les plus forts et par la préférence de ses organismes pour les substrats à granulométrie grossière plus au moins riche en végétation aquatique. Mais leur répartition longitudinale est hétérogène.

Les Ceratopogonidae et les Psychodidae sont relativement peu abondants, ils représentent respectivement 0,7 % (168 individus) et 0,5 % (130 individus) des Diptères soit 0,24 % et 0,18 % de la faune totale.

Les autres familles sont faiblement représentées par rapport aux précédentes, elles ne constituent que 1 % du total des Diptères et 0,35 % de la faune totale (figure 13).

La distribution longitudinale de ce groupe d'insectes le long des cours étudiés met en évidence leur importance dans les zones de piémont. La plus grande richesse est observée au niveau des stations AB1 et AB2 avec respectivement 6476 et 9758 individus. Ces stations sont caractérisées par la présence de matière organique et des températures de l'eau relativement élevées (figure 14).

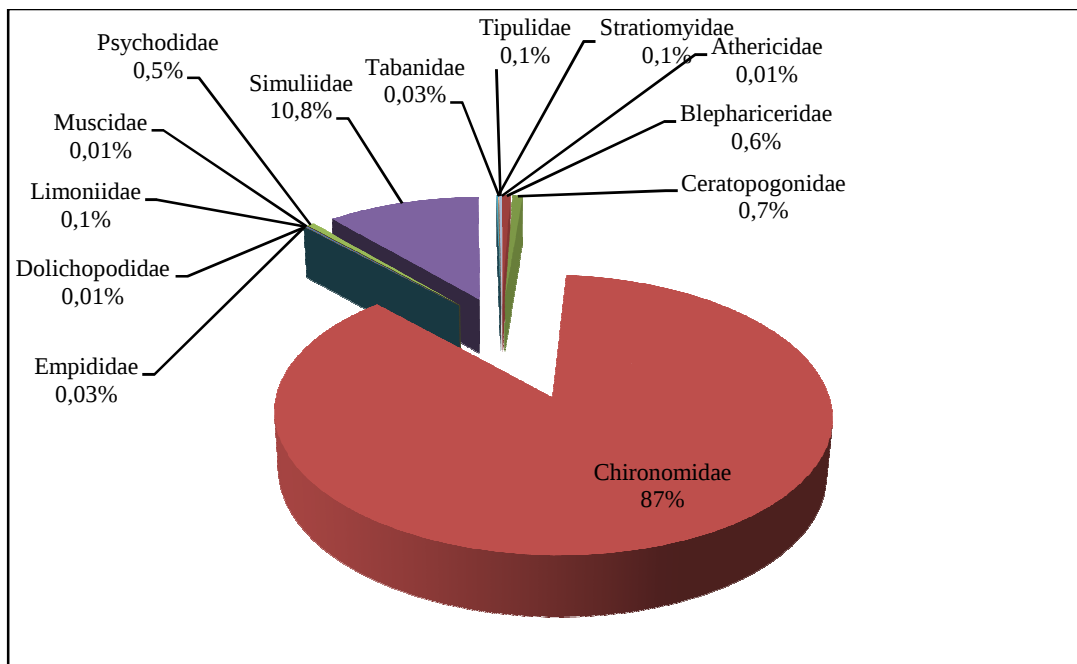


Figure 13 : Abondance des Diptères dans les stations étudiées.

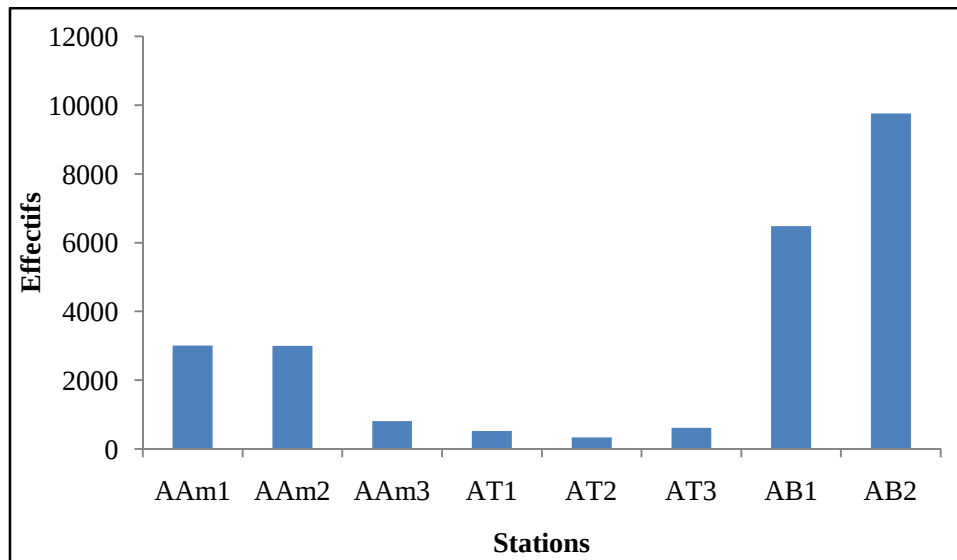


Figure 14 : Distribution des Diptères dans les stations étudiées.

Les Ephéméroptères

Les Ephéméroptères forment un groupe peu diversifié mais d'une importance numérique élevée. Leurs larves sont très abondantes dans les eaux courantes. Elles occupent souvent le premier rang en biomasse des insectes aquatiques (THOMAS, 1981).

Dans les cours d'eau étudiés les Ephéméroptères sont représentés avec 17132 individus soit 24,9 % de la faune totale répartis en 4 familles et 6 genres. Les Baetidae dominent avec 14330 individus soit 83,64 % du total des Ephéméroptères. Ils sont représentés par 3 genres dont *Baetis* est le plus abondant et le plus fréquent. Ce dernier a été récolté dans toutes les stations étudiées. Les effectifs les plus élevés sont notés au niveau des stations affectées avec des pollutions (AT1 : 2228 ind., AB1 : 4240 ind. et AB2 : 6136 ind.).

En effet, les *Baetis* sont résistants à la pollution, le développement de leurs populations est favorisé par les dépôts organiques fins à base des mousses ou algues (VERNEAUX, 1973).

Les autres familles (Caenidae, Heptageniidae, Leptophlebiidae) présentent des effectifs moins importants avec respectivement 7,4 %, 0,6 % et 8,7 % du total Ephéméroptères avec un genre pour chacune (figure 15).

Le maximum d'individus a été récolté au niveau des stations AB1 et AB2 avec respectivement 5124 et 6236 individus, ces stations sont caractérisées par un substrat riche en matière organique, des températures élevées (figure 16).

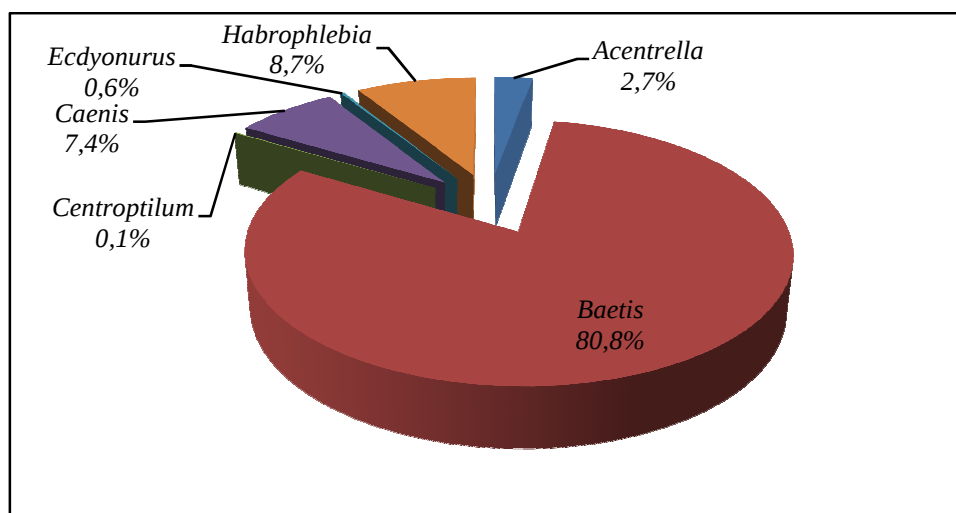


Figure 15 : Abondance des Ephéméroptères dans les stations étudiées.

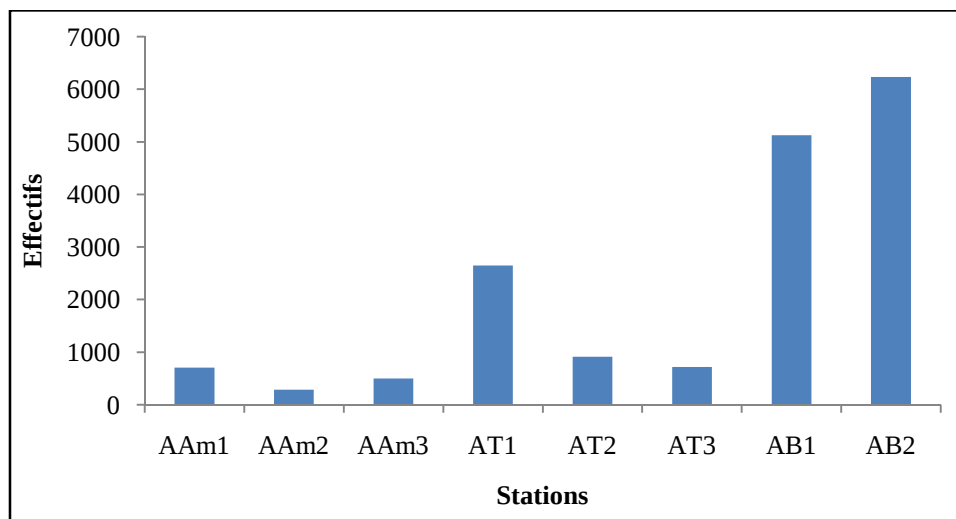


Figure 16 : Distribution des Ephéméroptères dans les stations étudiées.

✚ 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 (TACHET *et al.*, 1980). Ils semblent avoir pratiquement colonisé tous les biotopes aquatiques possibles. En effet, ils occupent à la fois les milieux épigés et hypogés, eutrophes et oligotrophes, saumâtres et d'eaux douces, de montagne et de plaines.

Dans le présent travail, l'ordre des Coléoptères est bien représenté et constitue le groupe le plus diversifié avec 14 genres appartenant à 9 familles (figure 17).

364 individus ont été dénombrés, soit 0,52 % de la faune totale. La famille la plus diversifiée est celle des Elmidae avec 4 genres (*Esolus*, *Normandia*, *Oulimnius*, *Riolus*), viennent ensuite les Dytiscidae et les Hydraenidae avec 2 genres pour chacune et enfin les

Dryopidae, les Hydrophilidae, les Helophoridae, les Gyrinidae, les Omaliinae et les Staphilinidae représentées par un seul genre pour chacune.

Sur le plan numérique, les Hydraenidae occupent la première place avec 182 individus, soit 52,90% du total des Coléoptères. Le genre *Hydraena* est le plus abondant avec 152 individus soit 44,18% des Coléoptères récoltés. Il est présent dans toutes les stations. D'après LOUNACI (2005) les éléments de ce genre sont eurythermes et à large valence écologique.

Les Dytiscidae occupent la deuxième place avec 188 individus soit 51,64 % du total des Coléoptères. Ils sont suivis par les Elmidae 24 individus (6,59 %). Les Omaliinae 8 individus (2,2 %), les Staphilinidae avec 18 individus (4,9 %), les Hylophoridae 10 individus (2,7), les Gyrinidae 6 individus (1,6 %). Enfin les Dryopidae et les Hydrophilidae qui comptent 4 individus (1,1 %) pour chacune.

L'analyse de la distribution longitudinale des Coléoptères des cours d'eau étudiés se traduit par la présence d'un peuplement à caractère rhéophile. L'effectif le plus élevé est observé au niveau des stations AT3, AAm2, AAm1 avec respectivement 96, 88, 70 individus. Ceci peut s'expliquer par le fait que ces stations offrent les meilleures conditions environnementales : le climat, les ressources trophiques, le courant rapide et la nature du substrat à forte granulométrie (figure 18).

En effet, cinq genres de coléoptères sont exclusifs à ces dernières. Il s'agit des genres : *Copelatus*, *Normandia*, *Dryops*, *Hydrophylus* et *Helophorus*.

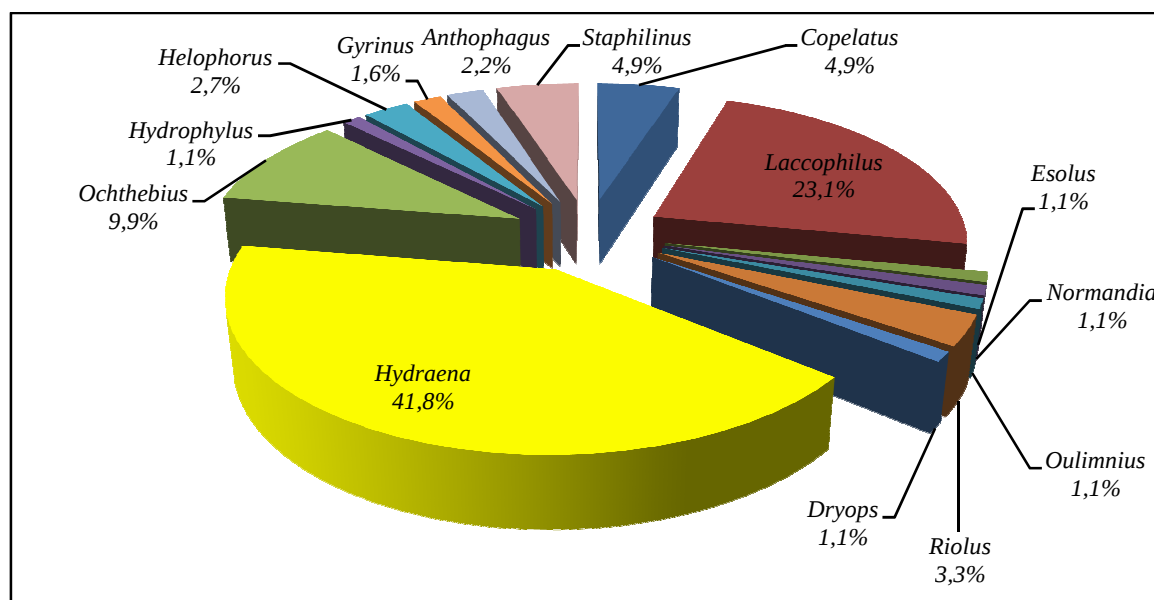


Figure 17 : Abondance des Coléoptères dans les stations étudiées.

