

Programme LIFE+

CONSERVATION DE LA MOULE PERLIÈRE D'EAU DOUCE
DU MASSIF ARMORICAIN

LIFE 09 NAT/FR/000583

UNE ACTION COORDONNÉE PAR



En France, la Moule perlière est proche de l'extinction. Réussir à sauver cette espèce sera sans doute le plus grand défi de conservation que nous aurons à relever dans les prochaines années.



ANALYSE DES PEUPELEMENTS DE MACRO-INVERTEBRES BENTHIQUES SUR UN SECTEUR A MOULES PERLIÈRES (*MARGARITIFERA MARGARITIFERA*)

COURS D'EAU : L'AIROU (50)

Campagne de mai 2011

11 octobre 2012

CPIE des Collines normandes



www.life-moule-perliere.org/accueilmoule.php

A. Contexte de l'étude

Cette expertise s'inscrit dans le cadre du programme LIFE+ « Conservation des populations de Moule perlière d'eau douce du Massif armoricain » (2010-2016). L'objectif de ce programme porté par l'association « SEPNB-Bretagne Vivante » et cofinancé par l'Europe et de nombreux partenaires locaux (DREAL, Régions, Conseils généraux, Agence de l'Eau Seine-Normandie), est de contribuer à la restauration des populations de moule perlière d'eau douce (*Margaritifera margaritifera*) du Massif armoricain.

Six sites Natura 2000 (3 bretons, 3 bas-normands) sont concernés par ce projet et sont connus pour abriter les principales populations de l'ouest de la France de ce mollusque inscrit en annexes 2 et 4 de la directive 43-92 « habitats-faune-flore ».

Le suivi de la qualité de son habitat figure parmi les nombreuses actions programmées dans ce cadre :

- suivis physico-chimiques de la qualité de l'eau et de la qualité du sédiment (dans lequel elle passe la majeure partie de sa vie enfouie ou à demi-enfouie)
- suivi des invertébrés aquatiques bioindicateurs, par l'intermédiaire de l'utilisation de méthode normalisée - l'IBGN - désormais compatible aux exigences de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). Deux campagnes de ce type sont ainsi prévues au cours de ce programme LIFE+ : l'une en début du programme (objet du présent rapport) et l'autre en fin de programme.

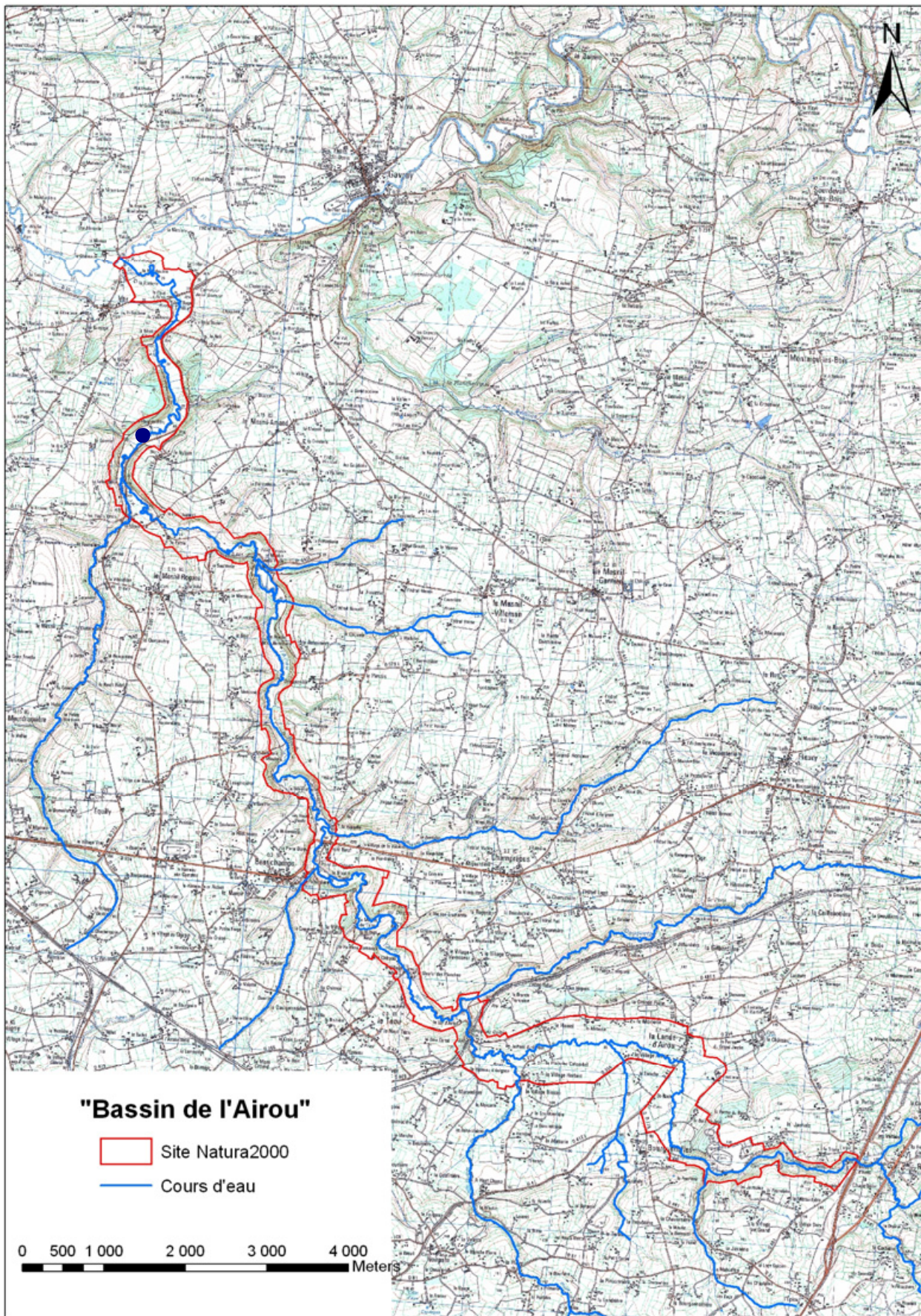
B. Présentation du site d'étude

L'**Airou** est un cours s'écoulant sur 31 km, dans le Département de la Manche, dans le secteur de Gavray/ Villedieu-les-Poêles. Ce cours d'eau fait partie du bassin versant de la Sienne, réputé pour ses populations de saumon atlantique. La partie aval de l'Airou est intégrée à ce titre dans le site Natura 2000 « Bassin de l'Airou » (n°FR2500113).

La zone concernée par la présente analyse hydrobiologique (symbolisée par un point bleu sur la carte ci-après) se situe sur la commune de Ver, à proximité de la confluence avec la Sienne, dans une zone bocagère à vocation agricole (notamment élevage bovin).



L'Airou (Photo : H. RONNE)



C. Méthodologie employée

C.1. Informations sur l'IBGN

Cette analyse des peuplements macro-benthiques est basée sur l'utilisation de l'IBGN (**Indice Biologique Global Normalisé**, d'après Verneaux), qui est une méthode normalisée en France (norme AFNOR NF T90-350 de 1992), révisée en 2004 et développée vers une compatibilité aux prescriptions de la Directive Cadre Européenne (DCE) pour devenir l'IBG-DCE.

Ce protocole ont fait l'objet d'une normalisation à l'échelle nationale. Une première norme concernant l'échantillonnage des macro-invertébrés¹ benthiques a été publiée par l'AFNOR en septembre 2009 (XP T90-333). Une deuxième norme concernant le traitement et la détermination des échantillons de macro-invertébrés est également disponible (XP T90-388 de juin 2010).

L'objectif de cette analyse est de permettre de fournir une **estimation qualitative du milieu aquatique, en utilisant ces macro-invertébrés benthiques (ou benthos) en tant que compartiment intégrateur du milieu.**

Le benthos combine en effet un grand nombre d'avantages dans l'appréciation globale de la qualité des milieux, parmi lesquels :

- sa répartition dans l'ensemble des écosystèmes aquatiques,
- sa grande diversité taxonomique (environ 150 familles, 700 genres et plus de 2000 espèces recensées en France) et le fait qu'il regroupe de nombreuses espèces bio-indicatrices (indices précoces de modifications du milieu) et constitue des biocénoses souvent variées,
- la relative stabilité dans le temps et dans l'espace de populations suffisamment sédentaires pour établir une bonne correspondance avec les conditions du milieu, la sensibilité de ses organismes au climat stationnel à travers la qualité de l'eau et du substrat,
- sa situation à plusieurs niveaux trophiques du système (consommateurs primaires et secondaires, décomposeurs),
- la facilité d'échantillonnage et la bonne conservation des échantillons.

Les invertébrés benthiques constituent donc de bons intégrateurs de la qualité globale de l'écosystème aquatique et sont facilement exploitables.

L'information fournie ainsi apparaît sous une forme synthétique. Elle intègre l'influence de la qualité physico-chimique de l'eau et des caractéristiques morphologiques et hydrauliques du cours d'eau étudié. Cette méthode s'applique à des sites d'eau courante de petite ou moyenne dimension, dont la profondeur n'excède pas un mètre sur la majorité de la station retenue. Cela exclut les grands cours d'eau, les sources, les zones estuariennes et canaux.

Le principe repose sur le prélèvement de la macrofaune benthique au niveau d'une station, selon un mode d'échantillonnage standardisé **tenant compte des différents habitats recensés dans le tronçon étudié.**

Les peuplements de macroinvertébrés sont identifiés et fournissent des indications sur la qualité du milieu par la présence ou l'absence de groupes faunistiques indicateurs (les « GFI » sont au nombre de 38 et couvrent un certain nombre de familles ou classes de macroinvertébrés).

Ceux-ci ont été choisis en fonction de **leur sensibilité avérée aux pollutions aussi bien organiques que physico-chimiques**, mais aussi à toutes perturbations naturelle ou artificielle du milieu. De plus, la richesse en espèces et la composition des peuplements permettent de rendre compte du degré de complexité de la communauté vivante.

¹ Individus d'une taille supérieure à 500 µm

Ces deux aspects, dépendant principalement de la valeur écologique et de la diversité du milieu, sont résumés par une **note chiffrée de 1 à 20, dont la valeur caractérise la qualité générale du milieu**. Une grille d'interprétation a été définie à partir de cela (voir en page suivante).

Seuils de qualité relatifs à l'IBGN ²					
Qualité	excellente	bonne	moyenne	faible	mauvaise
Note IBGN (de 1 à 20)	> ou = à 17	13	8	5	<5

Procédé sur le terrain puis au laboratoire :

a) Choix et positionnement de la station

Pour être représentative d'un tronçon de cours d'eau, la station doit être calée préférentiellement sur des séquences de faciès radier/mouille.

En première approximation, la largeur de plein bord (Lpb) peut être estimée rapidement sur le terrain à partir de la zone non végétalisée du lit, mesurée entre le haut des deux berges (hauteur juste avant débordement). La hauteur d'une séquence radier/mouille représente en moyenne 6 fois la largeur du lit à plein bord :

- pour les **petits et moyens cours d'eau**, 2 séquences radier/mouille seront considérées, soit **12xLpb** (cas des différents cours d'eau du programme LIFE) ;

- pour les **très petits cours d'eau**, souvent plus hétérogènes, il est préférable de prendre en compte 3 séquences, soit **18xLpb** ;

- pour les **grands cours d'eau**, le choix de 2 séquences reste préférable mais, pour des raisons pratiques, **une séquence peut suffire**.

Quelle que soit la taille du cours d'eau, la station devra être aussi représentative que possible de la morphologie du tronçon, dont des éventuelles altérations hydromorphologiques.

b) Identification et dates de prélèvements

Chaque station sera précisément identifiée par les informations présentes sur la fiche terrain : nom du cours d'eau, commune, date, largeur moyenne du lit mouillé, profondeur moyenne, longueur de la station, météorologie du jour, coordonnées GPS ...

Les prélèvements sont à réaliser plutôt en période de basses eaux. Ils ne doivent en aucun cas être mis en œuvre le jour où la turbidité du cours d'eau est importante et/ou après un épisode de forte crue (car un délai de recolonisation des lieux par la faune benthique est recommandé).

c) Protocole de prélèvement sur le terrain

Les prélèvements doivent être réalisés dans le sens du courant, à l'aide d'un filet de type « surber », muni d'un cadre de 1/20 m² (correspondant à la surface de chaque prélèvement) et d'un vide de maille de 500 µm.

² Selon le SEQ-Bio en vigueur en France (SEQ= Système d'Evaluation de la Qualité des cours d'eau)



Echantillonnage à l'aide d'un filet surber

Substrat

Pour être pris en compte dans la description de la station et inclus dans l'échantillonnage, un substrat doit représenter une surface minimale au moins égale à 1% de la surface de la station. Cette surface est estimée visuellement.

Les différents types de substrats sont classés selon un ordre de priorité d'échantillonnage correspondant à une habitabilité décroissante, du plus biogène (bryophytes) au moins biogène (surfaces uniformes dures naturelles et artificielles).

Des substrats « dominants » et des substrats « marginaux » doivent être visuellement déterminés, en estimant la superficie mouillée de la station (= longueur de la station x largeur moyenne du lit mouillé).

Substrat « dominant » : substrat qui représente plus de 5% de la superficie mouillée totale de la station.

Substrat « marginal » : substrat qui représente au maximum 5% de la superficie mouillée totale de la station. Cependant pour être échantillonné, ce substrat doit constituer un habitat représentatif. Cela signifie que la présence de ce substrat ne doit pas être exceptionnelle, ou liée à une singularité morphologique, c'est-à-dire qu'il doit se retrouver de manière régulière et répétitive le long du secteur de la station.

Vitesse

La vitesse de courant est estimée visuellement sur le terrain en calculant par exemple la vitesse d'une feuille emportée par le courant, à la surface de l'eau.

d) Echantillonnage

L'IBG-DCE implique 12 échantillons par station, à regrouper en 3 bocaux, après avoir réalisé si possible un premier traitement (éléments organiques ou minéraux les plus grossiers) sur le terrain :

- un bocal contenant 4 prélèvements sur substrats dominants (réalisés dans l'ordre d'habitabilité des substrats).
- Un bocal contenant 4 prélèvements sur substrats marginaux.
- Un bocal contenant 4 prélèvements supplémentaires sur les substrats dominants, au prorata des superficies. Ce qui fait au total 3 bocaux contenant les 12 prélèvements.



Un premier tri est recommandé sur le terrain

e) Tri et détermination au laboratoire

Les échantillons préalablement fixés sur le terrain à l'alcool (éthanol préconisé) doivent ensuite faire l'objet d'un lavage sur tamis de maille 500 µm puis d'un tri en laboratoire.

La durée de tri peut varier de 15 mn à 1h30 par échantillon selon les substrats concernés et la quantité récoltée.

Le matériel utilisé pour la détermination est constitué de pinces fines, d'une loupe binoculaire à grossissement x45 pour la détermination au niveau de la famille et x80 pour la détermination au genre ; un éclairage puissant (source froide) et des documents permettant la détermination taxonomique jusqu'au genre afin de satisfaire à la norme de l'IBG-DCE.

On ne considère, pour le calcul de cet indice (ainsi que pour l'IBGN), que les macroinvertébrés figurant parmi une liste de 152 taxons (voir annexe 1). Parmi eux, 38 sont définis comme taxons indicateurs : ils permettent de définir neuf groupes faunistiques (GFI) correspondant à une polluo-sensibilité décroissante de 9 à 1 (voir annexe 2).

Dans le cadre du programme LIFE+, il a été choisi de se limiter à 8 prélèvements (soit le nombre utilisé habituellement pour le protocole IBGN : 4 habitats dominants, 4 habitats marginaux) après consultation du Service hydrobiologie de la DREAL de Basse-Normandie.

De même, l'option a été prise de distinguer chacun de ces 8 prélèvements dans un contenant différent afin de disposer de précieuses informations sur le préférendum écologique des taxons capturés.

La détermination des invertébrés récoltés a, par contre, bien été poussée aux rangs taxonomiques prescrits par la norme XP T90-388 (genre dans la majorité des cas), afin d'exploiter au mieux les résultats et les comparer plus facilement avec ceux des Réseaux de suivi ayant cours sur le territoire du Massif armoricain.

L'ouvrage de Tachet et al., 2010 (Invertébrés d'eau douce – Systématique, biologie, écologie – Paris – CNRS Editions) a été utilisé pour ces déterminations ainsi que la loupe binoculaire (x45) du CPIE des Collines normandes voire, si besoin, celle du Service Hydrobiologie de la DREAL de Basse-Normandie (x100).

C.2. Analyses complémentaires à l'IBGN

D'autres calculs d'indices ont également été réalisés afin de mieux analyser la qualité, la structure des peuplements d'invertébrés et leurs évolutions.

Indice de Shannon (H')

$$H' = - \sum p_i \times \ln p_i$$

p_i : abondance relative de chaque espèce (n_i/N)

Cet indice permet une meilleure comparaison des peuplements en prenant en compte l'équi-répartition ou non du nombre d'individus par taxon au sein d'un peuplement. La valeur de cet indice est généralement comprise entre 0,5 (très faible diversité) et 4,5 (échantillons de grande taille et composés de communautés complexes).

On considère que :

- si $H' > 3$, la structure du peuplement est équilibré
- si $1 < H' < 3$, la structure du peuplement est déséquilibré
- si $H' < 1$, la structure du peuplement est très déséquilibré

Indice de Simpson (D)

$$D = \sum Ni (ni-1) / N (N-1)$$

ni : nombre d'individus de l'espèce donnée.

N : nombre total d'individus.

Complémentaire de l'indice de Shannon, car prenant en compte davantage les espèces abondantes d'une station, cet indice varie entre 0 et 1. Plus il se rapproche de 0, plus les chances d'obtenir des individus d'espèces différentes sont élevées et le peuplement est bien structuré.

Coefficient d'aptitude biogène (Cb2)

Le Cb2, d'après Verneaux (1982), a également été calculé dans le cadre de ce programme LIFE. Il permet d'apprécier l'aptitude biogène d'un site d'eau courante à partir de l'analyse de la macrofaune benthique, selon un protocole standard comme l'IBGN.

Le Cb2 est une note sur 20 qui résulte de la somme de **deux indices Iv et In**.

Iv évalue la part du peuplement macrobenthique influencée par la qualité de l'habitat alors qu'In évalue celle influencée par la qualité de l'eau.

Iv (indice de variété taxonomique) = $0,22 * N$; avec N : nombre de taxons répertoriés appartenant à la liste des taxons utilisés pour le Cb2.

In (indice nature de la faune) = $1,21 * \sum 1/k$; avec k : le nombre de taxons de la liste Cb2 présentant les indices i de qualité de l'eau divisé par 4.

Contrairement à l'IBGN qui livre une appréciation dépendante de la typologie du point de prélèvement (une station du potamon³ ne peut pas avoir une note supérieure à 15/20), le Cb2 juge la qualité d'une station en fonction d'un optimum écologique en s'appuyant sur la prise en compte de la densité des taxons et sur un répertoire faunistique plus important (92 taxons indicateurs). C'est pour cette raison que les deux indices sont complémentaires, notamment dans l'interprétation des résultats avec In qui est l'expression de la qualité physico-chimique de l'eau et Iv qui exprime la qualité et la diversité des microhabitats.

Profil écologique

Outre les descripteurs taxonomiques décrits ci-dessus, il a été choisi de déterminer le profil écologique des stations étudiées par le CPIE des Collines normandes dans le cadre de ce programme LIFE (Airou, Bonne Chère, Elez, Rouvre, Sarthon) en exploitant les traits bioécologiques des taxons échantillonnés, provenant de l'ouvrage de Tachet et al., 2010 (Invertébrés d'eau douce – Systématique, biologie, écologie – Paris – CNRS Editions)

³ Le potamon est la partie inférieure d'un cours d'eau, faisant suite au crénon (zone de source) et au rhithron. La pente, souvent inférieure à 1%, y conditionne une vitesse de courant très faible qui induit souvent, en période estivale, un déficit en oxygène dissous.

Les traits bioécologiques représentent l'ensemble des informations qualitatives et quantitatives associées à la biologie et à l'écologie des organismes.

Ces informations sont transcrites sous forme de tableaux selon le principe dit du « codage flou ». Chaque trait est défini selon un nombre variable de modalités qui peuvent correspondre à différentes classes le long du gradient (ex : niveau trophique), on parle alors de traits ordinaux, ou être purement nominal (ex : mode de reproduction). La règle consiste ensuite à attribuer, à chaque taxon, une note d'affinité variant de 0 (affinité nulle) à 5 (affinité très forte) pour les différentes modalités qui définissent les traits. Ainsi, pour chaque taxon et pour chaque trait, un profil écologique, assimilé à une distribution de fréquences des affinités du taxon considéré pour les différentes modalités du trait envisagé, est obtenu.

Les traits bioécologiques sont au nombre de 22 mais, par souci de simplification, il a été choisi d'utiliser uniquement 8 d'entre eux pour diagnostiquer l'état écologique de ces stations LIFE.

Ces traits sont les suivants : température, pH (tolérance au pH acide), trophie⁴, saprobie⁵, sel (tolérance au milieu saumâtre), altitude, distribution longitudinale (zone préférentielle d'un organisme au sein d'un bassin versant), vitesse de l'eau.

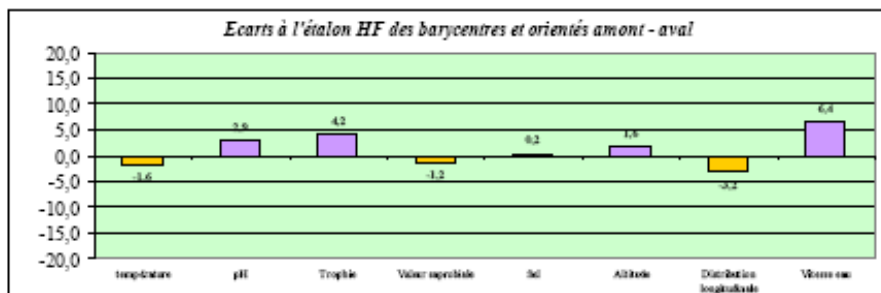
Le traitement (pondéré) des traits de chaque taxon de la liste faunistique, réalisé par la DREAL de Basse-Normandie (F.PARAIS), a abouti à un ensemble de 8 histogrammes représentant le profil écologique de la station. L'information contenue dans ces histogrammes était néanmoins trop complexe pour évaluer l'état écologique d'un cours d'eau en utilisation de routine.

L'information a été condensée sous la forme d'une valeur qui est égale au barycentre de la distribution des modalités du trait. **On obtient un profil écologique représenté par un seul histogramme à 8 valeurs pour chaque cours d'eau étudié.** Pour une meilleure visibilité, les valeurs des barycentres ont été pondérées pour s'inscrire dans une échelle représentant l'amplitude théorique maximale de la variation du trait.

Pour faciliter la lecture, l'histogramme a été orienté de façon à ce que des valeurs d'écart positives correspondent pour les traits :

- « température » à une tendance vers la sténothermie psychrophile < 15°C
- « pH » à une tendance vers la résistance aux pH acides
- « trophie » à une tendance vers l'oligotrophie
- « valeur saprobiale » à une tendance vers l'oligosaprobie
- « sel » à une tendance à la sensibilité aux eaux saumâtre
- « altitude » à une tendance vers une acclimatation à l'altitude
- « distribution longitudinale » à une tendance vers l'amont
- « vitesse » à une tendance vers des vitesses de l'eau élevées

Soit une orientation présumée en accord avec l'existence d'un gradient longitudinal « amont-aval » des facteurs écologiques des traits retenus (exemple ci-après).



⁴ En fonction de nombreux paramètres liés à la chimie de l'eau, notamment la teneur en azote et en phosphore, on peut distinguer des eaux eutrophes, où ces deux composés sont abondants, des eaux mésotrophes et des eaux oligotrophes, où ces éléments nutritifs sont rares.

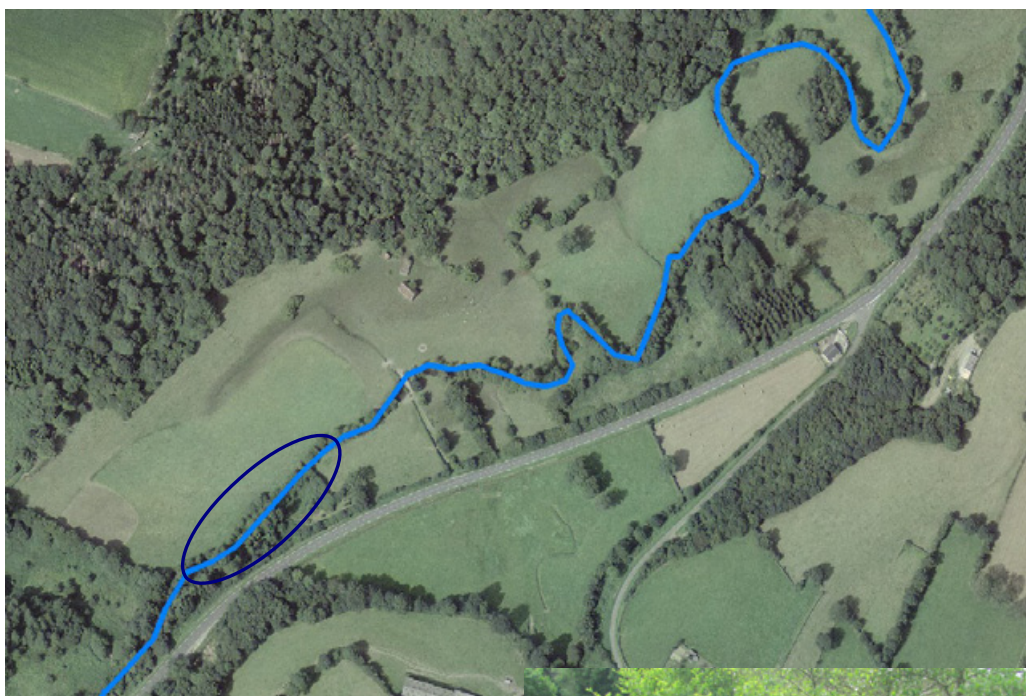
⁵ La valeur saprobiale d'un organisme aquatique dulçaquicole dépend de sa faculté à vivre dans des eaux plus ou moins riches en matières organiques (5 catégories existent : xénosaprobe, pour les eaux les plus propres, oligosaprobe, bêta mésosaprobe, alpha mésosaprobe et polysaprobe, pour les eaux les plus polluées)

D. Détails sur l'échantillonnage de terrain

La station retenue se situe au sud de la commune de Ver, au niveau du hameau de la Hecquardière. Elle est positionnée à 3 km environ de la confluence avec la Sienne, le long de la Départementale 7. Si quelques Moules perlières sont présentes sur cette station, l'essentiel de la population de ce cours d'eau se trouve en aval.

Les huit prélèvements de faune benthique (localisée par une ellipse bleu marine ci-dessous) ont été réalisés le 27 mai 2011 en début d'après-midi avec l'aide d'Alexandre GERBAUD, stagiaire LIFE du CPIE des Collines normandes, chargé de faire l'état des lieux du Bassin de l'Airou avec l'aide des agents du Syndicat Intercommunal d'Aménagement et d'Entretien de la Sienne (SIAES).

Cette station, relativement ombragée par une ripisylve plus ou moins dense, est dominée par des substrats minéraux grossiers (blocs, galets, graviers) et les sables.



Vues de la station concernée par les 8 prélèvements de macro-invertébrés benthiques

Pour information, l'Agence de l'Eau Seine-Normandie dispose d'un point IBG-DCE en aval de l'Airou, au niveau de la confluence avec le fleuve.

E. Résultats obtenus

Voici ci-après le tableau des macroinvertébrés aquatiques déterminés à l'occasion des 8 prélèvements réalisés, et la note IBGN obtenue (en bas, à droite).

IBGN 2011 SUR LA STATION "LIFE AIROU"														
Cours d'eau : Airou					Commune :			Date : 27/05/2011						
Largeur du lit mouillé : 7 m en moyenne - Superficie mouillée de la station : 630 m2					Météo : Ensoleillé			Heure : 14h à 17h						
Profondeur du cours d'eau : 30 cm en moyenne					T°air : 21°C - t°eau : 13,5°C									
N° Nature du substrat et classe de vitesse					Classement des substrats en fonction de la surface couverte									
1 Granulats grossiers - vitesse entre 5 et 25cm/s					2 > à 1% de la surface mouillée dans tous les cas									
2 Débris organiques grossiers (litières) - vitesse entre 25 et 75cm/s					6									
3 Chevelus racinaires - vitesse entre 25 et 75cm/s					5									
4 Sédiments minéraux de grande taille - vitesse entre 25 et 75cm/s					1									
5 Sables et limons - vitesse entre 25 et 75cm/s					3									
6 Spermaphytes immergés - vitesse entre 25 et 75cm/s					8									
7 Blocs facilement déplaçables - vitesse entre 25 et 75cm/s					4									
8 Algues - vitesse entre 25 et 75cm/s					7									
GI	Classe ou ordre	Taxons	Genre	Echantillons								Total	Fréquence	Fréq cum
				1	2	3	4	5	6	7	8			
7	Insectes pléocoptères	Leuctridae	<i>Euleuctra</i>		34		23		12	16		85	9,7%	9,7%
7			<i>Leuctra</i>					11	3			14	1,6%	1,6%
9		Perlodidae	<i>Isoperla</i>						2			2	0,2%	0,2%
8	Insectes trichoptères	Brachycentridae	<i>Brachycentrus</i>		2	5	24		31	17	13	92	10,6%	10,6%
3		Hydropsychidae	<i>Hydropsyche</i>			2	1	1	20	5	4	33	3,8%	3,8%
6		Lepidostomatidae	<i>Lepidostoma</i>			5						5	0,6%	0,6%
4		Leptoceridae	<i>Athripsodes</i>	2			1	2				5	0,6%	0,6%
3		Limnephilidae	Autres <i>Stenophylacini</i>		13							13	1,5%	1,5%
4		Polycentropodidae	<i>Polycentropus</i>			2	1			5		8	0,9%	0,9%
4		Psychomyiidae	<i>Psychomyia pusilla</i>				8			2		10	1,1%	1,1%
4		Ryacophilidae	<i>Ryacophila</i>						4	2	4	10	1,1%	1,1%
6		Sericostomatidae	<i>Sericostoma</i>	1	18			3	3	2		27	3,1%	3,1%
2	Insectes éphéméroptères	Baetidae	<i>Baetis</i>				4		2	4	1	11	1,3%	1,3%
2		Caenidae	<i>Caenis</i>		2							2	0,2%	0,2%
3		Ephemerellidae	<i>Ephemerella</i>		10		7		19		1	37	4,2%	4,2%
6		Ephemeridae	<i>Ephemera</i>	62	12	2	5	12	1	5	12	111	12,7%	12,7%
5		Heptageniidae	<i>Ecdyonurus</i>				2			1		3	0,3%	0,3%
5			<i>Heptagenia</i>						2		1	3	0,3%	0,3%
5			<i>Rhithrogena</i>				2					2	0,2%	0,2%
5		Potamanthidae	<i>Potamanthus</i>				2					2	0,2%	0,2%
3	Insectes hétéroptères	Aphelocheiridae	<i>Aphelocheirus aestivalis</i>				1	2	5	1	1	10	1,1%	1,1%
	Insectes coléoptères	Dryopidae	<i>Dryops</i>			1						1	0,1%	0,1%
2		Elmidae	<i>Dupophilius brevis</i>	3	4		20	1	16		7	51	5,8%	5,8%
2			<i>Elmis</i>		2						3	5	0,6%	0,6%
2			<i>Limnius</i>		3		6		24	3		36	4,1%	4,1%
2			<i>Oulimnius</i>	2		1		1				4	0,5%	0,5%
		Helophoridae	<i>Helophorus</i>				1			1		2	0,2%	0,2%
		Hydraenidae	<i>Hydraena</i>				1		1			2	0,2%	0,2%
	Insectes diptères	Athericidae	<i>Atherix</i>		6	14	3	1	2	2		28	3,2%	3,2%
			<i>Athricops</i>			1						1	0,1%	0,1%
		Ceratopogonidae				1						1	0,1%	0,1%
1		Chironomidae	<i>Chironomini</i>		1				1			2	0,2%	0,2%
1			<i>Orthocladinae l.s.</i>		13	2		3	4			22	2,5%	2,5%
1			<i>Tanypodinae</i>				3			7	5	15	1,7%	1,7%
		Limoniidae	<i>Pediciini</i>					1		1	1	3	0,3%	0,3%
		Simuliidae	<i>Simuliinae</i>				1	1	9	4		15	1,7%	1,7%
		Tabanidae			1				2			3	0,3%	0,3%
	Insectes odonates	Cordulegasteridae	<i>Cordulegaster</i>	1		1						2	0,2%	0,2%
	Insectes mégaloptères	Sialidae	<i>Sialis</i>		3	2						5	0,6%	0,6%
2	Crustacés amphipodes	Gammaridae	<i>Echinogammarus</i>		23		3	1		2		29	3,3%	3,3%
			<i>Gammarus</i>								4	4	0,5%	0,5%
2	Mollusques gastéropodes	Ancylidae	<i>Ancylus</i>				13			2		15	1,7%	1,7%
2		Hydrobiidae	<i>Potamopyrgus</i>			2	1	4	5			12	1,4%	1,4%
2		Physidae	<i>Physa</i>			1						1	0,1%	0,1%
2	Mollusques bivalves	Sphaeriidae	<i>Pisidium</i>				7					7	0,8%	0,8%
1	Oligochètes			27	1	15	6	1	2	1	53	106	12,2%	12,2%
1	Achètes	Erpobdellidae	<i>Erpobdella</i>		7		2		2	1		12	1,4%	1,4%
1		Glossiphoniidae	<i>Glossiphonia</i>		3							3	0,3%	0,3%
Nombre total d'individus				98	164	57	142	45	174	82	110	872	IBGN (note sur 20)	
Nombre de taxons				6	17	13	24	14	21	20	13	38	18	
Groupe Indicateur supérieur				6	8	8	8	7	8	8	8	8		

SYNTHESE DES RESULTATS 2011 SUR LA STATION LIFE DE L'AIROU

Richesse taxonomique selon l'IBGN⁶ : 38 / Richesse taxonomique selon XPT90-388 : 47

Groupe faunistique indicateur (GFI) repère : 8

Valeur de l'IBGN = 18/20 (classe de qualité excellente)

Indice de Shannon H' = 4,18

Indice de Simpson D = 0,92

Coefficient d'Aptitude Biogène (Cb2) : 16,5 avec ln = 8,2 lv = 8,4

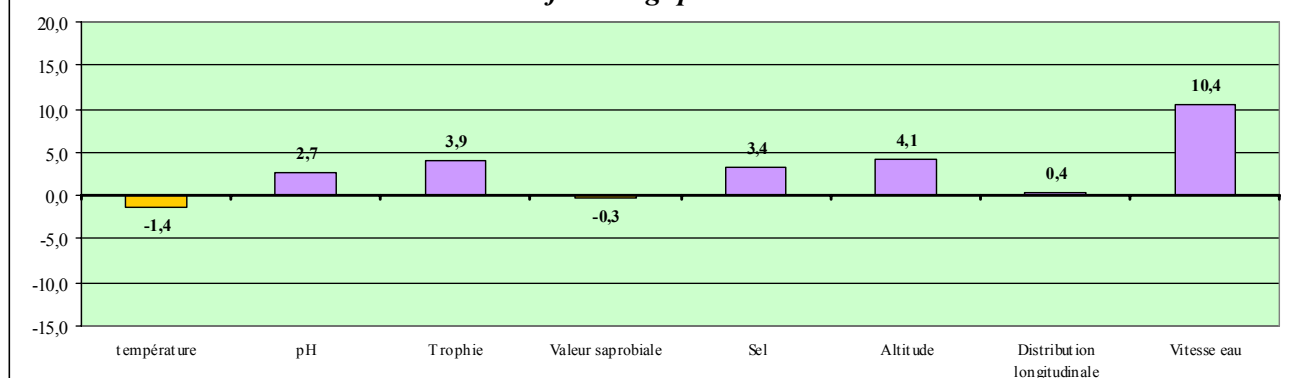
Comparaison des notes IBGN et Cb2 des diverses stations du programme LIFE campagne 2011

Cours d'eau / Valeur	IBGN	ln	lv	Cb2
Airou (50)	18	8,2	8,4	16,5
Bonne Chère (56)	16	8,3	7,9	16
Elez (29)	16	8	6,8	15
Loc'h (22) ⁷	15	9,2	5,1	14,5
Rouvre (61)	19	8,9	8,1	17
Sarthon (61)	16	8,5	6,8	15,5

En rouge : moins bonne note des cours d'eau LIFE sur un critère donné

En vert : meilleure note des cours d'eau LIFE sur un critère donné

Profil écologique de l'Airou



F. Analyse

On obtient une valeur d'IBGN de 18/20 (robustesse de 17/20⁸) à partir de ces prélèvements réalisés en mai 2011. Cette station de l'Airou est donc d'excellente qualité au regard des critères du SEQ-Bio, tout comme celle suivie par l'Agence de l'Eau à la confluence avec la Seine (sur la même commune de Ver).

