



UFR Sciences & Techniques Côte Basque
Université de Pau et des Pays de l'Adour
Licence Biologie des organismes



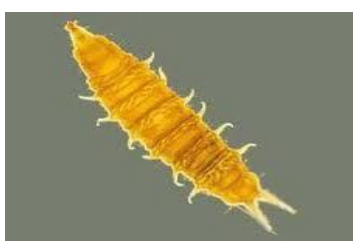
*Conservatoire Régional
d'Espaces Naturels
d'Aquitaine*

Année 2013-2014



Diagnostic écologique des cours d'eau Barberako erreka et Apaleko erreka à Arcangues.

PEDEBOSCQ Laurine



Stage effectué(e) du 10 mars au 30 avril 2014

Au CEN Aquitaine, avenue de Gascogne 64 240 URT

Sous la direction scientifique de Yann LALANNE (Département Ecologie, UFR Sciences et Techniques de la Côte Basque) et de Alionka BOICHE (CEN Aquitaine)

« Le présent rapport constitue un exercice pédagogique qui ne peut en aucun cas engager la responsabilité de l'Entreprise ou du Laboratoire d'accueil »

REMERCIEMENTS :

Je souhaite tout d'abord remercier M.LALANNE Yann, Ingénieur d'études à l'UPPA Côte basque, pour son encadrement, ses conseils, son aide précieuse ainsi que pour sa disponibilité.

Je remercie également ma maîtresse de stage, Mme BOICHE Alionka, chargée d'études au CEN Aquitaine, de m'avoir accueilli au sein de l'organisme et de m'avoir accompagné sur le terrain. Les informations transmises sur les stations étudiées ont été essentielles au bon déroulement de ce stage.

Pour terminer, je remercie M. TERASSE et M. GUILHOU pour l'accueil sur leur magnifique propriété.

Un grand merci aussi, au personnel de l'UPPA pour sa disponibilité.

AVANT PROPOS :

Depuis 1990, le conservatoire d'Espace Naturels d'Aquitaine (CEN Aquitaine) participe à la préservation de la biodiversité de la région par la mise en œuvre d'une gestion écologique et une étude des milieux naturels. C'est une organisation à but non lucratif dont la mission est d'intérêt général. Le CEN Aquitaine est affiliés à la Fédération des Conservatoire d'Espaces Naturels (FCEN) qui est un réseau national comprenant 8 conservatoires départementaux et 22 conservatoires régionaux.

Le CEN a pour missions:

- L'analyse des milieux naturels et la compréhension de leur fonctionnement grâce à des études et des inventaires scientifiques.
- La protection, pour maîtriser un espace naturel ainsi que ses usagers.
- La gestion, grâce à l'élaboration et la mise en œuvre des plans de gestion pour entretenir et restaurer les sites.
- La valorisation du patrimoine naturel et la sensibilisation de la population par des actions de communication, d'éducation à l'environnement ainsi que la conception de supports pédagogiques.

Le Conservatoire doit son existence à multiples partenaires tels que le ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, l'Union Européenne, l'Agence de l'Eau Adour Garonne, le Conseil Régional d'Aquitaine, les Conseils Généraux, le Parc National des Pyrénées, etc.

SOMMAIRE :

<u>Introduction</u>	p.1
<u>I) Matériels et méthode</u>	p.2
<u>I.1) Description des deux sites d'études</u>	p.2
I.1.1) Barbareko Erreka.....	p.2
I.1.2) Apaleko Erreka.....	p.2
<u>I.2) Stratégie d'échantillonnage (IBGN, AFNOR NTF – 90-350)</u>	p.3
I.2.1) Domaine d'application.....	p.3
I.2.2) Protocole.....	p.4
I.2.3) Méthodologie de la détermination et du tri.....	p.4
<u>I.3) Présentation des stations</u>	p.4
<u>I.4) Analyse des données</u>	p.5
I.4.1) L'indice biologique global normalisé (IBGN) et des classes de qualités.....	p.5
I.4.2) Le coefficient morphodynamique (Cm), qualité théorique de l'habitat.....	p.5
I.4.3) L'indice EPT/DO.....	p.6
I.4.4) Analyse multidimensionnelle de la structure des communautés de macroinvertébrés.....	p.6
<u>II) Résultats et discussion :</u>	p7
<u>II.1. Station d'échantillonnage : Barberako</u>	p7
II.1.1) La note IBGN	p7
II.1.2) L'indice EPT/DO	p8
<u>II.2. Station d'échantillonnage : Apaleko Erreka</u>	p8
II.2.1) La note IBGN	p8
II.2.2) Comparaison des notes IBGN amont/aval	p10
II.2.3) Comparaison de l'indice EPT/DO amont/aval	p10
II.2.3) Analyse Factorielle de Correspondance amont/aval	p11
<u>II.3) Comparaison de Barberako et Apaleko depuis 2006 :</u>	p11
<u>II.4) Limites :</u>	p12
<u>Conclusion</u>	p13
Bibliographie	
Annexes	
Résumé	

INTRODUCTION :

Au fil du temps, l'essor de l'activité humaine a eu un impact très important sur les écosystèmes, au détriment de la richesse présente dans ces milieux.

Depuis une quarantaine d'années, la France connaît une dégradation croissante des milieux aquatiques. La qualité de l'eau devient un enjeu réglementaire avec notamment la directive européenne 2000/60/CE du 23 octobre 2000 qui définit les objectifs de reconquête d'un bon état de l'ensemble des masses d'eau de surface, littorales, continentales et souterraines de chaque état membre dès 2015.

La gestion des écosystèmes aquatiques est devenue un enjeu majeur pour assurer le développement et la conservation des habitats, ainsi que la biodiversité accueillie. Ainsi, l'outil SEQ-Bio (Système d'Evaluation de la Qualité Biologique) a été mis en place en France pour permettre une évaluation biologique globale, la description de certains aspects ou phénomènes particuliers tels que les proliférations et la disparition des organismes les plus polluosensibles. Cet indice repose sur la « capacité d'organismes ou d'un ensemble d'organismes à révéler par leur présence, leur absence ou leur comportement démographique, les caractéristiques et l'évolution d'un milieu » (Blandin, 1986).

L'évaluation de la qualité des cours d'eau repose ainsi à la fois sur l'analyse physico-chimique de l'eau et des sédiments et sur l'analyse de la qualité biologique. Les indices biologiques doivent être choisis en fonction des objectifs de l'étude et des caractéristiques du milieu analysé. Il existe de nombreux indices normalisés utilisés pour évaluer la qualité biologique des cours d'eau, dont notamment : l'Indice Biologique Diatomée (IBD, AFNOR NF T90-354), l'Indice Poisson Rivière (IPR, AFNOR-NF T90-3), Indice Biologique Macrophytique en Rivière (IBMR ; AFNOR NF T90-395), l'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN, AFNOR NF T90-350).

Ce dernier indice est le plus utilisé en France pour caractériser la qualité biologique des cours d'eau. Une analyse quantitative et qualitative de macroinvertébrés benthiques vivant en milieu lotique est utilisée pour cet IBGN. En fonction des taxons qui sont les plus polluosensibles, appelés taxons indicateurs, ainsi que la quantité des taxons en général, cet indice va permettre de détecter une pollution de l'eau et/ou une altération de l'habitat. En effet, ces macroinvertébrés sont relativement sédentaires et inféodés à certains substrats. De plus, de part leur mobilité réduite, ils ne peuvent que subir les différentes perturbations du milieu.

L'IBGN, AFNOR NF T90-350 est une approche biologique qui intègre davantage les perturbations anthropiques ou d'origine naturelle du milieu ce qui lui vaut d'être souvent retenu pour les suivis à long termes de la qualité biologique d'une eau tant son intérêt réside dans son interprétation.

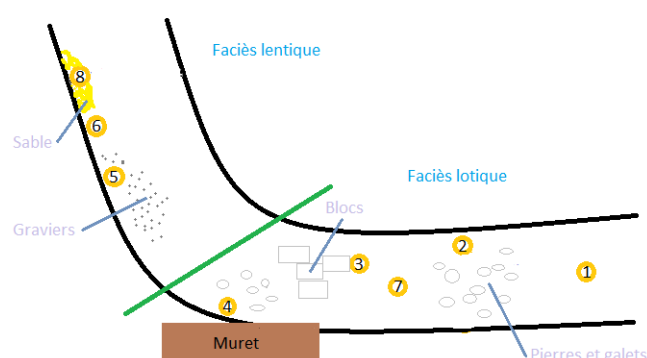
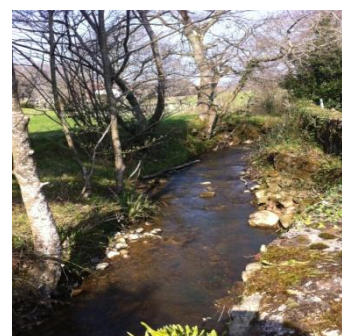
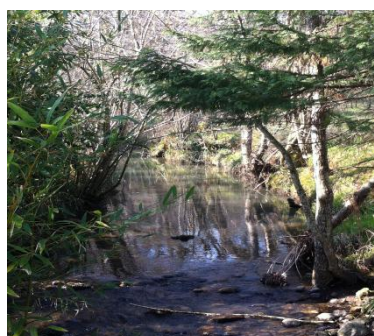
Cet indice écologique a été choisi par le CEN Aquitaine pour évaluer la qualité biologique de deux cours d'eau sur la communauté d'Ancennes au Pays Basque : le Barberako Erreka et l'Apaleko Erreka. Ces sites appartiennent tous deux à des propriétaires privés qui se sont engagés dans la conservation et la gestion de ces espaces.

Pour compléter le diagnostic, des outils complémentaires seront utilisés (des indices de polluosensibilité des peuplements, des analyses multidimensionnelles de la structure des communautés de macroinvertébrés et des mésohabitats, des coefficients morphodynamiques, ...).

TABLEAU D'ECHANTILLONNAGE (Norme AFNOR T90-350)

Cours d'eau : Barbareko Erreka	Station : Xurumilax	Date : 11/03/2014
---------------------------------------	----------------------------	--------------------------

Végétation aquatique: 5%
Hydrologie : eau courante Ensoleillement : 10-15 % Occupation du sol : prairie, arboré. Largeur moyenne de la section : 3m Couleur de l'eau : relativement claire
% de faciès lotique : 50 % Vitesse moyenne : $25 < V < 75$
% de faciès lentique : 50% Vitesse moyenne : $5 < V < 25$
Remarques : Débit stabilisé, algues et colmatage important, turbidité relative sur le faciès lentique, présence de goujon.