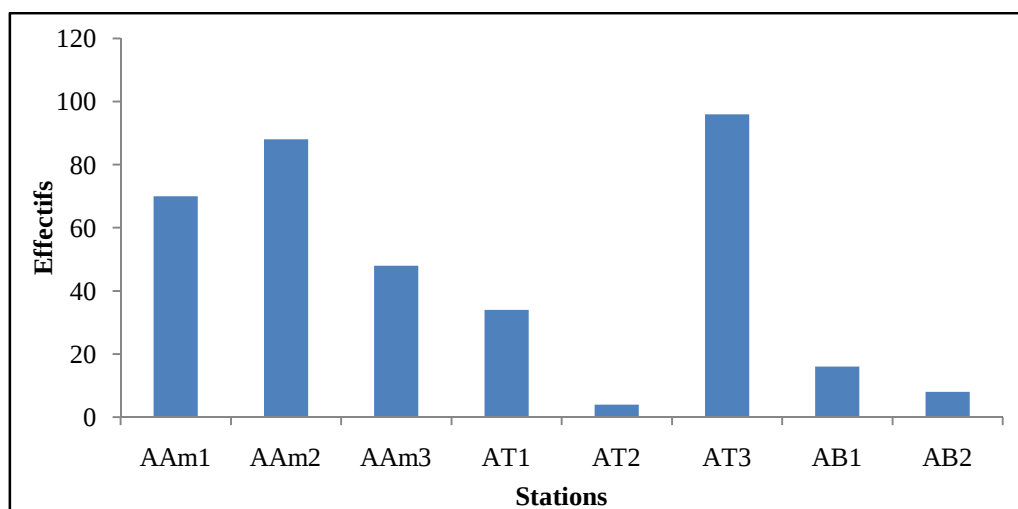


Figure 18 : Distribution des Coléoptères dans les stations étudiées.

Les Plécoptères

Les Plécoptères sont peu fréquents et peu abondants. De nombreuses stations en sont dépourvues. Ils totalisent 140 individus soit 0,2 % de la faune totale et sont représentées par 3 familles et 4 genres (figure 19).

Selon MEBARKI (2001), les Plécoptères sont de bons indicateurs biologiques, très utilisés dans la méthode d'analyse de la qualité des eaux courantes. Ils sont très connus par leurs polluo-sensibilité aux milieux affectés par quelque perturbation. Ceci s'expliquerait en partie par l'absence de ce groupe dans les stations de basses altitudes exposées à diverses perturbations anthropiques.

La famille des Nemouridae est la plus abondante dans nos échantillons. Elle compte 104 individus soit 74,28 % du total des Plécoptères, suivie par les Taeniopterygidae avec 32 individus soit 22,9 % du total des Plécoptères. Enfin, les Perlodidae qui présentent un faible effectif avec seulement 4 individus soit 2,9 % du total des Plécoptères.

La distribution des Plécoptères récoltés correspond à la zone des eaux non polluées et à température relativement basse. En effet, seule la zone des sources et leurs émissaires offrent un tel environnement. L'absence des Plécoptères des parties moyennes et inférieures des cours d'eau, est due principalement aux températures estivales élevées et aux perturbations du milieu aquatique (figure 20).

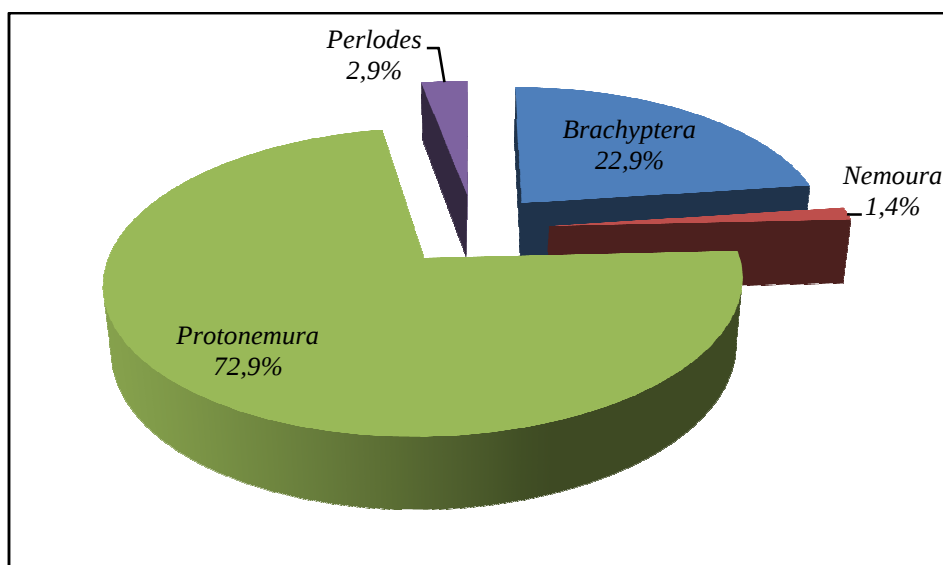


Figure 19 : Abondance des Plécoptères dans les stations étudiées.

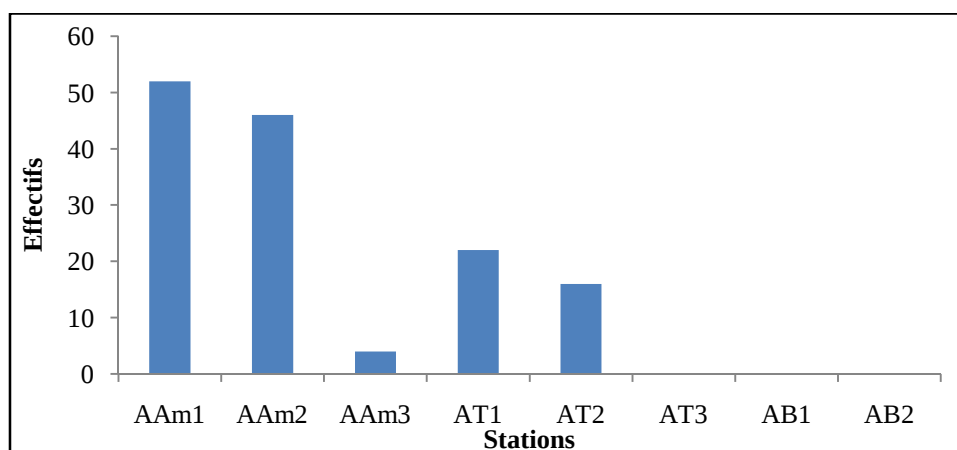


Figure 20 : Distribution des Plécoptères dans les stations étudiées.

✚ Les Trichoptères

Les Trichoptères des cours d'eau étudiés sont relativement peu fréquents et peu abondants par rapport aux Ephéméroptères et Diptères. Nous avons récolté 472 individus, soit 0,68 % de la faune totale. Ils sont répartis en 5 familles et 6 genres (figure 21).

La famille des Hydropsychidae est largement dominante avec 226 individus soit 47,9 % du total des Trichoptères. Elle est représentée avec 1 genre : *Hydropsyche*. D'après LOUNACI (2005), c'est le taxon le plus fréquent, il présente une large distribution longitudinale des cours d'eau d'Algérie. A un degré moindre par les Hydroptilidae (*Allotrichia*, *Hydroptila*) avec 140 individus soit 29,66 %, Rhyacophilidae (*Rhyacophila*) 72 individus soit 15,3 %, Limnephilidae (*Allogamus*) 30 individus soit 6,4 %, Psychomyiidae (*Tinodes*) 4 individus soit 0,8 % du total des Trichoptères.

De façon générale, les Trichoptères sont sensibles à la pollution. La famille des Hydropsychidae a cependant une tolérance à la pollution (MOISAN *et al.*, 2006).

La distribution longitudinale des Trichoptères le long des cours d'eau étudiées met en évidence leur importance dans la station AT3. Les taxons rencontrés semblent affectionner les milieux rhéophiles caractérisés par une granulométrie grossière riche en débris végétaux, un ombrage important et un écoulement de l'eau rapide (figure 22).

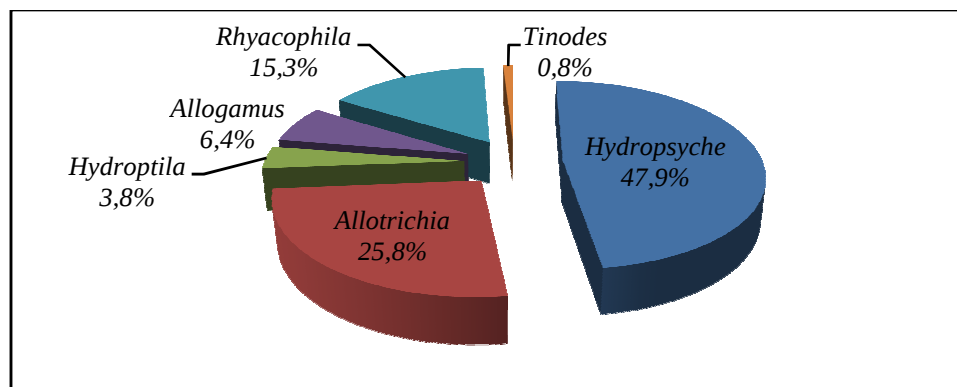


Figure 21 : Abondance des Trichoptères dans les stations étudiées.

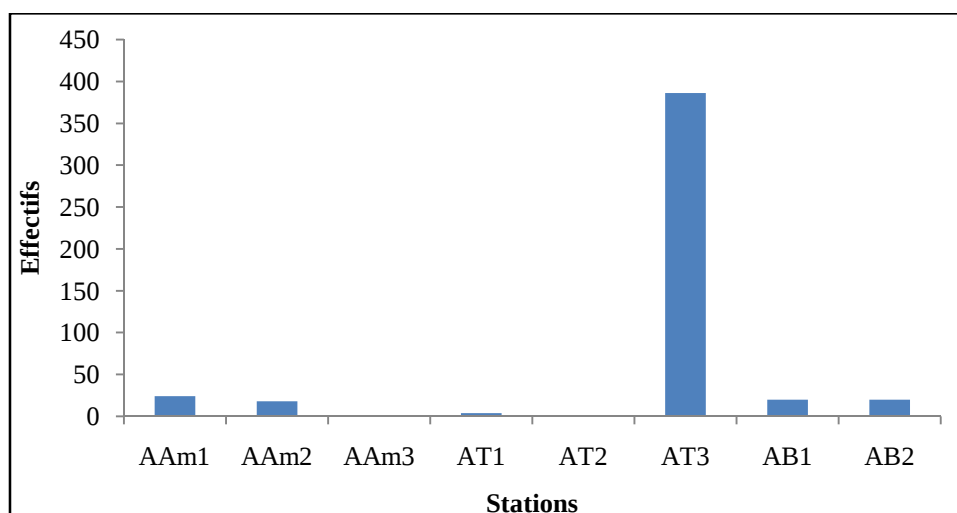


Figure 22 : Distribution des Trichoptères dans les stations étudiées.

✚ Les Hétéroptères

Les Hétéroptères aquatiques se rencontrent à toute saison. Ils peuplent divers biotopes des milieux aquatiques marécages, mares et rivières. Ils s'observent sur les rives des cours d'eau (POISSON, 1957).

Les éléments de ce groupe sont faiblement représentés : 114 individus (soit 0,16% de la faune totale) appartenant à 5 familles et 5 genres : Gerridae (*Gerris*), Hebridae (*Hebrus*), Naucoridae (*Naucoris*), Nepidae (*Nepa*), Veliidae (*Velia*) (figure 23).

La lecture de la figure 24 montre que cet ordre est présent dans presque toutes les stations.

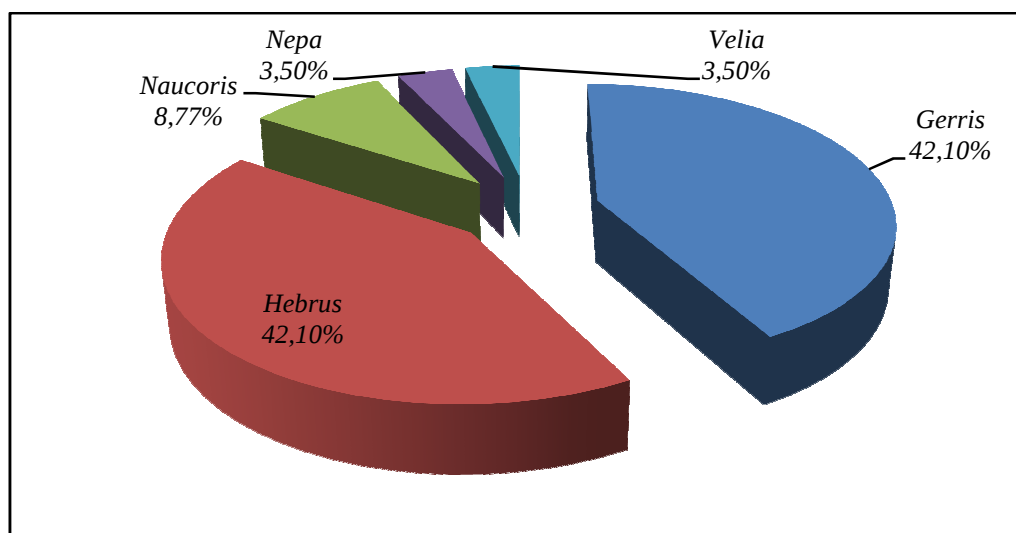


Figure 23 : Abondance des Héteroptyères dans les stations étudiées.