Cet indice repose, dans le cadre de la station LIFE, sur la présence de 92 individus de la famille des Brachycentridae, larve d'insecte bioindicatrice de niveau 8 observée sur 6 des 8 stations échantillonnées.

S'il a bien été échantillonné à cette occasion des larves de Perlodidae (genre Isoperla), taxon des plus polluo-sensibles (groupe indicateur de niveau 9), leur nombre insuffisant (2 individus) n'a pas permis de les retenir comme groupe indicateur de référence pour cette station.

En termes de plécoptères, c'est donc les Leuctridae (groupe bioindicateur de niveau 7) qui ressortent avant tout sur cette station avec 99 individus récoltés.

⁶ Au rang taxonomique de la famille

⁷ D'après rapport d'avril 2011 de la FDAAPPMA 22 – Etude de la moule perlière sur le ruisseau du Loc'h

⁸ La robustesse de la note IBGN est calculée en supprimant le premier groupe indicateur de la liste faunistique. Cette réévaluation permet de savoir si la note indicielle initiale a été surestimée



Larve de *Brachycentrus* et son fourreau végétal à section carrée (F.PARAIS – DREAL BN)



Larves de plécoptères : *Isoperla* et *Euleuctra* (F.PARAIS – DREAL BN)

A noter sinon, la présence de nombreux individus de taxons inféodés aux substrats grossiers, minéraux (graviers, galets, blocs) ou végétaux (litière, racines) : genres *Euleuctra*, *Ephemera*, *Ephemerella*, *Brachycentrus*, *Dupophilus*, voire *Sericostoma*.



Larve d'éphémère du genre *Ephemera*, amatrice de fonds graveleux (F.PARAIS – DREAL BN)

Les indices de Simpson et de Shannon font état d'un peuplement bien équilibré sur cette station, même si on observe une domination assez nette de certains taxons cités ci-dessus.

L'indice de nature de la faune (In) est satisfaisant, malgré l'absence des taxons les plus sensibles à la pollution (bioindicateurs de niveau 9). Cela indique que le peuplement sur cette station est bien diversifié, profitant d'une qualité physico-chimique compatible avec sa présence.

L'indice de variété taxonomique (Iv) est très satisfaisant. Sa valeur (=8,4) est même supérieure à celle des 4 autres sites étudiées par le CPIE des Collines normandes dans le cadre de ces expertises hydrobiologiques. Cela traduit une diversité d'habitats significative sur cette station, accueillant ainsi de nombreux taxons.

Le profil écologique de l'Airou présenté en page 11 fait état d'un peuplement plus résistant à la pollution organique que sur les autres sites normands du programme LIFE (graphiques à découvrir en annexe 3), à la lecture des traits « saprobie » et « trophie » (définition de ces traits en bas de la page 8).

Les macroinvertébrés présents de ce site manchois sont, par contre, globalement plus proches d'un peuplement typique d'une zone de rhithron (en termes d'oligotrophie, d'oligosaprobie et d'adaptation aux courants élevés) que ceux des stations du Bonne Chère et de l'Elez.

Même si cette station présente des indices taxonomiques satisfaisants, les traits écologiques liés aux affinités des invertébrés vis-à-vis de la richesse en nutriments du cours d'eau laissent à penser que son peuplement doit faire face à une pollution organique significative.

En effet, le cours de l'eau de l'Airou est impacté négativement par divers facteurs (voir graphiques en annexe 4) :

- une concentration en nitrates qui, bien que moins forte que sur le Bonne Chère ou la Rouvre, atteint régulièrement dans l'année la valeur de 20 mg/l depuis de très nombreuses années ;
- un niveau de matières en suspension et, donc, le colmatage des fonds, aisément observable lors des prélèvements sur le terrain. Cela représente une problématique commune aux sites normands concernés par ce programme LIFE

Ces facteurs expliquent largement la conductivité - importante - mesurée régulièrement par le SIAES dans le cadre de ce programme LIFE.

Ces « points noirs », liés aux activités agricoles et d'extraction de granulats, ainsi qu'aux divers obstacles physiques perturbant l'écoulement des eaux de l'Airou, sont à ce jour incompatibles avec la préservation à long terme d'une population viable de Moules perlières.

ANNEXES

Annexe 1 : Liste des 152 taxons utilisés pour l'IBGN

Annexe 2 : Liste et rang des 38 taxons bioindicateurs (GFI) pour l'IBGN

Annexe 3 : Profil écologique des autres cours d'eaux du programme LIFE (hors Loc'h)

Annexe 4 : Graphiques comparatifs sur les nitrates, la conductivité et les MES des stations LIFE

ANNEXE 1

Répertoire faunistique liste des 152 taxons utilisés (les 38 taxons indicateurs sont soulignés)

<p>INSECTES</p> <p>PLÉCOPTÈRES <u>Capniidae</u> <u>Chloroperlidae</u> <u>Leuctridae</u> <u>Nemouridae</u> <u>Perlidae</u> <u>Perlodidae</u> <u>Taeniopterygidae</u></p> <p>TRICHOPTÈRES <u>Beraeidae</u> <u>Brachycentridae</u> <u>Calamoceratidae</u> <u>Ecnomidae</u> <u>Glossosomatidae</u> <u>Coenidae</u> <u>Helicopsychidae</u> <u>Hydropsychidae</u> <u>Hydropsilidae</u> <u>Lepidostomatidae</u> <u>Leptoceridae</u> <u>Limnephilidae</u> <u>Molannidae</u> <u>Odonoceridae</u> <u>Philopotamidae</u> <u>Phryganeidae</u> <u>Polycentropodidae</u> <u>Psychomyiidae</u> <u>Rhyacophilidae</u> <u>Sericostomatidae</u> <u>Uenoidae</u></p> <p>EPHÉMÉROPTÈRES <u>Ameletidae</u> <u>Baetidae</u> <u>Caenidae</u> <u>Ephemerellidae</u> <u>Ephemeridae</u> <u>Hoptageniidae</u> <u>Isonychidae</u> <u>Leptophlebiidae</u> <u>Neophemeridae</u> <u>Oligoneuridae</u> <u>Polymitarcidae</u> <u>Potamanthidae</u> <u>Prosopistomidae</u> <u>Siphonuridae</u></p>	<p>HÉTÉROPTÈRES <u>Aphelocheiridae</u> <u>Corixidae</u> <u>Gerridae</u> <u>Hebridae</u> <u>Hydrometridae</u> <u>Naucoridae</u> <u>Nepidae</u> <u>Notonectidae</u> <u>Mesoveliidae</u> <u>Platidae</u> <u>Velidae</u></p> <p>COLEOPTÈRES <u>Curculionidae</u> <u>Chrysomelidae</u> <u>Dryopidae</u> <u>Dytiscidae</u> <u>Elmidae</u> <u>Gyrinidae</u> <u>Halplidae</u> <u>Helodidae</u> <u>Helophoridae</u> <u>Hydraenidae</u> <u>Hydrochidae</u> <u>Hydrophilidae</u> <u>Hydroscaphidae</u> <u>Hygrobiidae</u> <u>Noteridae</u> <u>Psephenidae</u> <u>Spercheidae</u></p> <p>DIPTÈRES <u>Anthomyidae</u> <u>Athericidae</u> <u>Blephariceridae</u> <u>Ceratopogonidae</u> <u>Chaoboridae</u> <u>Chironomidae</u> <u>Culicidae</u> <u>Cylindrotomidae</u> <u>Dixidae</u> <u>Dolichopodidae</u> <u>Empididae</u> <u>Ephydriidae</u> <u>Limoniidae</u> <u>Psychodidae</u> <u>Psychopteridae</u> <u>Rhagionidae</u></p>	<p><u>Scatophagidae</u> <u>Sciomyzidae</u> <u>Simuliidae</u> <u>Stratiomyidae</u> <u>Syrphidae</u> <u>Tabanidae</u> <u>Theumaleidae</u> <u>Tipulidae</u></p> <p>ODONATES <u>Aeschnidae</u> <u>Calopterygidae</u> <u>Coenagrionidae</u> <u>Cordulegasteridae</u> <u>Corduliidae</u> <u>Gomphidae</u> <u>Lestidae</u> <u>Libellulidae</u> <u>Platycnemididae</u></p> <p>MEGALOPTÈRES <u>Sialidae</u></p> <p>PLANIPENNES <u>Neurothidae</u> <u>Osmyidae</u> <u>Sisyridae</u></p> <p>HYMÉNOPTÈRES <u>Agriotypidae</u></p> <p>LÉPIDOPTÈRES <u>Crambidae</u></p> <p>CRUSTACÉS</p> <p>BRANCHIPODES</p> <p>AMPHIPODES <u>Corophidae</u> <u>Cragonyctidae</u> <u>Gammaridae</u> <u>Niphargidae</u> <u>Talitridae</u></p> <p>ISOPODES <u>Asellidae</u></p> <p>DÉCAPODES <u>Austacidae</u> <u>Atyidae</u> <u>Cambaridae</u> <u>Grapsidae</u> <u>Potamonidae</u></p>	<p>MOLLUSQUES</p> <p>BIVALVES <u>Corticulidae</u> <u>Dreissenidae</u> <u>Margaritiferidae</u> <u>Sphaeriidae</u> <u>Unionidae</u></p> <p>GASTÉROPODES <u>Ancylidae</u> <u>Acroloxidae</u> <u>Bithynidae</u> <u>Ferussacidae</u> <u>Hydrobiidae</u> <u>Lymnaeidae</u> <u>Neritidae</u> <u>Physidae</u> <u>Planorbidae</u> <u>Valvatidae</u> <u>Viviparidae</u></p> <p>VERS</p> <p>PLATHÉLMINTHES</p> <p>TRICLADÈS <u>Dendrocoelidae</u> <u>Dugesidae</u> <u>Planariidae</u></p> <p>ANNELIDES</p> <p>ACHÉTÈS <u>Branchiobdellidae</u> <u>Eryobdellidae</u> <u>Glossiphoniidae</u> <u>Hirudidae</u> <u>Piscicolidae</u></p> <p>OLIGOCHÉTÈS</p> <p>NÉMATHÉLMINTHES</p> <p>HYDRACARIENS</p> <p>HYDROZOAIRES</p> <p>SPONGIAIRES</p> <p>BRYOZOAIRES</p> <p>NÉMERTIENS</p>
---	--	--	---

ANNEXE 2

Valeurs de l'IBGN

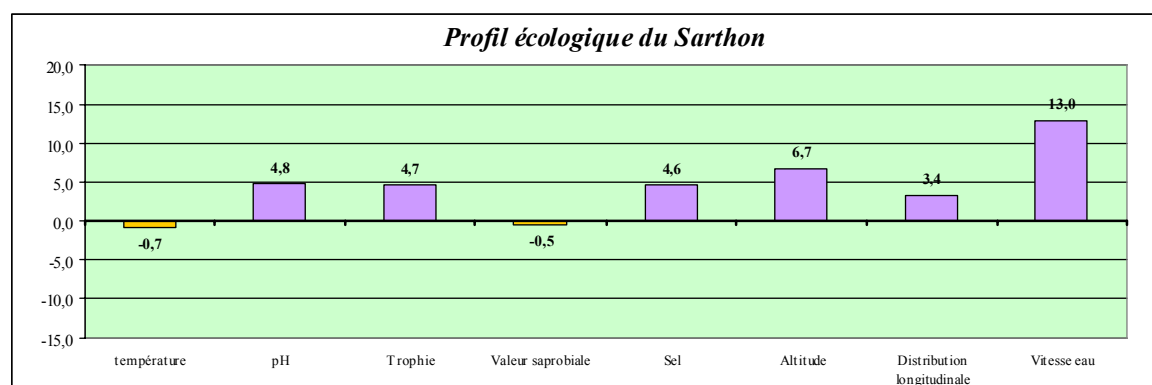
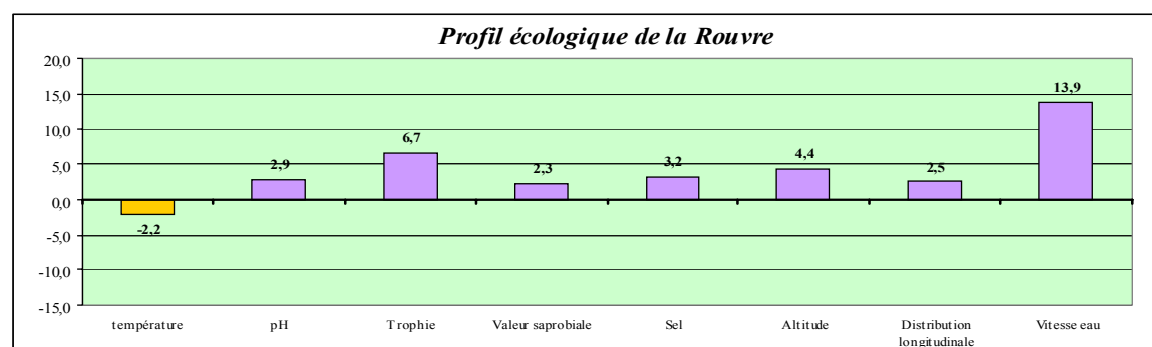
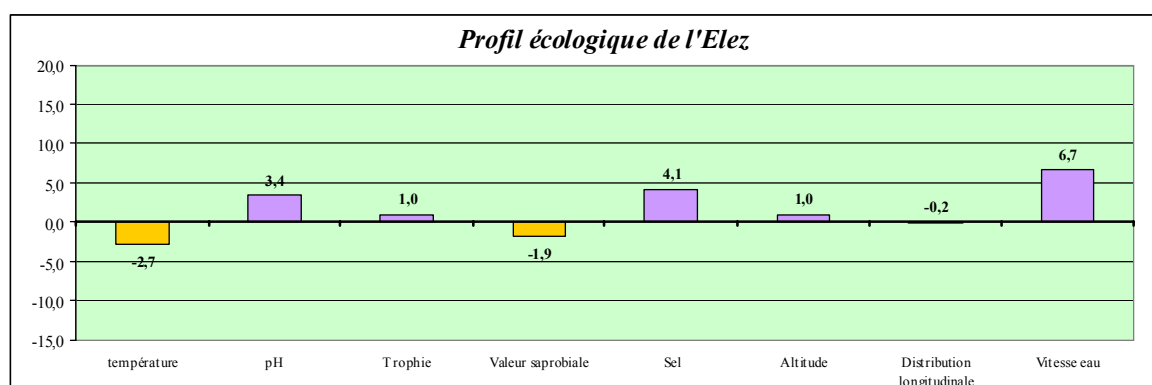
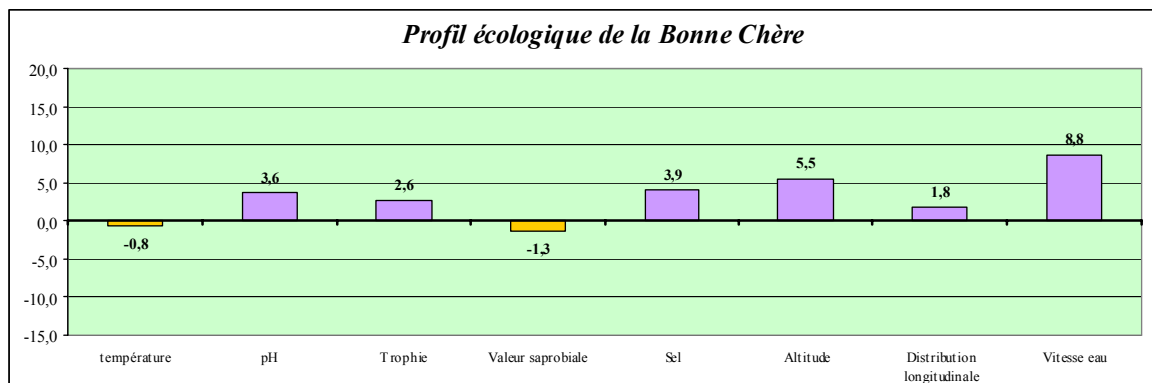
Classe de variété		14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Taxons indicateurs	St	>	49	44	40	36	32	28	24	20	16	12	9	6	3
	Gi	50	45	41	37	33	29	25	21	17	13	10	7	4	1
Chloroperlidae															
Perlidae	9	20	20	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9
Perlodidae															
Taeniopterygidae															
Capniidae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

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

ANNEXE 3

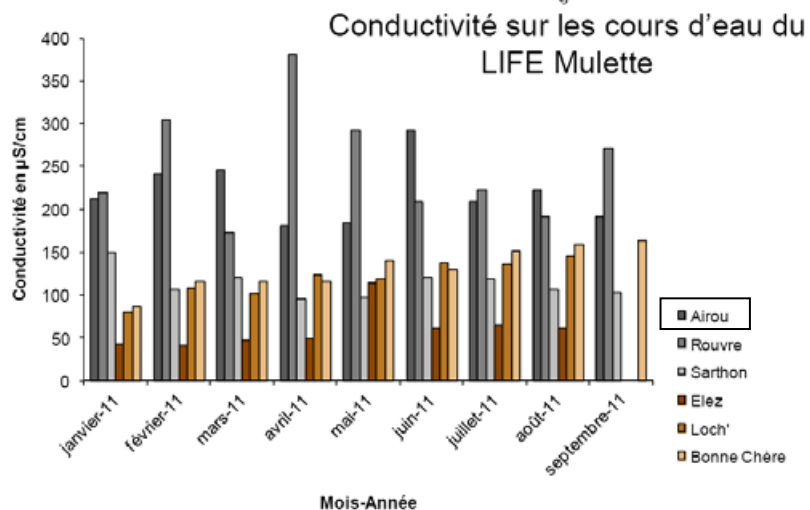
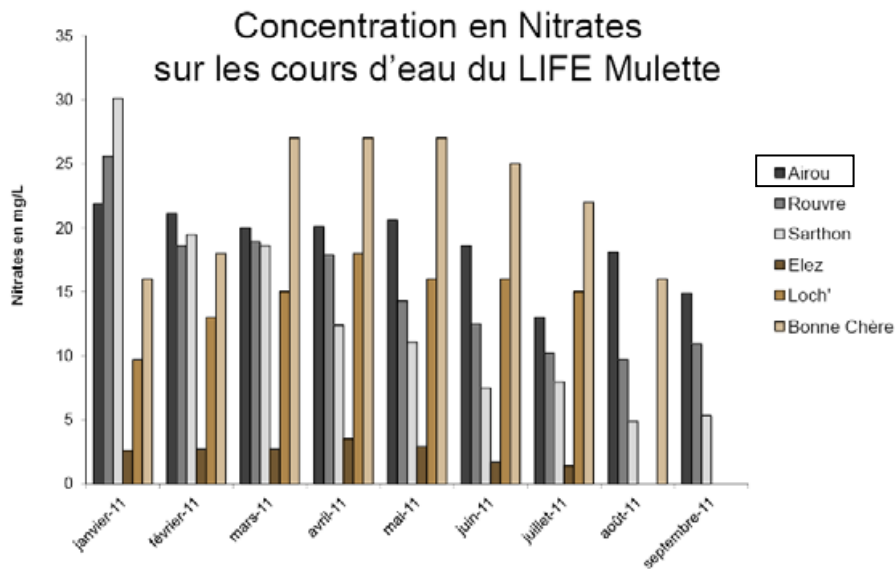
Profil écologique des autres cours d'eaux du programme LIFE (hors Loc'h)

(Etablis par la DREAL de Basse-Normandie, à partir des données fournies par le CPIE)



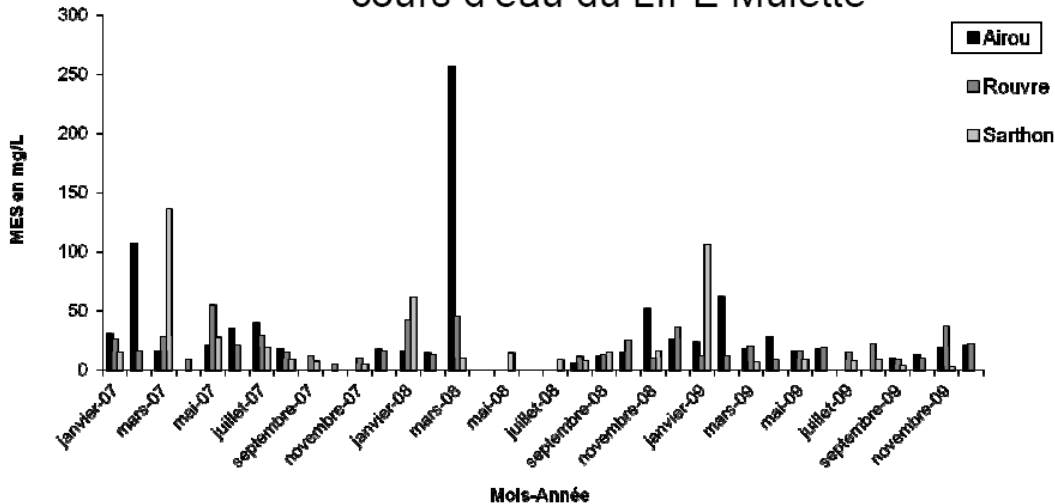
ANNEXE 4

Graphiques comparatifs sur les nitrates, la conductivité et les MES des stations LIFE



Données LIFE Mulette

Concentration en Matières en suspension sur les cours d'eau du LIFE Mulette



Programme LIFE+

CONSERVATION DE LA MOULE PERLIÈRE D'EAU DOUCE
DU MASSIF ARMORICAIN

LIFE 09 NAT/FR/000583

UNE ACTION COORDONNÉE PAR



En France, la Moule perlière est proche de l'extinction. Réussir à sauver cette espèce sera sans doute le plus grand défi de conservation que nous aurons à relever dans les prochaines années.



ANALYSE DES PEUPELEMENTS DE MACRO-INVERTEBRES BENTHIQUES SUR UN SECTEUR A MOULES PERLIÈRES (*MARGARITIFERA MARGARITIFERA*) COURS D'EAU : **LE BONNE CHÈRE (56)**

Campagne de mai 2011

11 octobre 2012
CPIE des Collines normandes



A. Contexte de l'étude

Cette expertise s'inscrit dans le cadre du programme LIFE+ « Conservation des populations de Moule perlière d'eau douce du Massif armoricain » (2010-2016). L'objectif de ce programme porté par l'association « SEPNEB-Bretagne Vivante » et cofinancé par l'Europe et de nombreux partenaires locaux (DREAL, Régions, Conseils généraux, Agence de l'Eau Seine-Normandie), est de contribuer à la restauration des populations de moule perlière d'eau douce (*Margaritifera margaritifera*) du Massif armoricain.

Six sites Natura 2000 (3 bretons, 3 bas-normands) sont concernés par ce projet et sont connus pour abriter les principales populations de l'ouest de la France de ce mollusque inscrit en annexes 2 et 4 de la directive 43-92 « habitats-faune-flore ».

Le suivi de la qualité de son habitat figure parmi les nombreuses actions programmées dans ce cadre :

- suivis physico-chimiques de la qualité de l'eau et de la qualité du sédiment (dans lequel elle passe la majeure partie de sa vie enfouie ou à demi-enfouie)
- suivi des invertébrés aquatiques bioindicateurs, par l'intermédiaire de l'utilisation de méthode normalisée - l'IBGN - désormais compatible aux exigences de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). Deux campagnes de ce type sont ainsi prévues au cours de ce programme LIFE+ : l'une en début du programme (objet du présent rapport) et l'autre en fin de programme.

B. Présentation du site d'étude

Le ruisseau du Bonne Chère s'écoule sur 10 km, au nord-ouest du département du Morbihan, près de Pontivy. Affluent de la Sarre, ce cours d'eau fait partie du bassin versant du Blavet. Le Bonne Chère est inclus, dans sa partie aval, dans le site Natura 2000 «Rivières du Scorff et de la Sarre, forêt de Pont-Calleck» (n°FR5300026).

La zone concernée par la présente analyse hydrobiologique (symbolisée par un point bleu sur la carte ci-après) se situe sur la commune de Guern, dans une zone essentiellement agricole (élevage bovin) et à faible densité de population, à proximité de la confluence Bonne Chère-Sarre.



Le Bonne Chère, au niveau de la station IBGN (Photo : H.RONNE)



SCAN253 Licence n° 2008CUDR735-RB-SC25-0115 ; ©IGN - 2008
 BD CARTO® Licence n° 2008CISO25-24-RB-BDC-0110 ; ©IGN - 2008

C. Méthodologie employée

C.1. Informations sur l'IBGN

Cette analyse des peuplements macro-benthiques est basée sur l'utilisation de l'IBGN (**Indice Biologique Global Normalisé**, d'après Verneaux), qui est une méthode normalisée en France (norme AFNOR NF T90-350 de 1992), révisée en 2004 et développée vers une compatibilité aux prescriptions de la Directive Cadre Européenne (DCE) pour devenir l'IBG-DCE.

Ce protocole ont fait l'objet d'une normalisation à l'échelle nationale. Une première norme concernant l'échantillonnage des macroinvertébrés¹ benthiques a été publiée par l'AFNOR en septembre 2009 (XP T90-333). Une deuxième norme concernant le traitement et la détermination des échantillons de macroinvertébrés est également disponible (XP T90-388 de juin 2010).

L'objectif de cette analyse est de permettre de fournir une **estimation qualitative du milieu aquatique, en utilisant ces macroinvertébrés benthiques (ou benthos) en tant que compartiment intégrateur du milieu.**

Le benthos combine en effet un grand nombre d'avantages dans l'appréciation globale de la qualité des milieux, parmi lesquels :

- sa répartition dans l'ensemble des écosystèmes aquatiques,
- sa grande diversité taxonomique (environ 150 familles, 700 genres et plus de 2000 espèces recensées en France) et le fait qu'il regroupe de nombreuses espèces bio-indicatrices (indices précoces de modifications du milieu) et constitue des biocénoses souvent variées,
- la relative stabilité dans le temps et dans l'espace de populations suffisamment sédentaires pour établir une bonne correspondance avec les conditions du milieu, la sensibilité de ses organismes au climat stationnel à travers la qualité de l'eau et du substrat,
- sa situation à plusieurs niveaux trophiques du système (consommateurs primaires et secondaires, décomposeurs),
- la facilité d'échantillonnage et la bonne conservation des échantillons.

Les invertébrés benthiques constituent donc de bons intégrateurs de la qualité globale de l'écosystème aquatique et sont facilement exploitables.

L'information fournie ainsi apparaît sous une forme synthétique. Elle intègre l'influence de la qualité physico-chimique de l'eau et des caractéristiques morphologiques et hydrauliques du cours d'eau étudié. Cette méthode s'applique à des sites d'eau courante de petite ou moyenne dimension, dont la profondeur n'excède pas un mètre sur la majorité de la station retenue. Cela exclut les grands cours d'eau, les sources, les zones estuariennes et canaux.

Le principe repose sur le prélèvement de la macrofaune benthique au niveau d'une station, selon un mode d'échantillonnage standardisé **tenant compte des différents habitats recensés dans le tronçon étudié.**

Les peuplements de macroinvertébrés sont identifiés et fournissent des indications sur la qualité du milieu par la présence ou l'absence de groupes faunistiques indicateurs (les « GFI » sont au nombre de 38 et couvrent un certain nombre de familles ou classes de macroinvertébrés).

Ceux-ci ont été choisis en fonction de **leur sensibilité avérée aux pollutions aussi bien organiques que physico-chimiques**, mais aussi à toutes perturbations naturelle ou artificielle du

¹ Individus d'une taille supérieure à 500 µm

milieu. De plus, la richesse en espèces et la composition des peuplements permettent de rendre compte du degré de complexité de la communauté vivante.

Ces deux aspects, dépendant principalement de la valeur écologique et de la diversité du milieu, sont résumés par une **note chiffrée de 1 à 20, dont la valeur caractérise la qualité générale du milieu**. Une grille d'interprétation a été définie à partir de cela (voir en page suivante).

Seuils de qualité relatifs à l'IBGN ²					
Qualité	excellente	bonne	moyenne	faible	mauvaise
Note IBGN (de 1 à 20)	> ou = à 17	13	8	5	<5

Procédé sur le terrain puis au laboratoire :

a) Choix et positionnement de la station

Pour être représentative d'un tronçon de cours d'eau, la station doit être calée préférentiellement sur des séquences de faciès radier/mouille.

En première approximation, la largeur de plein bord (Lpb) peut être estimée rapidement sur le terrain à partir de la zone non végétalisée du lit, mesurée entre le haut des deux berges (hauteur juste avant débordement). La hauteur d'une séquence radier/mouille représente en moyenne 6 fois la largeur du lit à plein bord :

- pour les **petits et moyens cours d'eau**, 2 séquences radier/mouille seront considérées, soit **12xLpb** (*cas des différents cours d'eau du programme LIFE*) ;
- pour les **très petits cours d'eau**, souvent plus hétérogènes, il est préférable de prendre en compte 3 séquences, soit **18xLpb** ;
- pour les **grands cours d'eau**, le choix de 2 séquences reste préférable mais, pour des raisons pratiques, **une séquence peut suffire**.

Quelle que soit la taille du cours d'eau, la station devra être aussi représentative que possible de la morphologie du tronçon, dont des éventuelles altérations hydromorphologiques.

b) Identification et dates de prélèvements

Chaque station sera précisément identifiée par les informations présentes sur la fiche terrain : nom du cours d'eau, commune, date, largeur moyenne du lit mouillé, profondeur moyenne, longueur de la station, météorologie du jour, coordonnées GPS ...

Les prélèvements sont à réaliser plutôt en période de basses eaux. Ils ne doivent en aucun cas être mis en œuvre le jour où la turbidité du cours d'eau est importante et/ou après un épisode de forte crue (car un délai de recolonisation des lieux par la faune benthique est recommandé).

c) Protocole de prélèvement sur le terrain

Les prélèvements doivent être réalisés dans le sens du courant, à l'aide d'un filet de type « surber », muni d'un cadre de 1/20 m² (correspondant à la surface de chaque prélèvement) et d'un vide de maille de 500 µm.

² Selon le SEQ-Bio en vigueur en France (SEQ= Système d'Evaluation de la Qualité des cours d'eau)



Echantillonnage à l'aide d'un filet surber

Substrat

Pour être pris en compte dans la description de la station et inclus dans l'échantillonnage, un substrat doit représenter une surface minimale au moins égale à 1% de la surface de la station.

Cette surface est estimée visuellement.

Les différents types de substrats sont classés selon un ordre de priorité d'échantillonnage correspondant à une habitabilité décroissante, du plus biogène (bryophytes) au moins biogène (surfaces uniformes dures naturelles et artificielles).

Des substrats « dominants » et des substrats « marginaux » doivent être visuellement déterminés, en estimant la superficie mouillée de la station (= longueur de la station x largeur moyenne du lit mouillé).

Substrat « dominant » : substrat qui représente plus de 5% de la superficie mouillée totale de la station.

Substrat « marginal » : substrat qui représente au maximum 5% de la superficie mouillée totale de la station. Cependant pour être échantillonné, ce substrat doit constituer un habitat représentatif. Cela signifie que la présence de ce substrat ne doit pas être exceptionnelle, ou liée à une singularité morphologique, c'est-à-dire qu'il doit se retrouver de manière régulière et répétitive le long du secteur de la station.

Vitesse

La vitesse de courant est estimée visuellement sur le terrain en calculant par exemple la vitesse d'une feuille emportée par le courant, à la surface de l'eau.

d) Echantillonnage

L'IBG-DCE implique 12 échantillons par station, à regrouper en 3 bocaux, après avoir réalisé si possible un premier traitement (éléments organiques ou minéraux les plus grossiers) sur le terrain :

- un bocal contenant 4 prélèvements sur substrats dominants (réalisés dans l'ordre d'habitabilité des substrats).
- Un bocal contenant 4 prélèvements sur substrats marginaux.
- Un bocal contenant 4 prélèvements supplémentaires sur les substrats dominants, au prorata des superficies. Ce qui fait au total 3 bocaux contenant les 12 prélèvements.