Recouvrement S/V :

Supports (S)/ vit. Superficielle V (cm/s)	(2) V>150	(4) 150>V>75	(5) 75>V>25	(3) 25>V>5	(1) V<5
Bryophytes [9]			1 25-30 cm	X	
Spermaphytes immergé (herbier) [8]					
Eléments organiques grossiers (litières, branchages, racines) [7]					6 20 cm
Sédiments minéraux de grande taille (pierres, galets) 250mm>Ø>25 mm [6]		X	2 15 cm	4 15 cm	
Granulats grossiers (graviers) 25mm>Ø>2,5mm [5]				5 30 cm	
Spermaphytes émergeant de la strate basse [4]					
Sédiments fins ± organiques, vases Ø<0,1 mm [3]					
Sables et limons Ø<2,5mm [2]					8 10 cm
Surfaces naturelles et superficielle (roches, dalles, parois) Blocs>250 mm [1]			3 10 cm	X	
Algues ou à défaut, marne et argile [0]				7 20 cm	X

Figure 1. Fiche terrain de description de la station Barberako Erreka.

X : Présence de mésohabitats.

I) MATERIELS ET METHODE :

I.1) Description des deux sites d'études:

L'analyse IBGN a été réalisée sur deux cours d'eau, le Barberako Erreka et l'Apaleko Erreka en amont et en aval (Fig.2). Ces deux cours d'eau sont situés sur la commune d'Arcangues, dans le département des Pyrénées Atlantiques (64). Le Barberako appartient au bassin versant de l'Adour, fleuve qui prend sa source dans les Pyrénées et qui se jette dans l'océan Atlantique à Anglet. L'Apaleko Erreka, quant à lui, se situe sur le bassin versant de l'UHABIA, rivière prenant sa source près de Saint-Pée-sur-Nivelle et qui se jette dans l'océan Atlantique à Bidart.

I.1.1) Le Barberako Erreka :

Selon la classification de Strahler, le Barberako Erreka est un cours d'eau d'ordre 3, situé à 25 m au-dessus du niveau de la mer. Il conflue avec le ruisseau d'Urdainz qui rejoint la Nive en rive gauche. Le site d'échantillonnage est localisé dans le domaine privé du « Moulin de Xurumilatx ». Il fait partie d'un site classé en Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Floristique et Faunistique, l'étang de Xurumilatx. Cet étang occupe une superficie de 9 ha et il est géré par le CEN Aquitaine. Il sert de réservoir et de refuge à de nombreuses espèces telles que la Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*) et le Vison d'Europe (*Mustela lutreola*) qui présente un intérêt patrimonial.

Les prélèvements IBGN sont réalisés sur la même station depuis 2006.

I.1.2) L'Apaleko Erreka :

Selon la classification de Strahler, l'Apaleko Erreka est un cours d'eau d'ordre 4, situé à 25 m au-dessus du niveau de la mer. Il est directement connecté à un étang de moins de 3 ha, celui d'Errota Handia. Il conflue avec le ruisseau d'Alotz qui rejoint l'Uhabia en rive gauche. Ce site s'étend sur 10 ha et bénéficie du titre de Réserve Naturelle Régionale.

Il constitue un endroit privilégié pour les oiseaux migrateurs, nicheurs et hivernants car il se localise dans un important couloir de migration. Il possède une biodiversité importante grâce aux espèces animales et végétales qu'il héberge et accueille des espèces menacées et protégées, telles que le Vison d'Europe (*Mustela lutreola*), ou encore la coronelle lisse (*Coronella austriaca*), collaborant à faire de ce site un lieu de grand intérêt patrimonial.

Les prélèvements ont été réalisés sur deux stations, à l'amont depuis 2010 et à l'aval de l'étang depuis 2008.



Figure 2. Localisation des trois sites de prélèvements.

TABLEAU D'ECHANTILLONNAGE (Norme AFNOR T90-350)

Cours d'eau : Apaleko Erreka	Station : Amont	Date : 19/03/2014
-------------------------------------	------------------------	--------------------------

Végétation aquatique: 5%

Hydrologie : eau courante

Ensoleillement : 5 %

Occupation du sol : prairies fauchées.
maïs, lisier.

Largeur moyenne de la section : 2.5 m

Couleur de l'eau : relativement claire

% de faciès lotique : 50 %

Vitesse moyenne : $25 < V < 75$

% de faciès lentique : 50%

Vitesse moyenne : $5 < V < 75$



Faciès lotique



Faciès lentique



Recouvrement S/V :

Supports (S)/ vit. Superficielle V (cm/s)	(2) V>150	(4) 150 > V > 75	(5) 75 > V > 25	(3) 25 > V > 5	(1) V < 5
Bryophytes [9]					
Spermaphytes immergé (herbier) [8]					
Eléments organiques grossiers (litières, branchages, racines) [7]				1 (racines) 10 cm	2 (branchages) 30 cm
Sédiments minéraux de grande taille (pierres, galets) 250mm > Ø > 25 mm [6]			6 20 cm	X	
Granulats grossiers (graviers) 25mm > Ø > 2,5mm [5]			4 20 cm	8 10 cm	
Spermaphytes émergeant de la strate basse [4]					
Sédiments fins ± organiques, vases Ø < 0,1 mm [3]					
Sables et limons Ø < 2,5mm [2]				7 10 cm	X
Surfaces naturelles et superficielle (roches, dalles, parois) Blocs > 250 mm [1]			5 10 cm	3 15 cm	
Algues ou à défaut, marne et argile [0]					

Figure 3. Fiche terrain et description de la station de l'Apaleko Erreka amont.

X : présence de mésohabitats.

I.2) Stratégie d'échantillonnage (IBGN NTF – 90-350) :

I.2.1) Domaine d'application:

La réalisation de ces suivis de la qualité des eaux comprend la description des cours d'eau et des prélèvements IBGN. La méthode utilisée pour cette étude de suivi est basée sur celle de l'indice Biologique Global Normalisé (AFNOR NF T90-350).

L'emploi de l'IBGN est spécialement indiqué pour les perturbations qui induisent une modification de la nature du substrat et de la qualité organique de l'eau : rejet de type urbain à dominante organique, pollution par les matières en suspension, effets secondaires de certains types de rejets (organiques, métalliques) et de l'eutrophisation.

De plus, l'IBGN traduisant la structure d'une biocénose constituée d'organismes intégrateurs sur le long terme, est surtout sensible à des perturbations de type chronique ou bien à des perturbations de type passager mais suffisamment importantes pour entraîner une mortalité immédiate. Les milieux concernés sont les cours d'eau où la profondeur n'excède pas un mètre de profondeur et dont la vitesse de courant n'est pas excessive afin de faciliter l'échantillonnage de l'ensemble de la mosaïque d'habitats.

Il a ici une valeur informatrice pour Barbareko Erreka car il n'existe qu'une station sur le cours d'eau et comparative pour l'Apaleko Erreka puisque l'on fait des prélèvements en amont et aval.

I.1.2) Protocole :

Premièrement, pour faire des prélèvements dans le cadre de cette norme IBGN, le choix d'une station ainsi que sa description s'impose.

Une station est définie comme un tronçon de cours d'eau dont la longueur est égale à 10 fois la largeur du lit mouillé au moment du prélèvement. Le choix de l'emplacement se fait en fonction de l'objectif de l'étude :

- On choisit une station « représentative » du segment du cours d'eau étudié afin d'évaluer la qualité générale d'un milieu.
- Pour évaluer l'impact d'une potentielle pollution, on choisit 2 stations (amont et aval) encadrant ce rejet.

Une description de la station sera réalisée, elle comportera les principales caractéristiques environnementales et sera utilisée comme une aide à l'interprétation des résultats.

Le préleveur se sert ensuite d'un échantillonneur de type « Surber » afin d'effectuer les prélèvements. Cet outil est équipé d'un filet d'ouverture de maille de 500 μ m ainsi qu'un cadre rectangulaire avec une base de surface 1/20 m². Pour effectuer les prélèvements, on place le surber sur le fond du lit, l'ouverture du filet face au courant. Puis le préleveur gratte le substrat sur quelques centimètres, le courant entraînant les organismes dans le filet.

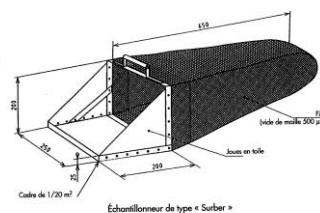


Figure 4. Filet surber.

TABLEAU D'ECHANTILLONNAGE (Norme AFNOR T90-350)

Cours d'eau : Apaleko Erreka	Station : Aval	Date : 19/03/2014
-------------------------------------	-----------------------	--------------------------

Végétation aquatique: 0%
Hydrologie : eau courante Ensoleillement : 5 % Occupation du sol : prairies pâturées Largeur moyenne de la section : 2.5m Couleur de l'eau : turbidité de l'eau.
% de faciès lotique : 80 % Vitesse moyenne : $25 < V < 75$ % de faciès lentique : 20 % Vitesse moyenne : $5 < V < 25$
Remarques : colmatage important, turbidité relative de l'eau, présence de goeridae.



Faciès lotique



Faciès lentique

Recouvrement S/V :

Supports (S)/ vit. Superficielle V (cm/s)	(2) V>150	(4) 150 > V > 75	(5) 75 > V > 25	(3) 25 > V > 5	(1) V < 5
Bryophytes [9]					
Spermaphytes immergé (herbier) [8]					
Eléments organiques grossiers (litières, branchages, racines) [7]			2 10 cm	5 20 cm	
Sédiments minéraux de grande taille (pierres, galets) 250mm>Ø> 25 mm [6]			1 20 cm	4 20 cm	8 15 cm
Granulats grossiers (graviers) 25mm> Ø>2,5mm [5]			6 10 cm	7 10 cm	
Spermaphytes émergeant de la strate basse [4]					
Sédiments fins ± organiques, vases Ø<0,1 mm [3]					
Sables et limons Ø<2,5mm [2]				X	X
Surfaces naturelles et superficielle (roches, dalles, parois) Blocs> 250 mm [1]					
Algues ou à défaut, marne et argile [0]				3 20 cm	

Figure 5. Fiche terrain et description de la station de l'Apaleko Aval.

X : présence de mésohabitats.