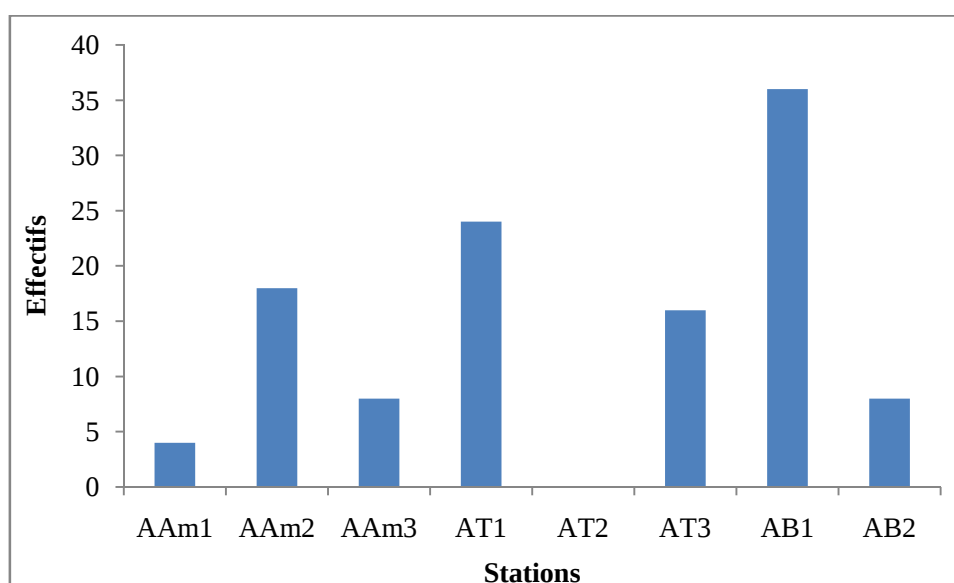


Figure 24 : Distribution des Héteroptyères dans les stations étudiées.

✚ Les Oligochètes

Nous avons dénombré 17208 individus soit 25 % de la faune totale. Ils sont répartis en trois familles : Naididae, Lumbricidae, Tubificidae.

Les Naididae sont largement dominants, ils constituent 98,57% (16962 individus) des Oligochètes et 24,6 % de la faune totale.

Les Lumbricidae et les Tubificidae ne forment respectivement que 1,04% (180 individus) et 0,38% (66 individus) du total des Oligochètes (figure 25).

D'après ECHAUBARD & NEVEU (1975) et TOURENQ (1975), les Oligochètes abondent les habitats des cours d'eau caractérisés par un fond meuble (sables, limons, détritus organiques) riche en végétation aquatique.

En effet, la station AT2 qui enregistre le maximum de Naididae est soumise aux effets néfastes de l'impact humain. Ce qui explique la prolifération des Naididae dans la station avec un total de 14752 individus (figure 26).

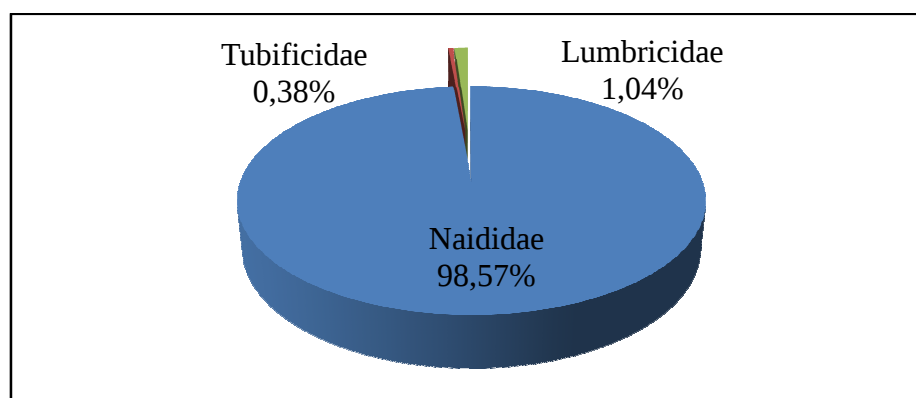


Figure 25 : Abondance des Oligochètes dans les stations étudiées.

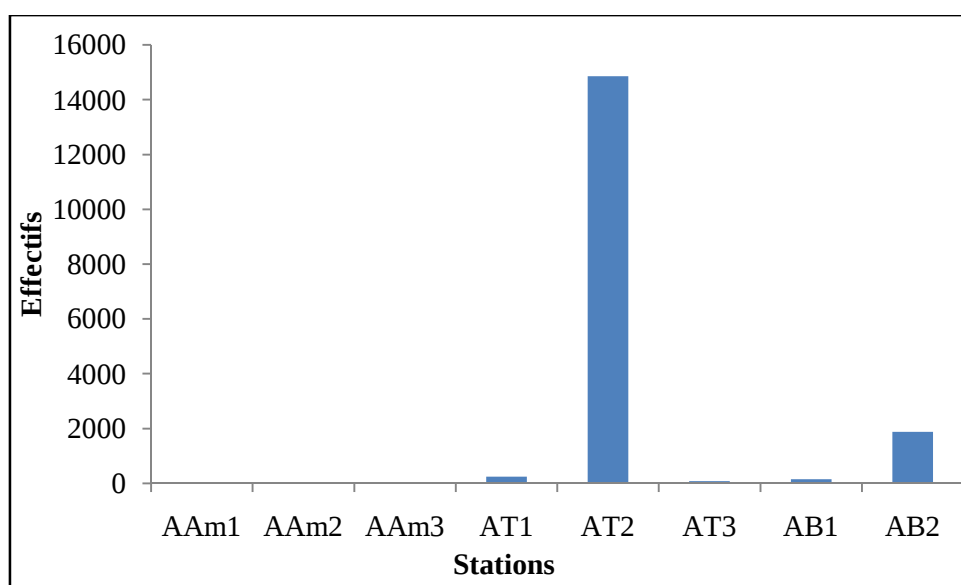


Figure 26 : Distribution des Oligochètes dans les stations étudiées.

Les Mollusques

D'après la littérature, les Mollusques ne sont jamais abondants en milieux aquatiques continentaux. La prolifération des éléments de ce groupe d'invertébrés est sous la dépendance directe des facteurs du milieu : teneur en calcium, nature de la végétation, vitesse du courant, nature du substrat.

Dans les cours d'eau étudiés, 1004 individus appartenant à 6 familles et 7 genres ont été récoltés, la famille des Ancyliidae est bien représentée avec 894 individus soit 89 % du total des Mollusques. Les autres familles : Physidae (70 individus), Valvatidae (12 individus), Hydrobiidae et Sphaeriidae (10 individus), Planorbidae (8 individus) ont une faible importance numérique (figure 27). Quant à la répartition des Mollusques, ils sont

abondants dans la station AT3 où ils totalisent 796 individus, qui est dû essentiellement à la prolifération des *Ancylus* (738 ind.) (figure 28).

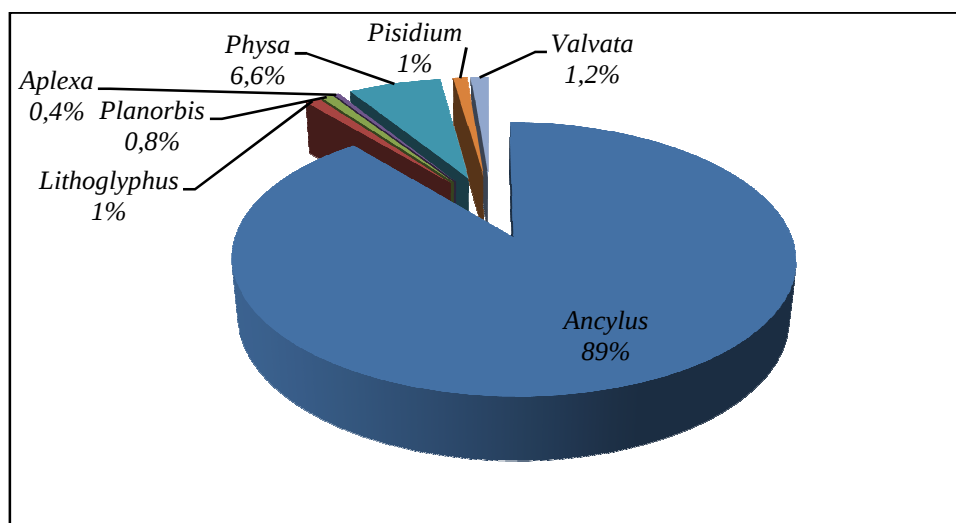


Figure 27 : Abondance des Mollusques dans les stations étudiées.

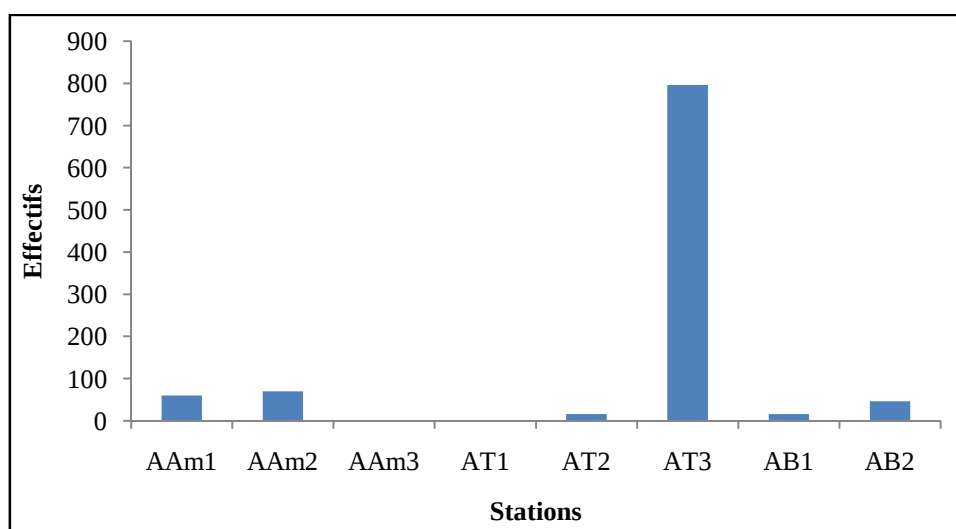


Figure 28 : Distribution des Mollusques dans les stations étudiées.

✚ Les Crustacés

Les Crustacés sont représentés par 7538 individus soit 10,9 % de la faune récoltée. Ils appartiennent à 3 familles et 3 genres : les Gammaridae (*Gammarus*), les Potamonidae (*Potamon*) et les Asellidae (*Asellus*) (figure 29).

La famille des Gammaridae est plus importante, elle compte 7508 individus soit 99,6% du total des Crustacés. Quant aux Potamonidae et Asellidae, ils ont une faible importance numérique avec respectivement : 26 individus soit 0,3 % des Crustacés et 4 individus soit 0,05% du total des Crustacés.

Dans les milieux prospectés, les Crustacés montrent une préférence pour la station AT1 où ils totalisent 7328 individus dont 7320 individus sont représentés par les Gammaridae (*Gammarus*) (figure 30).

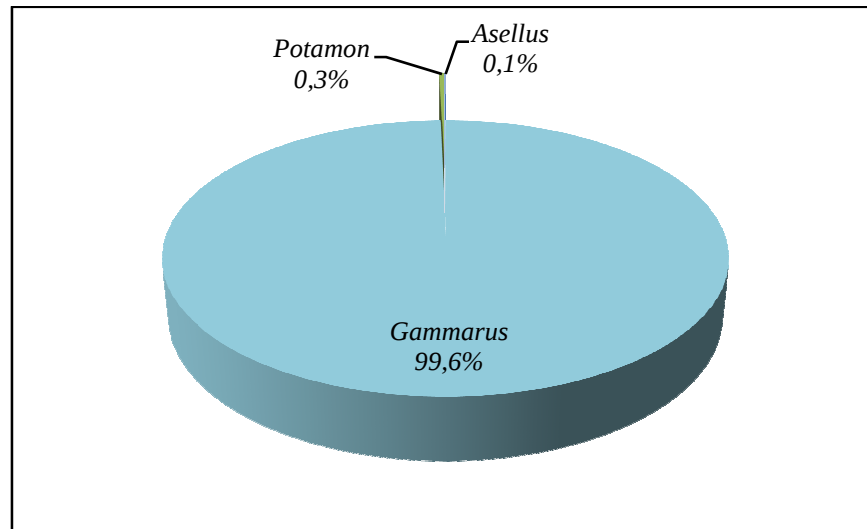


Figure 29 : Abondance des Crustacés dans les stations étudiées.