Un premier tri est recommandé sur le terrain

e) Tri et détermination au laboratoire

Les échantillons préalablement fixés sur le terrain à l'alcool (éthanol préconisé) doivent ensuite faire l'objet d'un lavage sur tamis de maille 500 µm puis d'un tri en laboratoire.

La durée de tri peut varier de 15 mn à 1h30 par échantillon selon les substrats concernés et la quantité récoltée.

Le matériel utilisé pour la détermination est constitué de pinces fines, d'une loupe binoculaires à grossissement x45 pour la détermination au niveau de la famille et x80 pour la détermination au genre ; un éclairage puissant (source froide) et des documents permettant la détermination taxonomique jusqu'au genre afin de satisfaire à la norme de l'IBG-DCE.

On ne considère, pour le calcul de cet indice (ainsi que pour l'IBGN), que les macroinvertébrés figurant parmi une liste de 152 taxons (voir annexe 1). Parmi eux, 38 sont définis comme taxons indicateurs : ils permettent de définir neuf groupes faunistiques (GFI) correspondant à une polluo-sensibilité décroissante de 9 à 1 (voir annexe 2).

Dans le cadre du programme LIFE+, il a été choisi de se limiter à 8 prélèvements (soit le nombre utilisé habituellement pour le protocole IBGN : 4 habitats dominants, 4 habitats marginaux) après consultation du Service hydrobiologie de la DREAL de Basse-Normandie.

De même, l'option a été prise de distinguer chacun de ces 8 prélèvements dans un contenant différent afin de disposer de précieuses informations sur le préférendum écologique des taxons capturés.

La détermination des invertébrés récoltés a, par contre, bien été poussée aux rangs taxonomiques prescrits par la norme XP T90-388 (genre dans la majorité des cas), afin d'exploiter au mieux les résultats et les comparer plus facilement avec ceux des Réseaux de suivi ayant cours sur le territoire du Massif armoricain.

L'ouvrage de Tachet et al., 2010 (Invertébrés d'eau douce – Systématique, biologie, écologie – Paris – CNRS Editions) a été utilisé pour ces déterminations ainsi que la loupe binoculaire (x45) du CPIE des Collines normandes voire, si besoin, celle du Service Hydrobiologie de la DREAL de Basse-Normandie (x100).

C.2. Analyses complémentaires à l'IBGN

D'autres calculs d'indices ont également été réalisés afin de mieux analyser la qualité, la structure des peuplements d'invertébrés et leurs évolutions.

Indice de Shannon (H')

$$H' = - \sum p_i \times \ln p_i$$

p_i : abondance relative de chaque espèce (n_i/N)

Cet indice permet une meilleure comparaison des peuplements en prenant en compte l'équi-répartition ou non du nombre d'individus par taxon au sein d'un peuplement. La valeur de cet indice est généralement comprise entre 0,5 (très faible diversité) et 4,5 (échantillons de grande taille et composés de communautés complexes).

On considère que :

- si $H' > 3$, la structure du peuplement est équilibré
- si $1 < H' < 3$, la structure du peuplement est déséquilibré
- si $H' < 1$, la structure du peuplement est très déséquilibré

Indice de Simpson (D)

$$D = \sum Ni (ni-1) / N (N-1)$$

ni : nombre d'individus de l'espèce donnée.

N : nombre total d'individus.

Complémentaire de l'indice de Shannon, car prenant en compte davantage les espèces abondantes d'une station, cet indice varie entre 0 et 1. Plus il se rapproche de 0, plus les chances d'obtenir des individus d'espèces différentes sont élevées et le peuplement est bien structuré.

Coefficient d'aptitude biogène (Cb2)

Le Cb2, d'après Verneaux (1982), a également été calculé dans le cadre de ce programme LIFE. Il permet d'apprécier l'aptitude biogène d'un site d'eau courante à partir de l'analyse de la macrofaune benthique, selon un protocole standard comme l'IBGN.

Le Cb2 est une note sur 20 qui résulte de la somme de **deux indices Iv et In**.

Iv évalue la part du peuplement macrobenthique influencée par la qualité de l'habitat alors qu'In évalue celle influencée par la qualité de l'eau.

Iv (indice de variété taxonomique) = 0,22*N ; avec N : nombre de taxons répertoriés appartenant à la liste des taxons utilisés pour le Cb2.

In (indice nature de la faune) = 1,21* Σ I k imax/k ; avec k : le nombre de taxons de la liste Cb2 présentant les indices i de qualité de l'eau divisé par 4.

Contrairement à l'IBGN qui livre une appréciation dépendante de la typologie du point de prélèvement (une station du potamon³ ne peut pas avoir une note supérieure à 15/20), le Cb2 juge la qualité d'une station en fonction d'un optimum écologique en s'appuyant sur la prise en compte de la densité des taxons et sur un répertoire faunistique plus important (92 taxons indicateurs). C'est pour cette raison que les deux indices sont complémentaires, notamment dans l'interprétation des résultats avec In qui est l'expression de la qualité physico-chimique de l'eau et Iv qui exprime la qualité et la diversité des microhabitats.

Profil écologique

Outre les descripteurs taxonomiques décrits ci-dessus, il a été choisi de déterminer le profil écologique des stations étudiées par le CPIE des Collines normandes dans le cadre de ce programme LIFE (Airou, Bonne Chère, Elez, Rouvre, Sarthon) en exploitant les traits bioécologiques des taxons échantillonnés, provenant de l'ouvrage de Tachet et al., 2010 (Invertébrés d'eau douce – Systématique, biologie, écologie – Paris – CNRS Editions)

³ Le potamon est la partie inférieure d'un cours d'eau, faisant suite au crénon (zone de source) et au rhithron. La pente, souvent inférieure à 1%, y conditionne une vitesse de courant très faible qui induit souvent, en période estivale, un déficit en oxygène dissous.

Les traits bioécologiques représentent l'ensemble des informations qualitatives et quantitatives associées à la biologie et à l'écologie des organismes.

Ces informations sont transcrites sous forme de tableaux selon le principe dit du « codage flou ». Chaque trait est défini selon un nombre variable de modalités qui peuvent correspondre à différentes classes le long du gradient (ex : niveau trophique), on parle alors de traits ordinaux, ou être purement nominal (ex : mode de reproduction). La règle consiste ensuite à attribuer, à chaque taxon, une note d'affinité variant de 0 (affinité nulle) à 5 (affinité très forte) pour les différentes modalités qui définissent les traits. Ainsi, pour chaque taxon et pour chaque trait, un profil écologique, assimilé à une distribution de fréquences des affinités du taxon considéré pour les différentes modalités du trait envisagé, est obtenu.

Les traits bioécologiques sont au nombre de 22 mais, par souci de simplification, il a été choisi d'utiliser uniquement 8 d'entre eux pour diagnostiquer l'état écologique de ces stations LIFE.

Ces traits sont les suivants : température, pH (tolérance au pH acide), trophie⁴, saprobie⁵, sel (tolérance au milieu saumâtre), altitude, distribution longitudinale (zone préférentielle d'un organisme au sein d'un bassin versant), vitesse de l'eau.

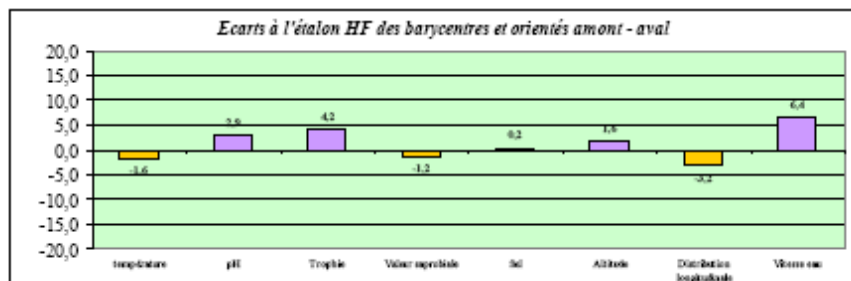
Le traitement (pondéré) des traits de chaque taxon de la liste faunistique, réalisé par la DREAL de Basse-Normandie (F.PARAIS), a abouti à un ensemble de 8 histogrammes représentant le profil écologique de la station. L'information contenue dans ces histogrammes était néanmoins trop complexe pour évaluer l'état écologique d'un cours d'eau en utilisation de routine.

L'information a été condensée sous la forme d'une valeur qui est égale au barycentre de la distribution des modalités du trait. **On obtient un profil écologique représenté par un seul histogramme à 8 valeurs pour chaque cours d'eau étudié.** Pour une meilleure visibilité, les valeurs des barycentres ont été pondérées pour s'inscrire dans une échelle représentant l'amplitude théorique maximale de la variation du trait.

Pour faciliter la lecture, l'histogramme a été orienté de façon à ce que des valeurs d'écart positives correspondent pour les traits :

- « température » à une tendance vers la sténothermie psychrophile < 15°C
- « pH » à une tendance vers la résistance aux pH acides
- « trophie » à une tendance vers l'oligotrophie
- « valeur saprobiale » à une tendance vers l'oligosaprobie
- « sel » à une tendance à la sensibilité aux eaux saumâtre
- « altitude » à une tendance vers une acclimatation à l'altitude
- « distribution longitudinale » à une tendance vers l'amont
- « vitesse » à une tendance vers des vitesses de l'eau élevées

Soit une orientation présumée en accord avec l'existence d'un gradient longitudinal « amont-aval » des facteurs écologiques des traits retenus (exemple ci-après).



⁴ En fonction de nombreux paramètres liés à la chimie de l'eau, notamment la teneur en azote et en phosphore, on peut distinguer des eaux eutrophes, où ces deux composés sont abondants, des eaux mésotrophes et des eaux oligotrophes, où ces éléments nutritifs sont rares.

⁵ La valeur saprobiale d'un organisme aquatique dulçaquicole dépend de sa faculté à vivre dans des eaux plus ou moins riches en matières organiques (5 catégories existent : xénosaprobe, pour les eaux les plus propres, oligosaprobe, bêta mésosaprobe, alpha mésosaprobe et polysaprobe, pour les eaux les plus polluées)

D. Détails sur l'échantillonnage de terrain

La station retenue se situe au nord-est de la commune de Guern, au niveau du hameau « Le Moulin de Niziao ». Elle est positionnée sur la partie aval du ruisseau du Bonne Chère, dans une zone particulièrement ombragée par le couvert boisé présent en rive gauche. Si quelques mulettes perlières sont présentes sur cette station, l'essentiel de la grosse population de ce ruisseau se trouve en aval, à proximité de la confluence avec la Sarre. Cette station est largement dominée par un substrat sableux, très peu colmaté, favorisant naturellement le développement de ce bivalve.

A noter sur la présence la présence sur ce cours d'eau d'un bras (visible sur la photo ci-dessous, en haut à gauche) rappelant la présence historique d'un moulin.

Les huit prélèvements de faune benthique ont été réalisés le 30 mai 2011 en début d'après-midi avec l'aide d'un stagiaire LIFE au sein de SEPNB-Bretagne Vivante. Cet échantillonnage a également vu la capture de quelques poissons dans le filet surber : une Lamproie de Planer (photo ci-dessous, en bas à gauche) et quelques Chabots (individus relâchés immédiatement). En outre, une épreinte de loutre a été observée sur un bloc en amont de la station.



Vues de la station concernée par les 8 prélèvements de macro-invertébrés benthiques

La Fédération de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique a réalisé en mai 2009 un IBGN (l'IBG-DCE n'était pas encore normalisé à cette époque), environ 800 m en aval de la station LIFE. Le tableau des résultats obtenus alors est indiqué en annexe 3, pour comparaison.

E. Résultats obtenus

Voici ci-après le tableau des macroinvertébrés aquatiques déterminés à l'occasion des 8 prélèvements réalisés, et la note IBGN obtenue (en bas, à droite).

IBGN 2011 SUR LA STATION "LIFE BONNE CHERE"															
Cours d'eau : Bonne Chère				Commune : Guern (56)				Date : 30/05/2011							
Largeur du lit mouillé : 4 m en moyenne - Superficie mouillée de la station : 320 m2				Météo : Couvert, légèrement pluvieux				Heure : 13h à 15h30							
Profondeur du cours d'eau : 30 cm en moyenne				T° air : 16°C - T° eau : 13,5 °C											
N° Nature du substrat et classe de vitesse				Classement des substrats en fonction de la surface couverte											
1 Sables et limons - vitesse entre 25 et 75cm/s				> à 1% de la surface mouillée dans tous les cas											
2 Blocs inclus dans une matrice de pierres ou galets - vitesse entre 25 et 75cm/s															
3 Spermaphytes émergents - vitesse entre 25 et 75cm/s															
4 Spermaphytes immergés - vitesse entre 5 et 25cm/s															
5 Bryophytes - vitesse entre 25 et 75cm/s															
6 Chevelus racinaires, supports ligneux - vitesse entre 5 et 25cm/s															
7 Sédiments minéraux de grande taille - vitesse autour de 75cm/s															
8 Débris organiques grossiers - vitesse entre 5 et 25cm/s															
GI	Classe ou ordre	Famille	Genre	Echantillons								Total	Fréquence	Fréq cum	
				1	2	3	4	5	6	7	8				
7	Insectes pléocoptères	Leuctridae	<i>Euleuctra</i>			14						7	21	2.5%	2.5%
7			<i>Leuctra</i>	10					2	1	19	2	34	4.0%	4.0%
7	Insectes trichoptères	Goeridae	<i>Silo</i>								2		2	0.2%	0.2%
3		Hydropsychidae	<i>Hydropsyche</i>		3	4	5	1			18		31	3.7%	3.7%
6		Lepidostomatidae	<i>Lepidostoma</i>			6	14						20	2.4%	2.4%
4		Leptoceridae	<i>Mystacides</i>						2				2	0.2%	0.2%
4			<i>Ylodes</i>				3						3	0.4%	0.4%
3		Limnephilidae	<i>Autres Stenophylacini</i>			6	3	2	3		2		16	1.9%	1.9%
4		Polycentropodidae	<i>Polycentropus</i>			1	3				1	1	6	0.7%	0.7%
4		Ryacophilidae	<i>Ryacophila</i>		1								1	0.1%	0.1%
6		Sericostomatidae	<i>Sericostoma</i>	1	1	8	1	1	4	1	3		20	2.4%	2.4%
2	Insectes éphéméroptères	Baetidae	<i>Baetis</i>			11					1		12	1.4%	1.4%
3		Ephemerellidae	<i>Ephemerella</i>	7	5	3	21	5		2			43	5.1%	5.1%
6		Ephemeridae	<i>Ephemerida</i>	7	4	18	8			35		6	78	9.3%	9.3%
5		Heptageniidae	<i>Ecdyonurus</i>								2		2	0.2%	0.2%
5			<i>Rhithrogena</i>			3							3	0.4%	0.4%
	Insectes hétéroptères	Gerridae	<i>Gerris</i>	1									1	0.1%	0.1%
	Insectes coléoptères	Drypodidae	<i>Drypops</i>			1							1	0.1%	0.1%
2		Elmidae	<i>Dupophilus</i>	5	6	4		3		11			29	3.4%	3.4%
2			<i>Elmis</i>		2	2	1	11		7	1		24	2.8%	2.8%
2			<i>Limnius</i>	1	2	7	1						11	1.3%	1.3%
2			<i>Oulimnius</i>	32	2		2	18		20			74	8.8%	8.8%
2			<i>Stenelmis</i>	1									1	0.1%	0.1%
		Gyrinidae	<i>Orectochilus vilosus</i>				1						1	0.1%	0.1%
		Helophoridae	<i>Helophorus</i>		1		10						11	1.3%	1.3%
		Hydraenidae	<i>Hydraena</i>	6						11			17	2.0%	2.0%
	Insectes diptères	Athericidae	<i>Atherix</i>	2	3	20	7	3	9	2			46	5.5%	5.5%
			<i>Atrichops</i>			1							1	0.1%	0.1%
1		Chironomidae	<i>Chironomini</i>		1	2	1						4	0.5%	0.5%
1			<i>Orthocladiinae</i>	1		3							4	0.5%	0.5%
1			<i>Tanypodinae</i>	7	6	2	1	6	2	26			50	5.9%	5.9%
		Empididae	<i>Hemerodromiinae</i>			1		3					4	0.5%	0.5%
		Limoniidae	<i>Pediciini</i>	3	1	1				3			8	0.9%	0.9%
		Psychodidae							1				1	0.1%	0.1%
		Simuliidae	<i>Prosimulinae</i>	1	1		3						5	0.6%	0.6%
	Insectes odonates	Calopterygidae	<i>Calopteryx</i>			16	4		10				30	3.6%	3.6%
		Cordulegasteridae	<i>Cordulegaster</i>			1			4	1	1		7	0.8%	0.8%
	Insectes mégaloptères	Sialidae	<i>Sialis</i>						2				2	0.2%	0.2%
2	Crustacés amphipodes	Gammaridae	<i>Echinogammarus</i>			4					1		5	0.6%	0.6%
2	Mollusques gastéropodes	Ancylidae	<i>Ancylus fluviatilis</i>							1			1	0.1%	0.1%
2		Limnaeidae	<i>Radix</i>						1				1	0.1%	0.1%
2		Physidae	<i>Physa</i>				5						5	0.6%	0.6%
2	Mollusques bivalves	Sphaeriidae	<i>Sphaerium</i>	12	11	34	11		32	2	16		118	14.0%	14.0%
1	Oligochètes			7	10				4		52		73	8.7%	8.7%
1	Achètes	Eropbdellidae	<i>Eropbdella</i>		1	3	3	1	1		3		12	1.4%	1.4%
1		Glossiphoniidae	<i>Glossiphonia</i>		2								2	0.2%	0.2%
Nombre total d'individus				97	64	180	109	52	114	106	121		843	IBGN (note sur 20)	
Nombre de familles				13	15	21	18	11	14	16	12		36	16	
Groupe Indicateur supérieur				7	6	7	6	6	6	7	7		7		

SYNTHESE DES RESULTATS 2011 SUR LA STATION LIFE DU BONNE CHERE

Richesse taxonomique selon l'IBGN⁶ : 36 / Richesse taxonomique selon X PT 90-388 : 46

Groupe faunistique indicateur (GFI) repère : 7

Valeur de l'IBGN = 16/20 (classe de qualité bonne)

Indice de Shannon H' = 4,07

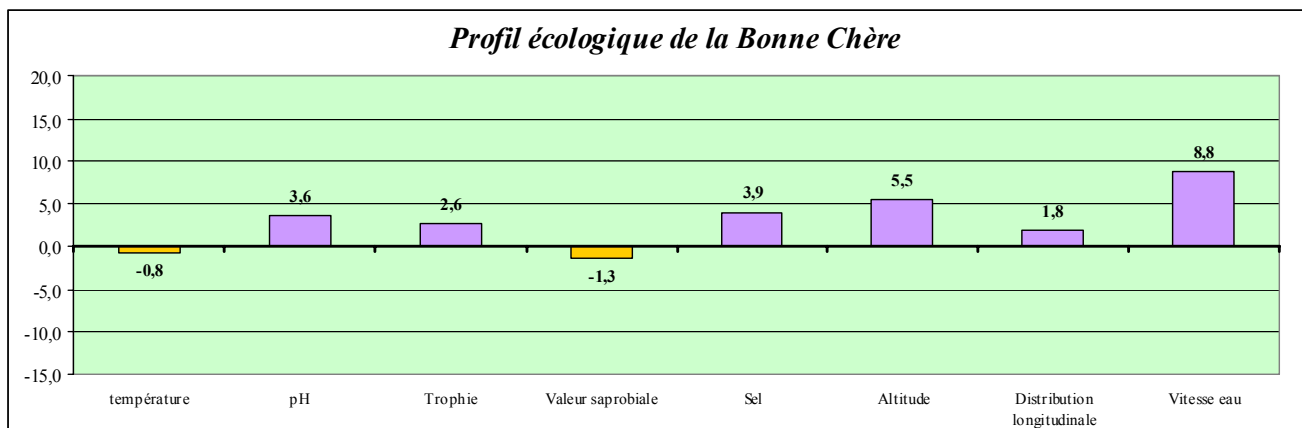
Indice de Simpson D = 0,92

Coefficient d'Aptitude Biogène (Cb2) = 16 avec ln = 8,3 lv = 7,9

⁶ Au rang taxonomique de la famille

Comparaison des notes IBGN et Cb2 des diverses stations du programme LIFE campagne 2011				
Cours d'eau / Valeur	IBGN	In	Iv	Cb2
Airou (50)	18	8,2	8,4	16,5
Bonne Chère (56)	16	8,3	7,9	16
Elez (29)	16	8	6,8	15
Loc'h (22) ⁷	15	9,2	5,1	14,5
Rouvre (61)	19	8,9	8,1	17
Sarthon (61)	16	8,5	6,8	15,5

En rouge : moins bonne note des cours d'eau LIFE sur un critère donné
En vert : meilleure note des cours d'eau LIFE sur un critère donné



F. Analyse

On obtient un IBGN de 16/20 (robustesse de 15/20⁸) et un Cb2 également de 16/20, à partir de ces prélèvements réalisés en mai 2011. Cette station du Bonne Chère est donc de bonne qualité au regard des critères du SEQ-Bio.

A noter que ces résultats sont nettement supérieurs à ceux obtenus par la FDAAPPMA 56 2 ans plus tôt (voir fiche IBGN annexe 3) sur une station située à quelques centaines de mètres seulement en aval, près de la confluence avec la Sarre (IBGN de 13/20 peu robuste, Cb2 =12,8)

La valeur de l'IBGN réalisé durant la campagne 2011 repose, en termes de groupe indicateur de référence sur la présence de 55 Leuctridae, famille de Plécoptères parmi les plus polluo-tolérantes (GFI de niveau 7 seulement).

A leurs côtés, plusieurs taxons indicateurs de niveau 6 ont été capturés, dont 78 larves fousseuses d'Ephemeridae, inféodées au substrat sableux. Ce dernier permet la présence en nombre d'une autre famille de mollusque bivalve : les Sphaeriidae.

A noter la présence de spermaphytes en quelques points de la station, malgré une exposition médiocre de la station à l'ensoleillement. Cette végétation aquatique (favorisée par la pollution organique ?) permet d'expliquer la présence en nombre de taxons l'utilisant comme ressource trophique ou substrat préférentiels (exemples : Leuctra, Lepidostoma, Ephemerella,...).

⁷ D'après rapport d'avril 2011 de la FDAAPPMA 22 – Etude de la moule perlière sur le ruisseau du Loc'h

⁸ La robustesse de la note IBGN est calculée en supprimant le premier groupe indicateur de la liste faunistique. Cette réévaluation permet de savoir si la note indicienne initiale a été surestimée



Les genres *Ephemera* (Ephéméroptères) et *Sphaerium* (Sphaeriidae) (F.PARAIS – DREAL BN)



Les genres *Leuctra* (Leuctridae) et *Ephemerella* (Ephemerellidae) (F.PARAIS – DREAL BN)

Les indices de Simpson et de Shannon calculés à partir de ces prélèvements réalisés en mai 2011 font état d'un peuplement relativement équilibré sur cette station.

L'indice de nature de la faune (In) est satisfaisant, malgré l'absence des taxons les plus sensibles à la pollution (bioindicateurs de niveaux 8 et 9). Cela indique que les peuplements sur cette station sont bien diversifiés, profitant d'une qualité physico-chimique compatible avec leur présence. Il en va de même pour l'indice de variété taxonomique (Iv), qui est bien supérieur à celui d'un cours d'eau comme l'Elez, et signifie que cette station du Bonne Chère présente des habitats diversifiés et hospitaliers.

Si l'on compare le profil écologique présenté en page précédente à ceux des autres sites étudiés (stations LIFE de la Rouvre, l'Airou, le Sarthon et l'Elez, voir en annexe 4), on observe que cette station du Bonne Chère est, avec celle du Sarthon, le site qui abrite le peuplement macrobenthique le plus exigeant en matière de sténothermie psychrophile. Par contre, ce peuplement apparaît bien moins typique, comparé aux sites normands, des zones oligotrophes et oligosaprobies où s'épanouissent habituellement des organismes exigeants comme la moule perlière.

L'importance du substrat sableux (+ ou – présent sur tous les prélèvements) , même propres, peut expliquer la relative faiblesse de l'IBGN étant donné le caractère peu biogène de ce substrat.

De plus, malgré la valeur correcte de l'In évoqué précédemment, **la station est tout au long de l'année soumise à une pollution organique significative** (orthophosphates et, surtout, nitrates- voir graphiques en annexe 5). Preuve en est les résultats des concentrations en nitrates obtenues durant l'année 2011 par Bretagne Vivante dans le cadre du programme LIFE (voir graphique ci-dessous, période : janvier à septembre 2011). **En effet, cette station du Bonne Chère a dépassé le seuil des 25 mg de NO₃⁻ par litre d'eau pendant plusieurs mois de l'année (printemps, début d'été).** Ces valeurs la classent en « qualité faible » au vu des critères du SEQ-Eau et peuvent limiter le développement de nombre de taxons parmi les plus sensibles (larves de plécoptères, d'éphéméroptères ou de trichoptères).

ANNEXES

Annexe 1 : Liste des 152 taxons utilisés pour l'IBGN

Annexe 2 : Liste et rang des 38 taxons bioindicateurs (GFI) pour l'IBGN

Annexe 3 : IBGN réalisé en 2009 par la FDAAPPMA 29

Annexe 4 : Profil écologique des autres cours d'eaux du programme LIFE (hors Loc'h)

Annexe 5 : Graphiques comparatifs des teneurs en nitrates et orthophosphates des stations LIFE

ANNEXE 1

Répertoire faunistique liste des 152 taxons utilisés (les 38 taxons indicateurs sont soulignés)

<p>INSECTES</p> <p>PLÉCOPTÈRES <u>Capniidae</u> <u>Chloroperlidae</u> <u>Leuctridae</u> <u>Nemouridae</u> <u>Perlidae</u> <u>Perlodidae</u> <u>Taeniopterygidae</u></p> <p>TRICHOPTÈRES <u>Beraeidae</u> <u>Brachycentridae</u> <u>Calamoceratidae</u> <u>Ecnomidae</u> <u>Glossosomatidae</u> <u>Coenidae</u> <u>Helicopsychidae</u> <u>Hydropsychidae</u> <u>Hydropsilidae</u> <u>Lepidostomatidae</u> <u>Leptoceridae</u> <u>Limnephilidae</u> <u>Molannidae</u> <u>Odonoceridae</u> <u>Philopotamidae</u> <u>Phryganeidae</u> <u>Polycentropodidae</u> <u>Psychomyiidae</u> <u>Rhyacophilidae</u> <u>Sericostomatidae</u> <u>Uenoidae</u></p> <p>EPHÉMÉROPTÈRES <u>Ameletidae</u> <u>Baetidae</u> <u>Caenidae</u> <u>Ephemereillidae</u> <u>Ephemeridae</u> <u>Hepstageniidae</u> <u>Isonychidae</u> <u>Leptophlebiidae</u> <u>Neopsephenidae</u> <u>Oligoneuridae</u> <u>Polymitarcidae</u> <u>Potamanthidae</u> <u>Prosopistomidae</u> <u>Siphonuridae</u></p>	<p>HÉTÉROPTÈRES <u>Aphelocheiridae</u> <u>Corixidae</u> <u>Gerridae</u> <u>Hebridae</u> <u>Hydrometridae</u> <u>Naucoridae</u> <u>Nepidae</u> <u>Notonectidae</u> <u>Mesoveliidae</u> <u>Planidae</u> <u>Velidae</u></p> <p>COLEOPTÈRES <u>Curculionidae</u> <u>Chrysomelidae</u> <u>Dryopidae</u> <u>Dytiscidae</u> <u>Elmidae</u> <u>Gyrinidae</u> <u>Halophilidae</u> <u>Helodidae</u> <u>Helophoridae</u> <u>Hydraenidae</u> <u>Hydrochidae</u> <u>Hydrophilidae</u> <u>Hydroscaphidae</u> <u>Hygrobiidae</u> <u>Noteridae</u> <u>Psephenidae</u> <u>Spercheidae</u></p> <p>DIPTÈRES <u>Anthomyidae</u> <u>Athericidae</u> <u>Blephariceridae</u> <u>Ceratopogonidae</u> <u>Chaoboridae</u> <u>Chironomidae</u> <u>Culicidae</u> <u>Cylindrotomidae</u> <u>Dixidae</u> <u>Dolichopodidae</u> <u>Empididae</u> <u>Ephydriidae</u> <u>Limoniidae</u> <u>Psychodidae</u> <u>Psychopteridae</u> <u>Rhagionidae</u></p>	<p><u>Scatophagidae</u> <u>Sciomyzidae</u> <u>Simuliidae</u> <u>Stratiomyidae</u> <u>Syrphidae</u> <u>Tabanidae</u> <u>Theumaleidae</u> <u>Tipulidae</u></p> <p>ODONATES <u>Aeschnidae</u> <u>Calopterygidae</u> <u>Coenagrionidae</u> <u>Cordulegasteridae</u> <u>Corduliidae</u> <u>Gomphidae</u> <u>Lestidae</u> <u>Libellulidae</u> <u>Platycnemididae</u></p> <p>MEGALOPTÈRES <u>Sialidae</u></p> <p>PLANIPENNES <u>Neurothidae</u> <u>Osmyidae</u> <u>Sisyridae</u></p> <p>HYMÉNOPTÈRES <u>Agriotypidae</u></p> <p>LÉPIDOPTÈRES <u>Crambidae</u></p> <p>CRUSTACÉS</p> <p>BRANCHIPODES</p> <p>AMPHIPODES <u>Corophidae</u> <u>Cragonyctidae</u> <u>Gammaridae</u> <u>Niphargidae</u> <u>Talitridae</u></p> <p>ISOPODES <u>Asellidae</u></p> <p>DÉCAPODES <u>Austacidae</u> <u>Atyidae</u> <u>Cambaridae</u> <u>Grapsidae</u> <u>Potamonidae</u></p>	<p>MOLLUSQUES</p> <p>BIVALVES <u>Ceraticulidae</u> <u>Dreissenidae</u> <u>Margaritiferidae</u> <u>Sphaeriidae</u> <u>Unionidae</u></p> <p>GASTÉROPODES <u>Ancylidae</u> <u>Acroloxidae</u> <u>Bithynidae</u> <u>Ferussacidae</u> <u>Hydrobiidae</u> <u>Lymnaeidae</u> <u>Neritidae</u> <u>Physidae</u> <u>Planorbidae</u> <u>Valvatidae</u> <u>Viviparidae</u></p> <p>VERS</p> <p>PLATHÉLMINTHES</p> <p>TRICLADÈS <u>Dendrocoelidae</u> <u>Dugesidae</u> <u>Planariidae</u></p> <p>ANNELIDES</p> <p>ACHÉTÈS <u>Branchiobdellidae</u> <u>Eryobdellidae</u> <u>Glossiphoniidae</u> <u>Hirudidae</u> <u>Piscicolidae</u></p> <p>OLIGOCHÉTÈS</p> <p>NÉMATHÉLMINTHES</p> <p>HYDRACARIENS</p> <p>HYDROZOAIRES</p> <p>SPONGIAIRES</p> <p>BRYOZOAIRES</p> <p>NÉMERTIENS</p>
--	---	--	--

ANNEXE 2

Valeurs de l'IBGN

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

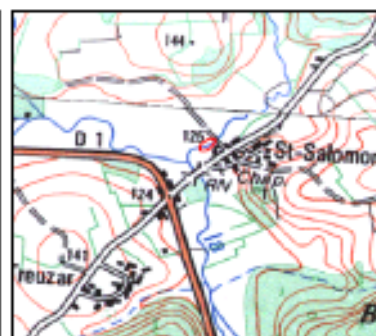
(1) Taxons représentés par au moins 10 individus. Les autres par au moins 3 individus.