Pour la réalisation des prélèvements, sur neuf habitats possibles, huit prélèvements représentatifs de la station sont choisis. Ceux-ci sont caractérisés par un couple substrat-vitesse.

Le choix des habitats est réalisé selon un tableau d'échantillonnage défini par la norme, (annexe 1) et qui permet de prélever les substrats par ordre d'hospitalité décroissante pour la faune. Si une station ne présente pas huit microhabitats différents, on complète en échantillonnant le ou les substrat(s) dominant(s) mais à une classe de vitesse différente que celle effectuée auparavant. Tous les éléments récupérés dans le filet sont placés dans des bacs pour le tri, puis la détermination.

I.2.3) Méthodologie de la détermination et du tri :

Au laboratoire, avant l'étape de tri, les échantillons sont généralement rincés sur un tamis de maille Ø 500 µm pour éliminer le maximum de substrat restant ainsi que des éléments grossiers tels que les graviers, les plantes ou les feuilles. Si certains éléments sont trop massifs, la combinaison de tamis de maille Ø 500 µm avec des tamis de plus grande taille est possible.

L'identification de la faune se fait sous la loupe binoculaire et les organismes sont manipulés grâce à des pinces fines et d'aiguilles montées.

Au cours de la détermination, les organismes rencontrés pris en compte se trouvent sous forme larvaire ou adulte. Les fourreaux et les coquilles vident ne sont pas comptabilisés. L'unité taxonomique retenue est la famille pour la plupart des groupes faunistiques. Pour l'analyse biocénotique, la norme IBGN a retenu un répertoire de 152 taxons, dont 38 sont des groupes indicateurs (**GI**) (annexe 2).

I.3) Présentation des stations :

L'échantillonnage du Barbareko Erreka (Fig.1) a été réalisé le 11 mars 2014 sur une station représentative de l'ensemble du cours d'eau, d'environ 30 m. Cette fraction du cours d'eau est bordée par une prairie ainsi que des arbres. Du fait de la présence d'arbres, cette section n'est que très peu ensoleillée, avec seulement 10 à 15 % d'ensoleillement. Elle présente que très peu de végétation aquatique (< 5%) et aune largeur moyenne de 3 m. Ce tronçon a une égale proportion de faciès lotique et lentique.

Seul sept substrats différents ont été observés ce qui nous a contraint à doubler le substrat le plus représentatif de la station, mais dans une vitesse de courant (V) différent : les sédiments minéraux de grande taille à $5 < V < 25$ cm/s et $25 < V < 75$ cm/s.

L'échantillonnage de l'amont et de l'aval de l'Apaleko Erreka a été effectué le 19 mars 2014 sur des stations représentatives du cours d'eau :

- A l'amont (Fig.3), la section choisie sur le cours d'eau mesure 25 m de long avec une largeur moyenne de 2.5 m. Sur ses bords, on peut constater les présences de berges arborées, de prairie fauchées, mais aussi de maïs et de lisier. Ce morceau du cours d'eau ne possède que très peu de végétation aquatique (5%) et est très peu ensoleillé (5%). Les faciès lotique et lentique sont également répartis.
Ici, seulement cinq substrats différents ont pu être observés. Nous avons donc dû doubler trois substrats : les éléments organiques grossiers en $5 < V < 25$ cm/s et $V < 5$ cm/s, les granulats grossiers en $5 < V < 25$ cm/s et $25 < V < 75$ cm/s ainsi que les surfaces naturelles et

Tableau 1. Classe de qualité selon la note IBGN (AFNOR, 2004), le Groupe Indicateur et la variété taxonomique (Fontan, 2005)

Classe de Qualité	Très Bonne	Bonne	Moyenne	Mauvaise	Très Mauvaise
Groupe Indicateur (GI)	9-8	7-6	5-4	3-2	1
Variété Taxonomique (Σt)	14-12	11-9	8-6	5-4	<4
Note IBGN	20-17	16-13	12-9	8-5	<5

$$C_m = \sqrt{H} + \sqrt{H'} + \sqrt{H''}$$

- H : indice du substrat x indice de la classe de vitesse pour l'habitat le plus biogène (produit le plus élevé)
- H' : indice du substrat x indice de la classe de vitesse pour l'habitat dominant
- H'' : nombre de substrats présents x nombre de classes de vitesses présent

Figure 6. Formule du calcul du coefficient morphodynamique.

- superficielles en $5 < V < 25$ cm/s et $25 < V < 75$ cm/s.
- A l'aval (Fig.5), la section choisie mesure aussi 25 m de long pour 2.5 m de large et sur ses bords, on peut observer des prairies pâturées ainsi que des arbres. De nouveau, du fait des arbres, le taux d'ensoleillement est très faible (5%). On peut constater qu'il n'y a pas du tout de végétation aquatique et qu'il y a une turbidité de l'eau. Sur ce tronçon, on peut observer une dominance des faciès lotique (80%) face au faciès lentique (20%).
En ce lieu, seul quatre substrats différents ont été observés. Ainsi, deux substrats ont été doublés dans deux vitesses d'écoulement : les éléments organiques grossiers en $5 < V < 25$ cm/s et $25 < V < 75$ cm/s et les granulats grossiers en $5 < V < 25$ cm/s et $25 < V < 75$ cm/s. A cause de la faible présence de substrats, le substrat dominant a été triplé, ainsi, nous avons prélevé des sédiments minéraux de grande taille en $V < 5$ cm/s, $5 < V < 25$ cm/s et $25 < V < 75$ cm/s.

I.4) Analyse des données :

I.4.1) L'indice biologique global normalisé (IBGN) et des classes de qualités :

L'IBGN est établi à partir du tableau de détermination comprenant en abscisse les quatorze classes de variété taxonomique et en ordonnée, les neuf groupes faunistiques indicateurs. (Annexe 3)

Pour le calcul de la note IBGN, on doit au préalable déterminer :

- La variété taxonomique de l'échantillon (VT), qui est égale au nombre total de taxons identifiés (même s'ils ne sont représentés que par un seul individu) dont on déduit la classe de variété taxonomique. Cet outil exprime la qualité de l'habitat.
- Le groupe faunistique indicateur (GI), en ne prenant en compte que le taxon qui présente le degré de polluosensibilité le plus élevé de l'échantillon intégral de la station.
Selon la liste des 38 taxons indicateurs, ce taxon doit être représenté par au moins 3 ou 10 individus (selon le taxon). Celui-ci révèle la qualité de l'eau.
L'indice peut alors être lu dans le tableau des valeurs IBGN : sa valeur se trouve au croisement de la ligne du groupe faunistique indicateur et de la colonne de la variété taxonomique.

La formule ci-après permet également l'obtention de la note :

$$\text{IBGN} = \text{GI} + \Sigma \text{T} - 1$$

Cette note est comprise entre 0 et 20 et donne la classe de qualité biologique globale. (Tab.1)

I.4.2) Le coefficient morphodynamique (Cm), qualité théorique de l'habitat :

Le coefficient morphodynamique (Cm) renseigne sur la qualité théorique de l'habitat, c'est-à-dire sur la capacité d'une station à héberger une faune diversifiée.

$$\frac{\square (\text{Ephéméroptères} + \text{Plécoptères} + \text{Tricoptères})}{\square (\text{Diptères} + \text{Oligochètes})}$$

Figure 7. Formule de calcul de l'EPT/DO.

Sa note évolue entre 0 et 20 et est purement théorique. Plus le milieu est diversifié en type de substrat et de en classe de vitesse, plus elle sera proche de 20.

Bien que la note IBGN soit sur 20, elle ne peut être comparée au coefficient morphodynamique car celle-ci représente la qualité de l'eau mais aussi la qualité de l'habitat.

C'est pour cela que le C_m est rapporté à une note sur 14 (classe de variété taxonomique maximale) par une règle de trois. Ainsi, la comparaison de ce coefficient avec la variété taxonomique permet d'évaluer la qualité de l'habitat de la station par rapport à sa qualité théorique (Verneaux *et al.*, 1982 ; Berson *et al.*, 2007).

(Fig.6)

I.4.3) Indice EPT/DO :

Cet indice permet de déterminer la proportion de macro-invertébrés benthiques polluosensibles par rapport aux polluo-resistants. Les trois ordres éphéméroptères, plécoptères et trichoptères (E, P, T) étant considérés comme les plus polluosensibles et les diptères et les oligochètes (D, O) comme les plus polluo-resistants. L'indice correspond à la somme du nombre d'individus présents dans les EPT sur la somme d'individus présents dans les DO.

(Fig.7)

I.4.4) Analyse multidimensionnelle de la structure des communautés de macroinvertébrés

Deux Analyses Factorielles des Correspondances (AFC) couplées à une Classification Hiérarchique Ascendante (CHA) sur les coordonnées factorielles des résultats de l'AFC ont été réalisées sur R 2.12.1 afin de décrire les structures de communautés des macroinvertébrés dans les différents groupes couples substrat/vitesse (les mésohabitats) échantillonnés sur les stations amont et aval d'Apaleko Erreka. La matrice des données présente les couples Substrat/Vitesse des deux stations en colonnes et les taxa en lignes, aux intersections se trouvant leurs effectifs respectifs. (Annexes 5). Les deux cours d'eau ayant des caractéristiques morphologiques et un régime hydrologique semblables peuvent être eux aussi comparé dans le temps à l'aide d'outils multidimensionnels. Chaque campagne d'échantillonnage est représentée par l'initiale du nom de la station : B pour Barbareko et A pour Apaleko), suivie de la date de prélèvement (mois et année). Les taxons sont eux représentés par leur trois premières lettres suivies, dans le cas des groupes faunistiques indicateur, de leur valeur de polluosensibilité (GI= chiffre de 1 à 9).

(Annexe 6)

Tableau 2. Liste faunistique de peuplement sur le Barberako.

Ordre	Famille	Genre	Effectif
PLECOPTERES	Nemouridae	Protonemura	1
	Leuctridae	Leuctra	1
TRICHOPTERES	Limnephilidae		11
	Sericostomatidae		4
	Leptoceridae		3
	Hydropsychidae		12
	Rhyacophilidae		11
	Psychomyidae		1
EPHEMEROPTERES	Heptageniidae	ecdyonurus	3
	Leptophlebiidae		2
	Baetidae		33
	Ephemeridae		10
	Ephemerellidae	Ephemera	5
ODONATES	Calopterygidae		151
COLEOPTERES	Elmidae	Elmis	1
		Limnus	33
		Esolus	3
	Dryopidae		1
MOLLUSQUES	Ancylidae		6
	Planorbidae		4
	Hydrobiidae		248
	Bithyniidae		9
	Neritidae		16
	Sphaeriidae		3
CRUSTACES	Gammaridae		235
DIPTERES	Chironomidae		447
	Ceratopogonidae		2
	Simuliidae		2
	Athericidae		12
	Empididae		9
	Psychodidae		111
OLIGOCHETES			750
HETEROPTERES	Corixidae		1
HYDRACARIENS			13
Total			2157
Nombre unité taxonomique			35

II) Résultats et discussion :

II.1. Station d'échantillonnage : le Barberako :

II.1.1) La note IBGN :

Tableau 3. Récapitulatif de la note IBGN.