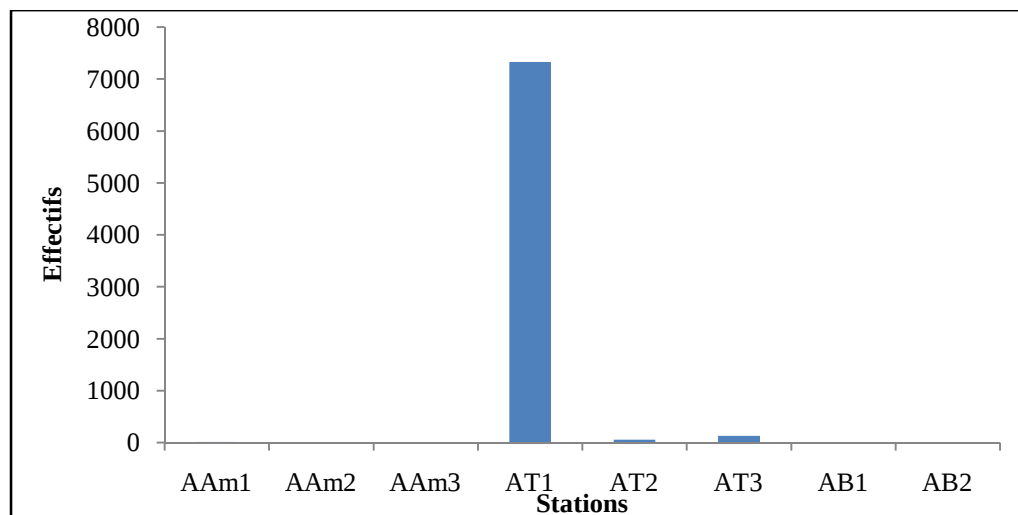


Figure 30 : Distribution des Crustacés dans les stations étudiées.

D'après la littérature, les Gammaridae sont de bons nageurs et à tendance fousseurs. Ils vivent dans les eaux plus au moins courantes ou de surface. Les substrats à cailloux, graviers, macrophytes et débris végétaux constituent leurs biotopes préférentiels.

Les Planaires

138 individus soit 0,2% de la faune totale ont été récoltés à la station AT3 dans un habitat à eau fraîche coulant sur un substrat grossier (galets, graviers).

Les Hydracariens

Nous avons récolté 198 individus d'Hydracariens soit 0,3 % de la faune totale. Leur répartition est hétérogène, leur développement semble important dans les habitats à courant rapide.

Les Odonates

Les Odonates sont rares dans nos échantillons, ils ne représentent que 0,01% de la faune totale avec 8 individus. Ils sont présents dans 2 stations AT3 et AB1. Ils ont été échantillonnés près des rives des cours d'eau.

Les Hirudines et les Arachnides

Les Hirudines et les Arachnides sont également très rares dans nos prélèvements. 4 individus ont été récoltés soit 0,005% du peuplement pour chacun.

6. Structure mésologique

Dans le cadre de ce travail, 12 descripteurs environnementaux sont pris en compte pour caractériser chacune des 8 stations prospectées (tableau13).

L'étude des facteurs environnementaux mesurés au cours de la période d'étude à été approché par l'utilisation de l'analyse en composante principales (ACP). Cette analyse fait apparaître clairement dans l'espace les deux facteurs significatifs F1 (axe 1) et F2 (axe 2) :

- o Les relations entre les variables d'une part ;
- o La distribution des stations compte tenu de l'ensemble de leurs caractéristiques environnementales d'autre part.

Tableau 13 : Caractéristiques environnementales des 8 stations étudiées.

Alt : Altitude (m), Pen : Pente (%), Dis : Distance à la source (km), Lar : Largeur du cours d'eau (m), Pro : Profondeur moyenne (cm), Vit : Vitesse du courant (cm/s), Tem : Température ponctuelle (°C), Rip : Ripisylve (%), Vaq : Végétation aquatique (%), GG : Galets graviers (%), SL : Sable limons (%), MO : Matières organiques (%).

Stations	AAm1	AAm2	AAm3	AT1	AT2	AT3	AB1	AB2
Alt (m)	1150	1000	590	600	470	420	350	270
Pen (%)	14	12	6	8	6	5	5	3
Dis (Km)	1,5	2	6,2	1	4	5,7	8,7	11,9
Lar (m)	2	2,5	3	1,5	3	1,5	4	5
Pro (cm)	20	25	30	15	15	15	20	30
Vit (cm/s)	70	60	60	40	40	40	40	40
Tem (°C)	11,5	13	15	13	15	16	17	18
Rip (%)	5	0	10	30	30	80	70	30
Vaq (%)	5	5	5	10	15	20	30	40
GG (%)	90	90	70	50	50	60	40	30
SL (%)	10	10	20	30	35	20	35	40
MO (%)	0	0	10	20	15	10	25	30

L'analyse des corrélations entre les différents paramètres pris en compte a montré que la plupart des variables ne sont pas corrélées entre elles (tableau 14).

Tableau 14 : Matrice des corrélations entre variables environnementales (N=12, p 0,5)

	Alt	Pte	Dis	Lar	Pro	Vit	Temp	Rip	Vaq	GG/G	S/L	M.O
Alt	1,00	0,98	-0,76	-0,51	0,006	0,002	-0,91	-0,69	-0,59	0,87	-0,86	-0,86
Pte	0,98	1,00	-0,79	-0,53	-0,11	-0,02	-0,92	-0,63	-0,55	0,82	-0,81	-0,81
Dis	-0,76	-0,79	1,00	0,84	0,50	0,51	0,94	0,42	0,39	-0,68	0,63	0,71
Lar	-0,51	-0,53	0,84	1,00	0,62	0,63	0,72	0,03	0,46	-0,64	0,62	0,64
Pro	0,006	-0,11	0,50	0,62	1,00	0,62	0,27	-0,47	-0,24	-0,01	-0,047	0,07
Vit	0,002	-0,02	0,51	0,63	0,62	1,00	0,27	-0,07	-0,19	-0,12	0,05	0,19
Temp	-0,91	-0,92	0,94	0,72	0,27	0,27	1,00	0,62	0,52	-0,76	0,73	0,77
Rip	-0,69	-0,63	0,42	0,03	-0,47	-0,07	0,62	1,00	0,31	-0,47	0,45	0,48
Vaq	-0,59	-0,55	0,39	0,46	-0,24	-0,19	0,52	0,31	1,00	-0,63	0,73	0,51
GG/G	0,87	0,82	-0,68	-0,64	-0,01	-0,12	-0,76	-0,47	-0,63	1,00	-0,98	-0,98
S/L	-0,86	-0,81	0,63	0,62	-0,04	0,052	0,73	0,45	0,73	-0,98	1,00	0,95
M.O	-0,86	-0,81	0,71	0,64	0,07	0,19	0,77	0,48	0,51	-0,98	0,95	1,00

Les deux facteurs significatifs prennent en compte 85,15 % (F1 : 66 %, F2 : 18,15 %) de la variance totale.

Les variables gros galets, galets (GG), Altitude (Alt), Vitesse du courant (Vit) et la pente (pte) sont fortement corrélées avec l'axe 1 en position positive. Elles sont très proches du cercle de corrélation et elles décroissent de l'amont vers l'aval (figure 31a).

Les variables largeur du lit (Lar), distance à la source (Dis), température de l'eau (Temp), matière organique (M.o), sable limon (SL), végétation aquatique (Veq), la ripisylve (Rip) sont fortement corrélées entre elles en position négative avec l'axe 1 croissant de l'amont vers l'aval.

Quand a la variable profondeur (Pro) elle est corrélée positivement avec l'axe 2.

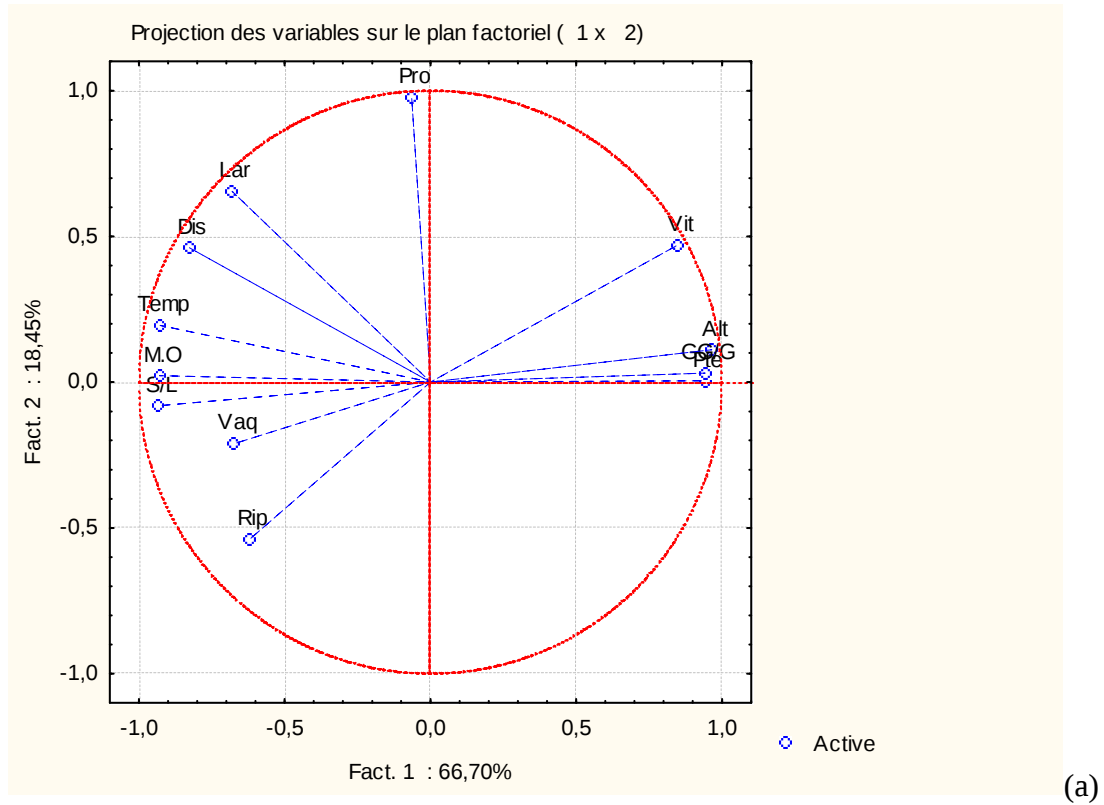
La représentation des stations dans l'espace (figure 31b) fait apparaître sur l'axe 1 l'opposition entre les stations AAm1, AAm2, AAm3 et AT1 (1150 m à 590 m d'altitude) en position positive et les stations AT2, AT3, AB1 et AB2 (470 m à 270 m d'altitude) en position négative.

L'ACP ayant fourni un résumé objectif de l'ensemble des données, une classification ascendante hiérarchique (CAH), réalisée sur la base des résultats de l'ACP visualisent bien les relations entre ces variables pour l'ensemble des stations.

L'analyse de l'ACP (figure 32) résultant de la classification ascendante hiérarchique (CAH) de l'ensemble des stations montre deux groupes de stations :

- Groupe 1 : AAm1, AAm2, stations de montagne caractérisées par les paramètres altitude, pente, granulométrie grossière et vitesse du courant élevée.

- Groupe 2 : AAm3, AT1, AT2, AT3, AB1, AB2, stations de piémont et de basse altitude liées aux paramètres largeur du lit, distance à la source, température de l'eau, sable limon, végétation aquatique, la ripisylve et la présence de matière organique.



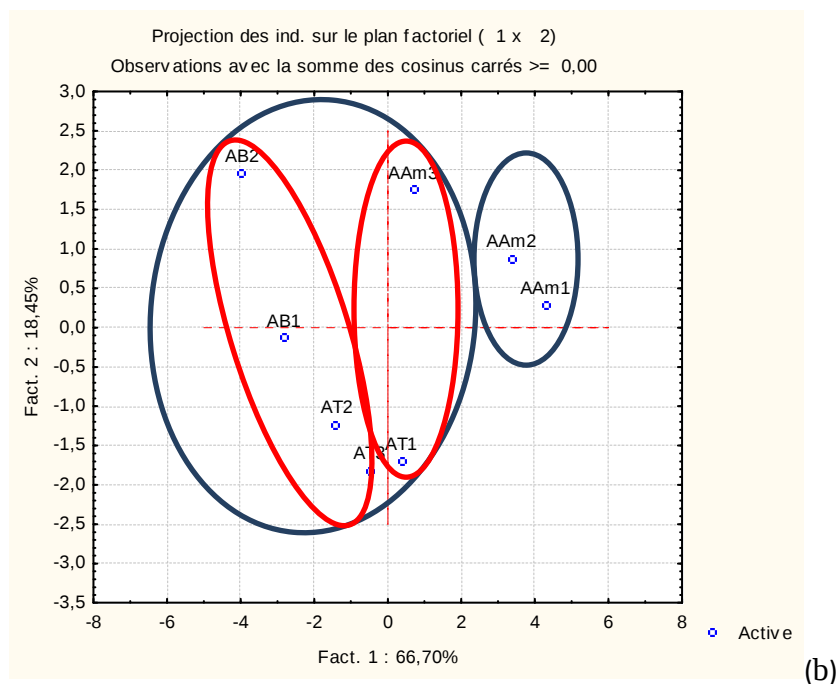


Figure 31 : Analyse en composantes principales des paramètres environnementaux, plan factoriel F1-F2 : (a) représentation des paramètres environnementaux ; (b) représentation des stations dans l'espace.