ANNEXE 3

RUISSEAU DE LA BONNE CHERE - STATION 1 (AVAL) - 29 mai 2009

Caractéristiques des prélèvements :

1. Bryophytes, V. moyenne, abond.moyenne, prof. 30cm
2. Spermaphytes immergés, V. forte, abond. forte, prof. 10cm
3. Pierres, V. forte, abond.moyenne, prof. 30cm
4. Graviers, V. forte, abond. faible, prof. 30cm
5. Spermaphytes émergents, V. moyenne, abond. moyenne, prof. 10 cm
6. Vase, V. faible, abond. très faible, prof. 10cm
7. Sables fins, V. faible, abond. très faible, prof. 5cm
8. Spermaphytes immergés, V. faible, abond. forte, prof. 30cm



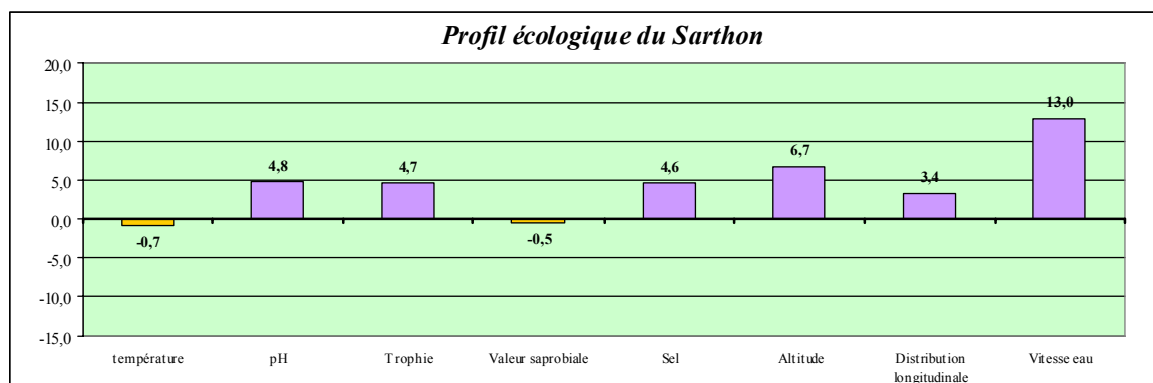
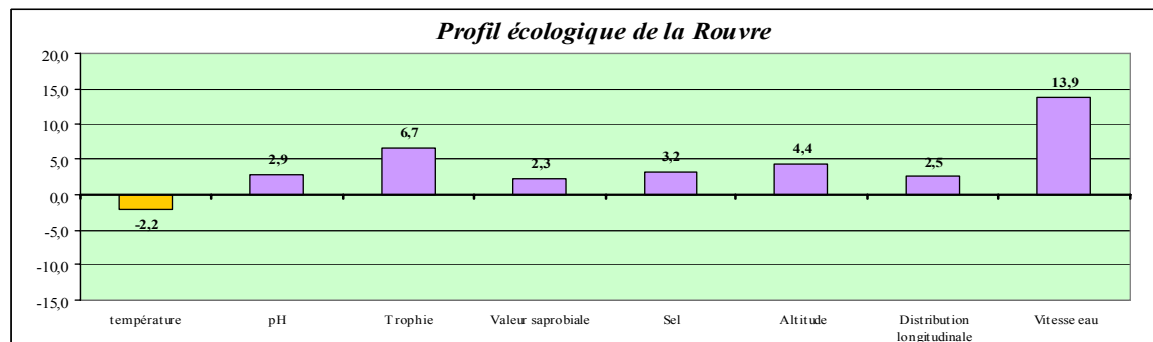
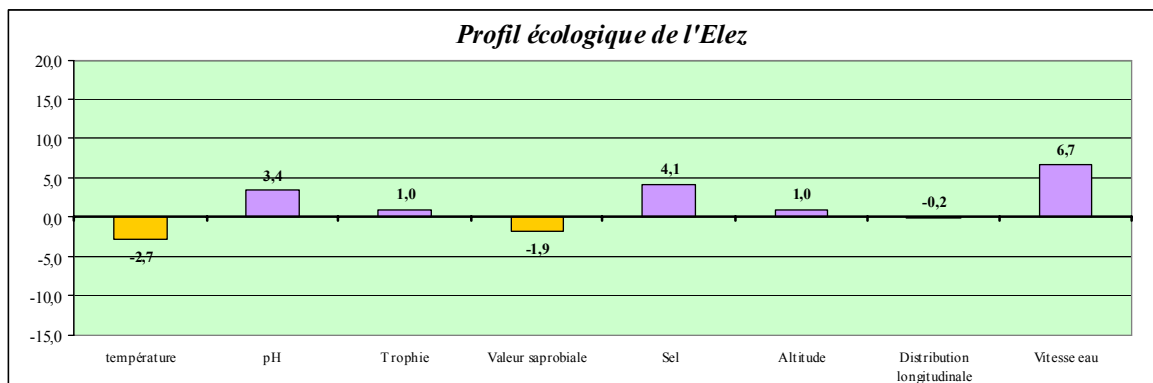
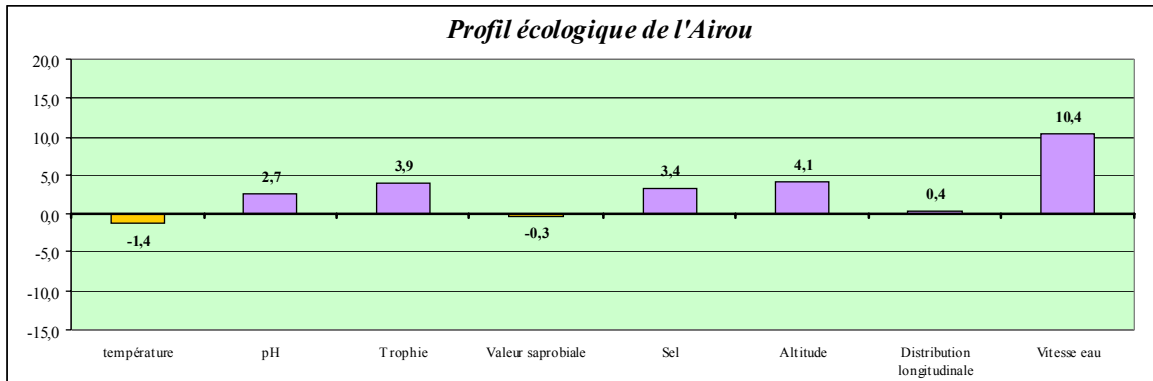
TAXONS	Numéros des échantillons								Effectif total	
	1	2	3	4	5	6	7	8		
FLECOPTERES										
Perlidae				3						3
TRICOPTERES										
Beraeidae			8							8
Glossosomatidae			20							20
Goeridae			5							5
Hydropsychidae		6			2					8
Limnephilidae	20	5	20	8				3		56
Polycentropodidae		6								6
Sericostomidae	38	11		20		5		3		77
EPHEMEROPTERES										
Baetidae				3						3
Ephemeridae				3		3	5			11
AMPHIPODES										
Gammaridae					3					3
BIVALVES										
Sphaeriidae	5					5				10
GASTEROPODES										
Lymnaeidae		1	1		3					5
ACHETES										
Epobdellidae	1					2				3
Glossiphoniidae					1					1
OLIGOCHETES										
					1					1
Nombre total d'individus									215	
Nombre de taxons									18	
Groupe indicateur									8 (perlidae)	
IBGN									13	

k	3
ln	9,277
lv	3,52
Cb2	12,8
robustesse	11

ANNEXE 4

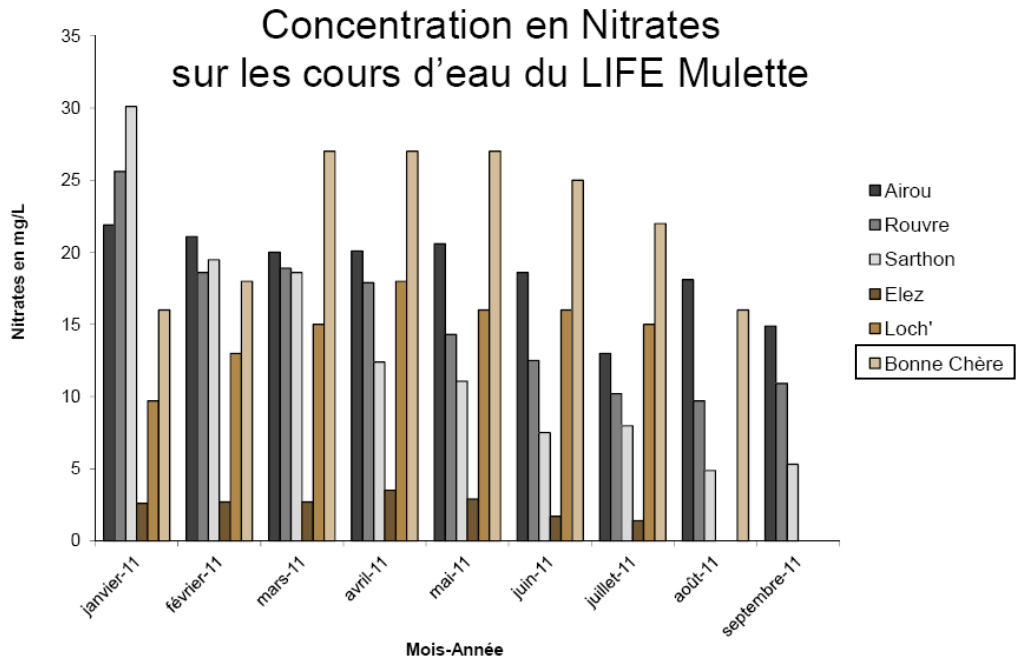
Profil écologique des autres cours d'eaux du programme LIFE (hors Loc'h)

(Etablis par la DREAL de Basse-Normandie, à partir des données fournies par le CPIE)

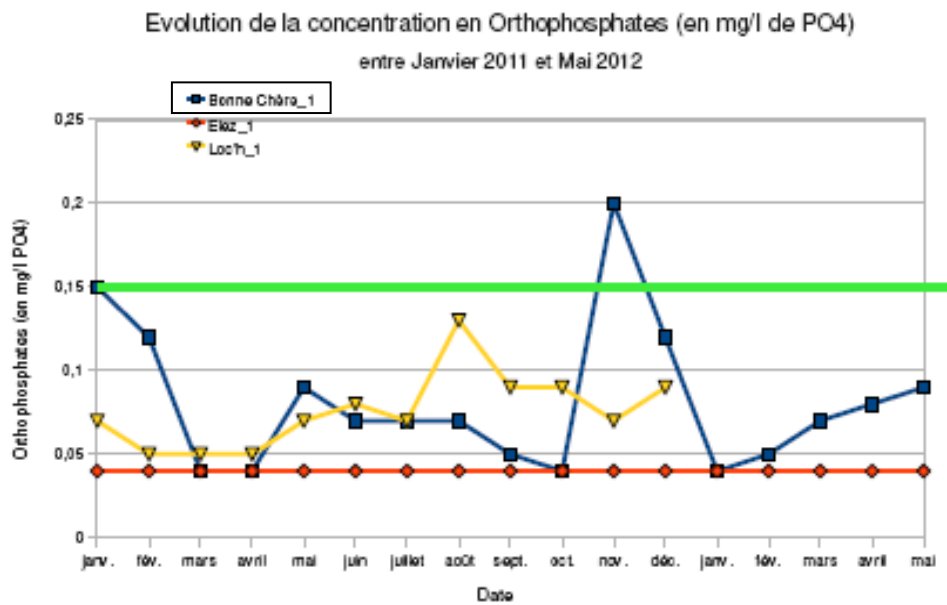


ANNEXE 5

Graphiques comparatifs des teneurs en nitrates et orthophosphates des stations LIFE



Données LIFE Mulette



Programme LIFE+

CONSERVATION DE LA MOULE PERLIÈRE D'EAU DOUCE
DU MASSIF ARMORICAIN

LIFE 09 NAT/FR/000583

UNE ACTION COORDONNÉE PAR



En France, la Moule perlière est proche de l'extinction. Réussir à sauver cette espèce sera sans doute le plus grand défi de conservation que nous aurons à relever dans les prochaines années.



ANALYSE DES PEUPELEMENTS DE MACRO-INVERTEBRES BENTHIQUES SUR UN SECTEUR A MOULES PERLIÈRES (*MARGARITIFERA MARGARITIFERA*)

COURS D'EAU : L'ELEZ (29)

Campagne de mai 2011

11 octobre 2012

CPIE des Collines normandes



www.life-moule-perliere.org/accueilmoule.php

A. Contexte de l'étude

Cette expertise s'inscrit dans le cadre du programme LIFE+ « Conservation des populations de Moule perlière d'eau douce du Massif armoricain » (2010-2016). L'objectif de ce programme porté par l'association « SEPNB-Bretagne Vivante » et cofinancé par l'Europe et de nombreux partenaires locaux (DREAL, Régions, Conseils généraux, Agence de l'Eau Seine-Normandie), est de contribuer à la restauration des populations de Moule perlière d'eau douce (*Margaritifera margaritifera*) du Massif armoricain.

Six sites Natura 2000 (3 bretons, 3 bas-normands) sont concernés par ce projet et sont connus pour abriter les principales populations de l'ouest de la France de ce mollusque inscrit en annexes 2 et 4 de la directive 43-92 « habitats-faune-flore ».

Le suivi de la qualité de son habitat figure parmi les nombreuses actions programmées dans ce cadre :

- suivis physico-chimiques de la qualité de l'eau et de la qualité du sédiment (dans lequel elle passe la majeure partie de sa vie enfouie ou à demi-enfouie)
- suivi des invertébrés aquatiques bioindicateurs, par l'intermédiaire de l'utilisation de méthode normalisée - l'IBGN - désormais compatible aux exigences de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). Deux campagnes de ce type sont ainsi prévues au cours de ce programme LIFE+ : l'une en début du programme (objet du présent rapport) et l'autre en fin de programme.

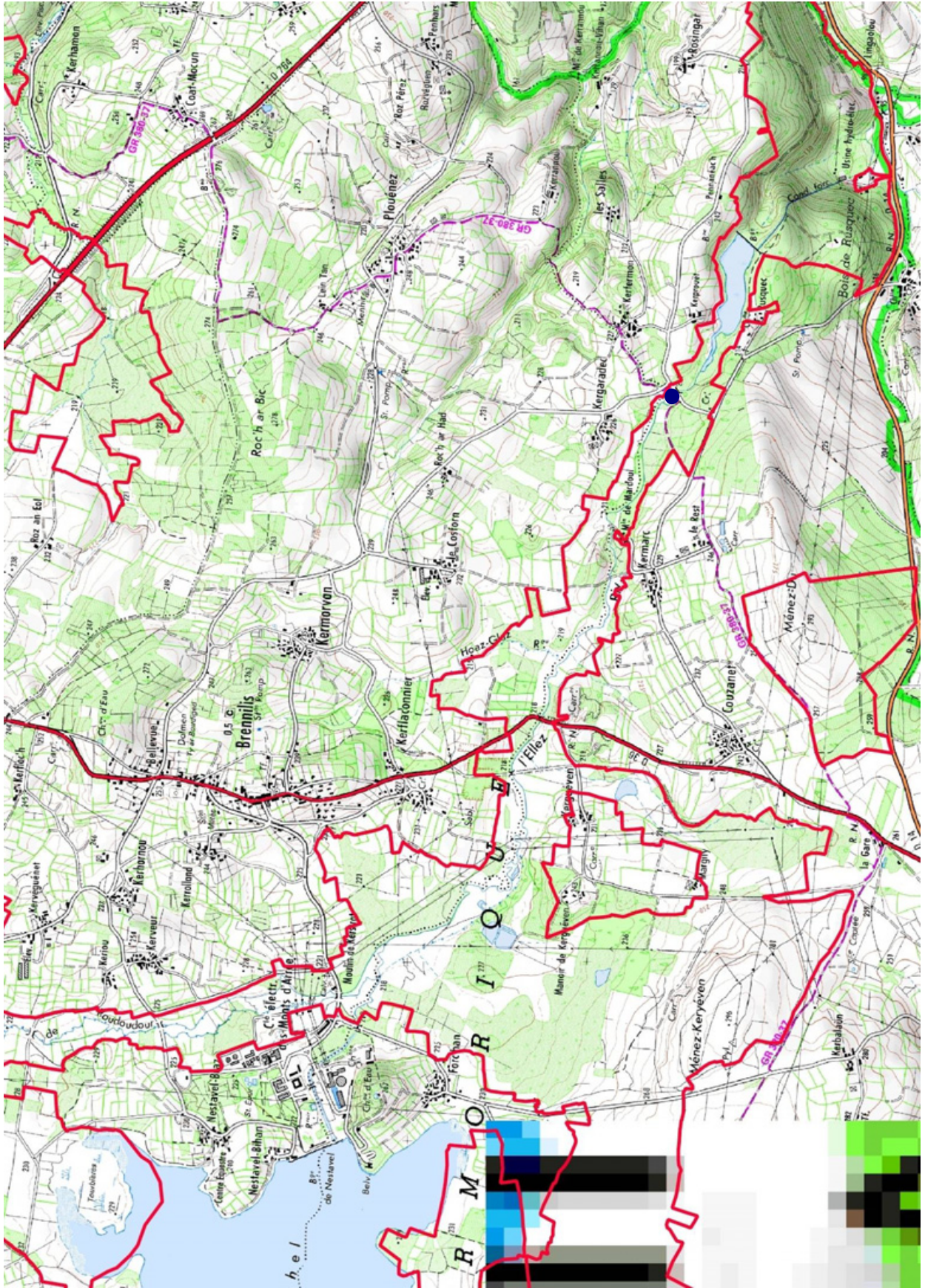
B. Présentation du site d'étude

L'**Elez** est un cours d'eau s'écoulant sur 31 km, dans le centre du Finistère (29). Il fait partie intégrante du bassin versant de l'Aulne, est inclus dans le PNR d'Armorique et dans le site Natura 2000 «Mont d'Arrée centre et est » (n°FR5300013). Cette rivière a la particularité d'être barré par deux ouvrages hydrauliques conséquents, limitant la présence de poissons hôtes et, de ce fait, le recrutement de Moules perlières.

La zone concernée par cette analyse hydrobiologique (symbolisée par un point bleu sur la carte ci-après) se situe entre ces deux aménagements, entre les communes de Loqueffret et Brennilis.



L'Elez, au niveau de la station IBGN



C. Méthodologie employée

C.1. Informations sur l'IBGN

Cette analyse des peuplements macro-benthiques est basée sur l'utilisation de l'IBGN (**Indice Biologique Global Normalisé**, d'après Verneaux), qui est une méthode normalisée en France (norme AFNOR NF T90-350 de 1992), révisée en 2004 et développée vers une compatibilité aux prescriptions de la Directive Cadre Européenne (DCE) pour devenir l'IBG-DCE.

Ce protocole ont fait l'objet d'une normalisation à l'échelle nationale. Une première norme concernant l'échantillonnage des macro-invertébrés¹ benthiques a été publiée par l'AFNOR en septembre 2009 (XP T90-333). Une deuxième norme concernant le traitement et la détermination des échantillons de macro-invertébrés est également disponible (XP T90-388 de juin 2010).

L'objectif de cette analyse est de permettre de fournir une **estimation qualitative du milieu aquatique, en utilisant ces macro-invertébrés benthiques (ou benthos) en tant que compartiment intégrateur du milieu.**

Le benthos combine en effet un grand nombre d'avantages dans l'appréciation globale de la qualité des milieux, parmi lesquels :

- sa répartition dans l'ensemble des écosystèmes aquatiques,
- sa grande diversité taxonomique (environ 150 familles, 700 genres et plus de 2000 espèces recensées en France) et le fait qu'il regroupe de nombreuses espèces bio-indicatrices (indices précoces de modifications du milieu) et constitue des biocénoses souvent variées,
- la relative stabilité dans le temps et dans l'espace de populations suffisamment sédentaires pour établir une bonne correspondance avec les conditions du milieu, la sensibilité de ses organismes au climat stationnel à travers la qualité de l'eau et du substrat,
- sa situation à plusieurs niveaux trophiques du système (consommateurs primaires et secondaires, décomposeurs),
- la facilité d'échantillonnage et la bonne conservation des échantillons.

Les invertébrés benthiques constituent donc de bons intégrateurs de la qualité globale de l'écosystème aquatique et sont facilement exploitables.

L'information fournie ainsi apparaît sous une forme synthétique. Elle intègre l'influence de la qualité physico-chimique de l'eau et des caractéristiques morphologiques et hydrauliques du cours d'eau étudié. Cette méthode s'applique à des sites d'eau courante de petite ou moyenne dimension, dont la profondeur n'excède pas un mètre sur la majorité de la station retenue. Cela exclut les grands cours d'eau, les sources, les zones estuariennes et canaux.

Le principe repose sur le prélèvement de la macrofaune benthique au niveau d'une station, selon un mode d'échantillonnage standardisé **tenant compte des différents habitats recensés dans le tronçon étudié.**

Les peuplements de macroinvertébrés sont identifiés et fournissent des indications sur la qualité du milieu par la présence ou l'absence de groupes faunistiques indicateurs (les « GFI » sont au nombre de 38 et couvrent un certain nombre de familles ou classes de macroinvertébrés).

Ceux-ci ont été choisis en fonction de **leur sensibilité avérée aux pollutions aussi bien organiques que physico-chimiques**, mais aussi à toutes perturbations naturelle ou artificielle du milieu. De plus, la richesse en espèces et la composition des peuplements permettent de rendre compte du degré de complexité de la communauté vivante.

¹ Individus d'une taille supérieure à 500 µm

Ces deux aspects, dépendant principalement de la valeur écologique et de la diversité du milieu, sont résumés par une **note chiffrée de 1 à 20, dont la valeur caractérise la qualité générale du milieu**. Une grille d'interprétation a été définie à partir de cela (voir en page suivante).

Seuils de qualité relatifs à l'IBGN ²					
Qualité	excellente	bonne	moyenne	faible	mauvaise
Note IBGN (de 1 à 20)	> ou = à 17	13	8	5	<5

Procédé sur le terrain puis au laboratoire :

a) Choix et positionnement de la station

Pour être représentative d'un tronçon de cours d'eau, la station doit être calée préférentiellement sur des séquences de faciès radier/mouille.

En première approximation, la largeur de plein bord (Lpb) peut être estimée rapidement sur le terrain à partir de la zone non végétalisée du lit, mesurée entre le haut des deux berges (hauteur juste avant débordement). La hauteur d'une séquence radier/mouille représente en moyenne 6 fois la largeur du lit à plein bord :

- pour les **petits et moyens cours d'eau**, 2 séquences radier/mouille seront considérées, soit **12xLpb** (cas des différents cours d'eau du programme LIFE) ;
- pour les **très petits cours d'eau**, souvent plus hétérogènes, il est préférable de prendre en compte 3 séquences, soit **18xLpb** ;
- pour les **grands cours d'eau**, le choix de 2 séquences reste préférable mais, pour des raisons pratiques, **une séquence peut suffire**.

Quelle que soit la taille du cours d'eau, la station devra être aussi représentative que possible de la morphologie du tronçon, dont des éventuelles altérations hydromorphologiques.

b) Identification et dates de prélèvements

Chaque station sera précisément identifiée par les informations présentes sur la fiche terrain : nom du cours d'eau, commune, date, largeur moyenne du lit mouillé, profondeur moyenne, longueur de la station, météorologie du jour, coordonnées GPS ...

Les prélèvements sont à réaliser plutôt en période de basses eaux. Ils ne doivent en aucun cas être mis en œuvre le jour où la turbidité du cours d'eau est importante et/ou après un épisode de forte crue (car un délai de recolonisation des lieux par la faune benthique est recommandé).

c) Protocole de prélèvement sur le terrain

Les prélèvements doivent être réalisés dans le sens du courant, à l'aide d'un filet de type « surber », muni d'un cadre de 1/20 m² (correspondant à la surface de chaque prélèvement) et d'un vide de maille de 500 µm.

² Selon le SEQ-Bio en vigueur en France (SEQ= Système d'Evaluation de la Qualité des cours d'eau)



Echantillonnage à l'aide d'un filet surber

Substrat

Pour être pris en compte dans la description de la station et inclus dans l'échantillonnage, un substrat doit représenter une surface minimale au moins égale à 1% de la surface de la station. Cette surface est estimée visuellement.

Les différents types de substrats sont classés selon un ordre de priorité d'échantillonnage correspondant à une habitabilité décroissante, du plus biogène (bryophytes) au moins biogène (surfaces uniformes dures naturelles et artificielles).

Des substrats « dominants » et des substrats « marginaux » doivent être visuellement déterminés, en estimant la superficie mouillée de la station (= longueur de la station x largeur moyenne du lit mouillé).

Substrat « dominant » : substrat qui représente plus de 5% de la superficie mouillée totale de la station.

Substrat « marginal » : substrat qui représente au maximum 5% de la superficie mouillée totale de la station. Cependant pour être échantillonné, ce substrat doit constituer un habitat représentatif. Cela signifie que la présence de ce substrat ne doit pas être exceptionnelle, ou liée à une singularité morphologique, c'est-à-dire qu'il doit se retrouver de manière régulière et répétitive le long du secteur de la station.

Vitesse

La vitesse de courant est estimée visuellement sur le terrain en calculant par exemple la vitesse d'une feuille emportée par le courant, à la surface de l'eau.

d) Echantillonnage

L'IBG-DCE implique 12 échantillons par station, à regrouper en 3 bocaux, après avoir réalisé si possible un premier traitement (éléments organiques ou minéraux les plus grossiers) sur le terrain :

- un bocal contenant 4 prélèvements sur substrats dominants (réalisés dans l'ordre d'habitabilité des substrats).
- Un bocal contenant 4 prélèvements sur substrats marginaux.
- Un bocal contenant 4 prélèvements supplémentaires sur les substrats dominants, au prorata des superficies. Ce qui fait au total 3 bocaux contenant les 12 prélèvements.



Un premier tri est recommandé sur le terrain

e) Tri et détermination au laboratoire

Les échantillons préalablement fixés sur le terrain à l'alcool (éthanol préconisé) doivent ensuite faire l'objet d'un lavage sur tamis de maille 500 µm puis d'un tri en laboratoire.

La durée de tri peut varier de 15 mn à 1h30 par échantillon selon les substrats concernés et la quantité récoltée.

Le matériel utilisé pour la détermination est constitué de pinces fines, d'une loupe binoculaire à grossissement x45 pour la détermination au niveau de la famille et x80 pour la détermination au genre ; un éclairage puissant (source froide) et des documents permettant la détermination taxonomique jusqu'au genre afin de satisfaire à la norme de l'IBG-DCE.

On ne considère, pour le calcul de cet indice (ainsi que pour l'IBGN), que les macroinvertébrés figurant parmi une liste de 152 taxons (voir annexe 1). Parmi eux, 38 sont définis comme taxons indicateurs : ils permettent de définir neuf groupes faunistiques (GFI) correspondant à une polluo-sensibilité décroissante de 9 à 1 (voir annexe 2).

Dans le cadre du programme LIFE+, il a été choisi de se limiter à 8 prélèvements (soit le nombre utilisé habituellement pour le protocole IBGN : 4 habitats dominants, 4 habitats marginaux) après consultation du Service hydrobiologie de la DREAL de Basse-Normandie.

De même, l'option a été prise de distinguer chacun de ces 8 prélèvements dans un contenant différent afin de disposer de précieuses informations sur le préférendum écologique des taxons capturés.

La détermination des invertébrés récoltés a, par contre, bien été poussée aux rangs taxonomiques prescrits par la norme XP T90-388 (genre dans la majorité des cas), afin d'exploiter au mieux les résultats et les comparer plus facilement avec ceux des Réseaux de suivi ayant cours sur le territoire du Massif armoricain.

L'ouvrage de Tachet et al., 2010 (Invertébrés d'eau douce – Systématique, biologie, écologie – Paris – CNRS Editions) a été utilisé pour ces déterminations ainsi que la loupe binoculaire (x45) du CPIE des Collines normandes voire, si besoin, celle du Service Hydrobiologie de la DREAL de Basse-Normandie (x100).

C.2. Analyses complémentaires à l'IBGN

D'autres calculs d'indices ont également été réalisés afin de mieux analyser la qualité, la structure des peuplements d'invertébrés et leurs évolutions.

Indice de Shannon (H')

$$H' = - \sum p_i \times \ln p_i$$

pi : abondance relative de chaque espèce (ni/N)

Cet indice permet une meilleure comparaison des peuplements en prenant en compte l'équi-répartition ou non du nombre d'individus par taxon au sein d'un peuplement. La valeur de cet indice est généralement comprise entre 0,5 (très faible diversité) et 4,5 (échantillons de grande taille et composés de communautés complexes).

On considère que :

- si $H' > 3$, la structure du peuplement est équilibré
- si $1 < H' < 3$, la structure du peuplement est déséquilibré
- si $H' < 1$, la structure du peuplement est très déséquilibré

Indice de Simpson (D)

$$D = \sum Ni (ni-1) / N (N-1)$$

ni : nombre d'individus de l'espèce donnée.

N : nombre total d'individus.

Complémentaire de l'indice de Shannon, car prenant en compte davantage les espèces abondantes d'une station, cet indice varie entre 0 et 1. Plus il se rapproche de 0, plus les chances d'obtenir des individus d'espèces différentes sont élevées et le peuplement est bien structuré.

Coefficient d'aptitude biogène (Cb2)

Le Cb2, d'après Verneaux (1982), a également été calculé dans le cadre de ce programme LIFE. Il permet d'apprécier l'aptitude biogène d'un site d'eau courante à partir de l'analyse de la macrofaune benthique, selon un protocole standard comme l'IBGN.

Le Cb2 est une note sur 20 qui résulte de la somme de **deux indices Iv et In**.

Iv évalue la part du peuplement macrobenthique influencée par la qualité de l'habitat alors qu'In évalue celle influencée par la qualité de l'eau.

Iv (indice de variété taxonomique) = 0,22*N ; avec N : nombre de taxons répertoriés appartenant à la liste des taxons utilisés pour le Cb2.

In (indice nature de la faune) = 1,21* Σ I k imax/k ; avec k : le nombre de taxons de la liste Cb2 présentant les indices i de qualité de l'eau divisé par 4.

Contrairement à l'IBGN qui livre une appréciation dépendante de la typologie du point de prélèvement (une station du potamon³ ne peut pas avoir une note supérieure à 15/20), le Cb2 juge la qualité d'une station en fonction d'un optimum écologique en s'appuyant sur la prise en compte de la densité des taxons et sur un répertoire faunistique plus important (92 taxons indicateurs). C'est pour cette raison que les deux indices sont complémentaires, notamment dans l'interprétation des résultats avec In qui est l'expression de la qualité physico-chimique de l'eau et Iv qui exprime la qualité et la diversité des microhabitats.

Profil écologique

Outre les descripteurs taxonomiques décrits ci-dessus, il a été choisi de déterminer le profil écologique des stations étudiées par le CPIE des Collines normandes dans le cadre de ce programme LIFE (Airou, Bonne Chère, Elez, Rouvre, Sarthon) en exploitant les traits bioécologiques des taxons échantillonnés, provenant de l'ouvrage de Tachet et al., 2010 (Invertébrés d'eau douce – Systématique, biologie, écologie – Paris – CNRS Editions)

³ Le potamon est la partie inférieure d'un cours d'eau, faisant suite au crénon (zone de source) et au rhithron. La pente, souvent inférieure à 1%, y conditionne une vitesse de courant très faible qui induit souvent, en période estivale, un déficit en oxygène dissous.

Les traits bioécologiques représentent l'ensemble des informations qualitatives et quantitatives associées à la biologie et à l'écologie des organismes.

Ces informations sont transcrites sous forme de tableaux selon le principe dit du « codage flou ». Chaque trait est défini selon un nombre variable de modalités qui peuvent correspondre à différentes classes le long du gradient (ex : niveau trophique), on parle alors de traits ordinaux, ou être purement nominal (ex : mode de reproduction). La règle consiste ensuite à attribuer, à chaque taxon, une note d'affinité variant de 0 (affinité nulle) à 5 (affinité très forte) pour les différentes modalités qui définissent les traits. Ainsi, pour chaque taxon et pour chaque trait, un profil écologique, assimilé à une distribution de fréquences des affinités du taxon considéré pour les différentes modalités du trait envisagé, est obtenu.

Les traits bioécologiques sont au nombre de 22 mais, par souci de simplification, il a été choisi d'utiliser uniquement 8 d'entre eux pour diagnostiquer l'état écologique de ces stations LIFE.

Ces traits sont les suivants : température, pH (tolérance au pH acide), trophie⁴, saprobie⁵, sel (tolérance au milieu saumâtre), altitude, distribution longitudinale (zone préférentielle d'un organisme au sein d'un bassin versant), vitesse de l'eau.

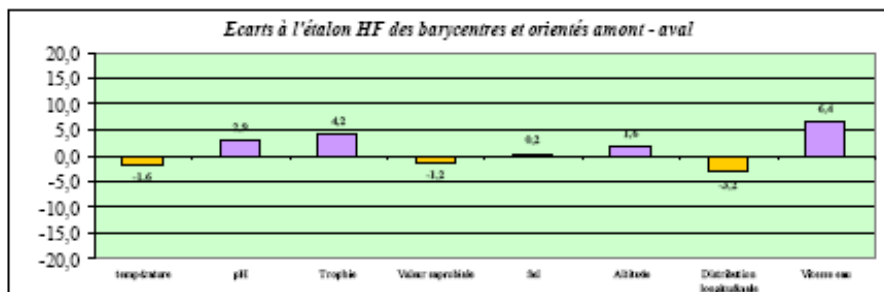
Le traitement (pondéré) des traits de chaque taxon de la liste faunistique, réalisé par la DREAL de Basse-Normandie (F.PARAIS), a abouti à un ensemble de 8 histogrammes représentant le profil écologique de la station. L'information contenue dans ces histogrammes était néanmoins trop complexe pour évaluer l'état écologique d'un cours d'eau en utilisation de routine.

L'information a été condensée sous la forme d'une valeur qui est égale au barycentre de la distribution des modalités du trait. **On obtient un profil écologique représenté par un seul histogramme à 8 valeurs pour chaque cours d'eau étudié.** Pour une meilleure visibilité, les valeurs des barycentres ont été pondérées pour s'inscrire dans une échelle représentant l'amplitude théorique maximale de la variation du trait.

Pour faciliter la lecture, l'histogramme a été orienté de façon à ce que des valeurs d'écart positives correspondent pour les traits :

- « température » à une tendance vers la sténothermie psychrophile < 15°C
- « pH » à une tendance vers la résistance aux pH acides
- « trophie » à une tendance vers l'oligotrophie
- « valeur saprobiale » à une tendance vers l'oligosaprobie
- « sel » à une tendance à la sensibilité aux eaux saumâtre
- « altitude » à une tendance vers une acclimatation à l'altitude
- « distribution longitudinale » à une tendance vers l'amont
- « vitesse » à une tendance vers des vitesses de l'eau élevées

Soit une orientation présumée en accord avec l'existence d'un gradient longitudinal « amont-aval » des facteurs écologiques des traits retenus (exemple ci-après).



⁴ En fonction de nombreux paramètres liés à la chimie de l'eau, notamment la teneur en azote et en phosphore, on peut distinguer des eaux eutrophes, où ces deux composés sont abondants, des eaux mésotrophes et des eaux oligotrophes, où ces éléments nutritifs sont rares.

⁵ La valeur saprobiale d'un organisme aquatique dulçaquicole dépend de sa faculté à vivre dans des eaux plus ou moins riches en matières organiques (5 catégories existent : xénosaprobe, pour les eaux les plus propres, oligosaprobe, bêta mésosaprobe, alpha mésosaprobe et polysaprobe, pour les eaux les plus polluées)

D. Détails sur l'échantillonnage de terrain

Les prélèvements ont été réalisés est en amont du pont qui traverse l'Elez pour relier la route de Saint-Herbot à Kergaradec et de la station principale de Moules perlières de l'Elez (au niveau du « chaos du Rusquec »).

Benjamin POTEL, directeur du CPIE des Collines normandes, s'est chargé de cet échantillonnage de 8 prélèvements, avec l'aide de Pierre-Yves PASCO, chargé d'études LIFE au sein de SEPNB-Bretagne Vivante. Il s'est déroulé le 30 mai 2011 en fin d'après-midi.

Cette station, boisée en rive droite et enfrichée en rive gauche, est dominée par un substrat sableux, plus ou moins « propre ». Sa bonne exposition favorise l'épanouissement de nombreux végétaux aquatiques, immergés comme émergés (photo de droite, ci-dessous : prélèvement n°5).



Vues de la station concernée par les 8 prélèvements de macro-invertébrés benthiques

Des IBGN ont déjà été réalisés sur cette station, en 2005 et 2006, par Eric HOLDER, pour le compte de SEPNB-Bretagne Vivante (La Moule perlière d'eau douce – bilan et perspectives 2004-2007, 162 p.). Le tableau des résultats obtenus sur cette station (appelée station n°6 – Elez mulette) est présenté en annexe 3, pour comparaison.