Barbareko	Oct 2006	Oct 2007	Oct 2008	Oct. 2009	Oct. 2010	Oct. 2011	Nov. 2012	Mars 2014
Abondance totale	528	391	1987	3029	1321	398	634	2157
Variété taxonomique (VT)	25	26	30	32	30	23	30	35
Classe de variété taxonomique	8/14	8/14	9/14	9/14	9/14	8/14	9/14	10/14
Classe de qualité de l'habitat	Moyenne	Moyenne	Bonne	Bonne	Bonne	Moyenne	Bonne	Bonne
Groupe indicateur (GI)	6	3	5	8	5	3	6	7
Classe de qualité de l'eau	Bonne	Médiocre	Bonne	Très Bonne	Moyenne	Médiocre	Bonne	Bonne
Taxon indicateur	<i>Ephemeri dae</i>	<i>Hydropsychidae</i>	<i>Goeri dae</i>	<i>Brachycentridae</i>	<i>Heptageniidae</i>	<i>Lymnaei dae</i>	<i>Ephemeridae</i>	<i>Leptophlebiidae</i>
Second taxon indicateur	<i>Polycentropodidae</i>	<i>Baetidae</i>	<i>Ephemeridae</i>	<i>Baetidae</i>	<i>Rhyacophilidae</i>	<i>Gammari dae</i>	<i>Polycentropodidae</i>	<i>Sericostomatidae</i>
Note Biologique Globale	13/20	10/20	15/20	16/20	13/20	9/20	14/20	16/20
Classe de qualité	Bonne	Moyenne	Bonne	Bonne	Bonne	Moyenne	Bonne	Bonne
Robustesse	11/20	9/20	14/20	15/20	12/20	8/20	12/20	15/20
Coefficient morphodynamique (/20)	13.2 (9.2/14)	13.2 (9.2/14)	13.2 (9.2/14)	9.2 (6.4/14)	14 (9.8/14)	11.61 (8.1/14)	10 (11.1/14)	16.4 (11.4/14)
Indice EPT/DO					1.74	0.007	0.205	0.18

La détermination a permis de recenser **2157 individus** (Tab.2et 3) et d'identifier 35 taxons à la famille et à la classe, soit 5 taxons de plus qu'en 2012. Cette variété taxonomique conduit à une note de 10/14, supérieur de 1 point par rapport à celle d'il y a deux ans et qui traduit **une bonne qualité de l'habitat**. Le coefficient morphodynamique donne une valeur théorique de la qualité de l'habitat qui est de 11,4/14 pouvant accueillir entre 37 et 40 taxa (supérieur à la classe de variété taxonomique observée). Cela suggère que les mésohabitats ne semblent pas totalement exploités de façon optimale.

La note IBGN de 16/20 classe le Barberako dans la catégorie d'une Qualité écologique globale relativement bonne. Le premier taxon indicateur est les *Leptophlebiidae* de la famille d'Ephéméroptères et qui traduit **une bonne qualité de l'eau**. Le second meilleur taxon indicateur est

Tableau 4. Liste faunistique de peuplement de la station amont de l'Apaleko.

Ordre	Famille	Genre	Effectif
PLECOPTERES	Nemouridae	Protonemura	1
TRICHOPTERES	Limnephilidae		40
	Sericostomatidae		1
	Leptoceridae		3
EPHEMEROPTERES	Heptageniidae		1
	Leptophlebiidae		6
	Baetidae		7
	Ephemeridae	Ephemera	11
	Caenidae		1
	Ephemerellidae		72
ODONATES	Calopterygidae		4
	Gomphidae	onychogomphus	3
	Aeschnidae		1
COLEOPTERES	Elmidae	Esolus	3
		Limnius	74
		Oulimnius	17
		Esolus	2
			25
MOLLUSQUES	Planorbidae		4
	Hydrobiidae		270
	Bithyniidae		86
	Neritidae		6
	Sphaeriidae		6
CRUSTACES	Gammaridae		145
DIPTERES	Chironomidae		380
	Ceratopogonidae		8
	Simuliidae		9
	Athericidae		37
	Empididae		3
OLIGOCHETES			60
HYDRACARIENS			14
Total			1300
Nombre unité taxonomique			31

Celui des *Sericostomatidae* (GI 6) de l'ordre des Trichoptères. L'évaluation de la robustesse de 15/20 montre un écart à la note IBGN de un point. La note IBGN est fiable.

II.1.3) L'indice EPT/DO :

L'indice EPT/DO est ici de 0,18 ce qui montre un très fort déséquilibre sur la station entre les organismes polluosensibles et polluo-résistants. Les macroinvertébrés présents sur la station sont très majoritairement polluo-résistants.

II.2) Station d'échantillonnage : Apaleko Erreka :

II.2.1) La note IBGN :

- A l'amont :

Tableau 5. Récapitulatif des résultats de la station amont de l'Apaleko Erreka.

Apaleko Erreka (amont)	Décembre 2010	Octobre 2011	Novembre 2012	Mars 2014
Abondance totale	539	1114	476	1300
Variété Taxonomique (VT)	31	31	20	31
Classe de variété taxonomique	9/14	9/14	6/14	9/14
Classe de qualité De l'habitat	Bonne	Bonne	Moyenne	Bonne
Groupe Indicateur	7	7	6	7
Taxon indicateur	<i>Leptophlébiidae</i>	<i>Leptophlébiidae</i>	<i>Sericostomatidae</i>	<i>Leptophlebiidae</i>
Classe de qualité De l'eau	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne
Second taxon indicateur	<i>Nemouridae</i>	<i>Nemouridae</i>	<i>Elmidae</i>	<i>Ephemeridae</i>
Note Biologique Globale	15/20	15/20	11/20	15/20
Classe de qualité	Bonne	Bonne	Moyenne	Bonne
Robustesse	14/20	14/20	7/20	14/20
Coefficient Morphodynamique (/20)	12.7 (8.9/14)	12.9 (9/14)	12.5 (8.78/20)	12.3 (8.6/14)
EPT/DO	0.14	0.18	0.133	0.29

La détermination a permis de recenser **1300 individus** et d'identifier 31 taxons soit 11 taxons de plus que l'année précédente (Tab.4 et 5). Cette variété taxonomique conduit à une note de 9/14, supérieure de 3 point par rapport à celle de l'année 2012 et qui traduit une **bonne qualité de l'habitabilité**.

Le coefficient morphodynamique donne une valeur théorique de la qualité de l'habitat qui est de 8,6/14 pouvant accueillir de 29 à 32 taxons. Ce qui est égale à la classe de variété taxonomique observé. Sur cette station la faune benthique exploite la quasi-totalité des mésohabitats.

Tableau 6. Liste Faunistique de peuplement de la station aval de l'Apaleko.

Ordre	Famille	Genre	Effectif	
PLECOPTERES	Nemouridae	Protonemura	1	
		Nemura	1	
		Amphinemura	17	
TRICHOPTERES	Limnephilidae		8	
	Sericostomatidae		3	
	Hydropsychidae		25	
EPHEMEROPTERES	Heptageniidae		2	
	Leptophlebiidae		6	
	Baetidae		67	
	Ephemerellidae		667	
ODONATES	Calopterygidae		4	
	Platycnemididae		4	
COLEOPTERES	Elmidae	Elmis	22	
		Limnus	28	
		Esolus	78	
	Haliplidae	Peltodyte	1	
MOLLUSQUES	Ancylidae		5	
	Planorbidae		2	
	Hydrobiidae		88	
	Bithyniidae		2	
	Neritidae		11	
	Sphaeriidae		20	
CRUSTACES	Gammaridae		227	
	Asellidae		2	
DIPTERES	Chironomidae		267	
	Ceratopogonidae		62	
	Athericidae		9	
	Empididae		1	
OLIGOCHETES			211	
ACHETES	Glossiphoniidae		1	
HYDRACARIENS			5	
Total			1847	
Nombre unité taxonomique			31	

Le premier taxon indicateur est celui appartenant à la famille des *leptophlebiidae* de l'ordre des éphéméroptères et traduit une **bonne qualité de l'eau**. Le second meilleur taxon indicateur est de la famille des *Ephemeridae* de l'ordre des Ephéméroptères

La note IBGN est de 15/20 classant la station amont dans une **bonne qualité biologique globale**. La robustesse étant inférieure de 1 point par rapport à la note IBGN, montre que la note est fiable.

La note IBGN, la classe de variété remonte par rapport à l'année précédente pour revenir à la valeur des années passées et le groupe indicateur reste le même qu'en 2012. Nous avons donc là, une amélioration de la qualité de l'eau et des habitats par rapport aux habitats.

- A l'aval :

Tableau 7. Récapitulatif des résultats sur la station aval de l'Apaleko Erreka.

Apaleko Erreka (aval)	Octobre 2008	Décembre 2009	Décembre 2010	Octobre 2011	Novembre 2012	Mars 2014
Abondance totale	937	474	446	2212	448	1847
Variété taxonomique (VT)	27	27	24	35	28	31
Classe de variété taxonomique	8/14	8/14	6/14	10/14	8/14	9/14
Classe de qualité de l'habitat	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Bonne	Moyenne	Bonne
Groupe indicateur	6	6	7	6	7	7
Taxon indicateur	<i>Sericostomatidae</i>	<i>Sericostomatidae</i>	<i>Leuctridae</i>	<i>Ephemeridae</i>	<i>Leptophlebiidae</i>	<i>Leptophlebiidae</i>
Classe de qualité de l'eau	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne
Second taxon indicateur	<i>Ephemeridae</i>	<i>Hydropsychidae</i>	<i>Leptophlebiidae</i>	<i>Psychomyidae</i>	<i>Leptoceridae</i>	<i>Nemuridae</i>
Note Biologique Globale	13/20	13/20	13/20	15/20	14/20	15/20
Classe de qualité	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne
Robustesse	13/20	10/20	13/20	13/20	11/20	14/20
Coefficient morpho-dynamique (/20)	10.2 (7.2/14)	11.6 (8/14)	12.7 (8.9/14)	12.9 (9/14)	12.9 (9/14)	14 (9.8/14)
EPT/DO			0.06	0.06	0.163	1.45

Pour l'aval, **1847 individus** ont été recensés et 31 taxa ont été dénombrés et déterminés (Tab.6 et 7). La classe de variété taxonomique de 9/14 traduit une **bonne qualité de l'habitat**. Le nombre de taxons déterminés est supérieur par rapport à l'année précédente (augmentation de 3 taxons).