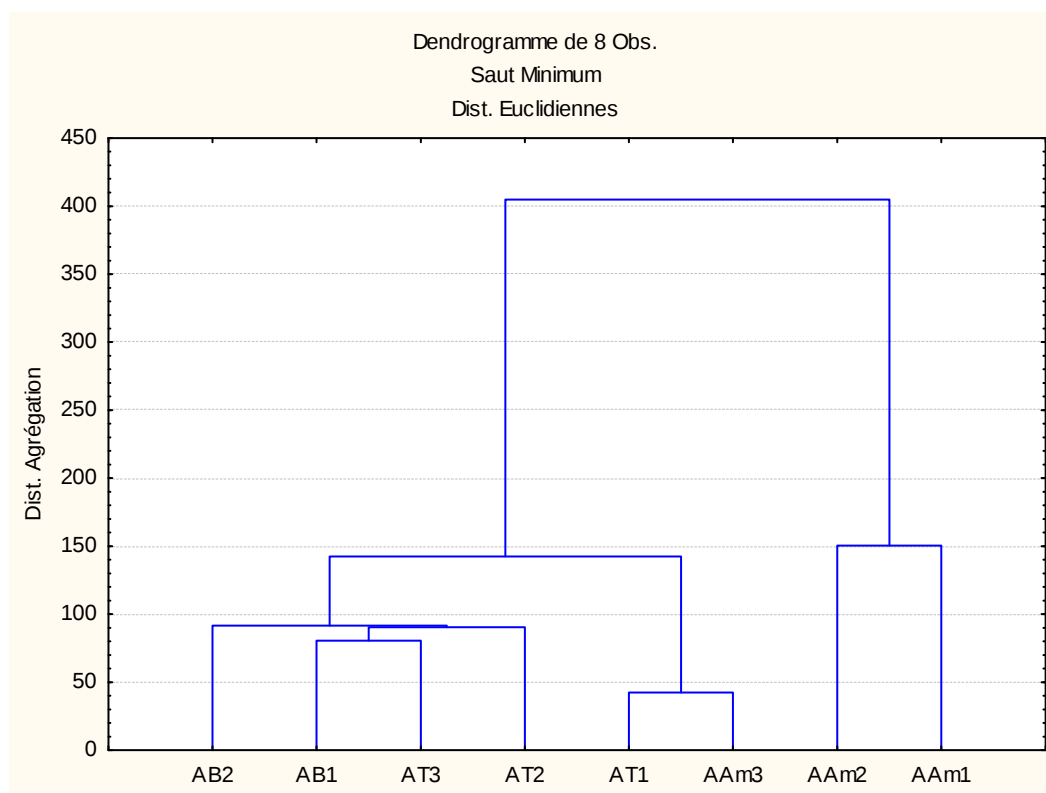


Figure 32 : Dendrogramme de la distribution des stations sur la base des variables environnementales.

7. Evaluation biologique de la qualité de l'eau

7.1. Indice biologique global normalisé

Dans le cadre de ce travail, nous avons utilisé IBGN comme méthode d'évaluation de la qualité biologique des cours d'eau étudiés. Il permet d'évaluer la qualité hydrobiologique d'un site aquatique en utilisant les peuplements d'invertébrés benthiques vivants sur divers habitats. Ce choix est dicté par les avantages que présente cette méthode :

- Représentation synthétique de l'écosystème étudié ;
- Prise en compte de tous les groupes de macro invertébrés ;
- Limites pratiques de détermination taxonomique est la famille pour la plupart des groupes faunistiques (insectes), embranchement ou classe dans certains cas (Crustacés et Mollusques) ;
- Facilité d'emploi et d'exploitation par rapport aux informations apportées ;
- Large possibilité d'application.

7.2. Principe général de l'IBGN

Cette méthode s'applique à des sites d'eau courante dont la profondeur n'excède pas un mètre sur la majorité de la station. Le principe repose sur le prélèvement de la macrofaune benthique au niveau d'une station selon un mode d'échantillonnage standardisé en tenant compte des différents types d'habitats. Les peuplements des macroinvertébrés sont identifiés et fournissent des indications sur la qualité de l'eau par la présence ou l'absence de groupes faunistiques indicateurs. Ceux-ci ont été choisis en fonction de leur sensibilité aux pollutions.

Cet aspect, dépendant principalement de la valeur écologique et de la diversité du milieu, est résumé par une note chiffré de 1 à 20 dont la valeur caractérise la qualité générale du milieu. L'IBGN est caractérisé par la Norme AFNOR NF T-90 350,1992.

7.3. Objectifs des IBGN

- ✓ Situer la qualité biologique de l'eau courante d'un site dans une gamme typologique générale.
- ✓ Suivre l'évolution de la qualité biologique d'un site
 - Au cours du temps.
 - Dans l'espace (amont/ aval).
- ✓ Evaluer l'effet d'une perturbation sur le milieu (exemple : un rejet)

7.4. Avantages et limites de la méthode

❖ Avantages

Les principaux avantages de la méthode de l'IBGN sont les suivants :

- Représentation synthétique de l'écosystème étudié.
- Prise en compte de tous les groupes de macroinvertébrés.
- Sensibilité des organismes aux modifications de la qualité de l'eau et du substrat.
- Prise en compte de population stable et relativement sédentaire permettant une bonne représentativité de la faune autochtone.

- Intégration du facteur temps.
- Commodité de récolte et de manipulation et bonne conservation des échantillons.

❖ Limites

L'IBGN est un outil de diagnostic parmi d'autres, une aide à l'interprétation de l'ensemble des informations recueillies sur le milieu étudié et comme tous les outils de ce genre, il présente des limites d'application. En effet, les observations suivantes sont à considérer :

- La valeur de référence est voisine de 20 dans la plupart des milieux non perturbés, mais elle peut être faible dans des situations typologiques extrêmes ou dans des milieux particuliers, sans qu'une perturbation en soit la cause.
- La globalité de la méthode ne permet pas d'interpréter avec certitude les causes et les origines d'une perturbation. Les analyses physico-chimiques complémentaires seront nécessaires.
- La valeur de l'IBGN peut présenter une variabilité saisonnière, conséquence des cycles biologiques de la macrofaune benthique et de l'évolution des conditions du milieu.

7.5. Répertoire des organismes retenus

Le répertoire des organismes retenus pour le calcul de l'IBGN contient 138 taxons (annexe 1). Parmi ces derniers, 38 constituent 9 groupes faunistiques indicateurs (GI), numérotés de 1 à 9 par ordre de polluo-sensibilité croissante.

L'unité taxonomique retenue est la famille à l'exception de quelques groupes faunistiques pour les quels c'est l'embranchement ou l'ordre.

7.6. Calcul de l'IBGN

L'IBGN est établi à partir d'un tableau d'analyse comportant en ligne les classes de variété taxonomique et en colonne les groupes faunistiques indicateurs, classés par ordre décroissant de sensibilité aux pollutions (annexe 2), on détermine donc :

- La variété taxonomique Σt : elle correspond au nombre total de taxons identifiés, quel que soit le nombre d'individus trouvés sur place.
- Le groupe indicateur (GI) : on prospectera les colonnes du tableau de haut en bas (de GI 9 à GI 1) en arrêtant l'examen à la première présence significative d'un taxon répertoire en ordonnée du tableau.

Les valeurs d'IBGN sont comprises entre 1 et 20 selon la diversité taxonomique de la station et la présence ou l'absence de taxons indicateurs.

L'appréciation globale de la qualité hydrobiologique est estimée à partir de l'examen de la faune des macroinvertébrés benthiques. Dans la norme AFNOR (GENIN et *al.*, 2003), elle est définie selon 5 niveaux de couleur (tableau 15).

Tableau 15 : Grille d'appréciation globale de la qualité de l'eau (norme AFNOR T 90- 350, 1990).

IBGN	≥17	16-13	12-9	8-5	≤4
Classe de qualité	1A	1B	2	3	HC
Qualité hydrobiologique	Excellente	Bonne	Moyenne	Médiocre	Mauvaise
Couleur	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
Pollution	Absente	Modérée	Nette	Importante	Excessive

La définition des classes de qualité est la suivante :

- ✓ Classe 1A (couleur bleu) : qualité excellente, absence de pollution ;
- ✓ Classe 1B (couleur verte) : Qualité bonne, pollution modérée ;
- ✓ Classe 2 (couleur jaune) : Qualité moyenne, pollution nette ;
- ✓ Classe 3 (couleur orange) : Qualité médiocre, pollution importante ;
- ✓ Hors classe (couleur rouge) : Qualité mauvaise, pollution excessive.

7.7. Analyse des stations

L'IBGN a été calculé pour chaque station et pour chaque campagne (Annexe 3 et 4), le tableau 16 résume le résultat des analyses hydrobiologiques (altitude, diversité taxonomique, groupe indicateur, valeur d'IBGN, classe et qualité hydrobiologique).

Le résultat des analyses est obtenu en intégrant deux facteurs déterminants :

- La diversité faunistique traduisant la capacité d'accueil du milieu et les potentialités de la faune à occuper les habitats présents ;
- La nature du groupe indicateur le plus élevé, reflétant plus la qualité de l'eau.

Ainsi l'appréciation de la qualité hydrobiologique est estimée à partir de l'examen des macroinvertébrés benthiques.

Selon la diversité taxonomique de la station et la présence ou l'absence de taxons indicateurs, on attribue pour chaque station une note de qualité hydrobiologique variant de 1 à 20.

Tableau 16 : Qualité hydrobiologique du réseau hydrographique étudié.

a : Campagne 1, avril 2015

Stations	AAm1	AAm2	AAm3	AT1	AT2	AT3	AB1	AB2
Altitude (m)	1150	1000	590	600	470	420	350	270
Nombre de taxon	17	17	7	17	16	19	12	15
Groupe indicateur	9	9	7	9	7	7	3	3
IBGN	14	14	9	14	11	12	6	7
Classe de qualité	1B	1B	2	1B	2	2	3	3
Qualité de l'eau	Bonne	Bonne	Moyenne	Bonne	Moyenne	Moyenne	Médiocre	Médiocre
Couleur	Vert	Vert	Jaune	Vert	Jaune	Jaune	Orange	Orange

b : Campagne 2, mai 2015

Stations	AAm1	AAm2	AAm3	AT1	AT2	AT3	AB1	AB2
Altitude (m)	1150	1000	A sec	600	A sec	420	350	270
Nombre de taxon	21	22		19		29	23	27
Groupe indicateur	9	9		7		5	5	5
IBGN	15	15		12		13	11	12
Classe de qualité	1B	1B		2		1B	2	2
Qualité de l'eau	Bonne	Bonne		Moyenne		Bonne	Moyenne	Moyenne
Couleur	Vert	Vert		Jaune		Vert	Jaune	Jaune

Stations : AAm1 et AAm2

Station AAm1	Campagne1	Campagne2
Nombre de taxon	17	21
Groupe indicateur	9	9
IBGN	14	15
Classe de qualité	1B	1B
Qualité de l'eau	Bonne	Bonne
Couleur	Vert	Vert
Pollution	Modérée	Modérée

Station AAm2	Campagne1	Campagne2
Nombre de taxon	17	22
Groupe indicateur	9	9
IBGN	14	15
Classe de qualité	1B	1B
Qualité de l'eau	Bonne	Bonne
Couleur	Vert	Vert
Pollution	Modérée	Modérée

Ces deux stations présentent une bonne qualité hydrobiologique de l'eau avec un IBGN entre 14 et 15 (classe 1B), un nombre de taxons relativement important (entre 17 et 22) et un groupe indicateur de 9, indiquant que la qualité du milieu est bonne. Pour les deux campagnes de prélèvements, la pollution reste modérée.

Plusieurs familles appartenant à des groupes indicateurs élevés (GI=9 et 7) considérées comme sensibles à la qualité du milieu ont été dénombrées, confirmant donc une bonne qualité hydrobiologique pour ces stations.

Stations : AAm3 et AT2

Station AAm3	Campagne1	Campagne2
Nombre de taxon	7	A sec
Groupe indicateur	7	
IBGN	9	
Classe de qualité	2	
Qualité de l'eau	Moyenne	
Couleur	Jaune	
Pollution	Nette	

Station AT2	Campagne1	Campagne2
Nombre de taxon	16	A sec
Groupe indicateur	7	
IBGN	11	
Classe de qualité	2	
Qualité de l'eau	Moyenne	
Couleur	Jaune	
Pollution	Nette	

Les stations AAm3 et AT2 ont un IBGN entre 9 et 11(campagne 1) ce qui traduit une qualité moyenne de l'eau montrant une légère baisse de la qualité de l'eau et de l'habitat. Dans ces stations, l'auto-épuration de l'eau est dépassée par conséquent, la pollution est nette. En effet, elles sont soumises aux différentes formes de pollution (rejets domestiques et réseaux d'assainissement).

Stations : AT1 et AT3

Station AT1	Campagne1	Campagne2
Nombre de taxon	17	19
Groupe indicateur	9	7
IBGN	14	12
Classe de qualité	1B	2
Qualité de l'eau	Bonne	Moyenne
Couleur	Vert	Jaune
Pollution	Modérée	Nette

Station AT3	Campagne1	Campagne2
Nombre de taxon	19	29
Groupe indicateur	7	5
IBGN	12	13
Classe de qualité	2	1B
Qualité de l'eau	Moyenne	Bonne
Couleur	Jaune	Vert
Pollution	Nette	Modérée

Sur le secteur de ces stations on obtient une qualité hydrobiologique qualifiée de bonne à moyenne ceci est due essentiellement à une variété taxonomique accrue. En effet, on retrouve un secteur naturel assez diversifié permettant l'installation des taxons plus nombreux. Le groupe indicateur varie de 5 à 9 et l'IBGN de 12 à 14 selon la campagne indiquant une légère dégradation de la qualité de l'eau et du milieu par rapport au secteur amont des cours d'eau. Le passage de la qualité de l'eau de bonne à moyenne au niveau de la station AT1 est due aux rejets assez importants, l'auto-épuration est dépassée suite à la forte charge organique conjuguée au faible débit.