E. Résultats

Voici ci-après le tableau des macroinvertébrés aquatiques déterminés à l'occasion des 8 prélèvements réalisés, et la note IBGN obtenue (en bas, à droite).

IBGN 2011 SUR LA STATION "LIFE ELEZ"														
Cours d'eau : Elez				Commune : Loqueffret (29)				Date : 30/05/2011						
Largeur du lit mouillé : 11 m en moyenne - Superficie mouillée de la station : 440 m2				Météo : Nuageux- T°air : 14°C - T°eau : 14,5°C				Heure : 17h à 19h30						
Profondeur du cours d'eau : 40 cm en moyenne														
N° Nature du substrat et classe de vitesse				Classement des substrats en fonction de la surface couverte										
1 Sables et limons - vitesse de 25 à 75cm/s				1 > à 1% de la surface mouillée dans tous les cas										
2 Débris organiques grossiers (litières) - vitesse de 5 à 25cm/s				7										
3 Granulats grossiers - vitesse de 25 à 75 cm/s				2										
4 Blocs facilement déplaçables - vitesse de 25 à 75cm/s				4										
5 Spermaphytes émergents - vitesse de 25 à 75 cm/s				3										
6 Bryophytes - vitesse > à 75cm/s				6										
7 Sédiments minéraux de grande taille - vitesse de 25 à 75 cm/s				5										
8 Spermaphytes immergés - vitesse de 25 à 75 cm/s				8										
GI	Classe ou ordre	Famille	Genre	Echantillons								Total	Fréquence	Fréq cum
				1	2	3	4	5	6	7	8			
7	Insectes pléocoptères	Leuctridae	<i>Euleuctra</i>			1	7	1	6	22	18	55	9.0%	9.0%
7			<i>Leuctra</i>	1	18	11			2			32	5.2%	5.2%
9		Periodidae	<i>Isoneria</i>						1		1	2	0.3%	0.3%
8	Insectes trichoptères	Brachycentridae	<i>Brachycentrus</i>		1		1	1		1		4	0.7%	0.7%
3		Hydropsychidae	<i>Hydropsyche</i>				21	3		1		25	4.1%	4.1%
4		Leptoceridae	<i>Oecetis</i>		2					2		4	0.7%	0.7%
3		Limnephilidae	<i>Autres Stenophylacini</i>		1							1	0.2%	0.2%
4		Polycentropodidae	<i>Polycentropus</i>								1	1	0.2%	0.2%
4		Psychomyiidae	<i>Lype</i>		2					1	1	4	0.7%	0.7%
4		Rvacophilidae	<i>Rvacophila</i>							1		1	0.2%	0.2%
2	Insectes éphéméroptères	Baetidae	<i>Baetis</i>								1	1	0.2%	0.2%
2		Caenidae	<i>Caenis</i>	2							19	21	3.4%	3.4%
3		Ephemerellidae	<i>Ephemerella</i>	2	1	5	11	51	57			150	24.5%	24.5%
6		Ephemeridae	<i>Ephemera</i>								43	43	7.0%	7.0%
	Insectes hétéroptères	Corixidae	<i>Micronecta</i>		1							1	0.2%	0.2%
3		Aphelocheiridae	<i>Aphelocheirus</i>			1	3	3	8	2		17	2.8%	2.8%
	Insectes coléoptères	Drvoopidae	<i>Drvoops</i>		2		2					4	0.7%	0.7%
2		Elmidae	<i>Dupophilus</i>			3	3	2	8	9		25	4.1%	4.1%
2			<i>Elmis</i>		1		5	3	10	13		32	5.2%	5.2%
2			<i>Limnius</i>	2		4	2	1	1	6	1	17	2.8%	2.8%
2			<i>Oulimnius</i>	4		26	1	3	2		11	47	7.7%	7.7%
		Gvriidae	<i>Gvrius</i>					1				1	0.2%	0.2%
		Helophoridae	<i>Helophorus</i>				2					2	0.3%	0.3%
	Insectes diptères	Athericidae	<i>Atherix</i>			1	1	2	1	3	1	9	1.5%	1.5%
		Atrichopodidae	<i>Atrichopods</i>	2							2	4	0.7%	0.7%
		Ceratopogonidae	<i>Ceratopogoninae</i>				6					6	1.0%	1.0%
1		Chironomidae	<i>Chironomini</i>		9	2						11	1.8%	1.8%
1			<i>Orthocladinae</i>			7	16	1		8		32	5.2%	5.2%
1			<i>Tanypodinae</i>	8	7	1	3		2	4		25	4.1%	4.1%
		Simuliidae	<i>Prosimulinae</i>		1							1	0.2%	0.2%
			<i>Simulinae</i>					1				1	0.2%	0.2%
	Insectes Odonates	Coenagrionidae									2	2	0.3%	0.3%
		Gomphidae	<i>Gomphus</i>				1			1		2	0.3%	0.3%
			<i>Onychogomphus</i>	1			1		1			3	0.5%	0.5%
		Platycnemidae	<i>Platycnemis</i>								2	2	0.3%	0.3%
	Acarien	Hydracarien								1	2	3	0.5%	0.5%
1	Oligochètes				3	11	3					17	2.8%	2.8%
1	Achètes	Eropodellidae	<i>Eropodella</i>	1							2	3	0.5%	0.5%
1		Glossiphoniidae	<i>Glossiphonia</i>	1								1	0.2%	0.2%
1		Hirudidae	<i>Hameopsis</i>								1	1	0.2%	0.2%
Nombre total d'individus				24	49	73	89	75	143	92	68	613	IBGN (note sur 20)	
Nombre de familles				9	12	7	11	10	15	11	14	31	16	
Groupe Indicateur supérieur				7	8	7	8	8	7	8	7	8		

SYNTHESE DES RESULTATS 2011 SUR LA STATION LIFE DE L'ELEZ

Richesse taxonomique selon l'IBGN⁶ : 31 / Richesse taxonomique selon X PT 90-388 : 40

Groupe faunistique indicateur (GFI) repère : 8

Valeur de l'IBGN = 16 (classe de qualité bonne)

Indice de Shannon H' = 3,34

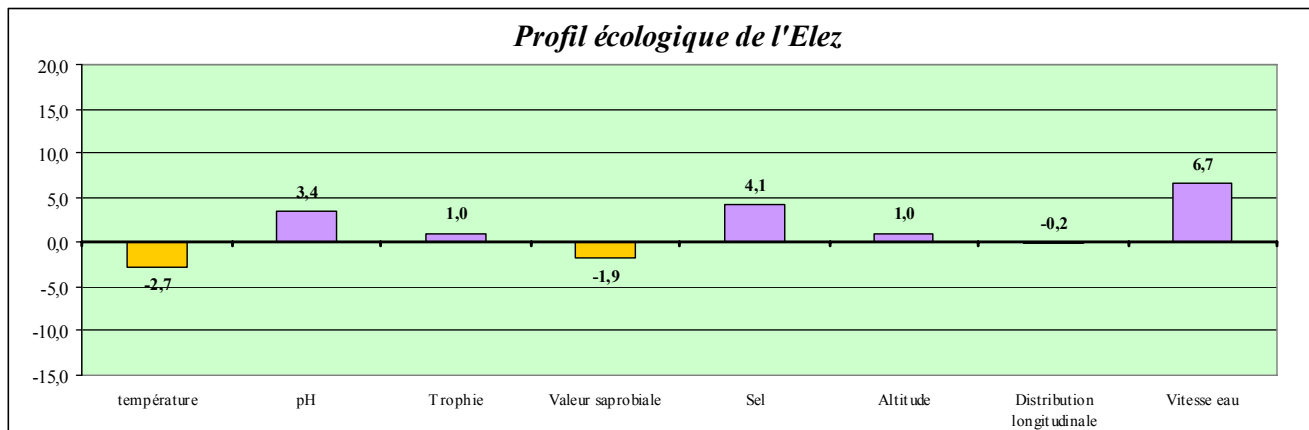
Indice de Simpson D = 0,86

Coefficient d'Aptitude Biogène (Cb2) = 15 avec ln = 8 et lv = 6,8

⁶ Au rang taxonomique de la famille

Comparaison des notes IBGN et Cb2 des diverses stations du programme LIFE campagne 2011				
Cours d'eau / Valeur	IBGN	In	Iv	Cb2
Airou (50)	18	8,2	8,4	16,5
Bonne Chère (56)	16	8,3	7,9	16
Elez (29)	16	8	6,8	15
Loc'h (22) ⁷	15	9,2	5,1	14,5
Rouvre (61)	19	8,9	8,1	17
Sarthon (61)	16	8,5	6,8	15,5

En rouge : moins bonne note des cours d'eau LIFE sur un critère donné
 En vert : meilleure note des cours d'eau LIFE sur un critère donné



F. Analyse

On obtient une valeur d'IBGN de 16/20 (robustesse de 15/20⁸) et un Cb2 de 15/20 à partir de ces prélèvements réalisés fin mai 2011. Le résultat est légèrement supérieur aux valeurs obtenues en 2005 et 2006 dans le cadre d'une étude de Bretagne Vivante citée en page 7 (voir détails en annexe 3).

Cette station de l'Elez est donc de bonne qualité au regard des critères du SEQ-Bio, même si on pourrait s'attendre à des valeurs supérieures pour cette configuration de cours d'eau.

En effet, la valeur de cet IBGN repose sur la présence de seulement 4 individus de la famille des Brachycentridae, larve d'insecte bioindicatrice de niveau 8 (GFI supérieur sur cette station).



Larve de *Brachycentrus* et son fourreau végétal à section carrée (F.PARAIS – DREAL BN)

S'il a bien été échantillonné à cette occasion des larves de Perlodidae du genre *Isoperla*, taxon particulièrement polluo-sensible (groupe indicateur de niveau 9), leur nombre insuffisant (2

⁷ D'après rapport d'avril 2011 de la FDAAPPMA 22 – Etude de la moule perlière sur le ruisseau du Loc'h

⁸ La robustesse de la note IBGN est calculée en supprimant le premier groupe indicateur de la liste faunistique. Cette réévaluation permet de savoir si la note indicielle initiale a été surestimée

individus) n'a pas permis de les retenir comme groupe indicateur de référence pour cette station.

En termes de plécoptères, c'est donc les représentants de la famille des Leuctridae, plus polluo-tolérants (bioindicateur de niveau 7), qui ressortent de cet échantillonnage de l'Elez.



Larves de plécoptères : Isoperla et Euleuctra (F.PARAIS – DREAL BN)

A noter sinon, la présence importante de taxons inféodés à la présence de végétation aquatique en tant que substrat ou ressource trophique (ex : genres Leuctra, Ephemerella,...). Cette station de l'Elez, bien exposée à l'ensoleillement, est en effet assez riche en hydrophytes

Les indices de Simpson et de Shannon font état d'un peuplement relativement équilibré sur cette station, même la forte présence de végétation favorise la présence importante de taxons se nourrissant de matière végétale vivante. C'est pourquoi ces indices sont plus faibles que ceux calculés sur les autres sites (stations LIFE de la Rouvre, l'Airou, le Sarthon et le Bonne Chère).

Par contre, l'indice de nature de la faune (In) est le plus faible des 6 cours d'eau concernés par le programme LIFE (= 8 sur l'Elez). **L'In confirme que les espèces polluo-sensibles y sont moins représentées que sur les autres rivières et ruisseaux étudiés durant ce printemps 2011.** L'indice de variété taxonomique (Iv) calculé sur cette station est plutôt correcte (= 6,8) mais indique que l'hospitalité du milieu pourrait être meilleure (exemple = 8,4 sur l'Airou). **Cette valeur de l'Iv traduit la présence limitée de macroinvertébrés benthiques, tant en qualité qu'en quantité.**

Le profil écologique de cette station de l'Elez confirme qu'un certain nombre de facteurs environnementaux sont ici défavorables au développement d'une diversité faunistique typique des eaux propres, fraîches et oxygénées du rhithron où s'épanouissent habituellement des organismes exigeants comme la moule perlière.

En effet, si l'on compare le graphique présenté en page précédente à ceux des autres sites étudiés (voir en annexe 4), on observe que cette station de l'Elez est celle qui abrite le peuplement macrobenthique le moins exigeant en matière de fraîcheur d'eau, de vitesse de courant et de pollution organique. Les valeurs des autres traits laissent à penser que ce peuplement est le plus proche de ceux occupant habituellement le potamon.

Cette station de l'Elez semble donc perturbée par un ou plusieurs facteurs, autres que les valeurs de pH, de conductivité, de nitrates, d'orthophosphates ou d'oxygène dissous, malgré les enseignements liés au profil écologique. En effet, les données physico-chimiques obtenues par Bretagne Vivante dans le cadre du programme LIFE ou de l'étude menée sur cette même station entre 2004 et 2007, sont plutôt compatibles avec la présence d'un peuplement diversifié et équilibré.

Les facteurs limitants peuvent être multiples pour expliquer la relative faiblesse des indices calculés durant cette campagne 2011 : importance du substrat sableux sur la station (substrat peu biogène), gestion artificielle des débits d'eau avec la présence, même lointaine en amont, d'une centrale hydraulique, voire impact d'autres substances, peu ou pas mesurées dans le cadre du LIFE ou de l'étude 2004-07 de Bretagne Vivante. D'autres investigations, plus complètes et plus régulières, permettraient d'en savoir davantage sur la nature de la problématique.

ANNEXES

Annexe 1 : Liste des 152 taxons utilisés pour l'IBGN

Annexe 2 : Liste et rang des 38 taxons bioindicateurs (GFI) pour l'IBGN

Annexe 3 : Tableaux de résultats de l'étude Bretagne Vivante 2004-07

Annexe 4 : Profil écologique des autres cours d'eaux du programme LIFE (hors Loc'h)

ANNEXE 1

Répertoire faunistique liste des 152 taxons utilisés (les 38 taxons indicateurs sont soulignés)

<p>INSECTES</p> <p>PLÉCOPTÈRES <u>Capniidae</u> <u>Chloroperlidae</u> <u>Leuctridae</u> <u>Nemouridae</u> <u>Perlidae</u> <u>Perlodidae</u> <u>Taeniopterygidae</u></p> <p>TRICHOPTÈRES <u>Beraeidae</u> <u>Brachycentridae</u> <u>Calamoceratidae</u> <u>Ecnomidae</u> <u>Glossosomatidae</u> <u>Coenidae</u> <u>Helicopsychidae</u> <u>Hydropsychidae</u> <u>Hydropsilidae</u> <u>Lepidostomatidae</u> <u>Leptoceridae</u> <u>Limnephilidae</u> <u>Molannidae</u> <u>Odonoceridae</u> <u>Philopotamidae</u> <u>Phryganeidae</u> <u>Polycentropodidae</u> <u>Psychomyiidae</u> <u>Rhyacophilidae</u> <u>Sericostomatidae</u> <u>Uenoidae</u></p> <p>EPHÉMÉROPTÈRES <u>Ameletidae</u> <u>Baetidae</u> <u>Caenidae</u> <u>Ephemerellidae</u> <u>Ephemeridae</u> <u>Hoptageniidae</u> <u>Isonychidae</u> <u>Leptophlebiidae</u> <u>Neopsephenidae</u> <u>Oligoneuridae</u> <u>Polymitarcidae</u> <u>Potamanthidae</u> <u>Prosopistomidae</u> <u>Siphonuridae</u></p>	<p>HÉTÉROPTÈRES <u>Aphelocheiridae</u> <u>Corixidae</u> <u>Gerridae</u> <u>Hebridae</u> <u>Hydrometridae</u> <u>Naucoridae</u> <u>Nepidae</u> <u>Notonectidae</u> <u>Mesoveliidae</u> <u>Planidae</u> <u>Velidae</u></p> <p>COLEOPTÈRES <u>Curculionidae</u> <u>Chrysomelidae</u> <u>Dryopidae</u> <u>Dytiscidae</u> <u>Elmidae</u> <u>Gyrinidae</u> <u>Halophilidae</u> <u>Helodidae</u> <u>Helophoridae</u> <u>Hydraenidae</u> <u>Hydrochidae</u> <u>Hydrophilidae</u> <u>Hydroscaphidae</u> <u>Hygrobiidae</u> <u>Noteridae</u> <u>Psephenidae</u> <u>Spercheidae</u></p> <p>DIPTÈRES <u>Anthomyidae</u> <u>Athericidae</u> <u>Blephariceridae</u> <u>Ceratopogonidae</u> <u>Chaoboridae</u> <u>Chironomidae</u> <u>Colicidae</u> <u>Cylindrotomidae</u> <u>Dixidae</u> <u>Dolichopodidae</u> <u>Empididae</u> <u>Ephydriidae</u> <u>Limoniidae</u> <u>Psychodidae</u> <u>Psychopteridae</u> <u>Rhagionidae</u></p>	<p><u>Scatophagidae</u> <u>Sciomyzidae</u> <u>Simuliidae</u> <u>Stratiomyidae</u> <u>Syrphidae</u> <u>Tabanidae</u> <u>Theumaleidae</u> <u>Tipulidae</u></p> <p>ODONATES <u>Aeschnidae</u> <u>Calopterygidae</u> <u>Coenagrionidae</u> <u>Cordulegasteridae</u> <u>Corduliidae</u> <u>Gomphidae</u> <u>Lestidae</u> <u>Libellulidae</u> <u>Platycnemididae</u></p> <p>MEGALOPTÈRES <u>Sialidae</u></p> <p>PLANIPENNES <u>Neurothidae</u> <u>Osmyidae</u> <u>Syrtridae</u></p> <p>HYMÉNOPTÈRES <u>Agriotypidae</u></p> <p>LÉPIDOPTÈRES <u>Crambidae</u></p> <p>CRUSTACÉS</p> <p>BRANCHIPODES</p> <p>AMPHIPODES <u>Corophidae</u> <u>Cragononyctidae</u> <u>Gammaridae</u> <u>Niphargidae</u> <u>Talitridae</u></p> <p>ISOPODES <u>Asellidae</u></p> <p>DÉCAPODES <u>Austacidae</u> <u>Atyidae</u> <u>Cambaridae</u> <u>Grapsidae</u> <u>Potamonidae</u></p>	<p>MOLLUSQUES</p> <p>BIVALVES <u>Ceraticulidae</u> <u>Dreissenidae</u> <u>Margaritiferidae</u> <u>Sphaeriidae</u> <u>Unionidae</u></p> <p>GASTÉROPODES <u>Ancylidae</u> <u>Acroloxidae</u> <u>Bithynidae</u> <u>Ferussacidae</u> <u>Hydrobiidae</u> <u>Lymnaeidae</u> <u>Neritidae</u> <u>Physidae</u> <u>Planorbidae</u> <u>Valvatidae</u> <u>Viviparidae</u></p> <p>VERS</p> <p>PLATHÉLMINTHES</p> <p>TRICLADÈS <u>Dendrocoelidae</u> <u>Dugesidae</u> <u>Planariidae</u></p> <p>ANNELIDES</p> <p>ACHÉTÈS <u>Branchiobdellidae</u> <u>Eryobdellidae</u> <u>Glossiphoniidae</u> <u>Hirudidae</u> <u>Piscicolidae</u></p> <p>OLIGOCHÉTÈS</p> <p>NÉMATHÉLMINTHES</p> <p>HYDRACARIENS</p> <p>HYDROZOAIRES</p> <p>SPONGIAIRES</p> <p>BRYOZOAIRES</p> <p>NÉMERTIENS</p>
--	---	--	--

ANNEXE 2

Valeurs de l'IBGN

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

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

ANNEXE 3

Tableaux issus de l'étude menée par Eric HOLDER, pour le compte de SEPNE-Bretagne Vivante (La Moule perlière d'eau douce – bilan et perspectives 2004-2007, 162 p.).

La station du programme LIFE correspond à la station n°6 de cette étude

Tableau n°12 : IBGN des stations 1 à 6 sur l'Elez et le Roudoudour.

	Station 1		Station 2		Station 3		Station 4		Station 5		Station 6	
	2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006
Effectif total	502	201	559	123	627	725	106	137	144	222	527	218
Variété totale	25	24	34	23	26	19	21	19	16	17	26	22
Classe de variété	8	7	10	7	8	6	7	6	5	5	8	7
Groupe indicateur	7	9	6	9	6	4	2	7	8	9	8	9
I.B.G.N	14	15	15	15	13	9	8	12	12	13	15	15

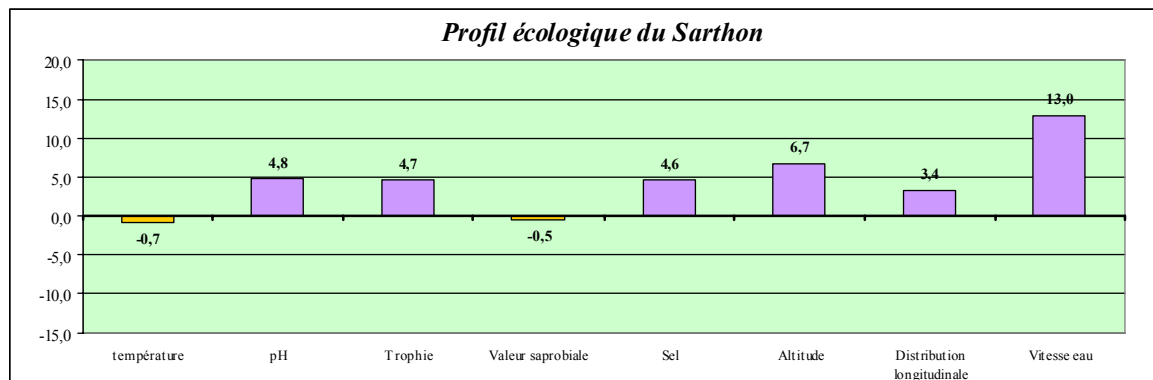
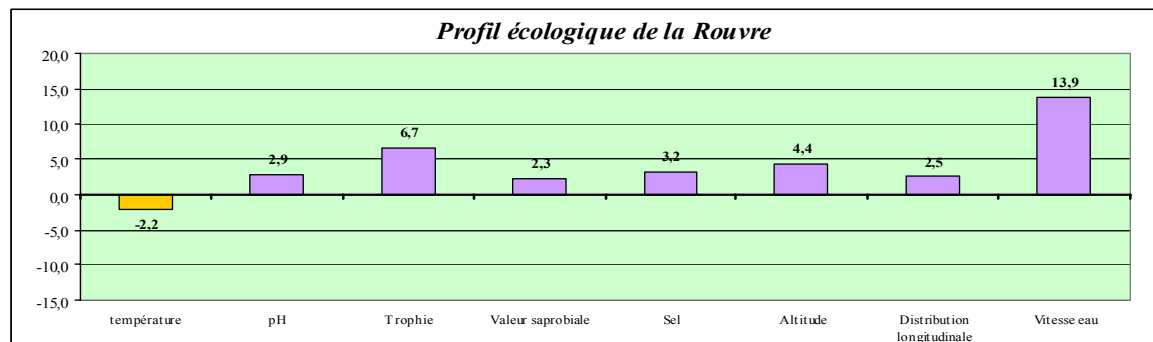
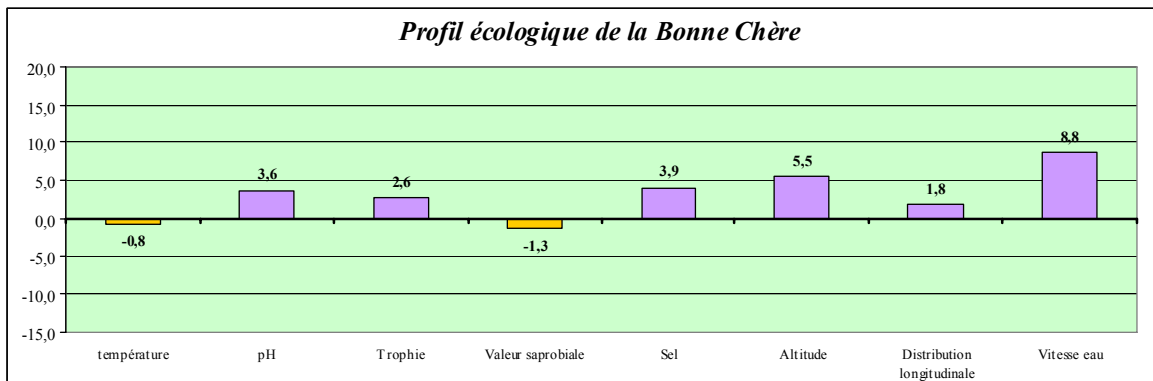
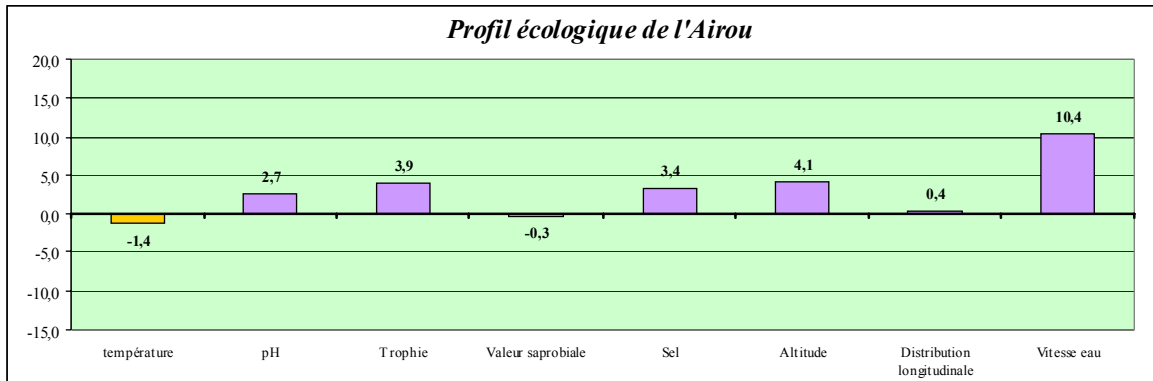
Tableau n°13 : Cb2 des stations 1 à 6 sur l'Elez et le Roudoudour

	Station 1		Station 2		Station 3		Station 4		Station 5		Station 6	
	2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006
lv	5,5	5,28	7,48	5,06	5,72	4,18	4,62	4,18	3,52	3,74	5,72	4,84
n	12	11	12	7	11	7	4	11	7	9	12	11
k = n/4	3	2,75	3	1,75	2,75	1,75	1	2,75	1,75	2,25	3	2,75
Somme des i	17	16	13	13	13	7	2	17	12	15	19	20
ln	6,9	7,0	5,2	9,0	5,7	4,8	2,4	7,5	8,3	8,1	7,7	8,8
Cb2	12,4	12,3	12,7	14,0	11,4	9,0	7,0	11,7	11,8	11,8	13,4	13,6

ANNEXE 4

Profil écologique des autres cours d'eaux du programme LIFE (hors Loc'h)

(Etablis par la DREAL de Basse-Normandie, à partir des données fournies par le CPIE)



Programme LIFE+

CONSERVATION DE LA MOULE PERLIÈRE D'EAU DOUCE
DU MASSIF ARMORICAIN

LIFE 09 NAT/FR/000583

UNE ACTION COORDONNÉE PAR



En France, la Moule perlière est proche de l'extinction. Réussir à sauver cette espèce sera sans doute le plus grand défi de conservation que nous aurons à relever dans les prochaines années.



ANALYSE DES PEUPELEMENTS DE MACRO-INVERTEBRES BENTHIQUES SUR UN SECTEUR A MOULES PERLIÈRES (*MARGARITIFERA MARGARITIFERA*)

COURS D'EAU : **LA ROUVRE (61)**

Campagne de mai 2011

11 octobre 2012

CPIE des Collines normandes



www.life-moule-perliere.org/accueilmoule.php

A. Contexte de l'étude

Cette expertise s'inscrit dans le cadre du programme LIFE+ « Conservation des populations de Moule perlière d'eau douce du Massif armoricain » (2010-2016). L'objectif de ce programme porté par l'association « SEPNB-Bretagne Vivante » et cofinancé par l'Europe et de nombreux partenaires locaux (DREAL, Régions, Conseils généraux, Agence de l'Eau Seine-Normandie), est de contribuer à la restauration des populations de moule perlière d'eau douce (*Margaritifera margaritifera*) du Massif armoricain.

Six sites Natura 2000 (3 bretons, 3 bas-normands) sont concernés par ce projet et sont connus pour abriter les principales populations de l'ouest de la France de ce mollusque inscrit en annexes 2 et 4 de la directive 43-92 « habitats-faune-flore ».

Le suivi de la qualité de son habitat figure parmi les nombreuses actions programmées dans ce cadre :

- suivis physico-chimiques de la qualité de l'eau et de la qualité du sédiment (dans lequel elle passe la majeure partie de sa vie enfouie ou à demi-enfouie)
- suivi des invertébrés aquatiques bioindicateurs, par l'intermédiaire de l'utilisation de méthode normalisée - l'IBGN - désormais compatible aux exigences de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). Deux campagnes de ce type sont ainsi prévues au cours de ce programme LIFE+ : l'une en début du programme (objet du présent rapport) et l'autre en fin de programme.

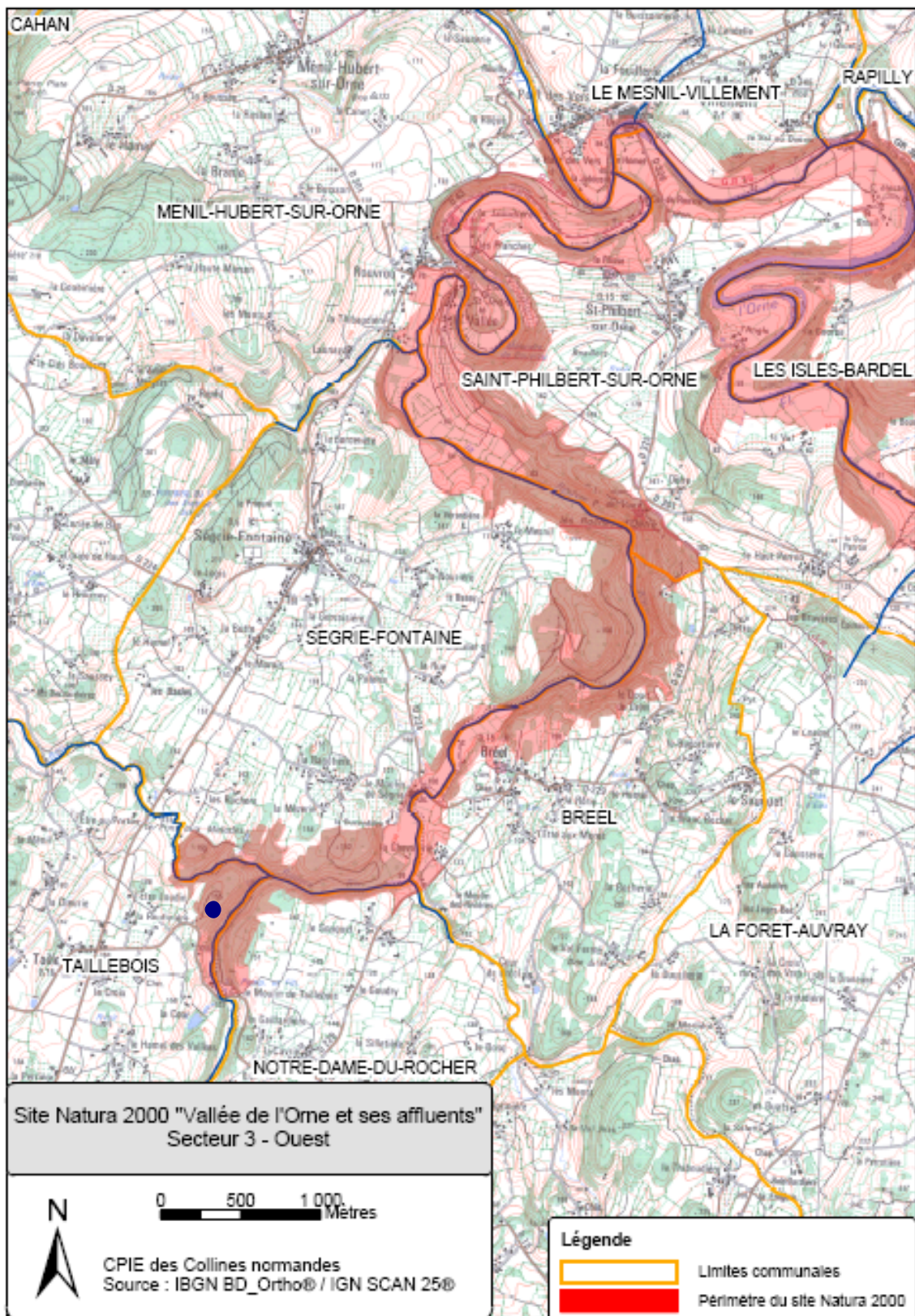
B. Présentation du site d'étude

La Rouvre est un cours d'eau s'écoulant sur 42 km, dans le département de l'Orne et les régions naturelles du Pays du Houlme et de la Suisse normande. Ce cours d'eau fait partie du bassin versant de l'Orne dont il est un des principaux affluents. Le ¼ aval de la Rouvre est intégré à la Zone de Conservation Spéciale (Site Natura 2000) « Vallée de l'Orne et ses affluents » (n°FR2500091).

Le secteur concerné par la présente analyse hydrobiologique (symbolisée par un point bleu sur la carte ci-après) se situe sur la commune rurale de Notre Dame du Rocher, dans une zone bocagère très vallonnée, dominée par les activités d'élevage bovin) reposant sur un socle granitique datant du Précambrien.



La basse vallée de la Rouvre, non loin de la station IBGN



C. Méthodologie employée

C.1. Informations sur l'IBGN

Cette analyse des peuplements macro-benthiques est basée sur l'utilisation de l'IBGN (**Indice Biologique Global Normalisé**, d'après Verneaux), qui est une méthode normalisée en France (norme AFNOR NF T90-350 de 1992), révisée en 2004 et développée vers une compatibilité aux prescriptions de la Directive Cadre Européenne (DCE) pour devenir l'IBG-DCE.

Ce protocole ont fait l'objet d'une normalisation à l'échelle nationale. Une première norme concernant l'échantillonnage des macroinvertébrés¹ benthiques a été publiée par l'AFNOR en septembre 2009 (XP T90-333). Une deuxième norme concernant le traitement et la détermination des échantillons de macroinvertébrés est également disponible (XP T90-388 de juin 2010).