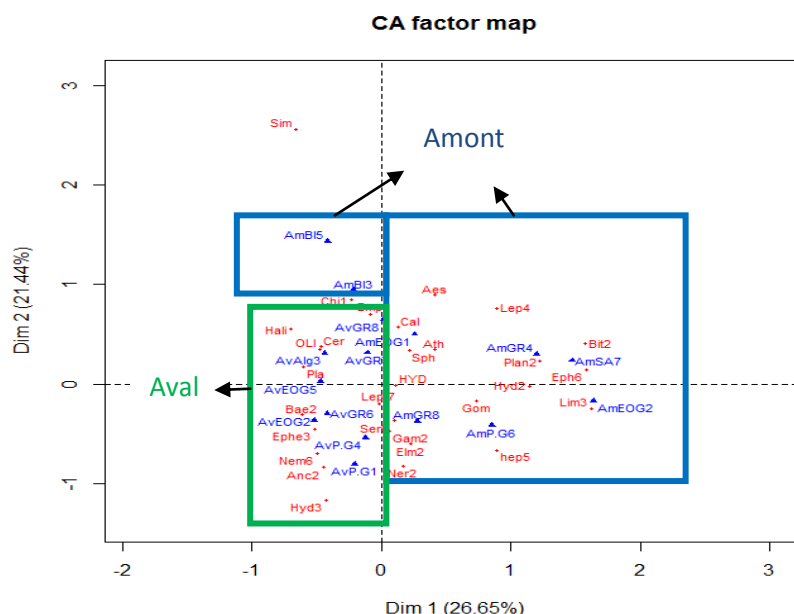


Figure 8. Analyse de la structure des communautés de macro-invertébrés entre l'Amont et l'Aval par Analyse Factorielle des Correspondances (plan F1*F2).

Leu7 : Leuctridae ; **Eph6** : Ephemeridae ; **Hep5** : Heptageniidae ; **Bae2** : Baetidae ; **Lep7** : Leptophlebiidae ; **Hyd3** : Hydropsychidae ; **Rhy4** : Rhyacophilidae ; **Pol4** : Polycentropodidae ; **Psy4** : Psychomyidae ; **Ser6** : Sericostomatidae ; **Ath** : Athericidae ; **Tabanidae** ; **Chi1** : Chironomidae ; **Cér** : Ceratopogonidae ; **Sim** : Simuliidae ; **Elm2** : Elmidae ; **Hyp** : Hydrophilidae ; **Cal** : Calopterygidae ; **Ger** : Gerridae ; **Anc** : Ancyliidae ; **Hyii** : Hydrobiidae ; **Ner** : Neritidae ; **Pla** : Planorbidae ; **Byt** : Bithyniidae ; **Sph** : Sphaeriidae ; **Oli1** : Oligochète ; **Glo1** : Glossiphoniidae ; **Hyc1** : Hydracariens ; **Gam1** : Gammaridae ; **Ase1** : Asellidae ; **Nem6** : Nemouridae ; **Lim3** : Limnephilidae ; **Lep4** : Leptoceridae ; **Aes** : Aechinidae ; **Bit2** : Bithynidae ; **Cae2** : Caenidae ; **Cori** : Corixidae ; **Dryo** : Dryopidae ; **Emp** : Empididae ; **Ephe3** : Ephemerellidae ; **Gom** : Gomphidae ; **Hali** : Haliplidae ; **Psy** : Psychodidae ; **Sph** : Sphaeriidae.

Bry=bryophytes, P-G=pierres et galets, GR=Graviers, SA=sables et limons, R ou Ra=Racines, Bl= surface dure et bloc, Alg= Algues, EOG= Elements Organiques Grossiers et Am=Amont et Av=Aval.

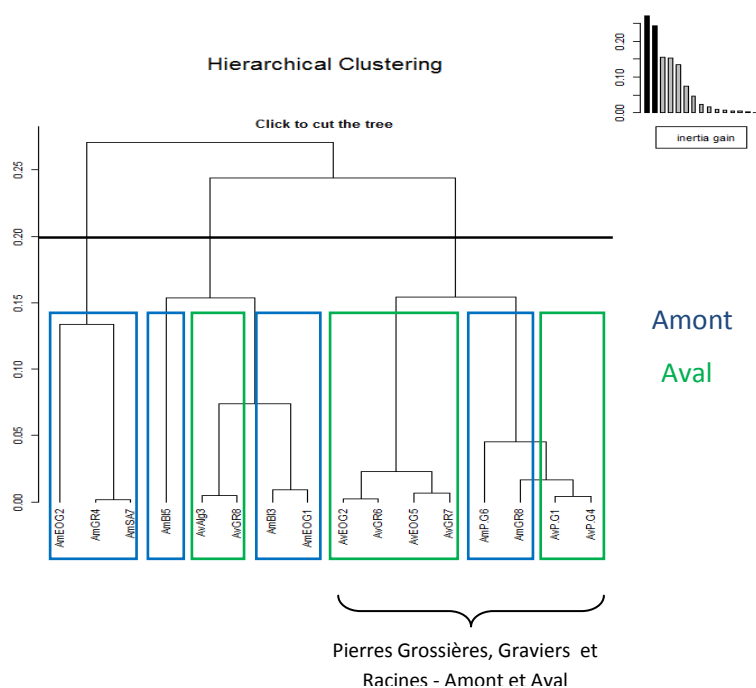


Figure 9. Classification hiérarchique des mésohabitats (couples substrat/vitesse) des stations Amont et Aval réalisée sur les coordonnées factorielles de l'AFC.

Le coefficient morphodynamique de 9.8/14, qui peut accueillir entre 29 et 32 taxa. Encore une fois, le coefficient morphodynamique montre que les habitats semblent être exploités de manière optimale. Le premier taxon indicateur est celui appartenant à la famille des *Leptophlebiidae* de l'ordre des Ephéméroptères. Cette famille appartient au Groupe Indicateur 7 et traduit **une bonne qualité de l'eau**.

La note IBGN de 15/20, classe cette station en bonne qualité biologique. La note obtenue a augmenté de 2 points par rapport aux années précédentes ce qui montre une amélioration de la qualité de cette station en partie aval. Une famille de Plécoptères constitue le second meilleur groupe indicateur. Il s'agit des *Nemuridae* qui appartiennent au Groupe Indicateur 6. La robustesse est de 14/20 confirme une bonne fiabilité de la note.

II.2.2) Comparaison des notes IBGN amont/aval :

Pour la deuxième fois de l'étude, la classe biologique globale entre l'aval et l'amont est équivalente et à une bonne qualité de l'eau et de l'habitat. Le premier taxon indicateur est le même pour les deux stations, ce sont les *Leptophlebiidae* de la famille des Ephéméroptères (Groupe Indicateur de 7). La robustesse est aussi la même pour les deux stations et est égale à 14, ce qui traduit une bonne fiabilité de la note IBGN.

Le fait que les deux notes IBGN soient les mêmes, prouvent qu'il n'y a pas de fortes perturbations entre l'amont et l'aval.

II.2.3) Comparaison de l'indice EPT/DO amont/aval :

Pour la station amont, l'indice à une valeur de 0,29 ce qui est très faible. Les espèces polluo-résistantes sont prédominantes. Ceci est dû à la forte présence de *Chironomidae*.

Pour l'aval de la station l'indice de 1.45 correspond à une présence dominante d'organismes polluosensibles.

On constate que les deux valeurs sont opposées. Le faible indice révélé en amont peut être dû à l'anthropisation des milieux avoisinant le cours d'eau (champs de maïs, prairies fauchées, présence de lisier) perturbant le cours d'eau (matière organique). En aval, le cours d'eau traverse l'étang qui joue peut être un rôle tampon.

II.2.4) Analyse Factorielle de Correspondance amont/aval :

Analyse de la structure des communautés de macro-invertébrés et des mésohabitats entre l'Amont et l'Aval par Analyse Factorielle des Correspondances couplée à une Classification Hierarchique Ascendante (La matrice des données est présentée en Annexe 5).

Le plan F1 et F2 de l'analyse factorielle (Fig. 8) résume 55% de l'information. L'axe F1 (qui porte 26.65% d'information) sépare la station aval (en partie négative) de l'amont de l'Apaleko Erreka (en partie positive). L'axe F2 (21.44 % d'inertie) sépare les 2 prélèvements des blocs de l'Amont qui se différencient