Stations : AB1 et AB2

Station AB1	Campagne1	Campagne2
Nombre de taxon	12	23
Groupe indicateur	2	5
IBGN	5	11
Classe de qualité	3	2
Qualité de l'eau	Médiocre	Moyenne
Couleur	Orange	Jaune
Pollution	Importante	Nette

Station AB2	Campagne1	Campagne2
Nombre de taxon	15	27
Groupe indicateur	3	5
IBGN	7	12
Classe de qualité	3	2
Qualité de l'eau	Médiocre	Moyenne
Couleur	Orange	Jaune
Pollution	Importante	Nette

Ces stations ont un IBGN de 5 à 12, présentent une qualité hydrobiologique moyenne ou médiocre (classe de qualité 2 ou 3), alliant des groupes indicateurs bas montrant une dégradation de la qualité du milieu. La pollution dans ces stations passe d'importante en avril à nette en mai. L'auto-épuration accélérée des rejets a diminué un peu la charge organique dans le milieu.

Trois groupes faunistiques se partagent le peuplement de ces stations : Vers Naididae, Ephéméroptères Baetidae et Diptères (Chironomidae, Simuliidae). On peut dire qu'en est en présence d'un peuplement déséquilibré. La plupart des familles présentes sont ubiquistes dans leur distribution et peu exigeantes vis-à-vis de la qualité d'eau du milieu.

7.7. Discussion :

Dans les figures 33a, b et 34 sont représentées les résultats des analyses hydrobiologiques altitude, diversité taxonomique, groupe indicateur, valeur de l'IBGN, classe de qualité)

De façon schématique nous pouvons isoler 3 secteurs de cours d'eau :

- o Dans le secteur des stations AAm1 et AAm2 située sur Assif Amelouli on observe une qualité hydrobiologique bonne avec une variété taxonomique liée à une diversification du milieu, un groupe indicateur de 9 indiquant que la qualité de l'eau et du milieu est bonne.
- o Les secteurs des stations AAm3, AT1, AT2 et AT3 situées en aval des agglomérations, en comparaison avec les stations d'amont, ces stations présentent une qualité hydrobiologique moyenne (classe de qualité 2) montrant une légère baisse de la qualité de l'eau et de l'habitat. Ces stations sont sous l'influence des rejets ponctuels et diffus issus des villages avoisinants.
- o Les secteurs des stations AB1 et AB2 présentent une qualité hydrobiologique médiocre (classe de qualité 3) durant la campagne 1 et moyenne (classe de qualité 2) durant la campagne 2 suite à l'altération de la qualité du milieu indiquant la disparition des taxons polluo-sensibles et la prolifération des taxons les plus polluo-résistants.

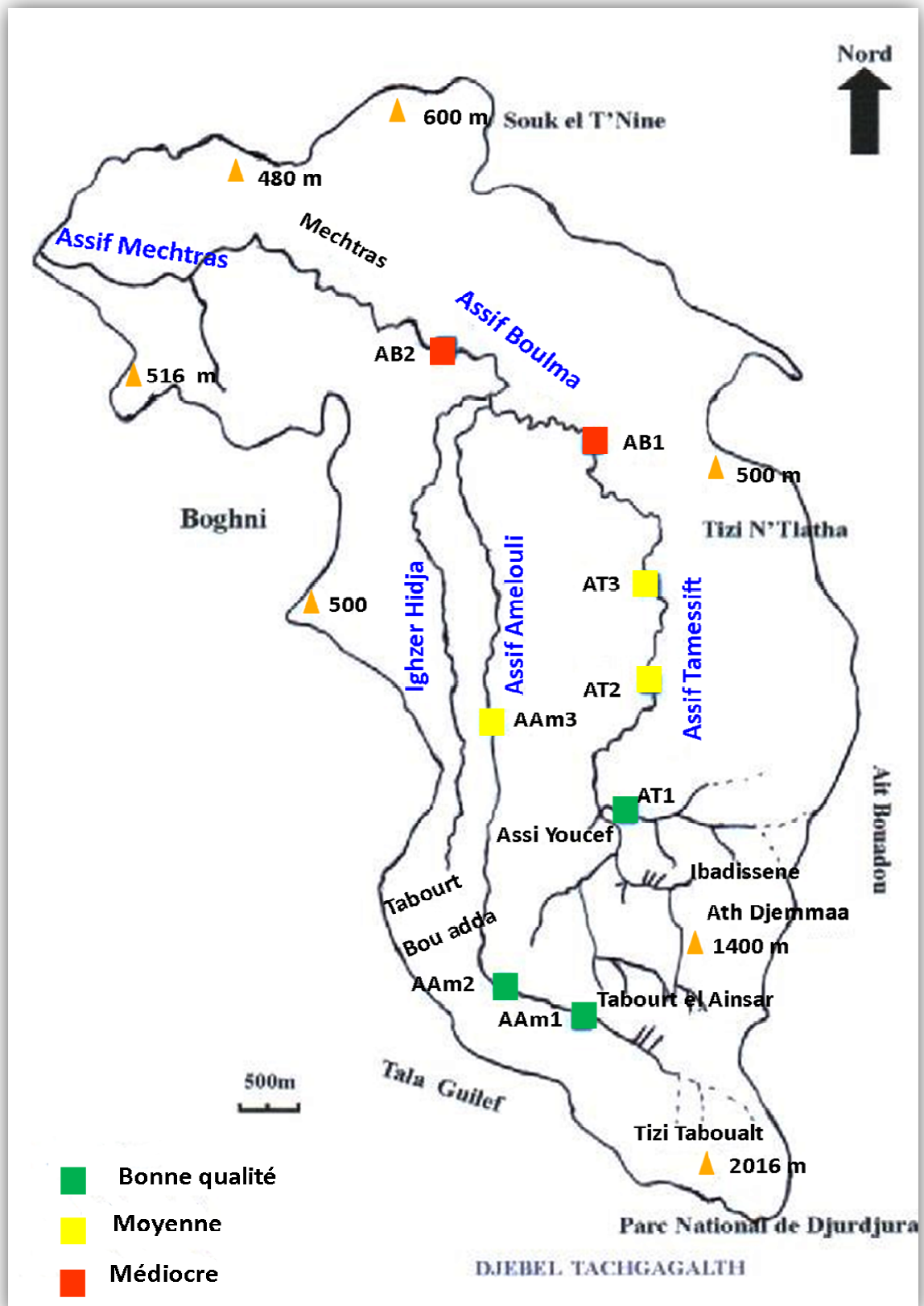


Figure 33a : Première campagne

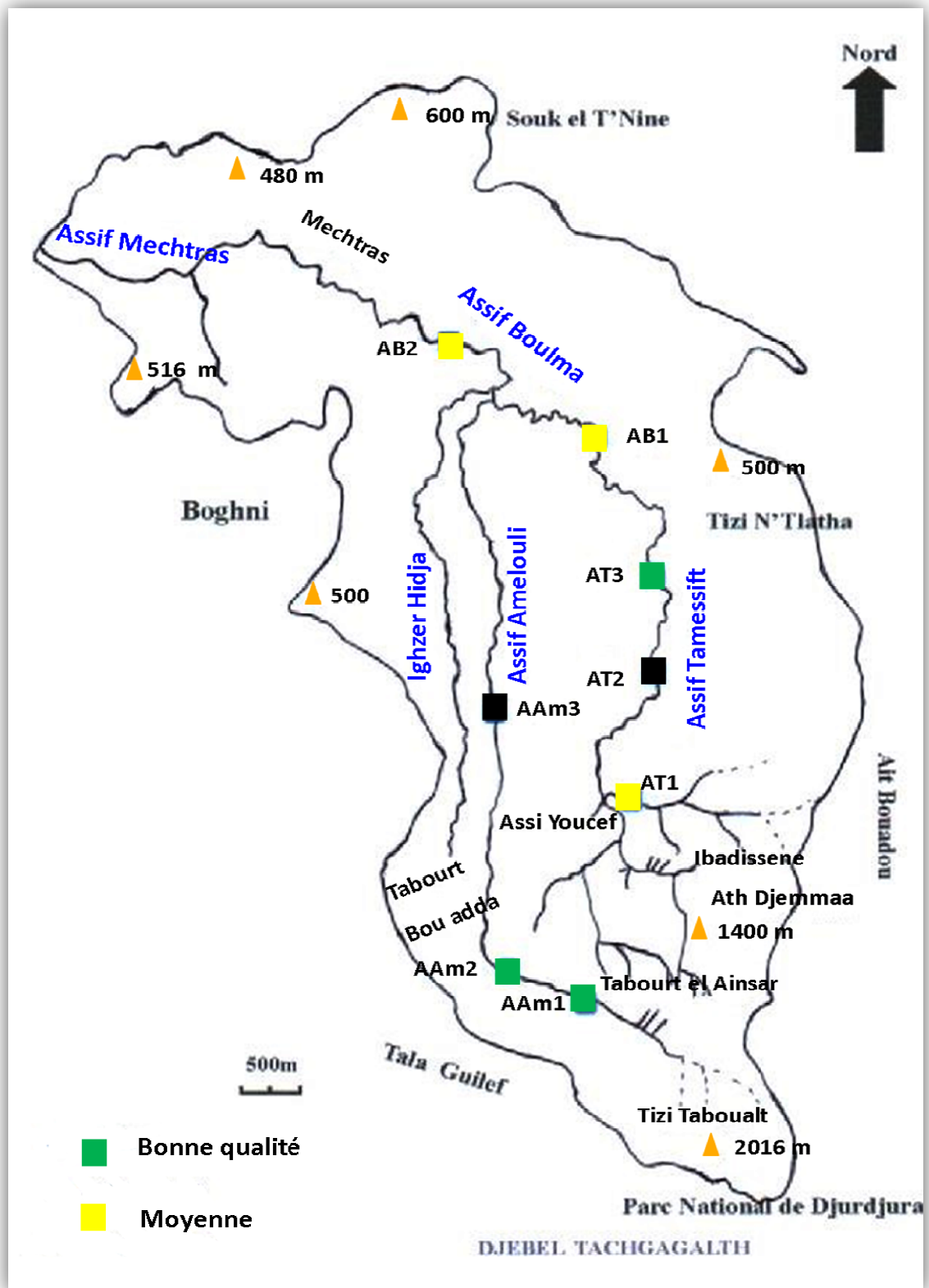


Figure 33b : Deuxième campagne.

Figure 33: Qualité hydrobiologique des cours d'eau étudiés durant les deux campagnes.

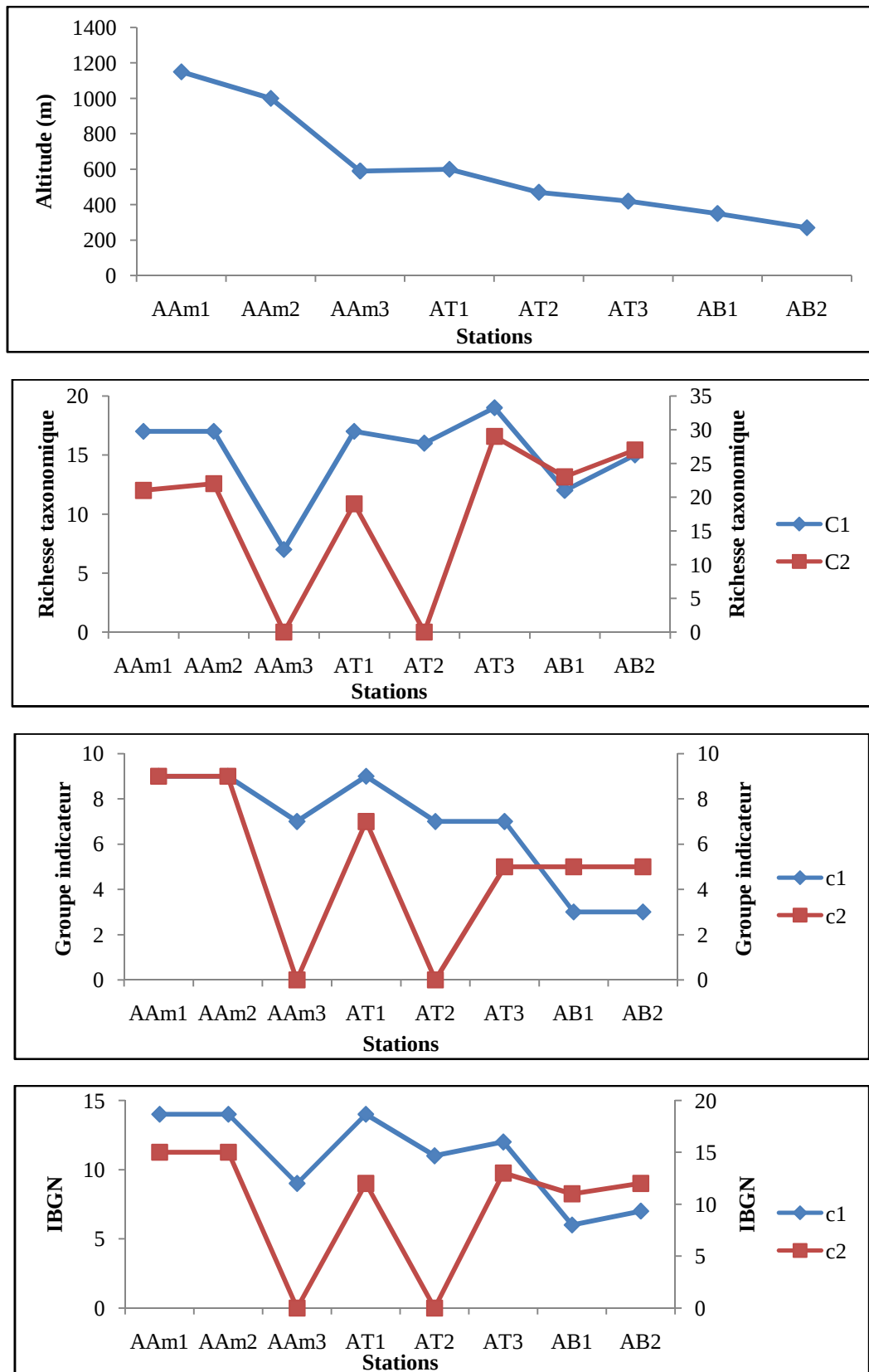


Figure 34 : Analyse hydrobiologique des stations étudiées.