L'objectif de cette analyse est de permettre de fournir une **estimation qualitative du milieu aquatique, en utilisant ces macroinvertébrés benthiques (ou benthos) en tant que compartiment intégrateur du milieu.**

Le benthos combine en effet un grand nombre d'avantages dans l'appréciation globale de la qualité des milieux, parmi lesquels :

- sa répartition dans l'ensemble des écosystèmes aquatiques,
- sa grande diversité taxonomique (environ 150 familles, 700 genres et plus de 2000 espèces recensées en France) et le fait qu'il regroupe de nombreuses espèces bio-indicatrices (indices précoces de modifications du milieu) et constitue des biocénoses souvent variées,
- la relative stabilité dans le temps et dans l'espace de populations suffisamment sédentaires pour établir une bonne correspondance avec les conditions du milieu, la sensibilité de ses organismes au climat stationnel à travers la qualité de l'eau et du substrat,
- sa situation à plusieurs niveaux trophiques du système (consommateurs primaires et secondaires, décomposeurs),
- la facilité d'échantillonnage et la bonne conservation des échantillons.

Les invertébrés benthiques constituent donc de bons intégrateurs de la qualité globale de l'écosystème aquatique et sont facilement exploitables.

L'information fournie ainsi apparaît sous une forme synthétique. Elle intègre l'influence de la qualité physico-chimique de l'eau et des caractéristiques morphologiques et hydrauliques du cours d'eau étudié. Cette méthode s'applique à des sites d'eau courante de petite ou moyenne dimension, dont la profondeur n'excède pas un mètre sur la majorité de la station retenue. Cela exclut les grands cours d'eau, les sources, les zones estuariennes et canaux.

Le principe repose sur le prélèvement de la macrofaune benthique au niveau d'une station, selon un mode d'échantillonnage standardisé **tenant compte des différents habitats recensés dans le tronçon étudié.**

Les peuplements de macroinvertébrés sont identifiés et fournissent des indications sur la qualité du milieu par la présence ou l'absence de groupe faunistiques indicateurs (les « GFI » sont au nombre de 38 et couvrent un certain nombre de familles ou classe de macroinvertébrés).

Ceux-ci ont été choisis en fonction de **leur sensibilité avérée aux pollutions aussi bien organiques que physico-chimiques**, mais aussi à toute perturbation naturelle ou artificielle du milieu. De plus, la richesse en espèces et la composition des peuplements permettent de rendre compte du degré de complexité de la communauté vivante.

¹ Individus d'une taille supérieure à 500 µm

Ces deux aspects, dépendant principalement de la valeur écologique et de la diversité du milieu, sont résumés par une **note chiffrée de 1 à 20, dont la valeur caractérise la qualité générale du milieu**. Une grille d'interprétation a été définie à partir de cela (voir en page suivante).

Seuils de qualité relatifs à l'IBGN ²					
Qualité	excellente	bonne	moyenne	faible	mauvaise
Note IBGN (de 1 à 20)	> ou = à 17	13	8	5	<5

Procédé sur le terrain puis au laboratoire :

a) Choix et positionnement de la station

Pour être représentative d'un tronçon de cours d'eau, la station doit être calée préférentiellement sur des séquences de faciès radier/mouille.

En première approximation, la largeur de plein bord (Lpb) peut être estimée rapidement sur le terrain à partir de la zone non végétalisée du lit, mesurée entre le haut des deux berges (hauteur juste avant débordement). La hauteur d'une séquence radier/mouille représente en moyenne 6 fois la largeur du lit à plein bord :

- pour les **petits et moyens cours d'eau**, 2 séquences radier/mouille seront considérées, soit **12xLpb** (cas des différents cours d'eau du programme LIFE) ;

- pour les **très petits cours d'eau**, souvent plus hétérogènes, il est préférable de prendre en compte 3 séquences, soit **18xLpb** ;

- pour les **grands cours d'eau**, le choix de 2 séquences reste préférable mais, pour des raisons pratiques, **une séquence peut suffire**.

Quelle que soit la taille du cours d'eau, la station devra être aussi représentative que possible de la morphologie du tronçon, dont des éventuelles altérations hydromorphologiques.

b) Identification et dates de prélèvements

Chaque station sera précisément identifiée par les informations présentes sur la fiche terrain : nom du cours d'eau, commune, date, largeur moyenne du lit mouillé, profondeur moyenne, longueur de la station, météorologie du jour, coordonnées GPS ...

Les prélèvements sont à réaliser plutôt en période de basses eaux. Ils ne doivent en aucun cas être mis en œuvre le jour où la turbidité du cours d'eau est importante et/ou après un épisode de forte crue (car un délai de recolonisation des lieux par la faune benthique est recommandé).

c) Protocole de prélèvement sur le terrain

Les prélèvements doivent être réalisés dans le sens du courant, à l'aide d'un filet de type « surber », muni d'un cadre de 1/20 m² (correspondant à la surface de chaque prélèvement) et d'un vide de maille de 500 µm.

² Selon le SEQ-Bio en vigueur en France (SEQ= Système d'Evaluation de la Qualité des cours d'eau)



Echantillonnage à l'aide d'un filet surber

Substrat

Pour être pris en compte dans la description de la station et inclus dans l'échantillonnage, un substrat doit représenter une surface minimale au moins égale à 1% de la surface de la station.

Cette surface est estimée visuellement.

Les différents types de substrats sont classés selon un ordre de priorité d'échantillonnage correspondant à une habitabilité décroissante, du plus biogène (bryophytes) au moins biogène (surfaces uniformes dures naturelles et artificielles).

Des substrats « dominants » et des substrats « marginaux » doivent être visuellement déterminés, en estimant la superficie mouillée de la station (= longueur de la station x largeur moyenne du lit mouillé).

Substrat « dominant » : substrat qui représente plus de 5% de la superficie mouillée totale de la station.

Substrat « marginal » : substrat qui représente au maximum 5% de la superficie mouillée totale de la station. Cependant pour être échantillonné, ce substrat doit constituer un habitat représentatif. Cela signifie que la présence de ce substrat ne doit pas être exceptionnelle, ou liée à une singularité morphologique, c'est-à-dire qu'il doit se retrouver de manière régulière et répétitive le long du secteur de la station.

Vitesse

La vitesse de courant est estimée visuellement sur le terrain en calculant par exemple la vitesse d'une feuille emportée par le courant, à la surface de l'eau.

d) Echantillonnage

L'IBG-DCE implique 12 échantillons par station, à regrouper en 3 bocaux, après avoir réalisé si possible un premier traitement (éléments organiques ou minéraux les plus grossiers) sur le terrain :

- un bocal contenant 4 prélèvements sur substrats dominants (réalisés dans l'ordre d'habitabilité des substrats).
- Un bocal contenant 4 prélèvements sur substrats marginaux.
- Un bocal contenant 4 prélèvements supplémentaires sur les substrats dominants, au prorata des superficies. Ce qui fait au total 3 bocaux contenant les 12 prélèvements.



Un premier tri est recommandé sur le terrain

e) Tri et détermination au laboratoire

Les échantillons préalablement fixés sur le terrain à l'alcool (éthanol préconisé) doivent ensuite faire l'objet d'un lavage sur tamis de maille 500 µm puis d'un tri en laboratoire.

La durée de tri peut varier de 15 mn à 1h30 par échantillon selon les substrats concernés et la quantité récoltée.

Le matériel utilisé pour la détermination est constitué de pinces fines, d'une loupe binoculaire à grossissement x45 pour la détermination au niveau de la famille et x80 pour la détermination au genre ; un éclairage puissant (source froide) et des documents permettant la détermination taxonomique jusqu'au genre afin de satisfaire à la norme de l'IBG-DCE.

On ne considère, pour le calcul de cet indice (ainsi que pour l'IBGN), que les macroinvertébrés figurant parmi une liste de 152 taxons (voir annexe 1). Parmi eux, 38 sont définis comme taxons indicateurs : ils permettent de définir neuf groupes faunistiques (GFI) correspondant à une polluo-sensibilité décroissante de 9 à 1 (voir annexe 2).

Dans le cadre du programme LIFE+, il a été choisi de se limiter à 8 prélèvements (soit le nombre utilisé habituellement pour le protocole IBGN : 4 habitats dominants, 4 habitats marginaux) après consultation du Service hydrobiologie de la DREAL de Basse-Normandie.

De même, l'option a été prise de distinguer chacun de ces 8 prélèvements dans un contenant différent afin de disposer de précieuses informations sur le préférendum écologique des taxons capturés.

La détermination des invertébrés récoltés a, par contre, bien été poussée aux rangs taxonomiques prescrits par la norme XP T90-388 (genre dans la majorité des cas), afin d'exploiter au mieux les résultats et les comparer plus facilement avec ceux des Réseaux de suivi ayant cours sur le territoire du Massif armoricain.

L'ouvrage de Tachet et al., 2010 (Invertébrés d'eau douce – Systématique, biologie, écologie – Paris – CNRS Editions) a été utilisé pour ces déterminations ainsi que la loupe binoculaire (x45) du CPIE des Collines normandes voire, si besoin, celle du Service Hydrobiologie de la DREAL de Basse-Normandie (x100).

C.2. Analyses complémentaires à l'IBGN

D'autres calculs d'indices ont également été réalisés afin de mieux analyser la qualité, la structure des peuplements d'invertébrés et leurs évolutions.

Indice de Shannon (H')

$$H' = - \sum p_i \times \ln p_i$$

pi : abondance relative de chaque espèce (ni/N)

Cet indice permet une meilleure comparaison des peuplements en prenant en compte l'équi-répartition ou non du nombre d'individus par taxon au sein d'un peuplement. La valeur de cet indice est généralement comprise entre 0,5 (très faible diversité) et 4,5 (échantillons de grande taille et composés de communautés complexes).

On considère que :

- si $H' > 3$, la structure du peuplement est équilibré
- si $1 < H' < 3$, la structure du peuplement est déséquilibré
- si $H' < 1$, la structure du peuplement est très déséquilibré

Indice de Simpson (D)

$$D = \sum Ni (ni-1)/N (N-1)$$

ni : nombre d'individus de l'espèce donnée.

N : nombre total d'individus.

Complémentaire de l'indice de Shannon, car prenant en compte davantage les espèces abondantes d'une station, cet indice varie entre 0 et 1. Plus il se rapproche de 0, plus les chances d'obtenir des individus d'espèces différentes sont élevées et le peuplement est bien structuré.

Coefficient d'aptitude biogène (Cb2)

Le Cb2, d'après Verneaux (1982), a également été calculé dans le cadre de ce programme LIFE. Il permet d'apprécier l'aptitude biogène d'un site d'eau courante à partir de l'analyse de la macrofaune benthique, selon un protocole standard comme l'IBGN.

Le Cb2 est une note sur 20 qui résulte de la somme de **deux indices Iv et In**.

Iv évalue la part du peuplement macrobenthique influencée par la qualité de l'habitat alors qu'In évalue celle influencée par la qualité de l'eau.

Iv (indice de variété taxonomique) = $0,22 * N$; avec N : nombre de taxons répertoriés appartenant à la liste des taxons utilisés pour le Cb2.

In (indice nature de la faune) = $1,21 * \sum 1/k$; avec k : le nombre de taxons de la liste Cb2 présentant les indices i de qualité de l'eau divisé par 4.

Contrairement à l'IBGN qui livre une appréciation dépendante de la typologie du point de prélèvement (une station du potamon³ ne peut pas avoir une note supérieure à 15/20), le Cb2 juge la qualité d'une station en fonction d'un optimum écologique en s'appuyant sur la prise en compte de la densité des taxons et sur un répertoire faunistique plus important (92 taxons indicateurs). C'est pour cette raison que les deux indices sont complémentaires, notamment dans l'interprétation des résultats avec In qui est l'expression de la qualité physico-chimique de l'eau et Iv qui exprime la qualité et la diversité des microhabitats.

Profil écologique

Outre les descripteurs taxonomiques décrits ci-dessus, il a été choisi de déterminer le profil écologique des stations étudiées par le CPIE des Collines normandes dans le cadre de ce programme LIFE (Airou, Bonne Chère, Elez, Rouvre, Sarthon) en exploitant les traits bioécologiques des taxons échantillonnés, provenant de l'ouvrage de Tachet et al., 2010 (Invertébrés d'eau douce – Systématique, biologie, écologie – Paris – CNRS Editions)

³ Le potamon est la partie inférieure d'un cours d'eau, faisant suite au crénon (zone de source) et au rhithron. La pente, souvent inférieure à 1%, y conditionne une vitesse de courant très faible qui induit souvent, en période estivale, un déficit en oxygène dissous.

Les traits bioécologiques représentent l'ensemble des informations qualitatives et quantitatives associées à la biologie et à l'écologie des organismes.

Ces informations sont transcrites sous forme de tableaux selon le principe dit du « codage flou ». Chaque trait est défini selon un nombre variable de modalités qui peuvent correspondre à différentes classes le long du gradient (ex : niveau trophique), on parle alors de traits ordinaux, ou être purement nominal (ex : mode de reproduction). La règle consiste ensuite à attribuer, à chaque taxon, une note d'affinité variant de 0 (affinité nulle) à 5 (affinité très forte) pour les différentes modalités qui définissent les traits. Ainsi, pour chaque taxon et pour chaque trait, un profil écologique, assimilé à une distribution de fréquences des affinités du taxon considéré pour les différentes modalités du trait envisagé, est obtenu.

Les traits bioécologiques sont au nombre de 22 mais, par souci de simplification, il a été choisi d'utiliser uniquement 8 d'entre eux pour diagnostiquer l'état écologique de ces stations LIFE.

Ces traits sont les suivants : température, pH (tolérance au pH acide), trophie⁴, saprobie⁵, sel (tolérance au milieu saumâtre), altitude, distribution longitudinale (zone préférentielle d'un organisme au sein d'un bassin versant), vitesse de l'eau.

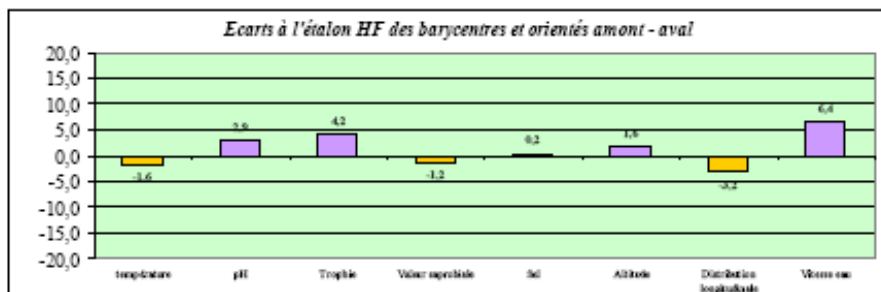
Le traitement (pondéré) des traits de chaque taxon de la liste faunistique, réalisé par la DREAL de Basse-Normandie (F.PARAIS), a abouti à un ensemble de 8 histogrammes représentant le profil écologique de la station. L'information contenue dans ces histogrammes était néanmoins trop complexe pour évaluer l'état écologique d'un cours d'eau en utilisation de routine.

L'information a été condensée sous la forme d'une valeur qui est égale au barycentre de la distribution des modalités du trait. **On obtient un profil écologique représenté par un seul histogramme à 8 valeurs pour chaque cours d'eau étudié.** Pour une meilleure visibilité, les valeurs des barycentres ont été pondérées pour s'inscrire dans une échelle représentant l'amplitude théorique maximale de la variation du trait.

Pour faciliter la lecture, l'histogramme a été orienté de façon à ce que des valeurs d'écart positives correspondent pour les traits :

- « température » à une tendance vers la sténothermie psychrophile < 15°C
- « pH » à une tendance vers la résistance aux pH acides
- « trophie » à une tendance vers l'oligotrophie
- « valeur saprobiale » à une tendance vers l'oligosaprobie
- « sel » à une tendance à la sensibilité aux eaux saumâtre
- « altitude » à une tendance vers une acclimatation à l'altitude
- « distribution longitudinale » à une tendance vers l'amont
- « vitesse » à une tendance vers des vitesses de l'eau élevées

Soit une orientation présumée en accord avec l'existence d'un gradient longitudinal « amont-aval » des facteurs écologiques des traits retenus (exemple ci-après).



⁴ En fonction de nombreux paramètres liés à la chimie de l'eau, notamment la teneur en azote et en phosphore, on peut distinguer des eaux eutrophes, où ces deux composés sont abondants, des eaux mésotrophes et des eaux oligotrophes, où ces éléments nutritifs sont rares.

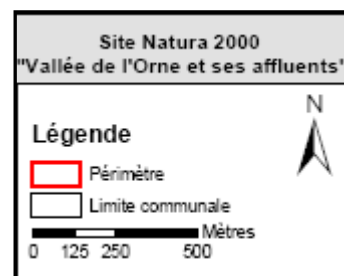
⁵ La valeur saprobiale d'un organisme aquatique dulçaquicole dépend de sa faculté à vivre dans des eaux plus ou moins riches en matières organiques (5 catégories existent : xénosaprobe, pour les eaux les plus propres, oligosaprobe, bêta mésosaprobe, alpha mésosaprobe et polysaprobe, pour les eaux les plus polluées)

D. Détails sur l'échantillonnage de terrain

La station retenue se situe au nord de la Commune de Notre Dame du Rocher, au niveau, du hameau « Le Moulin de Taillebois », où la population de mulettes perlières est assez éparse.

Les huit prélèvements de faune benthique (localisée par une ellipse bleu marine ci-dessous) ont été réalisés le 25 mai 2011 en début d'après-midi avec l'aide d'Antoine FRANCOIS, animateur « milieux aquatiques » du CPIE des Collines normandes et deux agents de la DREAL de Basse-Normandie (Service Hydrobiologie).

Cette station, ombragée car en milieu boisé, est dominée par des substrats minéraux grossiers (blocs, galets), parfois recouverts d'algues, bryophytes ou plantes vasculaires.



Vues de la station concernée par les 8 prélèvements de macroinvertébrés benthiques

Des IBGN (puis IBG-DCE, depuis quelques années) sont commandités une fois par an par l'AESN dans le cadre du RCS, 1,5 km en aval de cette station du programme LIFE.

Cette station, suivie de longue date, se situe au niveau du hameau « Pont de Ségrie » (entre les communes de Ségrie-Fontaine et Bréel). Quelques résultats obtenus dans ce cadre sont présentés en annexe 3.

E. Résultats obtenus

Voici ci-après le tableau des macroinvertébrés aquatiques déterminés à l'occasion des 8 prélèvements réalisés, et la note IBGN obtenue (en bas, à droite).

IBGN 2011 SUR LA STATION "LIFE ROUVRE"															
Cours d'eau : Rouvre				Commune : Notre Dame du Rocher (61)				Date : 25/05/2011							
Largeur du lit mouillé : 13 m en moyenne - Superficie mouillée de la station : 1 500 m ²				Météo : Ensoleillé				Heure : 10h à 12h30							
Profondeur du cours d'eau : 35 cm en moyenne				T°air : 17°C - T°eau : 14°C											
N° Nature du substrat et classe de vitesse				Classement des substrats en fonction de la surface couverte											
1 Granulats grossiers - vitesse entre 25 et 75cm/s				4											
2 Chevelus racinaires, branchages grossiers - vitesse entre 25 et 75cm/s				8											
3 Sédiments minéraux de grande taille - vitesse entre 25 et 75cm/s				1											
4 Spermaphytes immergés - vitesse entre 5 et 25cm/s				7											
5 Blocs inclus dans une matrice de pierres ou galets - vitesse entre 25 et 75cm/s				2											
6 Algues - vitesse entre 25 et 75cm/s				5											
7 Sables et limons - vitesse entre 5 et 25cm/s				3											
8 Débris organiques grossiers - vitesse < 5cm/s				6											
Gl	Classe ou ordre	Famille	Genre	Echantillons								Total	Fréquence	Fréq cum	
				1	2	3	4	5	6	7	8				
7	Insectes pléocoptères	Leuctridae	<i>Euleuctra</i>		6	4							11	1.0%	1.0%
9		Perlodidae	<i>Isoperla</i>	8	3		1			1			13	1.2%	1.2%
9		Perlidae	<i>Dinocras</i>		6								6	0.5%	0.5%
8	Insectes trichoptères	Brachycentridae	<i>Brachycentrus</i>		13	14	7	5					39	3.6%	3.6%
3		Hydropsychidae	<i>Hydropsyche</i>		63	16	1	3			1		84	7.7%	7.7%
6		Lepidostomatidae	<i>Lasiocephala basalis</i>				1								
6			<i>Lepidostoma hirtum</i>		4	2						2	8	0.7%	0.7%
4		Leptoceridae	<i>Adicella</i>		2								2	0.2%	0.2%
4			<i>Athripsodes</i>	1	1			1					3	0.3%	0.3%
3		Limnephilidae	<i>Autres Stenophylacini</i>		10		1				8		19	1.7%	1.7%
4		Psychomyiidae	<i>Psychomyia pusilla</i>		1	5		12					18	1.6%	1.6%
4		Ryacophilidae	<i>Ryacophila</i>		11	13	2	1	6				33	3.0%	3.0%
6		Sericostomatidae	<i>Sericostoma</i>				1			1	16		18	1.6%	1.6%
2	Insectes éphéméroptères	Baetidae	<i>Baetis</i>	8	3	15	24	26	29				105	9.6%	9.6%
2		Caenidae	<i>Caenis</i>		1	1					2	1	5	0.5%	0.5%
3		Ephemereidae	<i>Ephemera</i>	3	44	13	38	16	16			34	164	15.0%	15.0%
6		Ephemeridae	<i>Ephemerella</i>					4		4			14	1.3%	1.3%
5		Heptageniidae	<i>Ecdyonurus</i>		1		1	1					3	0.3%	0.3%
5			<i>Heptagenia</i>					1					1	0.1%	0.1%
5			<i>Rhythrogena</i>	19		3							22	2.0%	2.0%
3	Insectes hétéroptères	Aphelocheilidae	<i>Aphelocheilus aestivalis</i>			3		2			3		8	0.7%	0.7%
	Insectes coléoptères	Dryopidae	<i>Dryops</i>			2							2	0.2%	0.2%
2		Elmidae	<i>Dupophilus brevis</i>	14		4		27	1				46	4.2%	4.2%
2			<i>Elmis</i>		19	6	1	3	5				34	3.1%	3.1%
2			<i>Esolus</i>		1	1	1						3	0.3%	0.3%
2			<i>Limnius</i>		2	5		1		1	4		13	1.2%	1.2%
2			<i>Oulimnius</i>		12		2	1		1			16	1.5%	1.5%
		Gyrinidae	<i>Orectochilus villosus</i>		1								1	0.1%	0.1%
		Helodidae	<i>Hydrocyphon</i>		10	4							14	1.3%	1.3%
		Hydraenidae	<i>Hydraena</i>			1	1	1					3	0.3%	0.3%
	Insectes diptères	Athericidae	<i>Atherix</i>			1							1	0.1%	0.1%
			<i>Atherix crassipes</i>	1							1		2	0.2%	0.2%
		Ceratopogonidae	<i>Ceratopogoninae</i>								1		1	0.1%	0.1%
1		Chironomidae	<i>Chironomini</i>		7						3		10	0.9%	0.9%
1			<i>Orthocladinae</i>		6	1	2	1	22				32	2.9%	2.9%
1			<i>Tanypodinae</i>		5	5					3	1	14	1.3%	1.3%
		Empididae	<i>Hemerodromiinae</i>		1								1	0.1%	0.1%
		Limoniidae	<i>Pediciini</i>		3		1		1		1		6	0.5%	0.5%
		Simuliidae	<i>Prosimulinae</i>		7	1							8	0.7%	0.7%
			<i>Simulinae</i>					2	4				6	0.5%	0.5%
		Tabanidae						1					1	0.1%	0.1%
2	Crustacés amphipodes	Gammaridae	<i>Echinogammarus</i>	6	61	5	3	2	2	2	2	77	158	14.5%	14.5%
2	Mollusques gastéropodes	Ancylidae	<i>Ancylus fluviatilis</i>			8	1	27					36	3.3%	3.3%
2		Hydrobiidae	<i>Potamopyrgus antip.</i>					4		12			16	1.5%	1.5%
2	Mollusques bivalves	Sphaeriidae	<i>Pisidium</i>								6	2	8	0.7%	0.7%
2			<i>Sphaerium</i>								1		1	0.1%	0.1%
	Triclares	Dugesidae	<i>Dugesia</i>			1		2					3	0.3%	0.3%
1	Oligochètes			18	8	3		2			23	19	73	6.7%	6.7%
1	Achètes	Erpobdellidae	<i>Erpobdella</i>									3	3	0.3%	0.3%
1		Glossiphoniidae	<i>Glossiphonia</i>									1	1	0.1%	0.1%
1			<i>Helobdella</i>									1	1	0.1%	0.1%
Nombre total d'individus				102	303	129	88	147	86	66	170		1091	IBGN (note sur 20)	
Nombre de familles				13	25	20	15	21	8	15	12		37		
Groupe Indicateur supérieur				9	9	8	9	8	9	7	6		9	19	

SYNTHESE DES RESULTATS 2011 SUR LA STATION LIFE DE LA ROUVRE

Richesse taxonomique selon l'IBGN⁶ : 37 / Richesse taxonomique selon X PT 90-388 : 51

Groupe faunistique indicateur (GFI) repère : 8

Valeur de l'IBGN = 19/20 (classe d'excellente qualité)

Indice de Shannon H' = 4,11

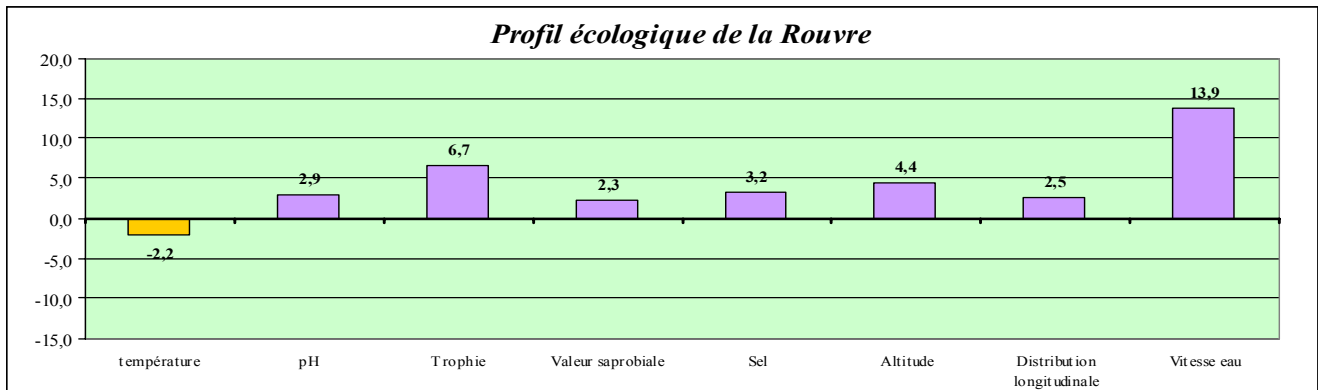
Indice de Simpson D = 0,92

Coefficient d'Aptitude Biogène (Cb2) = 17 avec ln = 8,9 Iv = 8,1

⁶ Au rang taxonomique de la famille

Comparaison des notes IBGN et Cb2 des diverses stations du programme LIFE campagne 2011				
Cours d'eau / Valeur	IBGN	In	Iv	Cb2
Airou (50)	18	8,2	8,4	16,5
Bonne Chère (56)	16	8,3	7,9	16
Elez (29)	16	8	6,8	15
Loc'h (22) ⁷	15	9,2	5,1	14,5
Rouvre (61)	19	8,9	8,1	17
Sarthon (61)	16	8,5	6,8	15,5

En rouge : moins bonne note des cours d'eau LIFE sur un critère donné
 En vert : meilleure note des cours d'eau LIFE sur un critère donné



F. Analyse

On obtient une valeur d'IBGN de 19/20 (robustesse de 18/20⁸) à partir de ces prélèvements réalisés en mai 2011. Cette station de la Rouvre est donc d'excellente qualité au regard des critères du SEQ-Bio (tout comme celle située plus en aval, suivie par l'AESN – voir en annexe 3) et présente le meilleur indice parmi tous les sites concernés par le programme LIFE

Cet indice repose sur la présence de 6 individus de la famille des Perlidae et de 13 individus de la famille des Perlodidae, larves d'insectes parmi les plus sensibles à la pollution (niveau 9 des taxons bioindicateurs selon l'IBGN). Les Perlodidae ont été observés sur la moitié de stations échantillonnées, mais avec les Perlidae uniquement sur le prélèvement n°2 (substrat de type : chevelus racinaires, branchages grossiers).



Larves des genres *Dinocras* (Perlidae) et *Isoperla* (Perlodidae) (F.PARAIS – DREAL BN)

⁷ D'après rapport d'avril 2011 de la FDAAPPMA 22 – Etude de la moule perlière sur le ruisseau du Loc'h

⁸ La robustesse de la note IBGN est calculée en supprimant le premier groupe indicateur de la liste faunistique. Cette réévaluation permet de savoir si la note indicienne initiale a été surestimée

Aux côtés de ces taxons, on peut noter la présence d'autres groupes d'insectes larvaires plus ou moins sensibles à la pollution : les Leuctridae (autres plécoptères de niveau 7) et, surtout, les Brachycentridae (trichoptères de niveau 8, dont 39 individus ont été identifiés).



Larve de *Brachycentrus* (Brachycentridae) et *Euleuctra* (Leuctridae) (F.PARAIS – DREAL BN)

Globalement, les macroinvertébrés les plus représentés sur cette station de la Rouvre sont des taxons polluo-résistants (niveaux 2 et 3), se nourrissant de matière végétale vivante (macrophytes ou microphytes) ou de débris :

- les éphémères (non « plates » et donc peu adaptés aux courants importants) des genres *Ephemerella* (164 individus) et *Baetis* (105 individus)
- le trichoptère sans fourreau du genre *Hydropsyche* (84 individus), qui se nourrit également de macroinvertébrés capturés dans son « filet »
- le crustacé gammaridae du genre *Echinogammarus* (158 individus)

Ils présentent sur la Rouvre des effectifs inédits à l'échelle de l'ensemble des stations suivies dans le cadre du programme LIFE.



Larves d'*Ephemerella* et *Baetis* (F.PARAIS – DREAL BN)



Hydropsyche sp., et le crustacé détritivore, *Echinogammarus* sp. (F.PARAIS – DREAL BN)

Les indices de Simpson et de Shannon font état d'un peuplement diversifié et plutôt bien équilibré sur cette station. En effet, les nombreux taxons présentant des effectifs honorables (Brachycentridae, Elmidae, Ancylidae, ...) pondèrent la surreprésentation des éphéméroptères, trichoptère et gammaridae précités.

L'indice de nature de la faune (In) est très satisfaisant (quoique inférieur à celle du Loc'h), grâce à la présence de taxons les plus sensibles à la pollution (bioindicateurs de niveau 9) et d'une diversité importante (richesse taxonomique en prenant en compte les genres = 51, dont beaucoup figurant sur la liste élargie des bioindicateurs du Cb2).

Bien que dépassant légèrement la note de 8, l'indice de variété taxonomique (Iv) est moins spectaculaire au regard de l'indice IBGN obtenue sur cette station. Il fait état d'habitats moins hospitaliers que sur la station LIFE de l'Airou (Iv = 8,4). La combinaison de ces 2 notes (In+Iv) permet quand même à la Rouvre de présenter le meilleur coefficient d'aptitude biogène (Cb2 = 17/20) de tous les cours d'eaux étudiés dans le cadre de ce programme LIFE.

Le profil écologique présenté en page 11 montre que le peuplement macrobenthique de la Rouvre est le plus exigeant en matière d'oligotrophie, d'oligosaprobie et le mieux adapté aux vitesses de courant élevés typiques du rhithron.

Par contre, le trait « température » met en exergue le caractère ubiquiste du peuplement de cette station, signifiant que les eaux de la Rouvre à ce niveau ne sont pas toujours aussi fraîches qu'elles ne devraient l'être (cas semblable à celui de la station LIFE de l'Elez), même si cela reste dans des gammes acceptables par la plupart des macroinvertébrés, dont la Moule perlière elle-même (qui n'est pas une espèce à caractère sténotherme psychrophile).

Même si elle présente des indices taxonomiques et un profil écologique globalement satisfaisants, notamment grâce à des habitats et écoulements diversifiés, cette station de la Rouvre est néanmoins impactée négativement par de nombreux facteurs, confirmés par les analyses d'eau (voir graphiques en annexe 4), voire par de simples observations de terrain :

- une concentration en nitrates qui, bien que moins élevée que sur le Bonne Chère ou l'Airou à la lecture de ces graphiques annexés, atteint encore, à certaines périodes les 20 mg/l, et est rarement inférieure à 10 mg/l le reste du temps ;
- une teneur élevée en orthophosphates, notamment en période estivale, qui dépasse largement celle des autres cours d'eau concernés par le programme LIFE ;
- une concentration en matières en suspension et (donc) un degré de colmatage des fonds importants. Cela représente une problématique commune aux sites normands concernés par ce programme LIFE ;

Ces facteurs expliquent largement les fortes valeurs de conductivité mesurées sur cette même station, par le CPIE des Collines normandes, dans le cadre de ce programme LIFE.

De plus, ce site connaît des dépassements de seuils sanitaires pour divers pesticides (exemple : glyphosate, MPCA, 2,4-D, métolachlore, isoproturon, en ce qui concerne les analyses faites en 2011 dans le cadre du programme LIFE).

Ces « points noirs », liés principalement aux activités agricoles et à un assainissement des eaux usées défaillant ou incomplet sur le bassin, rendent impossibles à ce jour le développement de populations viables de macroinvertébrés les plus polluo-sensibles, Moule perlière en tête.