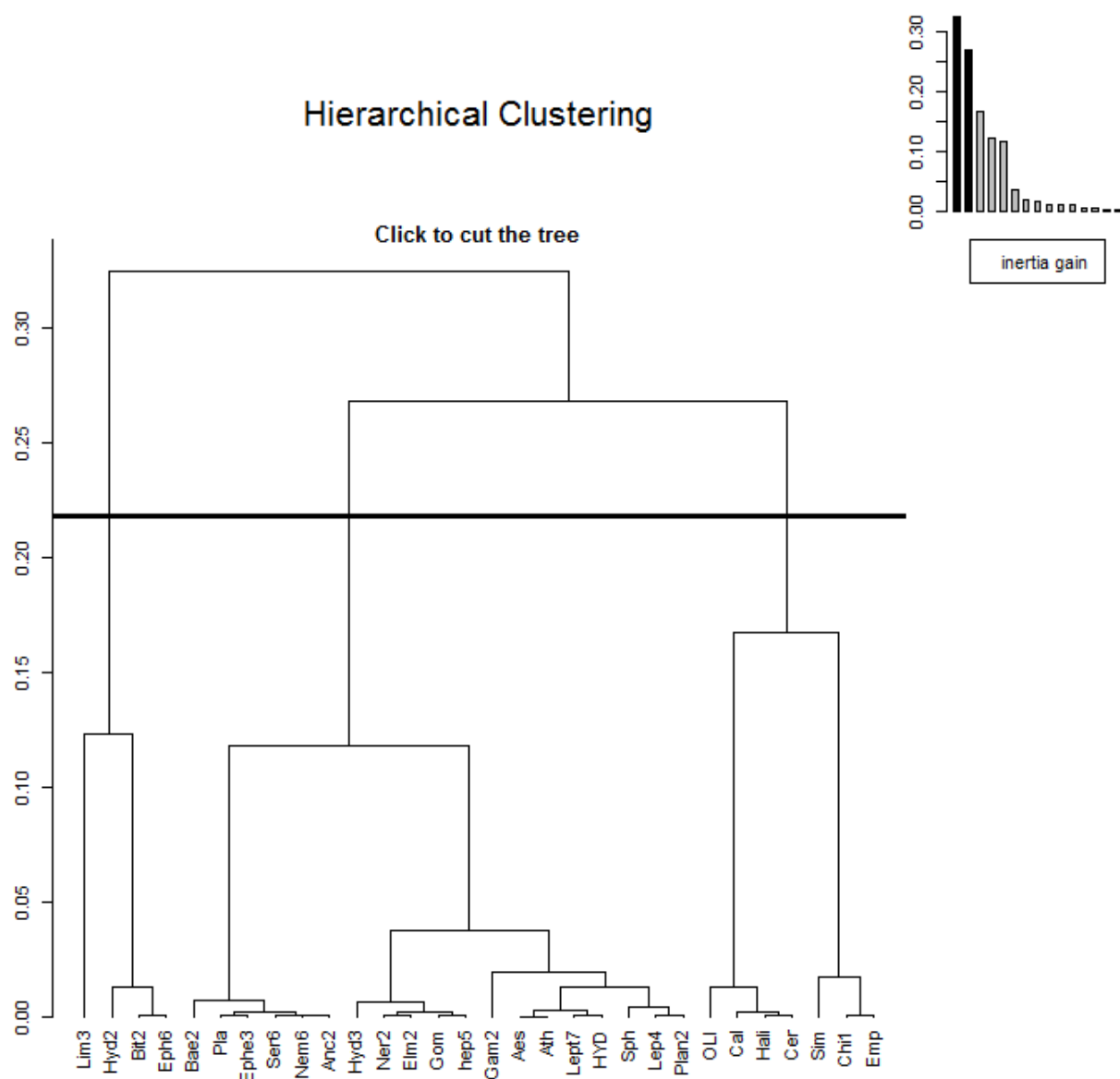


Figure 10. Classification réalisée sur les macroinvertébrés présent sur les échantillons Amont et Aval avec les deux premières dimensions de l'AFC

Notamment par un fort maximum d'abondance relative en *Simulidae*. Ces 2 stations semblent donc présenter des structures faunistiques différentes.

Pour plus de clarté, une classification Hiérarchique Ascendante (CHA) a été réalisée sur l'ensemble des coordonnées factorielles de l'Analyse Factorielle des Correspondances (Fig.9). Les résultats de la classification hiérarchique montrent clairement que les différences de structure faunistique entre les stations amont et aval de l'Apaleko Erreka (Fig. 9 et 10) sont dues en particulier aux trois prélèvements de l'Amont *AmEOG2*, *AmGR4*, *AmSa7* (bien différenciés également sur le plan F1 x F2 de l'AFC). Pour les autres prélèvements, on retrouve sensiblement les mêmes communautés dans les mêmes habitats aussi bien à l'amont qu'à l'aval même si la structure et la diversité de l'habitat (et donc des communautés de macro-invertébrés) varie un peu plus fortement sur l'amont qu'à l'aval. L'étang joue peut être également un rôle tampon en « stabilisant » les communautés de macroinvertébrés (sédimentation de matière organique dans l'étang ?

II.3) Comparaison de Barberako et Apaleko depuis 2006 :

Concernant le Barberako Erreka, la note IBGN varie entre 10 et 16 depuis le début du suivi en 2006 (Fig.12) classant le cours d'eau de qualité biologique globale moyenne à bonne. Ces variations témoignent d'un cours d'eau régulièrement perturbé (périodes d'étiage plus ou moins prononcées, pollution ponctuelle...). Une nette amélioration de la note (et de la classe de qualité) ces deux dernières années.

La variété taxonomique (VT) est quant à elle aussi en légère augmentation puisqu'elle est supérieure à 30 taxons pour les 3 stations (Fig.11). Enfin, le groupe indicateur (GI) est aussi en hausse puisqu'il passe de 3 (mauvaise qualité de l'eau) en 2007 à 8 (très bonne qualité de l'eau) en 2009 et se stabilise à 7 (bonne qualité de l'eau) en 2014 (Fig.13).

Pour l'Apaleko Erreka, les notes IBGN aval sont en légère augmentation passant de 13 (en 2008, 2009 et 2010) à 14 en 2012 et à 15 en 2014 classant les stations en bonne qualité biologique globale. La variété taxonomique (VT) ainsi que le groupe indicateur (GI) a relativement augmenté depuis le début du suivi (2008) et confirme une tendance à l'amélioration de la qualité globale de l'eau et des habitats.

Des analyses multidimensionnelles (AFC couplée à une CHA) ont été réalisées afin de comparer la composition faunistique de macroinvertébrés entre les 3 stations depuis le début du suivi (2006 et 2008). La matrice de l'analyse factorielle des correspondances présentant les taxons en lignes avec leurs effectifs respectifs et les années en colonnes est présentée en Annexe 6.

Les résultats de la classification (Fig.14 et 15) montrent que le Barberako présente une structure qui varie peu au cours du suivi. Les résultats de 2014 sont d'ailleurs très proches de ceux de l'année passée (automne 2012). Globalement il est en de même pour la station aval de l'Apaleko, les variations d'abondance et de diversité de taxons présents sur cette station varient peu (sauf en 2012) alors que celle de l'amont fluctue beaucoup plus. En effet, certains prélèvements annuels de l'Amont se différencient extrêmement fortement (*Am2012*) de tous les autres, et présentent parfois des structures semblables au Barberako (*Am 2010*, *Am2011*, *Am2014*).

En 2014, la station Amont présente une structure différente des autres années et très proche du Barberako 2014. La station aval se différencie également de celles des autres années.

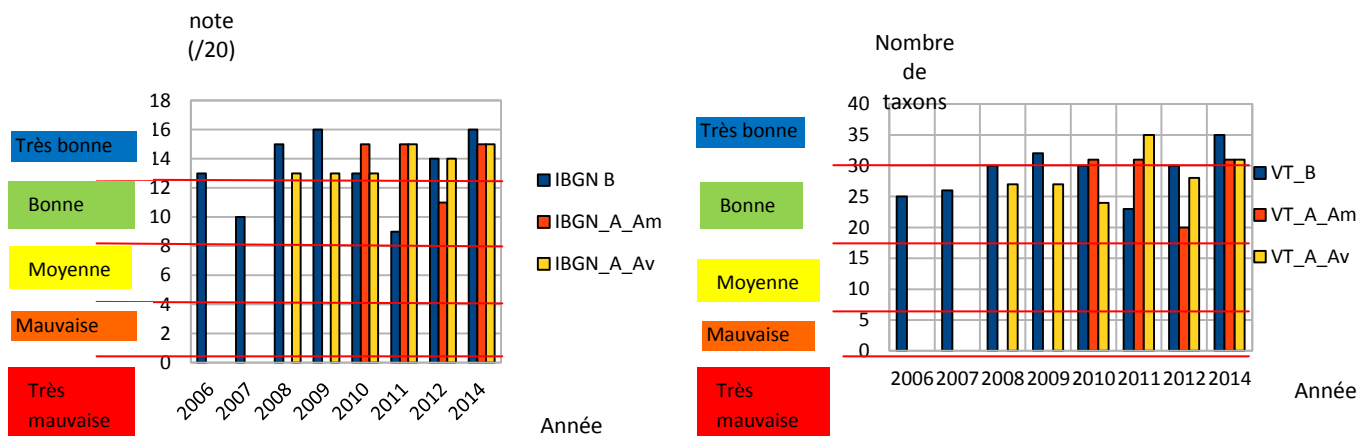


Figure 11. Evolution de la variété taxonomique depuis 2006.

Figure 12. Evolution IBGN depuis 2006.

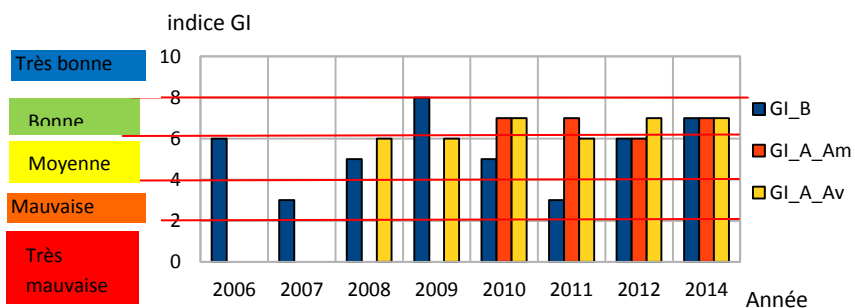


Figure 13. Evolution des groupes indicateurs depuis 2006

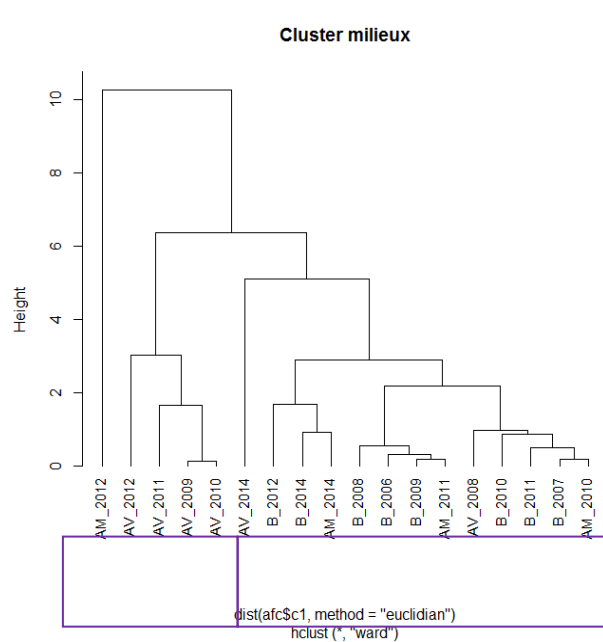


Figure 14. CHA des stations depuis 2006.