Conclusion

La limnofaune recensée dans ce travail se compose de 68844 individus répartis en 56 groupes zoologiques et 66 genres. Ils sont récoltés dans 8 stations situées entre 270 m et 1150 m d'altitude.

le groupe le mieux représenté est l'ordre des Diptères, il compte 13 familles, viennent ensuite les Coléoptères avec 9 familles, les Mollusques (6 familles), les Hétéroptères et les Trichoptères avec 5 familles, les Ephéméroptères (4 familles), les Oligochètes et les Crustacés (3 familles), les Plécoptères (3 familles), les Planaires, les Hirudines, les Hydracariens, les Odonates et les Arachnides avec une famille uniquement.

L'effectif du peuplement a montré que les Diptères sont nettement dominants avec 24520 individus (soit 35,6 %) de la faune totale. Ils sont représentés essentiellement par les Chironomidae (87 %).

Les Oligochètes occupent la deuxième place avec 17208 individus essentiellement par les Naididae (98,57 %).

Les Ephéméroptères et les Crustacés occupent la 3^{ème} et la 4^{ème} place.

Les Mollusques, les Trichoptères, les Coléoptères, les Hydracariens, les Plécoptères, les Planaires, les Hétéroptères sont faiblement représentés, les Odonates, les Hirudines, les Arachnides sont faiblement représentés. Ils ne constituent qu'une faible fraction de la faune récoltée.

L'analyse des facteurs environnementaux réalisés par une analyse en composantes principales (ACP) fait apparaître des corrélations entre les variables d'une part et la distribution des stations d'autre part. La structure mésologique obtenue fait apparaître un gradient amont aval des cours d'eau.

Les différents indicateurs utilisés, à savoir la richesse spécifique, l'indice de diversité et l'indice d'équitabilité, ont permis l'étude descriptive de la structure du peuplement.

L'étude de la qualité hydrobiologique des cours d'eau échantillonnés, appréciée par la méthode de l'indice biologique global normalisé (IBGN) a montré une variation de la qualité de l'eau et du milieu : de bonne à médiocre.

En perspectives, il serait intéressant à l'avenir de prospecter d'une façon approfondie les différents réseaux hydrographiques et engager des suivis annuels ; avec un plus grand nombre de stations dans le secteur amont afin d'établir l'influence des facteurs du milieu sur la distribution de la faune.

Certaines mesures de protection devraient être prises afin de préserver les milieux aquatiques. Il est aussi indispensable de construire et maintenir en bon état de marche les installations de traitement et les stations d'épuration des eaux résiduaires.

A cette fin, il faut mettre l'accent sur l'éducation et la sensibilisation de la population par des moyens d'information afin qu'elle puisse prendre conscience de l'importance de l'eau et de sa qualité.

ABDESSELAM M., 1995. Structure et fonctionnement d'un Kart de montagne sous climat méditerranéen : exemple de Djurdjura occidental (Grande Kabylie, Algérie). Thèse de doctorat, en science de la terre, université de Franche Compté : 233p.

AIT-MOULOUD S., 1988. Essais de recherche sur la dérive des macro-invertébrés dans l'Oued Aissi : faunistique, Ecologie et biogéographie. Thèse de Magister, U.S.T.H.B., Alger, 118p.

ANGELIER E., CHRISTIAN C., & FRANCOISE M., 2003. ANGELIER E., 2000. Ecologie des eaux courantes. Paris, Techniques et Documentation, 199p. Recherches sur l'écologie des Hydracariens (Hydranchenella, Acari) dans les eaux courantes. Annls. Linnol. 21(1) : 25-64.

BLONDEL J., 1979. Biogéographie et écologie. Edit. Masson, Paris : 173p.

BRIGITTE G., M.L. ANGELIER & J.LAVGA, 1985. Cours d'eau et indices biologiques : pollutions. Méthodes- IBGN, 2^{ème} édit, Educagri, Dijon : 221p.

CHAUMON T M et PAQUIN C., 1971. Carte pluviométrique de l'Algérie au 1/500.000 avec notice explicative. Bull. soc. Hist. Nat. Afr. Nord : 24p.

DAJOZ R., 2006. Elément d'écologie. Ed. Dunod. Paris, 5ème édition. 504p.

DERRIDJ A., 1990. Etude des populations de *Cedrus atlantica* M. en Algerie. Thèse Docteur es. Sciences, Université Paul Sabatier, Toulouse : 288p.

DETHIER M., 1985-1986. Insectes 6 : Hétéroptères aquatiques et ripicoles (genre et principales espèces). Extrait du bulletin de la Société Linnéenne de Lyon 54^e année, n°1 et n°6.

ECHAUBARD M & NEVEU A., 1975. Perturbation qualitative et quantitative de la faune benthique d'un ruisseau à truites, la Couse Pavin (PUY-DE-DOME), dues aux pollutions agricoles et urbaines. Lab .Zool. Biol animal et écologie. INA-INRA : 24p.

FLANDRIN J., 1952. La chaine du Djurdjura : monographies régionales. XIX congres géologiques internationales, Algérie 1ère série. 19 : p 49.

GELARD J.P., 1979. Géologie du N.E de la Grande Kabylie (Algérie). Doc. es. Sc. Univ. Dijon : 335p.

GENIN B., CHAUVIN C. & MENARD F., 2003. Cours d'eau et indices biologiques. Pollution-méthodes-IBGN. 2ème édition educagri. 215p.

HAOUCHINE S., 2011. Recherche sur la faunistique et l'écologie des macroinvertébrés des cours d'eau de Kabylie. Thèse Magister. U.M.M.T.O. 110p.

LAVANDIER P., 1979. Ecologie d'un torrent pyrénéen de haute montagne : l'Estaragne. Thèse de Doctorat d'état. Univ. Paul. Sabatier. Toulouse : 532p.

LOUNACI A., 1987. Recherches hydrobiologiques sur les peuplements d'invertébrés benthiques du bassin de l'Oued Aissi (Grand Kabylie). Thèse Magistère. U.S.T.H.B, Alger : 133p.

LOUNACI A. & VINÇON G., 2005. Les Plécoptères de la Kabylie du Djurdjura (Algérie) et biogéographie des espèces d'Afrique du Nord [Plecoptera]. *Ephemera*, Vol. 6 (2) : 109-124.

LOUNACI A., 2005. Recherche sur la faunistique, l'écologie et la biogéographie des macro-invertébrés des cours d'eau de Kabylie (Tizi-Ouzou, Algérie). Thèse doctorat, U.M.M.T.O : 209p.

LOUNACI A., BROSSE S., AIT MOULOUD S., LOUNACI-DAOUDI D. & MEBARKI M. 2000(b). Current knowledge of benthic invertebrate diversity in an Algerian stream : a species check-list of the Sebaou River bassin (Tizi-Ouzou). *Bull. Soc. Hist. Nat., Toulouse*, 136 : 43-55.

LOUNACI A., BROSSE S., THOMAS A. & LEK S. 2000(a). Abundance, diversity and community structure of macroinvertebrates in an Algerian stream : the Sébaouwadi. *AnnalsLimnol.*, 36(2): 123- 133.

LOUNACI-DAOUDI D., 1996. Travaux sur la faunistique, l'écologie et la biogéographie des insectes aquatiques du réseau hydrographique du Sébaou. Thèse de Magister, Université de Tizi-Ouzou, 152 p.

MALYCKY H. & LOUNACI A., 1987. Beitrag zur taxonomie und faunistik der cherfliegen von Tunisien, Algerien und Moroko (Trichoptera). *Opusc. Zool. Flumin.* 14: 1-20.

MEBARKI M., 2001. Etude hydrobiologique de trois réseaux hydrographiques de Kabylie (Parc National du Djurdjura, Oued Sébaou et Oued Boghni) : faunistique, écologie et biogéographie des macroinvertébrés benthiques. Thèse de Magistère. U.M.M.T.O : 178p.

MOISAN J., GAGNON E., PELLETIER L., PIEDBOEUF N., 2006. Guide d'identification des principaux macroinvertébrés benthiques d'eau douce du Québec. Surveillance volontaire des cours d'eau peu profonds. Direction de suivi de l'état de l'environnement, ministère de développement durable, de l'environnement et des parcs, ISBN, 82p.

MOUBAYED J., AIT-MOULOUD S. & LOUNACI A., 1992. Les Chironomides (Diptera) d'Algérie. I. Bassin de l'oued Aissi (grande Kabylie). *NachrBI. Bayer. Ent.*, 41(1) : 21-29.

POISSON R., 1957. Hétéroptères aquatique. Edit. Le chevalier, Paris : 264p.

RAYMOUD D., 1976. Evaluation sédimentaire et tectonique du Nord- Ouest de la grande Kabylie au cours du cycle alpin. Thèse de doctorat en sciences, paris : 154p.

RICHOUX PH. , 1982. Introduction pratique à la systématique des organismes des eaux continentales françaises. Coléoptères aquatiques. Genres : adultes et larves. Association

française de limnologie ; extrait du bulletin mensuel de la société Linnéenne de Lyon 51^{ème} année, n° 4,8 et 9. 56p.

RIVOSECCHI L., 1984. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne Italiane. DITTERI (Diptera). Consiglio Nazionale delle Ricerche. 176p.

SHANNON C.E.F. WEAVER W., 1963. The mathematical theory of communication. Urbane: university of Illinois Press: 17p.

TACHET H. BOURNAUD M. ET RECHOUX PH., 1980. Introduction à l'étude des macroinvertébrés des eaux douces, université de Lyon I, Association Française de Limnologie, Paris, 150p.

TACHET., RICHOUX PH., BOURNAUD M., USSEGLIO-POLATERA PH., 2000. Invertébrés d'eau douce (systématique, biologie, écologie). Editions CNRS. France. 588p.

THIEBAULT, J. 1952. Socle métamorphique en Grande Kabylie. Monographie régionale ; XIX congrès géologiques international, Algérie. 1^{ère} série (4) : 43p.

THOMAS A.G.B. et LOUNACI A., 1989 - Compléments et corrections à la faune des Éphéméroptères d'Afrique du Nord. 4. Les stades ailés de *Baetis punicus*.

THOMAS. BOUMAIZA et SOLDAN, 1983 (Baetidae). Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse. 125: 27-29.

THOMAS A.G.B., 1981. Travaux sur la taxonomie, la biologie et l'écologie des insectes torrenticoles du sud - Ouest de la France (Éphéméroptères et Diptères : Dixidae, Cecidomyiidae, Rhagionidae et Athericidae), avec quelques exemples de perturbations par l'homme. Thèse Doctorat, Univ. Paul Sabatier, Toulouse : 330 p.

THOWNSEND C.R. et HILDREW. A.G., 1994. Longitudinal pattern in detritivores of acid streams: a consideration of alternative hypotheses. Verh. Int. Ver. Theor. Angew. Limnol., 22, 1953-1958.

TOURENQ J.N., 1975. Recherches écologiques sur les chironomides (Diptera) de campagne. Thèse Doctorat : 424p.

VERNEAUX J., 1973. Recherches écologiques sur le réseau hydrographique de Doubs. Essai de biotypologie. Thèse doctorat. Université de Besançon : 260p.

VINCON G., 1987. Comparaison de la faune benthique des vallées d'Aure d'Ossau, en vue de l'élaboration d'une des méthodologies de surveillance des cours d'eau de montagne. Thèse Docteur ingénieur, Uni Paul Sabatier Toulouse : 381.

YAKOUB B., 1985. Contribution à l'étude hydrogéographique de la Kabylie occidentale (Algérie). Thèse Magister. Univ Pierre et Marie Curie, Paris VI : 215p.

YAKOUB., 1996. Le problème de l'eau en grande Kabylie : le bassin versant de Sébaou et la wilaya de Tizi-Ouzou. Univ. Tizi-Ouzou : 210p.