ANNEXES

Annexe 1 : Liste des 152 taxons utilisés pour l'IBGN

Annexe 2 : Liste et rang des 38 taxons bioindicateurs (GFI) pour l'IBGN

Annexe 3 : Tableaux de résultats du suivi de la station RNB/RCS de Bréel

Annexe 4 : Profil écologique des autres cours d'eaux du programme LIFE (hors Loc'h)

Annexe 5 : Graphiques comparatifs de la qualité physico-chimique des stations LIFE

ANNEXE 1

Répertoire faunistique liste des 152 taxons utilisés (les 38 taxons indicateurs sont soulignés)

<p style="text-align: center;">INSECTES</p> <p>PLÉCOPTÈRES <u>Caenidae</u> <u>Chloroperlidae</u> <u>Leuctridae</u> <u>Nemouridae</u> <u>Perlidae</u> <u>Perlodidae</u> <u>Taeniopterygidae</u></p> <p>TRICHOPTÈRES <u>Barsoxidae</u> <u>Brachycentridae</u> <u>Calamoceratidae</u> <u>Ecnomidae</u> <u>Glossosomatidae</u> <u>Goeridae</u> <u>Helicopsyphidae</u> <u>Hydropsychidae</u> <u>Hydroptilidae</u> <u>Lepidostomatidae</u> <u>Leptoceridae</u> <u>Limnephilidae</u> <u>Molannidae</u> <u>Odonoceridae</u> <u>Palaoptamidae</u> <u>Phryganeidae</u> <u>Polycentropodidae</u> <u>Psychomyiidae</u> <u>Rhyacophilidae</u> <u>Sericostomatidae</u> <u>Uenoidae</u></p> <p>EPHÉMÉROPTÈRES <u>Ameletidae</u> <u>Baetidae</u> <u>Caenidae</u> <u>Ephemerellidae</u> <u>Ephemeridae</u> <u>Heptageniidae</u> <u>Isonychidae</u> <u>Leptophlebiidae</u> <u>Neophemeridae</u> <u>Oligoneuridae</u> <u>Polymitarcidae</u> <u>Potamanthidae</u> <u>Prosopistomatidae</u> <u>Siphonuridae</u></p>	<p>HÉTÉROPTÈRES <u>Aphelocheiridae</u> <u>Corixidae</u> <u>Gerridae</u> <u>Hebridae</u> <u>Hydrometridae</u> <u>Naucoridae</u> <u>Nepidae</u> <u>Notonectidae</u> <u>Mesoveliidae</u> <u>Pleidae</u> <u>Velidae</u></p> <p>COLEOPTÈRES <u>Curculionidae</u> <u>Chrysomelidae</u> <u>Dryopidae</u> <u>Dytiscidae</u> <u>Elmidae</u> <u>Gyrinidae</u> <u>Halplidae</u> <u>Helodidae</u> <u>Helophoridae</u> <u>Hydraenidae</u> <u>Hydrochidae</u> <u>Hydrophilidae</u> <u>Hydroscaphidae</u> <u>Hygrobiidae</u> <u>Noteridae</u> <u>Psephenidae</u> <u>Spercheidae</u></p> <p>DIPTÈRES <u>Anthomyidae</u> <u>Athericidae</u> <u>Blephariceridae</u> <u>Caratopogonidae</u> <u>Chaoboridae</u> <u>Chironomidae</u> <u>Calicidae</u> <u>Cylindrotomidae</u> <u>Dixidae</u> <u>Dolichopodidae</u> <u>Empididae</u> <u>Ephyridae</u> <u>Limoniidae</u> <u>Psychodidae</u> <u>Psychoteridae</u> <u>Rhagionidae</u></p>	<p><u>Scatophagidae</u> <u>Sciomyzidae</u> <u>Simuliidae</u> <u>Stratiomyidae</u> <u>Syrphidae</u> <u>Tabanidae</u> <u>Thaumaleidae</u> <u>Tipulidae</u></p> <p>ODONATES <u>Aeschnidae</u> <u>Calopterygidae</u> <u>Cosmagnonidae</u> <u>Cordulegasteridae</u> <u>Coriuliidae</u> <u>Gomphidae</u> <u>Leuctidae</u> <u>Libellulidae</u> <u>Platycnemididae</u></p> <p>MEGALOPTÈRES <u>Sialidae</u></p> <p>PLANIPENNES <u>Neurothidae</u> <u>Osmyidae</u> <u>Sisyridae</u></p> <p>HYMÉNOPTÈRES <u>Agriotypidae</u></p> <p>LÉPIDOPTÈRES <u>Crambidae</u></p> <p style="text-align: center;">CRUSTACÉS</p> <p>BRANCHIPODES</p> <p>AMPHIPODES <u>Corophiidae</u> <u>Cragonyctidae</u> <u>Gammaridae</u> <u>Niphargidae</u> <u>Talitridae</u></p> <p>ISOPODES <u>Asellidae</u></p> <p>DÉCAPODES <u>Astacidae</u> <u>Atyidae</u> <u>Cambaridae</u> <u>Grapsidae</u> <u>Potamonidae</u></p>	<p style="text-align: center;">MOLLUSQUES</p> <p>BIVALVES <u>Corbiculidae</u> <u>Dreissenidae</u> <u>Margaritiferidae</u> <u>Sphaeriidae</u> <u>Unionidae</u></p> <p>GASTÉROPODES <u>Ancylidae</u> <u>Acroloxidae</u> <u>Bithynidae</u> <u>Ferussacidae</u> <u>Hydrobiidae</u> <u>Lymnaeidae</u> <u>Neritidae</u> <u>Physidae</u> <u>Planorbidae</u> <u>Valvatidae</u> <u>Viviparidae</u></p> <p style="text-align: center;">VERS</p> <p>PLATHELMINTHES</p> <p>TRICLADES <u>Dendrocoelidae</u> <u>Dugesidae</u> <u>Planariidae</u></p> <p>ANNELIDES</p> <p>ACHÈTES <u>Branchiobdellidae</u> <u>Eryobdellidae</u> <u>Glossiphoniidae</u> <u>Hirudidae</u> <u>Piscicolidae</u></p> <p>OLIGOCHÈTES</p> <p>NEMATHELMINTHES</p> <p style="text-align: center;">HYDRACARIENS</p> <p style="text-align: center;">HYDROZOAIRES</p> <p style="text-align: center;">SPONGIAIRES</p> <p style="text-align: center;">BRYOZOAIRES</p> <p style="text-align: center;">NÉMERTIENS</p>
--	--	--	---

ANNEXE 2

Valeurs de l'IBGN

Classe de variété		14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Taxons indicateurs	St	>	49	44	40	36	32	28	24	20	16	12	9	6	3
	Gi	50	45	41	37	33	29	25	21	17	13	10	7	4	1
Chloroperlidae															
Perlidae	9	20	20	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9
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															
Leptophlébiidae															
Nemouridae	6	19	18	17	16	15	14	13	12	10	9	8	7	6	5
Lepidostomatidae															
Sericostomatidae															
Ephemeridae															
Hydroptilidae	5	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5
Heptageniidae															
Polymitarcidae															
Potamanthidae															
Leptoceridae	4	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4
Polycentropodidae															
Psychomyiidae															
Rhyacophilidae															
Limnephilidae (1)	3	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3
Ephemerellidae (1)															
Hydropsychidae															
Aphelocheiridae															
Baetidae (1)	2	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2
Caenidae (1)															
Elmidae (1)															
Gammaridae (1)															
Mollusques															
Chironomidae (1)	1	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Asellidae (1)															
Achètes															
Oligochètes (1)															

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

ANNEXE 3

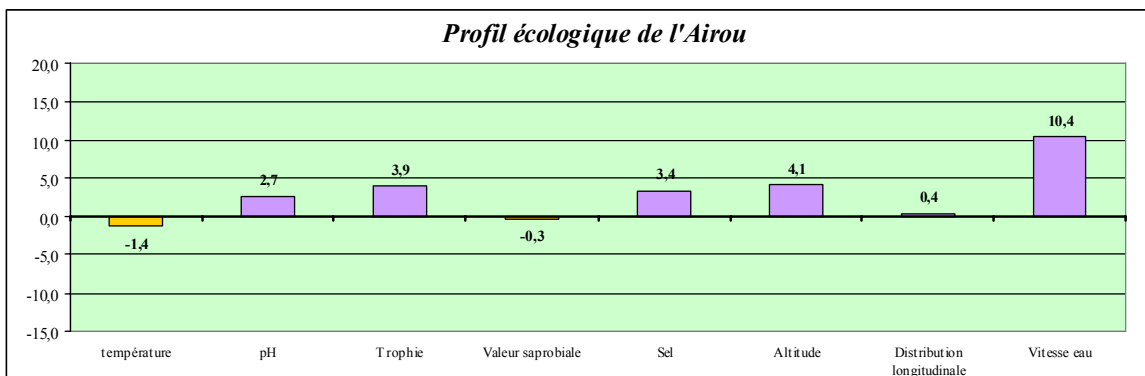
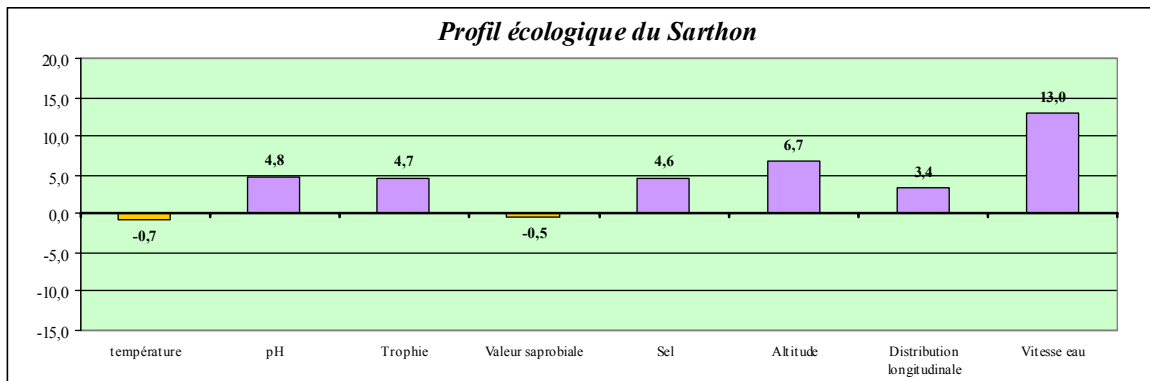
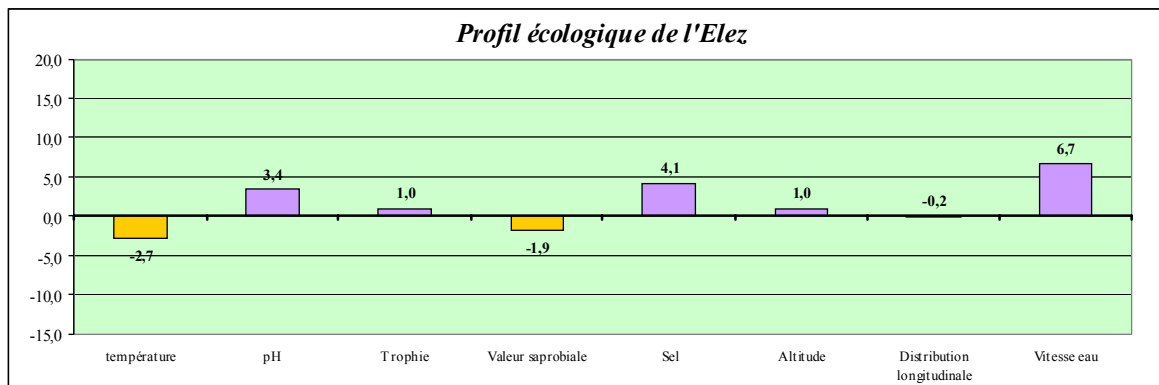
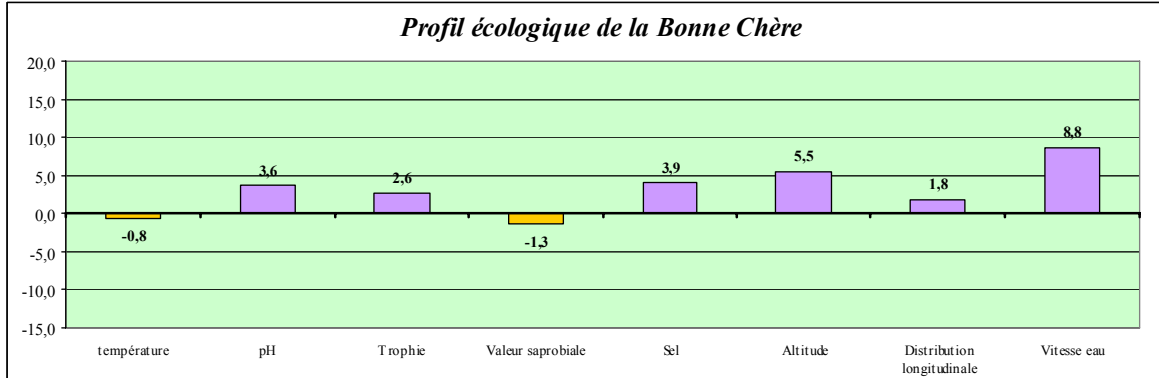
Code ME	Code station	Rivière	Commune	Date prélèvement	IBD 2007	IBGN	Variété taxonomique IBGN	Groupe faunistique indicateur IBGN	IBGA	Variété taxonomique IBGA	Groupe faunistique indicateur IBGA	IBG RCS	Riches_ RCS	GFI RCS	IBG Ref	GFI Ref	Riches_ Ref	IPR	IBMR	IBD 2000	IPS
FRHR301	03241000	rouvre, la (riviere)	BREEL	13-août-03		20	45	9													
FRHR301	03241000	rouvre, la (riviere)	BREEL	5-août-04		20	43	9													
FRHR301	03241000	rouvre, la (riviere)	BREEL	28-juil.-05															12,9		
FRHR301	03241000	rouvre, la (riviere)	BREEL	16-nov.-05		20	43	9													
FRHR301	03241000	rouvre, la (riviere)	BREEL	10-juin-06		20	49	9													
FRHR301	03241000	rouvre, la (riviere)	BREEL	21-sept.-06															11,6		
FRHR301	03241000	rouvre, la (riviere)	BREEL	8-août-07		18	40	8													
FRHR301	03241000	rouvre, la (riviere)	BREEL	13-sept.-07	14,2															12,1	13,7
FRHR301	03241000	rouvre, la (riviere)	BREEL	14-sept.-07															11,3		
FRHR301	03241000	rouvre, la (riviere)	BREEL	2-juil.-08		18	35	9													
FRHR301	03241000	rouvre, la (riviere)	BREEL	18-sept.-08	15															15	14,3
FRHR301	03241000	rouvre, la (riviere)	BREEL	1-juil.-09								16	30	8							
FRHR301	03241000	rouvre, la (riviere)	BREEL	14-août-09	12,8															10,9	12,3
FRHR301	03241000	rouvre, la (riviere)	BREEL	2-août-10	12,8															11,5	11,8
FRHR301	03241000	rouvre, la (riviere)	BREEL	10-août-10								19	44	8							

Source des données : AESN - A.GOURONNEC

ANNEXE 4

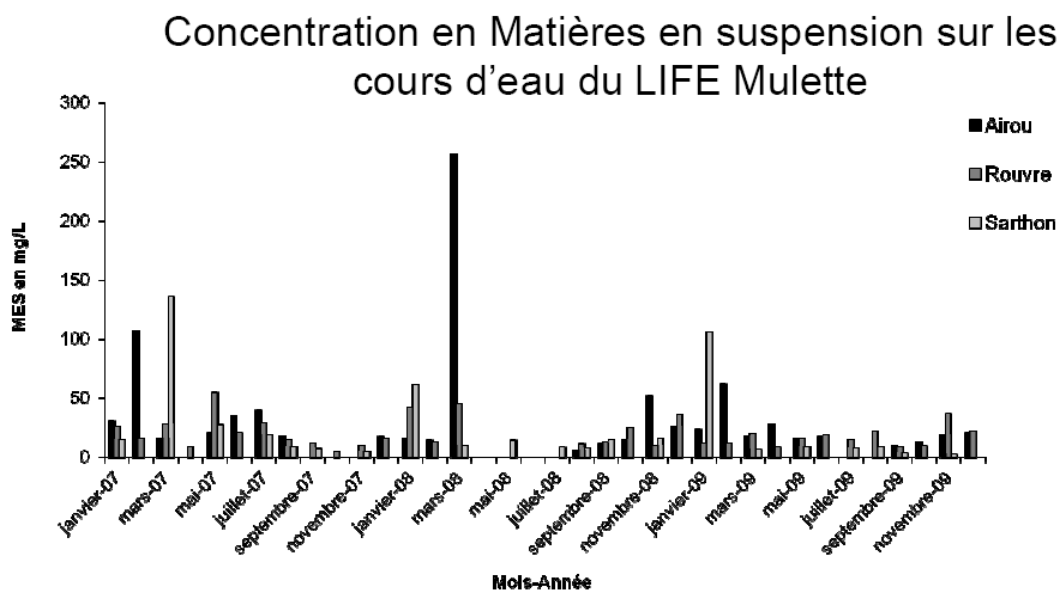
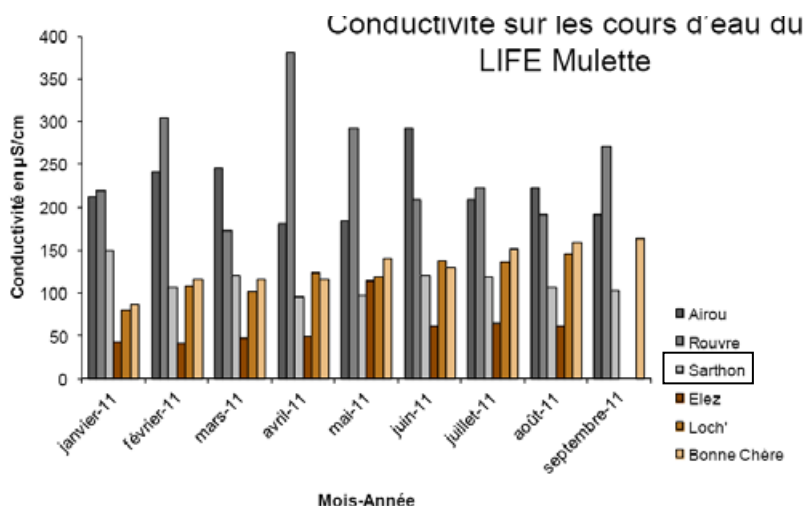
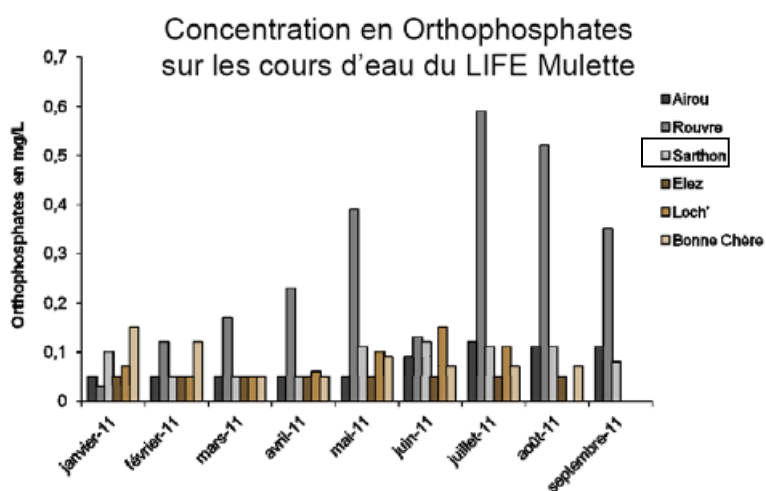
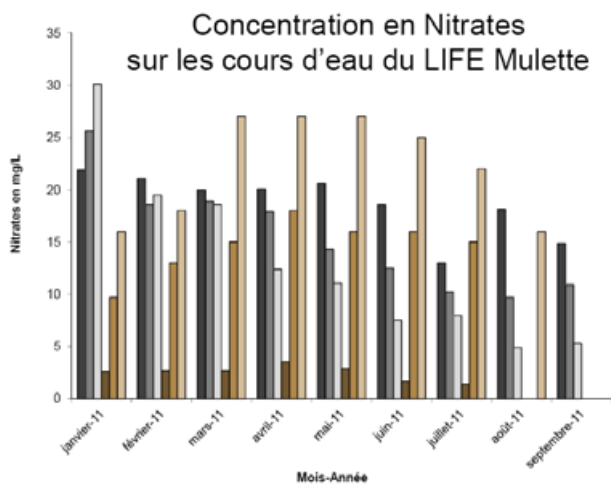
Profil écologique des autres cours d'eaux du programme LIFE (hors Loc'h)

(Etablis par la DREAL de Basse-Normandie, à partir des données fournies par le CPIE)



ANNEXE 5

Graphiques comparatifs de la qualité physico-chimique des stations LIFE



Programme LIFE+

CONSERVATION DE LA MOULE PERLIÈRE D'EAU DOUCE
DU MASSIF ARMORICAIN

LIFE 09 NAT/FR/000583

UNE ACTION COORDONNÉE PAR



En France, la Moule perlière est proche de l'extinction. Réussir à sauver cette espèce sera sans doute le plus grand défi de conservation que nous aurons à relever dans les prochaines années.



ANALYSE DES PEUPELEMENTS DE MACRO-INVERTEBRES BENTHIQUES SUR UN SECTEUR A MOULES PERLIÈRES (*MARGARITIFERA MARGARITIFERA*)

COURS D'EAU : **LE SARTHON (61)**

Campagne de juin 2011

11 octobre 2012

CPIE des Collines normandes



A. Contexte de l'étude

Cette expertise s'inscrit dans le cadre du programme LIFE+ « Conservation des populations de Moule perlière d'eau douce du Massif armoricain » (2010-2016). L'objectif de ce programme porté par l'association « SEPNB-Bretagne Vivante » et cofinancé par l'Europe et de nombreux partenaires locaux (DREAL, Régions, Conseils généraux, Agence de l'Eau Seine-Normandie), est de contribuer à la restauration des populations de moule perlière d'eau douce (*Margaritifera margaritifera*) du Massif armoricain.

Six sites Natura 2000 (3 bretons, 3 bas-normands) sont concernés par ce projet et sont connus pour abriter les principales populations de l'ouest de la France de ce mollusque inscrit en annexes 2 et 4 de la directive 43-92 « habitats-faune-flore ».

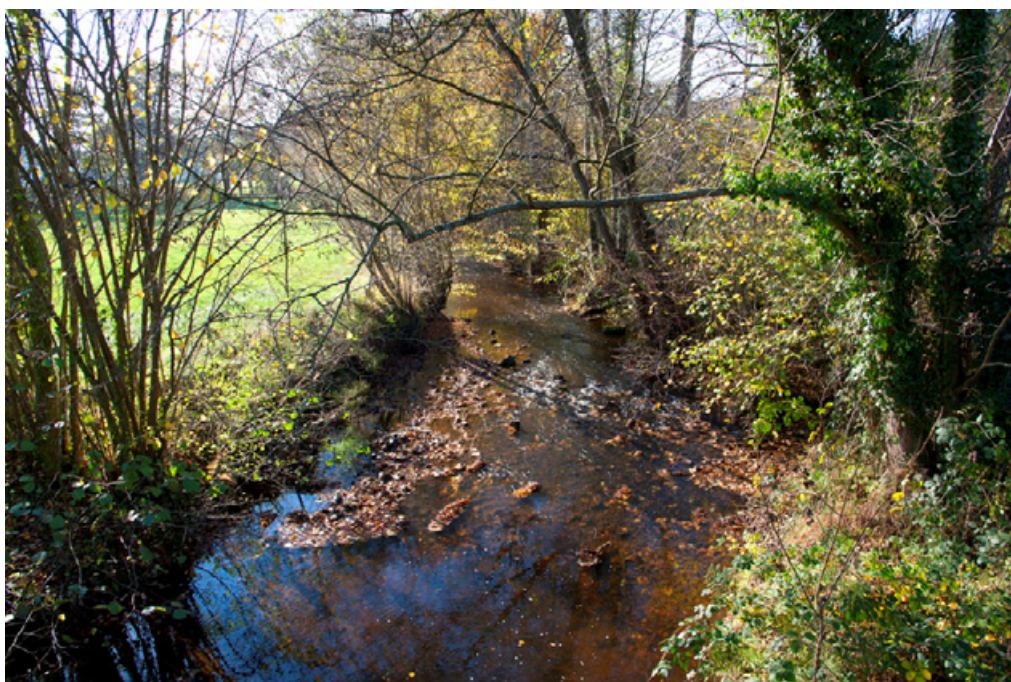
Le suivi de la qualité de son habitat figure parmi les nombreuses actions programmées dans ce cadre :

- suivis physico-chimiques de la qualité de l'eau et de la qualité du sédiment (dans lequel elle passe la majeure partie de sa vie enfouie ou à demi-enfouie)
- suivi des invertébrés aquatiques bioindicateurs, par l'intermédiaire de l'utilisation de méthode normalisée - l'IBGN - désormais compatible aux exigences de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). Deux campagnes de ce type sont ainsi prévues au cours de ce programme LIFE+ : l'une en début du programme (objet du présent rapport) et l'autre en fin de programme.

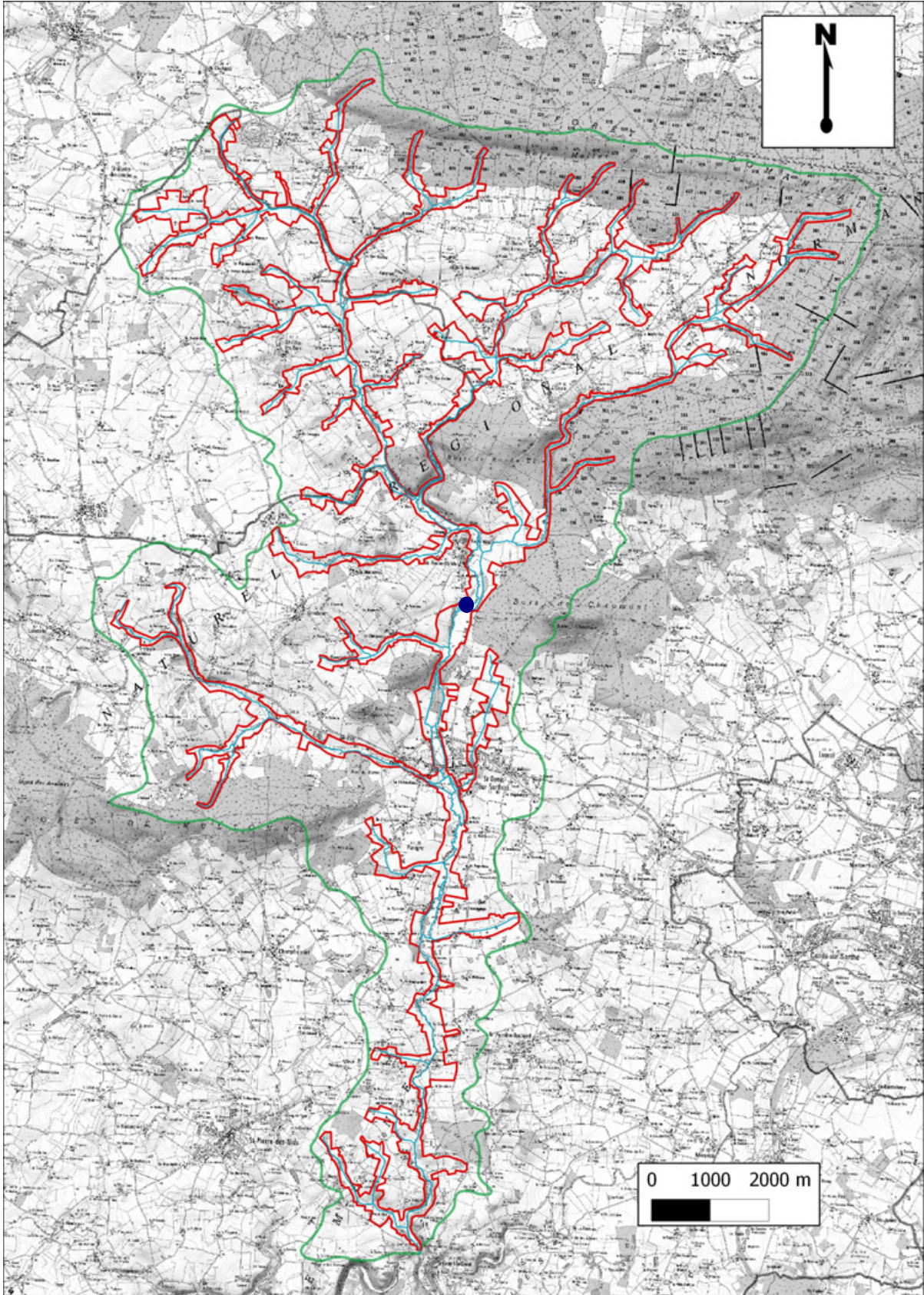
B. Présentation du site d'étude

Le Sarthon est un cours d'eau s'écoulant sur 25 km, au sud du département de l'Orne, dans le secteur d'Alençon. Affluent de la Sarthe, ce cours d'eau fait partie du bassin versant de la Loire. Une grande partie du bassin du Sarthon est intégrée au Site Natura 2000 « Vallée du Sarthon et affluents » (n°FR2502015).

La zone concernée par la présente analyse hydrobiologique (symbolisée par un point bleu sur la carte ci-après) se situe sur la commune rurale de la Roche Mabile, dans une zone bocagère dominée par les activités d'élevage bovin mais à proximité immédiate d'une zone boisée (Butte Chaumont).



Le Sarthon, à proximité de la station IBGN (photo : H.RONNE)



C. Méthodologie employée

C.1. Informations sur l'IBGN

Cette analyse des peuplements macro-benthiques est basée sur l'utilisation de l'IBGN (**Indice Biologique Global Normalisé**, d'après Verneaux), qui est une méthode normalisée en France (norme AFNOR NF T90-350 de 1992), révisée en 2004 et développée vers une compatibilité aux prescriptions de la Directive Cadre Européenne (DCE) pour devenir l'IBG-DCE.

Ce protocole ont fait l'objet d'une normalisation à l'échelle nationale. Une première norme concernant l'échantillonnage des macro-invertébrés¹ benthiques a été publiée par l'AFNOR en septembre 2009 (XP T90-333). Une deuxième norme concernant le traitement et la détermination des échantillons de macro-invertébrés est également disponible (XP T90-388 de juin 2010).

L'objectif de cette analyse est de permettre de fournir une **estimation qualitative du milieu aquatique, en utilisant ces macro-invertébrés benthiques (ou benthos) en tant que compartiment intégrateur du milieu.**

Le benthos combine en effet un grand nombre d'avantages dans l'appréciation globale de la qualité des milieux, parmi lesquels :

- sa répartition dans l'ensemble des écosystèmes aquatiques,
- sa grande diversité taxonomique (environ 150 familles, 700 genres et plus de 2000 espèces recensées en France) et le fait qu'il regroupe de nombreuses espèces bio-indicatrices (indices précoces de modifications du milieu) et constitue des biocénoses souvent variées,
- la relative stabilité dans le temps et dans l'espace de populations suffisamment sédentaires pour établir une bonne correspondance avec les conditions du milieu, la sensibilité de ses organismes au climat stationnel à travers la qualité de l'eau et du substrat,
- sa situation à plusieurs niveaux trophiques du système (consommateurs primaires et secondaires, décomposeurs),
- la facilité d'échantillonnage et la bonne conservation des échantillons.

Les invertébrés benthiques constituent donc de bons intégrateurs de la qualité globale de l'écosystème aquatique et sont facilement exploitables.

L'information fournie ainsi apparaît sous une forme synthétique. Elle intègre l'influence de la qualité physico-chimique de l'eau et des caractéristiques morphologiques et hydrauliques du cours d'eau étudié. Cette méthode s'applique à des sites d'eau courante de petite ou moyenne dimension, dont la profondeur n'excède pas un mètre sur la majorité de la station retenue. Cela exclut les grands cours d'eau, les sources, les zones estuariennes et canaux.

Le principe repose sur le prélèvement de la macrofaune benthique au niveau d'une station, selon un mode d'échantillonnage standardisé **tenant compte des différents habitats recensés dans le tronçon étudié.**

Les peuplements de macroinvertébrés sont identifiés et fournissent des indications sur la qualité du milieu par la présence ou l'absence de groupes faunistiques indicateurs (les « GFI » sont au nombre de 38 et couvrent un certain nombre de familles ou classes de macroinvertébrés).

Ceux-ci ont été choisis en fonction de **leur sensibilité avérée aux pollutions aussi bien organiques que physico-chimiques**, mais aussi à toutes perturbations naturelle ou artificielle du milieu. De plus, la richesse en espèces et la composition des peuplements permettent de rendre compte du degré de complexité de la communauté vivante.

¹ Individus d'une taille supérieure à 500 µm

Ces deux aspects, dépendant principalement de la valeur écologique et de la diversité du milieu, sont résumés par une **note chiffrée de 1 à 20, dont la valeur caractérise la qualité générale du milieu**. Une grille d'interprétation a été définie à partir de cela (voir en page suivante).

Seuils de qualité relatifs à l'IBGN ²					
Qualité	excellente	bonne	moyenne	faible	mauvaise
Note IBGN (de 1 à 20)	> ou = à 17	13	8	5	<5

Procédé sur le terrain puis au laboratoire :

a) Choix et positionnement de la station

Pour être représentative d'un tronçon de cours d'eau, la station doit être calée préférentiellement sur des séquences de faciès radier/mouille.

En première approximation, la largeur de plein bord (Lpb) peut être estimée rapidement sur le terrain à partir de la zone non végétalisée du lit, mesurée entre le haut des deux berges (hauteur juste avant débordement). La hauteur d'une séquence radier/mouille représente en moyenne 6 fois la largeur du lit à plein bord :

- pour les **petits et moyens cours d'eau**, 2 séquences radier/mouille seront considérées, soit **12xLpb** (cas des différents cours d'eau du programme LIFE) ;
- pour les **très petits cours d'eau**, souvent plus hétérogènes, il est préférable de prendre en compte 3 séquences, soit **18xLpb** ;
- pour les **grands cours d'eau**, le choix de 2 séquences reste préférable mais, pour des raisons pratiques, **une séquence peut suffire**.

Quelle que soit la taille du cours d'eau, la station devra être aussi représentative que possible de la morphologie du tronçon, dont des éventuelles altérations hydromorphologiques.

b) Identification et dates de prélèvements

Chaque station sera précisément identifiée par les informations présentes sur la fiche terrain : nom du cours d'eau, commune, date, largeur moyenne du lit mouillé, profondeur moyenne, longueur de la station, météorologie du jour, coordonnées GPS ...