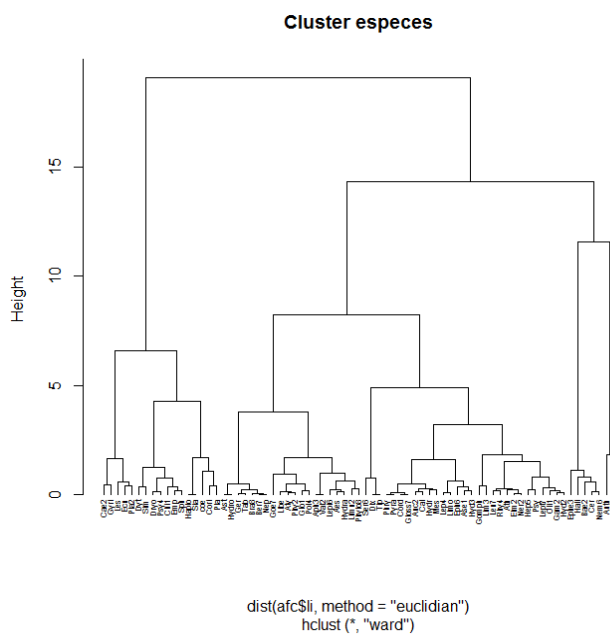


Figure 15. CHA des macroinvertébrés présent sur les stations depuis 2006.

II.4) Limites de l'étude :

Les résultats de 2014, sensiblement différents peuvent être s'expliquer par le fait que cette année les prélèvements n'ont pas été effectués en automne comme auparavant mais au printemps.

L'étude de la qualité des cours d'eau peut être réalisée à n'importe quel moment mais le choix de la période peut avoir un impact sur les cortèges de macroinvertébrés benthiques. L'abondance dans les cours d'eau est plus forte au printemps, certains taxons n'ayant pas encore atteint l'émergence (AFNOR, 2004 ; Tachet, 2000).

De plus, cette année, les débits et niveaux d'eau, bien que stabilisés lors des prélèvements, étaient plus élevés que les années précédents (dus aux très fortes périodes de pluie à la fin de l'hiver). Beaucoup d'habitats pas ou moins disponibles habituellement étaient donc accessibles et colonisés.

Certains résultats surprenants des années précédentes avaient également été expliqués par des conditions d'échantillonnage particulières (très fortes périodes d'étiage ou petites erreurs d'échantillonnage de certains mésohabitats (2012) ou encore pollution ponctuelle (AUBOURG N., BIHAIS V., CASTRO M., CHAMBRIN L., CHAMOT PRIEUR A., CHAPEAU V., GOUTAUDIER L., GUILLERMIC M., KAUFFMAN M., LAFOURCADE C., MENNESIER J-M., ROUGET P., VERDEYROUX P., ZARADZKI L., 2007).

Par ailleurs, afin d'avoir une approche plus fonctionnelle des hydrosystèmes, une analyse des traits biologiques et écologiques aurait pu être judicieuse dans ce diagnostic surtout en terme de comparaison Amont Aval, afin de qualifier notamment la trophie des eaux. Nécessitant de déterminer l'ensemble des individus au genre, cela n'a pas été possible, essentiellement par manque de temps (formation et laboratoire).

CONCLUSION :

Les résultats obtenus pour l'année 2014 pour le Barberako et l'Apaleko Erreka, montrent une légère augmentation de leur qualité biologique. En effet, leurs notes IBGN de 16 pour le Barberako Erreka et de 15 pour les deux stations de l'Apaleko Erreka classe ces cours d'eau en bonne qualité de l'eau ainsi qu'en bonne qualité de l'habitat.

Depuis les dernières années de ce suivi, les scores des indice IBGN ne cessent d'augmenter (mais reste dans une classe de bonne qualité).

La structure des communautés de macroinvertébrés est stable sur le Barberako depuis le début du suivi alors qu'elle varie beaucoup plus fortement sur l'Apaleko en particulier sur l'Amont. L'étang d'Errota Handia ne semblent pas impacter le cours d'eau sur sa partie aval, au contraire, il semblerait même qu'il joue un rôle tampon.

Une identification jusqu'au genre des macroinvertébrés serait intéressante car elle amènerait à des analyses plus fine de la note IBGN avec l'étude des traits écologiques.

BIBLIOGRAPHIE :

- **AUBOURG N., BIHAIS V., CASTRO M., CHAMBRIN L., CHAMBIOT PRIEUR A., CHAPEAU V., GOUTAUDIER L., GUILLERMIC M., KAUFFMAN M., LAFOURCADE C., MENNESIER J-M., ROUGET P., VERDEYROUX P., ZARADZKI L., 2007.** Comparaison de la qualité biologique de la rivière de Barbareko (64) entre 2006 et 2007, de la rivière Laxia (64) entre 2005, 2006 et 2007, initiation au protocole RSC. Rapport de Master 2 Dynamique des écosystèmes – UPPA – 67p.
- **BERGES J., DEMARTINI C., FREYCHET M., LESPANNIER V., MATHIEU A., MILON E., PENAVAL L., REBIERE D., 2008.** Etude de la qualité biologique des cours d'eau Barbareko et Apaleko Erreka sur Arcangues – Pyrénées Atlantiques : Rapport de Master 1 dynamique des écosystèmes aquatiques – UPPA – 57p.
- **BERSON M., CAMINO M., CAMPTON P., LAVERGNE S., DELORME D., FOUCRIER L., LABORDE P., LABOUREL V., LAHARANNE A., LARRALDE E., LATRACE A-F., LISSALDE L., MALOUBIER L., MASSE A., et PAULY G., 2006.** Etude de la qualité biologique de la rivière Barbareko (64), Comparaison de la qualité biologique de la rivière de Laxia (64) entre 2005 et 2006. Rapport de Master 2 Dynamique des écosystèmes aquatiques – UPPA – 32p.
- **CARAYON M., CHARPENTIER R., DUSFOURG., FIXARY F., GUENEL N., HOLUB A., IMBERT R., IRAZOQUI J., MENEGAZZI C., RIBES A., SANCHEZ Y., TAUZIN M., 2010.** Etude de la qualité biologique des cours d'eau de « Barbareko » et « Apaleko Erreka » à l'aide de L'Indice Biologique Global Normalisé AFNOR NF T 90-350. Rapport de Master 1 Dynamique des écosystèmes aquatiques – UPPA – 20p.
- **COPRON E., ETCHEVERIA L., MUSQUI E., 2012.** Diagnostic écologique des cours d'eau Barbareko et Apaleko Erreka, Synthèse du suivi 2006-2012, CEN Aquitaine, Pyrénées Atlantiques, France, 71p.
- **LABOUREL V., 2007.** Diagnostic écologique des milieux aquatiques de deux sites protégés : Errota Handia et de Xurruilatx. Rapport de Master 2 Dynamique des écosystèmes aquatiques UPPA. 26p.
- **MALATY S., SANTAL J., THOMAS M., 2011.** Outils de diagnostic écologique de cours d'eau : IBGN AFNOR NF T 90-350, analyses multidimensionnelles de la structure faunistique et des mésohabitats et utilisation des traits biologiques et écologiques. Exemple du « Barbareko » et de « l'Apaleko Erreka » à Arcangues. Synthèse de suivi 2006-2010. Rapport de Licence Professionnelle Espaces Naturels BAEE UPPA, 29p.
- **TACHET H., RICHOUX P., BOURNAU M., et USSEGLIO-POLATERA P., 2000.** Invertébrés d'eau douce, systématique, biologie, écologie. CNRS Editions, 587p.
- **AFNOR. NF T90-344, 2004.** Agence de l'eau, Détermination de l'indice poissons rivières (IPR).
- **AFNOR. NF T 90-350, 1992.** Agence de l'eau, Indice biologique global normalisé I.B.G.N., guide technique 69p.

- **AFNOR. NF T90-354**, 2000. Agence de l'eau, Détermination de l'Indice Biologique Diatomées (IBD), 63 p.
- **AFNOR. NF T 90- 395**, 2003, Agence de l'eau, Indice biologique macrophytique en rivière, 28p.
- **BLANDIN, 1986**. Bio indicateurs et diagnostic des systèmes écologiques, Bull.Ecol., t.17, 4, p.215-307
- **CABINET GAY Environnement**, 2000. Indice Biologique Global Normalisé I.B.G.N NF-T-90-350 : Guide technique. Agence de l'eau, 2ème édition-Agence de l'Eau – 68p.
- **Circulaire DCE 2007/22** (11 avril 2007). Protocole de prélèvement et de traitement des échantillons des invertébrés sur le réseau de contrôle de surveillance, 33p.
- **CREN Aquitaine.**, 2007, Etang du Xurumilatz (64-Pyrénées Atlantiques) Rapport Annuel d'activité, Plan Quinquennal 4ème Année, Rapport d'activité 2007 – 76p.
- **CREN Aquitaine.**, 2008, Plan quinquennal de gestion 2007-2011 – Rapport d'activité 1ère année – 66p.