Annexe 1 : liste des 138 taxons (extrait de la norme AFNOR T 90-350, 1992)

INSECTES PLECOPTERES Capaniidae(8) Chloroperlidae(9) Leuctridae(7) Nemouridae(6) Perlidae(9) Perlodidae(9) Taeniopterygidae(9) TRICHOPTERES Beraeidae(7) Brachycentridae(8) Economidae Glossosomatidae(7) Goeridae(7) Helicopsychidae(3) Hydroptilidae(5) Lepidostomatidae(6) Leptoceridae(4) Limnephilidae(3) Molannidae Odontoceridae(8) Philopotamidae(8) Phruganidae Polycentropodidae(4) Pschomyidae(4) Rhyacophilidae(4) Sericostomatidae(6) Thremmatidae(6) EPEMEROPTERE S Baetidae(2) Caenidae(2) Ephemerllidae(4) Ephemeridae(6) Heptageniidae(5) Leptophlebiidae(7) Oligoneuriidae Polymitracidae(5) Potamanthidae(5) Prosopistomatidae Siphonuridae	HETEROPTER S Aphelocheiridae(3) Corixidae Gerridae Hebridae Hydrometridae Naucoridae Nepidae Notonectidae Mesoveliidae Pleidae Veliidae COLEOPTERE S Curculionidae Donaciidae Dyticidae Eubridae Elmidae(2) Gyrinidae Haliplidae Helodidae Helophoridae Hydraenidae Hydraochidae Hydrophilidae Hydroscahidae Hygrobiiidae Limnebiidae Spercheidae DIPTERS Anthomyidae Athericidae Blepharceridae Ceratopogonidae Chaoboridae Chironomidae(1) Culicidae Dixidae Dolichopodidae Empididae Ephydriidae Limoniidae Psychodidae Plychopteridae Ragionidae Scatophagidae Sciomyzidae Simuliidae	Stratiomyidae Syrphidae Tabanidae Thaumaleidae Tipulidae ODONATES Aeschnidae Calopterygidae Coenagrionidae Cordulegasteridae Corduliidae Gomphidae Lestidae Libellulidae Platycnemiidae MEGALOPTERES Sialidae PLANIPENNES Osmylidae Sysyridae HYMENOPTERES LEPIDOPTES Pyrilidae CRUSTACES BRANCHIOPODES AMPHIPODES Gammaridae(2) ISOPODES Asellidae(1) DECAPODES Astacidae Atyidae Grapsidae Cambaridae MOLLUSQUES(2) BIVALVES Curbiculidae Dreissenidae Sphaeriidae Unionidae GASTEROPODES Ancylidae Bithinidae Bythinellidae Hydrobiidae Lymnaeidae Neritidae	Physidae Planorbid Valvatidae Viviparidae ACHETES (1) Erpobdellidae Glossiphonidae Hirudinae Piscicolidae TRICLADES Dendraelidae Dugediidae Planariidae OLIGOCHETES(1) NEMATHELMINTHE S HYDRACARIENS HYDROZOAIRE SPONGIARES BRYOZOIRES NEMERIENS
--	---	---	---

Annexe 2 : Grille d'analyse d'IBGN selon la nature de la variété taxonomique de la macrofaune (extrait de la norme AFNOR T 90-350,1992).

Classe de variété		14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Taxons indicateurs	Σt Gi	> 50	49 45	44 41	40 37	36 33	32 29	28 25	24 21	20 17	16 13	12 10	9 7	6 4	3 1
Chloroperlidae Perlidae Perlodidae Taeniopterygidae	9	20	20	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9
Capniidae Brachycentridae Odontoceridae Philopotamidae	8	20	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8
Leuctridae Glossosomatidae Beraeidae Goeridae Leptophlebiidae	7	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7
Nemouridae Lepidostomatidae Sericostomatidae Ephemeridae	6	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6
Hydroptilidae Heptageniidae Polymetarcidae Potamanthidae	5	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5
Leptoceridae Polycentropodidae Psychomyidae Hyacophilidae	4	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4
Linmephilidae ¹ Ephemerellidae Hydropsychidae ¹ Aphelocheiridae	3	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3
Baetidae ¹ Caenidae ¹ Elmidae Gammaridae ¹ Mollusques	2	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2
Chironomidae ¹ Asselidae ¹ Achète Oligochètes ¹	1	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

1. Taxons représentés par au moins 10 individus, les autres par au moins 3 individus.

GI= groupe faunistique indicateur.

Σt =nombre de taxons identifiés.

Annexe 3 : Répartition de la faune benthique dans les stations d'étude (Campagne 1).

Taxons/Stations	Code	AAm1	AAm2	AAm3	AT1	AT2	AT3	AB1	AB2
PLANAIRE									
Dugesidae									
<i>Dugesia</i>	Dug						28		
OLIGOCHETES									
Naididae	Nai	2		2	117	7376	4	6	39
Tubificidae	Tub			2		12			
Lumbricidae	Lum			6	2	42	4	14	
HIRUDINES									
Hirudinae	Hir								2
MOLLUSQUES									
Ancylidae									
<i>Ancylus</i>	Anc	10	20			8	165		
Hydrobiidae									
<i>Lithoglyphus</i>	Lit								3
Planorbidae									
<i>Planorbis</i>	Pla							2	
Physidae									
<i>Aplexa</i>	Apl								
<i>Physa</i>	Phy						24		
Sphaeriidae									
<i>Pisidium</i>	Pis								3
Valvatidae									
<i>Valvata</i>	Val							2	2
CRUSTACES									
Asellidae									
<i>Asellus</i>	Ase				2				
Gammaridae									
<i>Gammarus</i>	Gam				170	28	64		
Potamonidae									
<i>Potamon</i>	Pot	5	2						
HYDRACARIENS	Hydc						11	5	2
EPHEMEROPTERES									
Baetidae									
<i>Acentrella</i>	Ace	15	60					80	
<i>Baetis</i>	Bae				134	115	129	180	4
<i>Centroptilum</i>	Cen					10			
Caenidae									
<i>Caenis</i>	Cae				22	4		281	4
Heptageniidae									
<i>Ecdyonurus</i>	Ecd				13	2	2		
Leptophebiidae									
<i>Habrophlebia</i>	Hab	6	2	10	83	326	227		
PLECOPTERES									
Nemouridae									
<i>Protonemura</i>	Pro	7	4	2	9	8			
Perlodidae									
<i>Perlodes</i>	Per				2				
Taeniopterygidae									
<i>Brachyptera</i>	Bra	7	2						
ODONATES									
Calopterygidae									
<i>Calopteryx</i>	Cal							2	
HETEROPTERES									
Gerridae									
<i>Gerris</i>	Ger				3				2
Hebridae									
<i>Hebrus</i>	Heb		2						
Naucoridae									
<i>Naucoris</i>	Nau								
Nepidae									
<i>Nepa</i>	Nep								
Veliidae									
<i>Velia</i>	Vel	2							
COLEOPTERES									
Dytiscidae									
<i>Copelatus</i>	Cop								

Taxons/Stations	Code	AAm1	AAm2	AAm3	AT1	AT2	AT3	AB1	AB2
<i>Laccophilus</i>	Lac	2				2			
Elmidae									
<i>Esolus</i>	Eso								
<i>Normandia</i>	Nor								
<i>Oulimnius</i>	Oul								
<i>Riolus</i>	Rio								
Dryopidae									
<i>Dryops</i>	Dry								
Hydraenidae									
<i>Hydraena</i>	Hyda		2				10		
<i>Ochthebius</i>	Och	1	2						
Hydrophilidae									
<i>Hydrophylus</i>	Hyd		2						
Helophoridae									
<i>Helophorus</i>	Hel								
Gyrinidae									
<i>Gyrinus</i>	Gyr								
Omaliinae									
<i>Anthophagus</i>	Ant								
Straphilinidae									
<i>Straphilinus</i>	Str	1	1						
TRICHOPTERES									
Hydropsychidae									
<i>Hydropsyche</i>	Hydp						64		2
Hydroptilidae									
<i>Allotrichia</i>	Allo						3		
<i>Hydroptila</i>	Hydo						2		
Limnephilidae									
<i>Allogamus</i>	Allog	8	2						
Rhyacophilidae									
<i>Rhyacophila</i>	Rhya						30		
Psychomyiidae									
<i>Tinodes</i>	Tin				2				
DIPTERES									
Athericidae	Ath								2
Blephariceridae	Ble	2	8		2		2	30	
Ceratopogonidae	Cer	4	4		2		2		
Chironomidae	Chi	413	380	16	26	159	45	160	19
Dolichopodidae	Dol								
Empididae	Emp	2							
Limoniidae	Lim			2		2			
Muscidae	Mus								
Psychodidae	Psy								3
Simuliidae	Sim		2		5	3	83	81	2
Stratiomyidae	Str				2	3			2
Tabanidae	Tab								
Tipulidae	Tip	2	1						

Annexe 4 : Répartition de la faune benthique dans les stations d'étude (Campagne 2).

Taxons/Stations	Code	AAm1	AAm2	AAm3	AT1	AT2	AT3	AB1	AB2
PLANAIRES									
Dugesidae									
<i>Dugesia</i>	Dug				2		41	40	
OLIGOCHETES									
Naididae	Nai						6	49	880
Tubificidae	Tub		2				3		14
Lumbricidae	Lum						18	2	2
MOLLUSQUES									
Ancylidae									
<i>Ancylus</i>	Anc	20	15				204	2	3
Hydrobiidae									
<i>Lithoglyphus</i>	Lit								2
Planorbidae									
<i>Planorbis</i>	Pla								2
Physidae									
<i>Aplexa</i>	Apl								2
<i>Physa</i>	Phy						5	2	2
Sphaeriidae									
<i>Pisidium</i>	Pis								2
Valvatidae									
<i>Valvata</i>	Val								2
CRUSTACES									
Asellidae									
<i>Asellus</i>	Ase								
Gammaridae									
<i>Gammarus</i>	Gam				3490			2	
Potamonidae									
<i>Potamon</i>	Pot	2	1						
HYDRACARIENS					3		19	59	
EPHEMEROPTERES									
Baetidae									
<i>Acentrella</i>	Ace	60	60						
<i>Baetis</i>	Bae	182	42		980			1940	3064
<i>Centroptilum</i>	Cen								
Caenidae									
<i>Caenis</i>	Cae	89			18			81	46
Heptageniidae									
<i>Ecdyonurus</i>	Ecd				3				
Leptophlebiidae									
<i>Habrophlebia</i>	Hab	3	5		72				
PLECOPTERES									
Nemouridae									
<i>Protonemura</i>	Pro	10	11						
Perlodidae									
<i>Perlodes</i>	Per								
Taeniopterygidae									
<i>Brachyptera</i>	Bra	2	3						
ODONATES									
Calopterygidae									
<i>Calopteryx</i>	Cal						2		
HETEROPTERES									
Gerridae									
<i>Gerris</i>	Ger		4		6			5	
Hebridae									
<i>Hebrus</i>	Heb		3				4	13	2
Naucoridae									
<i>Naucoris</i>	Nau				3		2		
Nepidae									
<i>Nepa</i>	Nep						2		
Veliidae									
<i>Velia</i>	Vel								
COLEOPTERES									
Dytiscidae									
<i>Copelatus</i>	Cop	9							
<i>Laccophilus</i>	Lac	14	15				2		2
Elmidae									
Taxons/Stations	Code	AAm1	AAm2	AAm3	AT1	AT2	AT3	AB1	AB2

<i>Esolus</i>	Eso						2		
<i>Normandia</i>	Nor		2						
<i>Oulimnius</i>	Oul				2				
<i>Riolus</i>	Rio		2		2		2		
Dryopidae									
<i>Dryops</i>	Dry		2						
Hydraenidae									
<i>Hydraena</i>	Hyda	2	12		7		23	3	2
<i>Ochthebius</i>	Och	2	2		2		9		
Hydrophilidae									
<i>Hydrophilus</i>	Hydp								
Helophoridae									
<i>Helophorus</i>	Hel	3	1						
Gyrinidae									
<i>Gyrinus</i>	Gyr							3	
Omaliinae									
<i>Anthophagus</i>	Ant				4				
Straphilinidae									
<i>Straphilinus</i>	Str	1			2			2	
TRICHOPTERES									
Hydropsychidae									
<i>Hydropsyche</i>	Hyd	2	2				31	4	6
Hydroptilidae									
<i>Allotrichia</i>	Allo						54	2	2
<i>Hydroptila</i>	Hydo						5	2	
Limnephilidae									
<i>Allogamus</i>	Allog	2	2						
Rhyacophilidae									
<i>Rhyacophila</i>	Rhya						4	2	
Psychomyiidae									
<i>Tinodes</i>	Tin								
DIPTERES									
Athericidae	Ath								
Blephariceridae	Ble	8	5				2		2
Ceratopogonidae	Cer	4					2	60	10
Chironomidae	Chi	850	856		7		42	2872	4682
Dolichopodidae	Dol								2
Empididae	Emp								
Limoniidae	Lim				4		3		2
Muscidae	Mus						2		
Psychodidae	Psy						4	23	35
Simuliidae	Sim	217	242		210		117	2	114
Stratiomyidae	Str				2		3		
Tabanidae	Tab						2		2
Tipulidae	Tip	1						10	2
ARACHNIDES	Ara								2

Résumé

L'étude hydrobiologique de l'Oued Mechtras menée sur 8 stations échelonnées entre 270 m et 1150 m d'altitude, 68844 individus répartis en 14 groupes zoologiques (56 familles et 66 genres) ont été dénombrés.

Les groupes les mieux représentés sont les Diptères avec 13 familles et les Coléoptères avec 9 familles. Les autres ordres sont moins diversifiés.

Les Diptères avec 24520 individus (soit 35,6 % de la faune totale) sont largement dominants sur le plan numérique. Ils sont suivis par les Oligochètes (17208 individus, soit 25 % du benthos) et les Ephéméroptères (17132 individus, soit 24,29 % du total de la faune). Les autres groupes zoologiques ne constituent qu'une faible fraction de la faune récoltée.

L'étude des facteurs environnementaux par une analyse en composantes principales (ACP) a fait apparaître les relations existantes entre les stations et les paramètres environnementaux.

Les différents indicateurs utilisés, à savoir la richesse spécifique, l'indice de diversité et l'indice d'équitabilité, ont permis l'étude descriptive de la structure du peuplement.

L'évaluation de la qualité hydrobiologique des cours d'eau par la méthode IBGN montre une dégradation de la qualité de l'eau et de milieu entre les stations de montagne et celles de basse altitude : passage de la classe bonne à une classe de qualité médiocre.

Mots clés : Oued Mechtras, faunistique, écologie, structure du peuplement, IBGN, Kabylie.