Sites internet :

- Site du CREN Aquitaine : [http:// www.cren-aquitaine.fr](http://www.cren-aquitaine.fr)
- <http://www.set-revue.fr/l-indice-biologique-global-normalise-ibgn-principes-et-evolution-dans-le-cadre-de-la-directive-cadre/texte>
- http://www.geolab-onlus.org/html/convegno/VARCHIMBAULT_IBGN.pdf

ANNEXES :

ANNEXE 1 : Exemple de tableau d'échantillonnage donné par AFNOR

ANNEXE 2 : Liste Faunistique des 152 taxons utilisés pour l'IBGN

ANNEXE 3 : Tableau de calcul de la note IBGN

ANNEXE 4 : Légende des matrices

ANNEXE 5 : Matrice de l'AFC pour la comparaison des stations Apaleko Erreka
Amont et Aval

ANNEXE 6: Matrice de l'AFC pour la comparaison des trois stations de 2006 à
2012

ANNEXE 1 : Exemple de tableau d'échantillonnage donné par AFNOR :

Nom du cours d'eau :						
Nom de la station :					Date :	
Hydrologie : ☐ Etiage ☐ Moyennes eaux ☐ Autres situations						
Température de l'eau (°C)		Turbidité en cm (Secchi)		pH	Conductivité (μS)	
Vitesse superficielle V (cm/s)	V	V>150	150>V>75	75>V>25	25>V>5	V<5
Supports	S					
Bryophytes	9					
Spermaphytes immergés	8					
Eléments organiques grossiers (litière, branchages, racines)	7					
Sédiments minéraux de grande taille (pierres, galets) taille>25mm	6					
Granulats grossiers 25mm >taille>2,5mm	5					
Spermaphytes émergents de strate basse	4					
Sédiments fins organiques, "vases"<0,1mm	3					
Sables et limons grains <2,5mm	2					
Surfaces naturelles et artificielles (roches, dalles,sols) Blocs >250mm	1					
Algues ou à défaut, marne et argile	0					

ANNEXE 2 : Liste Faunistique des 152 taxons utilisés pour l'IBGN

INSECTES

PLÉCOPTÈRES

Capniidae
Chloroperlidae
Leuctridae
Nemouridae
Perlidae
Perlodidae
Taeniopterygidae

TRICHOPTÈRES

Beraeidae
Brachycentridae
Ecnomidae
Glossosomatidae
Goeridae
Helicopsychidae
Hydropsychidae
Hydroptilidae
Lepidostomatidae
Leptoceridae
Limnophilidae
Molannidae
Odontoceridae
Philopotamidae
Phryganeidae
Polycentropodidae
Psychomyidae
Rhyacophilidae
Sericostomatidae
Thremmatidae

ÉPHÉMÉROPTÈRES

Baetidae
Caenidae
Ephemerellidae
Ephemeridae
Heptageniidae
Leptophlebiidae
Oligoneuriidae
Polymitarcidae
Potamanthidae
Prosopistomatidae
Siphonuridae

HÉTÉROPTÈRES

Pléiidae
Aphelocheiridae
Corixidae
Gerridae
Hebridae
Hydrometridae
Naucoridae
Nepidae
Notonectidae
Mesoveliidae

Veliidae

COLÉOPTÈRES

Curculionidae
Donaciidae
Dryopidae
Dytiscidae
Eubriidae
Elmidae
Gyrinidae
Haliplidae
Helodidae
Helophoridae
Hydraenidae
Hydrochidae
Hydrophilidae
Hydrosaphidae
Hygrobiidae
Limnebiidae
Spercheidae

DIPTÈRES

Anthomyidae
Athericidae
Blephariceridae
Ceratopogonidae
Chaoboridae
Chironomidae
Culicidae
Dixidae
Dolichopodidae
Empididae
Ephydriidae
Limoniidae
Psychodidae
Ptychopteridae

Rhagionidae
Scatophagidae
Sciomyzidae
Simuliidae
Stratiomyidae
Syrphidae
Tabanidae
Thaumaleidae
Tipulidae

ODONATES

Aeschnidae
Calopterygidae
Coenagrionidae
Cordulegasteridae
Corduliidae
Gomphidae
Lestidae
Libellulidae
Platycnemididae

MÉGALOPTÈRES

Sialidae

PLANIPENNES

Osmylidae
Sysiridae

HYMÉNOPTÈRES

LÉPIDOPTÈRES
Pyrilidae

CRUSTACÉS

BRANCHIOPODES

AMPHIPODES

Gammaridae

ISOPODES

Asellidae

DÉCAPODES

Astacidae
Atyidae
Grapsidae
Cambaridae

MOLLUSQUES

BIVALVES

Corbiculidae
Dreissenidae
Sphaeriidae
Unionidae

GASTÉROPODES

Ancylidae
Bithynidae
Bythinellidae
Hydrobiidae
Limnaeidae
Neritidae
Physidae
Planorbidae
Valvatidae
Viviparidae

VERS

ACHÈTES

Erpobdellidae
Glossiphoniidae
Hirudidae
Piscicolidae

TRICLADES

Dendrocoelidae
Dugesidae
Planariidae

OLIGOCHÈTES

NEMATHELMINTES

HYDRACARIENS

HYDROZOAIRE

SPONGIAIRES

BRYOZOAIRE

NEMERTIENS

ANNEXE 3 : Tableau de calcul de la note IBGN.

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

1) Taxons représentés par au moins 10 individus - Les autres par au moins 3 individus

ANNEXE 4 : Légende des matrices.

Abréviation	Famille	Groupe indicateur n°	Abréviation	Famille	Groupe indicateur n°
Aes	Aeschinidae		Elm2	Elmidae	2
Anc2	Ancylidae	2	Emp	Empididae	
Anth	Anthomyidae		Ephe3	Ephemerellidae	3
Aph3	Aphelocheiridae	3	Eph6	Ephemeridae	6
Ase1	Asellidae	1	Gam2	Gammaridae	2
Ast	Astacidae		Ger	Gerridae	
Ath	Athericidae		Glo1	Glossiphoniidae	1
Aty	Atyidae		Gloss7	Glossomatidae	7
Bae2	Baetidae	2	Goe7	Goeridae	7
Ber7	Beraeidae	7	Gyri	Gyrinidae	
Bit2	Bithyniidae	2	Hali	Halipidae	
Bra8	Brachycentridae	8	Haplo	Haplotaxidae	
Cae2	Caenidae	2	Hep5	Heptageniidae	5
Cal	Calopterygidae		Hydra	Hydracarien	
Cer	Ceratopogonidae		Hydr	Hydraenidae	
Chi1	Chironomidae	1	Hyd2	Hydrobiidae	2
coe	Coenagrionidae		Hydro	Hydrophilidae	
Cope	Copepode		Hyd3	Hydropsychidae	3
Cord	Cordulegasteridae		Lepi6	Lepidostomatidae	6
Cori	Corixidae		Lep4	Leptoceridae	4
Dix	Dixidae		Lept7	Leptophlebiidae	7
Dryo	Dryopidae		Les	Lestidae	
Dyt	Dytiscidae		Leu7	Leuctridae	7
Ecn	Ecnomidae		Libe	Libellulidae	
Lim3	Limnephilidae	3	Limn2	Limnaeidae	2
Limo	Limoniidae		Pol4	Polycentropodidae	4
Mes	Mesoveliidae		Psy	Psychodidae	
Nem6	Nemouridae	6	Psy4	Psychomyidae	4
Nep	Nepidae		Pyra	Pyrallidae	
Ner2	Neritidae	2	Rhag	Rhagionidae	
Oli1	Oligochètes	1	Rhy4	Rhyacophilidae	4
Phry	Phryganeidae		Ser6	Sericostomatidae	6
Phylo8	Phylopotamidae	8	Sia	Sialidae	
Phy2	Physidae	2	Sim	Simuliidae	
Pla2	Planorbidae	2	Sph	Sphaeriidae	
Pla	Platycnemididae		Tip	Tipulidae	
Val2	Valvatidae	2	Tab	Tabanidae	

ANNEXE 5 : Matrice de l'AFC pour la comparaison des stations Apaleko Erreka Amont et Aval.

Taxon	AvP-G1	AmEDG2	AvAlg3	AvP&G4	AmEDG5	AvGR6	AvGR7	AvGR8	AmEDG1	AmEDG2	AmB3	AmGR4	AmB5	AmP&G6	AmSA7	AmGR8
Nem6	5	8	0	0	0	5	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Lim3	1	1	0	2	0	0	3	1	4	27	0	0	0	4	0	5
Ser6	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Lep4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
Hyd3	17	4	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
hec5	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0
Lep7	4	0	0	0	1	1	0	0	5	0	0	0	0	0	0	1
Bae2	1	27	0	5	4	24	6	0	1	0	0	0	4	0	0	2
Eph6	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	1	5	2
Eph3	75	288	60	78	57	72	27	0	16	0	4	2	10	14	5	21
Cal	0	0	4	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0
Pla	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gom	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1
Aes	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Elm2	36	15	5	50	10	10	2	0	16	1	2	5	0	39	6	52
Hali	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anc2	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plan2	0	0	0	0	0	1	0	1	1	2	0	0	0	0	1	0
Hyd2	10	13	17	16	5	7	15	5	36	31	5	13	1	85	90	9
Bil2	0	0	0	1	0	0	0	1	19	10	2	17	1	2	23	6
Ner2	7	1	0	2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	5	0	0
Sph	0	0	0	4	0	0	13	3	2	1	0	2	0	1	0	0
Gan2	36	89	18	20	16	41	7	0	25	21	0	2	2	50	5	39
Chi1	8	75	47	16	39	35	41	6	96	2	45	8	170	11	22	26
Cer	0	7	43	5	1	0	3	3	7	0	0	0	0	0	1	0
Sim	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0
Ath	1	3	3	2	0	0	0	0	23	1	2	3	0	4	0	4
Emp	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0
OLI	5	48	80	5	30	16	11	16	35	0	21	0	4	0	0	0
HYD	4	4	0	1	0	0	0	0	11	0	0	1	0	0	0	2

ANNEXE 6 : Matrice de l'AFC pour la comparaison des trois stations de 2006 à 2014.

[illegible]

RESUME :

Dans le cadre de ce rapport, un suivi annuel commandité par le CEN Aquitaine a été réalisé grâce à l'Indice Biologique Normalisé (IBGN, AFNOR NF T90-350). Cet outil a permis d'évaluer les qualités biologiques globales, c'est-à-dire, la qualité de l'eau ainsi que celle de l'habitat, des cours d'eau Barberako Erreka et Apaleko Erreka situé à Arcangues (64).

Les prélèvements ont été réalisés dans des conditions naturelles de stabilité hydrauliques. Des analyses complémentaires ont été effectuées, telles que : l'indice de polluosensibilité EPT/DO, le coefficient morphodynamique (traduit la qualité de l'habitat), des analyses multidimensionnelle de la structure des communautés de macroinvertébrés et des analyses factorielles des correspondances couplées à des classifications s hiérarchiques des ascendants.

Les résultats de l'IBGN ont permis de classer ces deux cours d'eau dans une **Bonne qualité biologique** pour l'année 2014, le Barberako et l'Apaleko, ayant tous deux une **bonne qualité de l'eau et de l'habitat**. Cependant, les analyses multidimensionnelles montrent quelques différences de structures faunistiques entre ces deux cours d'eau, essentiellement liés aux habitats.

La structure des communautés de Barberako a peu évolué depuis le début du suivi (2006). Celui de l'Apaleko Aval est relativement stable également dans le temps (sauf en 2012) alors qu'elle est beaucoup plus hétérogène sur l'Apaleko Amont.

Mots-Clefs : Diagnostic écologique de cours d'eau, IBGN-NFT90-350, Barberako Erreka, Apaleko Erreka, Analyses multidimensionnelles, macroinvertébrés, mésohabitats.