Les prélèvements sont à réaliser plutôt en période de basses eaux. Ils ne doivent en aucun cas être mis en œuvre le jour où la turbidité du cours d'eau est importante et/ou après un épisode de forte crue (car un délai de recolonisation des lieux par la faune benthique est recommandé).

c) Protocole de prélèvement sur le terrain

Les prélèvements doivent être réalisés dans le sens du courant, à l'aide d'un filet de type « surber », muni d'un cadre de 1/20 m² (correspondant à la surface de chaque prélèvement) et d'un vide de maille de 500 µm.

² Selon le SEQ-Bio en vigueur en France (SEQ= Système d'Evaluation de la Qualité des cours d'eau)



Echantillonnage à l'aide d'un filet surber

Substrat

Pour être pris en compte dans la description de la station et inclus dans l'échantillonnage, un substrat doit représenter une surface minimale au moins égale à 1% de la surface de la station.

Cette surface est estimée visuellement.

Les différents types de substrats sont classés selon un ordre de priorité d'échantillonnage correspondant à une habitabilité décroissante, du plus biogène (bryophytes) au moins biogène (surfaces uniformes dures naturelles et artificielles).

Des substrats « dominants » et des substrats « marginaux » doivent être visuellement déterminés, en estimant la superficie mouillée de la station (= longueur de la station x largeur moyenne du lit mouillé).

Substrat « dominant » : substrat qui représente plus de 5% de la superficie mouillée totale de la station.

Substrat « marginal » : substrat qui représente au maximum 5% de la superficie mouillée totale de la station. Cependant pour être échantillonné, ce substrat doit constituer un habitat représentatif. Cela signifie que la présence de ce substrat ne doit pas être exceptionnelle, ou liée à une singularité morphologique, c'est-à-dire qu'il doit se retrouver de manière régulière et répétitive le long du secteur de la station.

Vitesse

La vitesse de courant est estimée visuellement sur le terrain en calculant par exemple la vitesse d'une feuille emportée par le courant, à la surface de l'eau.

d) Echantillonnage

L'IBG-DCE implique 12 échantillons par station, à regrouper en 3 bocaux, après avoir réalisé si possible un premier traitement (éléments organiques ou minéraux les plus grossiers) sur le terrain :

- un bocal contenant 4 prélèvements sur substrats dominants (réalisés dans l'ordre d'habitabilité des substrats).
- Un bocal contenant 4 prélèvements sur substrats marginaux.
- Un bocal contenant 4 prélèvements supplémentaires sur les substrats dominants, au prorata des superficies. Ce qui fait au total 3 bocaux contenant les 12 prélèvements.



Un premier tri est recommandé sur le terrain

e) Tri et détermination au laboratoire

Les échantillons préalablement fixés sur le terrain à l'alcool (éthanol préconisé) doivent ensuite faire l'objet d'un lavage sur tamis de maille 500 µm puis d'un tri en laboratoire.

La durée de tri peut varier de 15 mn à 1h30 par échantillon selon les substrats concernés et la quantité récoltée.

Le matériel utilisé pour la détermination est constitué de pinces fines, d'une loupe binoculaires à grossissement x45 pour la détermination au niveau de la famille et x80 pour la détermination au genre ; un éclairage puissant (source froide) et des documents permettant la détermination taxonomique jusqu'au genre afin de satisfaire à la norme de l'IBG-DCE.

On ne considère, pour le calcul de cet indice (ainsi que pour l'IBGN), que les macroinvertébrés figurant parmi une liste de 152 taxons (voir annexe 1). Parmi eux, 38 sont définis comme taxons indicateurs : ils permettent de définir neuf groupes faunistiques (GFI) correspondant à une polluo-sensibilité décroissante de 9 à 1 (voir annexe 2).

Dans le cadre du programme LIFE+, il a été choisi de se limiter à 8 prélèvements (soit le nombre utilisé habituellement pour le protocole IBGN : 4 habitats dominants, 4 habitats marginaux) après consultation du Service hydrobiologie de la DREAL de Basse-Normandie.

De même, l'option a été prise de distinguer chacun de ces 8 prélèvements dans un contenant différent afin de disposer de précieuses informations sur le préférendum écologique des taxons capturés.

La détermination des invertébrés récoltés a, par contre, bien été poussée aux rangs taxonomiques prescrits par la norme XP T90-388 (genre dans la majorité des cas), afin d'exploiter au mieux les résultats et les comparer plus facilement avec ceux des Réseaux de suivi ayant cours sur le territoire du Massif armoricain.

L'ouvrage de Tachet et al., 2010 (Invertébrés d'eau douce – Systématique, biologie, écologie – Paris – CNRS Editions) a été utilisé pour ces déterminations ainsi que la loupe binoculaire (x45) du CPIE des Collines normandes voire, si besoin, celle du Service Hydrobiologie de la DREAL de Basse-Normandie (x100).

C.2. Analyses complémentaires à l'IBGN

D'autres calculs d'indices ont également été réalisés afin de mieux analyser la qualité, la structure des peuplements d'invertébrés et leurs évolutions.

Indice de Shannon (H')

$$H' = - \sum p_i \times \ln p_i$$

p_i : abondance relative de chaque espèce (n_i/N)

Cet indice permet une meilleure comparaison des peuplements en prenant en compte l'équi-répartition ou non du nombre d'individus par taxon au sein d'un peuplement. La valeur de cet indice est généralement comprise entre 0,5 (très faible diversité) et 4,5 (échantillons de grande taille et composés de communautés complexes).

On considère que :

- si $H' > 3$, la structure du peuplement est équilibré
- si $1 < H' < 3$, la structure du peuplement est déséquilibré
- si $H' < 1$, la structure du peuplement est très déséquilibré

Indice de Simpson (D)

$$D = \sum Ni (ni-1) / N (N-1)$$

ni : nombre d'individus de l'espèce donnée.

N : nombre total d'individus.

Complémentaire de l'indice de Shannon, car prenant en compte davantage les espèces abondantes d'une station, cet indice varie entre 0 et 1. Plus il se rapproche de 0, plus les chances d'obtenir des individus d'espèces différentes sont élevées et le peuplement est bien structuré.

Coefficient d'aptitude biogène (Cb2)

Le Cb2, d'après Verneaux (1982), a également été calculé dans le cadre de ce programme LIFE. Il permet d'apprécier l'aptitude biogène d'un site d'eau courante à partir de l'analyse de la macrofaune benthique, selon un protocole standard comme l'IBGN.

Le Cb2 est une note sur 20 qui résulte de la somme de **deux indices Iv et In**.

Iv évalue la part du peuplement macrobenthique influencée par la qualité de l'habitat alors qu'In évalue celle influencée par la qualité de l'eau.

Iv (indice de variété taxonomique) = $0,22 * N$; avec N : nombre de taxons répertoriés appartenant à la liste des taxons utilisés pour le Cb2.

In (indice nature de la faune) = $1,21 * \sum 1/k$; avec k : le nombre de taxons de la liste Cb2 présentant les indices i de qualité de l'eau divisé par 4.

Contrairement à l'IBGN qui livre une appréciation dépendante de la typologie du point de prélèvement (une station du potamon³ ne peut pas avoir une note supérieure à 15/20), le Cb2 juge la qualité d'une station en fonction d'un optimum écologique en s'appuyant sur la prise en compte de la densité des taxons et sur un répertoire faunistique plus important (92 taxons indicateurs). C'est pour cette raison que les deux indices sont complémentaires, notamment dans l'interprétation des résultats avec In qui est l'expression de la qualité physico-chimique de l'eau et Iv qui exprime la qualité et la diversité des microhabitats.

Profil écologique

Outre les descripteurs taxonomiques décrits ci-dessus, il a été choisi de déterminer le profil écologique des stations étudiées par le CPIE des Collines normandes dans le cadre de ce programme LIFE (Airou, Bonne Chère, Elez, Rouvre, Sarthon) en exploitant les traits bioécologiques des taxons échantillonnés, provenant de l'ouvrage de Tachet et al., 2010 (Invertébrés d'eau douce – Systématique, biologie, écologie – Paris – CNRS Editions)

³ Le potamon est la partie inférieure d'un cours d'eau, faisant suite au crénon (zone de source) et au rhithron. La pente, souvent inférieure à 1%, y conditionne une vitesse de courant très faible qui induit souvent, en période estivale, un déficit en oxygène dissous.

Les traits bioécologiques représentent l'ensemble des informations qualitatives et quantitatives associées à la biologie et à l'écologie des organismes.

Ces informations sont transcrites sous forme de tableaux selon le principe dit du « codage flou ». Chaque trait est défini selon un nombre variable de modalités qui peuvent correspondre à différentes classes le long du gradient (ex : niveau trophique), on parle alors de traits ordinaux, ou être purement nominal (ex : mode de reproduction). La règle consiste ensuite à attribuer, à chaque taxon, une note d'affinité variant de 0 (affinité nulle) à 5 (affinité très forte) pour les différentes modalités qui définissent les traits. Ainsi, pour chaque taxon et pour chaque trait, un profil écologique, assimilé à une distribution de fréquences des affinités du taxon considéré pour les différentes modalités du trait envisagé, est obtenu.

Les traits bioécologiques sont au nombre de 22 mais, par souci de simplification, il a été choisi d'utiliser uniquement 8 d'entre eux pour diagnostiquer l'état écologique de ces stations LIFE.

Ces traits sont les suivants : température, pH (tolérance au pH acide), trophie⁴, saprobie⁵, sel (tolérance au milieu saumâtre), altitude, distribution longitudinale (zone préférentielle d'un organisme au sein d'un bassin versant), vitesse de l'eau.

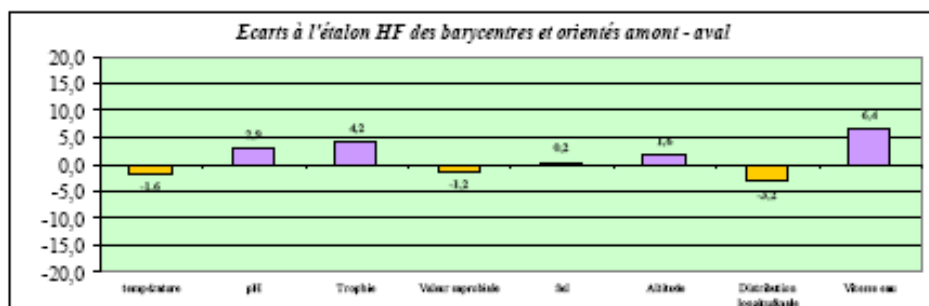
Le traitement (pondéré) des traits de chaque taxon de la liste faunistique, réalisé par la DREAL de Basse-Normandie (F.PARAIS), a abouti à un ensemble de 8 histogrammes représentant le profil écologique de la station. L'information contenue dans ces histogrammes était néanmoins trop complexe pour évaluer l'état écologique d'un cours d'eau en utilisation de routine.

L'information a été condensée sous la forme d'une valeur qui est égale au barycentre de la distribution des modalités du trait. **On obtient un profil écologique représenté par un seul histogramme à 8 valeurs pour chaque cours d'eau étudié.** Pour une meilleure visibilité, les valeurs des barycentres ont été pondérées pour s'inscrire dans une échelle représentant l'amplitude théorique maximale de la variation du trait.

Pour faciliter la lecture, l'histogramme a été orienté de façon à ce que des valeurs d'écart positives correspondent pour les traits :

- « température » à une tendance vers la sténothermie psychrophile < 15°C
- « pH » à une tendance vers la résistance aux pH acides
- « trophie » à une tendance vers l'oligotrophie
- « valeur saprobiale » à une tendance vers l'oligosaprobie
- « sel » à une tendance à la sensibilité aux eaux saumâtre
- « altitude » à une tendance vers une acclimatation à l'altitude
- « distribution longitudinale » à une tendance vers l'amont
- « vitesse » à une tendance vers des vitesses de l'eau élevées

Soit une orientation présumée en accord avec l'existence d'un gradient longitudinal « amont-aval » des facteurs écologiques des traits retenus (exemple ci-après).



⁴ En fonction de nombreux paramètres liés à la chimie de l'eau, notamment la teneur en azote et en phosphore, on peut distinguer des eaux eutrophes, où ces deux composés sont abondants, des eaux mésotrophes et des eaux oligotrophes, où ces éléments nutritifs sont rares.

⁵ La valeur saprobiale d'un organisme aquatique dulçaquicole dépend de sa faculté à vivre dans des eaux plus ou moins riches en matières organiques (5 catégories existent : xénosaprobe, pour les eaux les plus propres, oligosaprobe, bêta mésosaprobe, alpha mésosaprobe et polysaprobe, pour les eaux les plus polluées)

D. Détails sur l'échantillonnage de terrain

La station retenue se situe au sud de la commune de la Roche Mabile, au niveau du Pont du hameau de la Forge, où la population de Moules perlières est assez éparse.

Les huit prélèvements de faune benthique (localisée par une ellipse bleu marine ci-dessous) ont été réalisés le 8 juin 2011 en début d'après-midi avec l'aide de Maria RIBEIRO, chargée de mission LIFE du CPIE des Collines normandes.

Cette station, ombragée par une ripisylve plus ou moins dense, est dominée par des substrats minéraux grossiers (blocs, galets), parfois recouverts d'algues, bryophytes ou plantes vasculaires.



Vues de la station concernée par les 8 prélèvements de macro-invertébrés benthiques

Des IBG-DCE estivaux ont été réalisés en 2010 par le Bureau d'études Hydro Concept en divers points du bassin du Sarthon, dans le cadre du Contrat Restauration Entretien du Sarthon animé par le PNR Normandie-Maine (également opérateur Natura 2000 sur ce site). Le tableau synthétique des résultats obtenus sur la station la plus proche de cette station LIFE (à 1 km en aval, sur la commune de Gandelain) est présenté en annexe 3, pour comparaison.

E. Résultats obtenus

Voici ci-après le tableau des macroinvertébrés aquatiques déterminés à l'occasion des 8 prélèvements réalisés, et la note IBGN obtenue (en bas, à droite).

IBGN 2011 SUR LA STATION "LIFE SARTHON"															
Cours d'eau : Sarthon				Commune : La Roche Mabile (61)				Date : 08/06/2011							
Largeur du lit mouillé : 8 m en moyenne - Superficie mouillée de la station : 440 m2				Météo : Couvert				Heure : 15h à 17h30							
Profondeur du cours d'eau : 30 cm en moyenne				T°air : 18°C - T°eau : 13,5°C											
N° Nature du substrat et classe de vitesse				Classement des substrats en fonction de la surface couverte											
1 Algues - vitesse entre 25 et 75cm/s				5 > à 1% de la surface mouillée dans tous les cas											
2 Bryophytes - vitesse entre 25 et 75cm/s				6											
3 Blocs inclus dans une matrice de pierres ou galets - vitesse entre 25 et 75cm/s				2											
4 Sables et limons - vitesse entre 25 et 75 cm/s				3											
5 Chevelus racinaires - vitesse entre 5 et 25 cm/s				7											
6 Sédiments minéraux de grande taille - vitesse entre 25 et 75cm/s				1											
7 Spermaphytes immergés - vitesse entre 25 et 75cm/s				8											
8 Granulats grossiers - vitesse entre 25 et 75 cm/s				4											
GI	Classe ou ordre	Famille	Genre	Echantillons									Total	Fréquence	Fréq cum
				63	65	66	67	79	80	81	82				
7	Insectes pléocoptères	Leuctridae	<i>Euleuctra</i>		1					6	2	3	12	1.9%	1.9%
7			<i>Leuctra</i>							2			2	0.3%	0.3%
6		Nemouridae	<i>Protonemura</i>			2							2	0.3%	0.3%
8	Insectes trichoptères	Brachycentridae	<i>Brachycentrus</i>	7	16	3	1	18		14			59	9.4%	9.4%
7		Glossomatidae	<i>Agaetetus</i>						5		2		7	1.1%	1.1%
3		Hydropsychidae	<i>Chneumatopsyche</i>							1	1		2	0.3%	0.3%
3			<i>Hydropsyche</i>			4		1	1				6	1.0%	1.0%
6		Lepidostomatidae	<i>Lepidostoma hirtum</i>					5					5	0.8%	0.8%
4		Leptoceridae	<i>Mytacidus</i>				1						1	0.2%	0.2%
3		Limnephilidae	<i>Autres Stenophylacini</i>							1			1	0.2%	0.2%
4		Polycentropodidae	<i>Polycentropus</i>		1			1					2	0.3%	0.3%
4		Psychomyiidae	<i>Psychomyia pusilla</i>							1			1	0.2%	0.2%
4		Ryacophilidae	<i>Ryacophila</i>		2	5		1					8	1.3%	1.3%
6		Sericostomatidae	<i>Sericostoma</i>				1						1	0.2%	0.2%
2	Insectes éphéméroptères	Baetidae	<i>Baetis</i>			8				2	1		11	1.8%	1.8%
3		Ephemerellidae	<i>Ephemerella</i>	3	11	4	6		8	6	7		45	7.2%	7.2%
5		Heptageniidae	<i>Ecdyonurus</i>			1							1	0.2%	0.2%
5			<i>Rhithrogena</i>			1							1	0.2%	0.2%
3	Insectes hétéroptères	Achelocheiridae	<i>Achelocheirus aestivalis</i>	1	1		3						5	0.8%	0.8%
2	Insectes coléoptères	Elmidae	<i>Dupophilus brevis</i>		8	10	2	2	19	5	1		47	7.5%	7.5%
2			<i>Elmis</i>	4	27	14	1	2	1	26			75	12.0%	12.0%
2			<i>Esolus</i>					1	1				2	0.3%	0.3%
2			<i>Limnius</i>				1	4	1				6	1.0%	1.0%
2			<i>Oulimnius</i>	2			1	1	3	1			8	1.3%	1.3%
		Helophoridae	<i>Helophorus</i>	1	4	3	2			2			12	1.9%	1.9%
		Hydraenidae	<i>Hydraena</i>			2				1	1		4	0.6%	0.6%
	Insectes diptères	Anthomyiidae				1							1	0.2%	0.2%
		Athericidae	<i>Atherix</i>		1	2	1	1		1			6	1.0%	1.0%
1		Chironomidae	<i>Chironomini</i>	78	4				4	1			87	13.9%	13.9%
1			<i>Orthocladinae</i>				11	25	5		2		43	6.9%	6.9%
1			<i>Tanyptodinae</i>	5			2	10					17	2.7%	2.7%
		Limoniidae	<i>Pediciini</i>			1			8	1	12		22	3.5%	3.5%
		Simuliidae	<i>Prosimulinae</i>					17					17	2.7%	2.7%
	Insectes mégaloptères	Sialidae	<i>Sialis</i>	2									2	0.3%	0.3%
2	Crustacés amphipodes	Gammaridae	<i>Echinogammarus</i>			1	1	2	6	5	23		38	6.1%	6.1%
2	Mollusques gastéropodes	Planorbidae					1						1	0.2%	0.2%
2		Ancylidae	<i>Ancylus fluviatilis</i>						1				1	0.2%	0.2%
1	Oligochètes							12		37			49	7.8%	7.8%
1	Achètes	Erpobdellidae	<i>Erpobdella</i>		5	2				7			14	2.2%	2.2%
1		Glossiphoniidae	<i>Glossiphonia</i>		1								1	0.2%	0.2%
Nombre total d'individus				103	82	64	34	87	86	79	90		625	IBGN (note sur 20)	
Nombre de familles				7	12	15	11	9	12	14	10		31		
Groupe indicateur supérieur				8	8	8	8	8	7	8	7		8	16	

SYNTHESE DES RESULTATS 2011 SUR LA STATION LIFE DU SARTHON

Richesse taxonomique selon l'IBGN⁶ : 31 / Richesse taxonomique selon X PT 90-388 : 40

Groupe faunistique indicateur (GFI) repère : 8

IBGN = 16/20 (classe de bonne qualité)

Indice de Shannon H' = 3,54

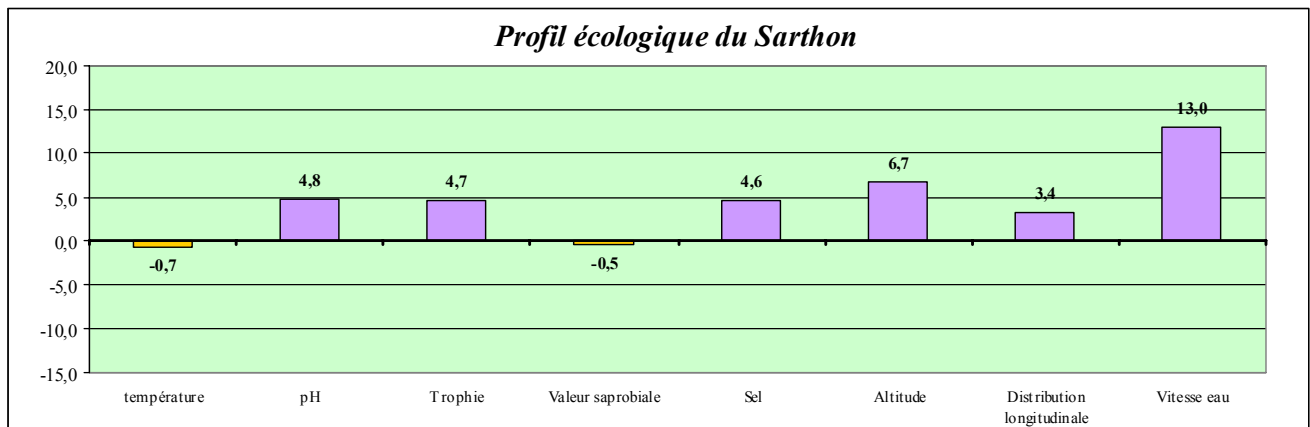
Indice de Simpson D = 0,87

Coefficient d'Aptitude Biogène (Cb2) = 15,5 avec ln = 8,5 Iv = 6,8

⁶ Au rang taxonomique de la famille

Comparaison des notes IBGN et Cb2 des diverses stations du programme LIFE campagne 2011				
Cours d'eau / Valeur	IBGN	In	Iv	Cb2
Airou (50)	18	8,2	8,4	16,5
Bonne Chère (56)	16	8,3	7,9	16
Elez (29)	16	8	6,8	15
Loc'h (22) ⁷	15	9,2	5,1	14,5
Rouvre (61)	19	8,9	8,1	17
Sarthon (61)	16	8,5	6,8	15,5

En rouge : moins bonne note des cours d'eau LIFE sur un critère donné
 En vert : meilleure note des cours d'eau LIFE sur un critère donné



F. Analyse

On obtient une valeur d'IBGN de 16/20 (robustesse de 15/20⁸) à partir de ces prélèvements réalisés en mai 2011. Cette station du Sarthon est donc de bonne qualité au regard des critères du SEQ-Bio.

Ce résultat est proche de celui obtenu par le bureau d'études Hydro Concept en août 2010, 1 km plus en aval, avec toutefois une diversité d'espèces et une quantité d'individus moindre dans le cadre du programme LIFE. Toutefois, la comparaison entre des prélèvements printaniers et estivaux est toujours délicate, d'autant plus lorsqu'il ne s'agit pas de la même station

Ce résultat 2011 repose sur la présence de 59 individus de la famille des Brachycentridae, larve d'insecte bioindicatrice de niveau 8, observée sur 6 des 8 stations échantillonnées.



Larve de *Brachycentrus* et son fourreau végétal à section carrée (F.PARAIS – DREAL BN)

⁷ D'après rapport d'avril 2011 de la FDAAPPMA 22 – Etude de la moule perlière sur le ruisseau du Loc'h

⁸ La robustesse de la note IBGN est calculée en supprimant le premier groupe indicateur de la liste faunistique. Cette réévaluation permet de savoir si la note indicielle initiale a été surestimée

En termes de plécoptères, on peut noter que la station affiche une certaine pauvreté qualitative (présence uniquement des groupes les moins sensibles à la pollution) comme quantitative, avec seulement 2 individus de la famille des Nemouridae (groupe indicateur de niveau 6) et 14 individus de la famille des Leuctridae (groupe bioindicateur de niveau 7).



Larves de plécoptères des genres *Protonemura* et *Euleuctra* (F.PARAIS – DREAL BN)

Globalement, les taxons les plus représentés sur cette station du Sarthon sont ceux se nourrissant de matières végétales vivantes (macrophytes ou microphytes) : le genre *Brachycentrus* lui-même, mais aussi des groupes peu sensibles à la pollution organique : les éphémères du genre *Ephemerella* (45 individus), les coléoptères des genres *Dupophilus* (47 individus) et *Elmis* (75 individus).

On retrouve à leur côté des détritivores encore plus polluo-résistants : les chironomes, notamment ceux de la tribu des chironomini (87 individus), vivant au sein des algues et macrophytes de la station.



Adulte et larve aquatiques du genre *Elmis* (famille des Elmidae) (F.PARAIS – DREAL BN)

Cette domination de quelques groupes au dépend du reste des taxons est illustré par des indices de Simpson et de Shannon moins robustes que ceux calculés sur les stations LIFE de l'Airou, de la Rouvre. Le peuplement de cette station est en effet jugé moins bien structuré.

L'indice de nature de la faune (I_n) est satisfaisant (= 8,5), malgré l'absence des taxons les plus sensibles à la pollution (bioindicateurs de niveau 9). Cela indique que le peuplement sur cette station est bien diversifié, profitant d'une qualité physico-chimique de l'eau compatible avec sa présence.

Par contre, l'indice de variété taxonomique (I_v) est moyen (= 6,8) et illustre ce qui a été avancé précédemment. La matière végétale est bien présente sur cette station (domination des invertébrés phytophages), malgré une exposition médiocre à l'ensoleillement durant la belle saison

(présence d'une ripisylve). Cela entraîne une dégradation de la qualité des habitats minéraux, rendant la station moins « hospitalière » pour le benthos.

Le profil écologique du Sarthon présenté en page 11 indique que cette station abrite le peuplement macrobenthique :

- le plus exigeant, avec le Bonne Chère, en matière de sténothermie psychrophile,
- le mieux adapté aux pH acides des cours d'eau du Massif armoricain,
- l'un des mieux adaptés, avec la Rouvre, aux vitesses de courant élevées,
- le plus proche de ce que doit être la composition faunistique d'un site localisé en amont de bassin versant (trait « distribution longitudinale »).

Son caractère oligotrophe ressort également, bien qu'il soit moins marqué que celui de la Rouvre. Par contre, la pollution en matières organiques de cette station est mise en évidence par la faible valeur du trait « saprobie » et confirme les observations précédentes.

L'analyse des indices taxonomiques et du profil écologique de cette station du Sarthon illustre l'influence de la pollution organique sur ce cours d'eau, même si les analyses physico-chimiques réalisées dans le cadre du LIFE par le PNR Normandie-Maine montrent que cette nuisance est moins marquée que sur la Rouvre et l'Airou (voir annexe 5). Le colmatage et la « végétalisation » des substrats du site sont donc favorisés par ces apports en nutriments, dont l'impact est encore plus marqué en périodes d'étiage.

ANNEXES

Annexe 1 : Liste des 152 taxons utilisés pour l'IBGN

Annexe 2 : Liste et rang des 38 taxons bioindicateurs (GFI) pour l'IBGN

Annexe 3 : Résultat synthétique d'un IBG-DCE mené en 2010 sur le Sarthon par Hydro-Concept

Annexe 4 : Profil écologique des autres cours d'eaux du programme LIFE (hors Loc'h)

Annexe 5 : Graphiques comparatifs de la qualité physico-chimique des stations LIFE

ANNEXE 1

Répertoire faunistique liste des 152 taxons utilisés (les 38 taxons indicateurs sont soulignés)

<p>INSECTES</p> <p>PLÉCOPTÈRES <u>Capniidae</u> <u>Chloroperlidae</u> <u>Leuctridae</u> <u>Nemouridae</u> <u>Perlidae</u> <u>Perlodidae</u> <u>Taeniopterygidae</u></p> <p>TRICHOPTÈRES <u>Braconidae</u> <u>Brachycentridae</u> <u>Calamoceratidae</u> <u>Ecnomidae</u> <u>Glossosomatidae</u> <u>Goeridae</u> <u>Helicopsychidae</u> <u>Hydropsychidae</u> <u>Hydropsilidae</u> <u>Lepidostomatidae</u> <u>Leptoceridae</u> <u>Limnephilidae</u> <u>Molannidae</u> <u>Odonoceridae</u> <u>Philopotamidae</u> <u>Phryganeidae</u> <u>Polycentropodidae</u> <u>Psychomyiidae</u> <u>Rhyacophilidae</u> <u>Senecosomatidae</u> <u>Uenoidae</u></p> <p>EPHÉMÉROPTÈRES <u>Ameletidae</u> <u>Baetidae</u> <u>Caenidae</u> <u>Ephemerellidae</u> <u>Ephemeridae</u> <u>Heptageniidae</u> <u>Isonychidae</u> <u>Leptophlebiidae</u> <u>Neopsephenidae</u> <u>Oligoneuridae</u> <u>Polyminarcidae</u> <u>Potamanthidae</u> <u>Protopistomatidae</u> <u>Siphonuridae</u></p>	<p>HÉTEROPTÈRES <u>Aphelocheiridae</u> <u>Corixidae</u> <u>Gerridae</u> <u>Hebridae</u> <u>Hydrometridae</u> <u>Naucoridae</u> <u>Nepidae</u> <u>Notonectidae</u> <u>Mesoveliidae</u> <u>Pleidae</u> <u>Velidae</u></p> <p>COLEOPTÈRES <u>Curculionidae</u> <u>Chrysomelidae</u> <u>Dryopidae</u> <u>Dytiscidae</u> <u>Elmidae</u> <u>Gyrinidae</u> <u>Halplidae</u> <u>Helodidae</u> <u>Helophoridae</u> <u>Hydraenidae</u> <u>Hydrochidae</u> <u>Hydrophilidae</u> <u>Hydroscaphidae</u> <u>Hygrobiidae</u> <u>Noteridae</u> <u>Psephenidae</u> <u>Spercheidae</u></p> <p>DIPTÈRES <u>Anthomyidae</u> <u>Athericidae</u> <u>Blephariceridae</u> <u>Ceratopogonidae</u> <u>Chaoboridae</u> <u>Chironomidae</u> <u>Culicidae</u> <u>Cylindrotomidae</u> <u>Dixidae</u> <u>Dolichopodidae</u> <u>Empididae</u> <u>Ephydriidae</u> <u>Limoniidae</u> <u>Psychodidae</u> <u>Psychopteridae</u> <u>Rhagionidae</u></p>	<p><u>Scatophagidae</u> <u>Sciomyzidae</u> <u>Simuliidae</u> <u>Stratiomyidae</u> <u>Syrphidae</u> <u>Tabanidae</u> <u>Theumalidae</u> <u>Tipulidae</u></p> <p>ODONATES <u>Aeschnidae</u> <u>Calopterygidae</u> <u>Coenagrionidae</u> <u>Cordulegasteridae</u> <u>Coruliidae</u> <u>Gomphidae</u> <u>Lestidae</u> <u>Libellulidae</u> <u>Platycnemididae</u></p> <p>MEGALOPTÈRES <u>Sialidae</u></p> <p>PLANIPENNES <u>Neurotrichidae</u> <u>Osmyliidae</u> <u>Sisyridae</u></p> <p>HYMÉNOPTÈRES <u>Agriotypidae</u></p> <p>LÉPIDOPTÈRES <u>Crambidae</u></p> <p>CRUSTACÉS</p> <p>BRANCHIPODES</p> <p>AMPHIPODES <u>Corophidae</u> <u>Crangonyctidae</u> <u>Gammaridae</u> <u>Niphargidae</u> <u>Talitridae</u></p> <p>ISOPODES <u>Asellidae</u></p> <p>DECAPODES <u>Astacidae</u> <u>Atyidae</u> <u>Cambaridae</u> <u>Grapsidae</u> <u>Potamonidae</u></p>	<p>MOLLUSQUES</p> <p>BIVALVES <u>Corbiculidae</u> <u>Dreissenidae</u> <u>Margaritiferidae</u> <u>Sphaeriidae</u> <u>Unionidae</u></p> <p>GASTÉROPODES <u>Ancylidae</u> <u>Acroloxidae</u> <u>Bithynidae</u> <u>Ferussacidae</u> <u>Hydrobiidae</u> <u>Lymnaeidae</u> <u>Neritidae</u> <u>Physidae</u> <u>Planorbidae</u> <u>Valvatidae</u> <u>Viviparidae</u></p> <p>VERS</p> <p>PLATHÉLMINTHES</p> <p>TRICLADES <u>Dendrocoelidae</u> <u>Dugesidae</u> <u>Planariidae</u></p> <p>ANNELIDES</p> <p>ACHÉTIÉS <u>Branchiobdellidae</u> <u>Eryobdellidae</u> <u>Glossiphoniidae</u> <u>Hirudidae</u> <u>Piscicolidae</u></p> <p>OLIGOCHÉTIÉS</p> <p>NÉMATHÉLMINTHES</p> <p>HYDRACARIENS</p> <p>HYDROZOAIRES</p> <p>SPONGIAIRES</p> <p>BRYOZOAIRES</p> <p>NÉMERTIENS</p>
--	---	---	---

ANNEXE 2

Valeurs de l'IBGN

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

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

ANNEXE 3

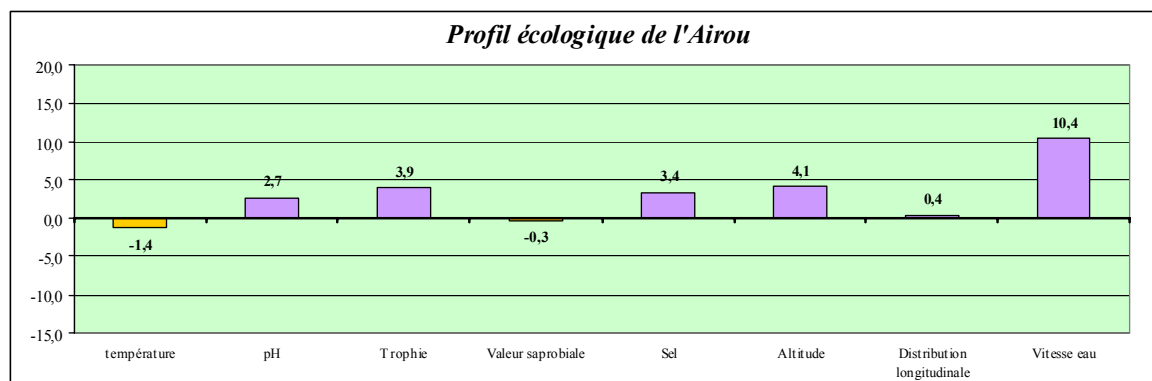
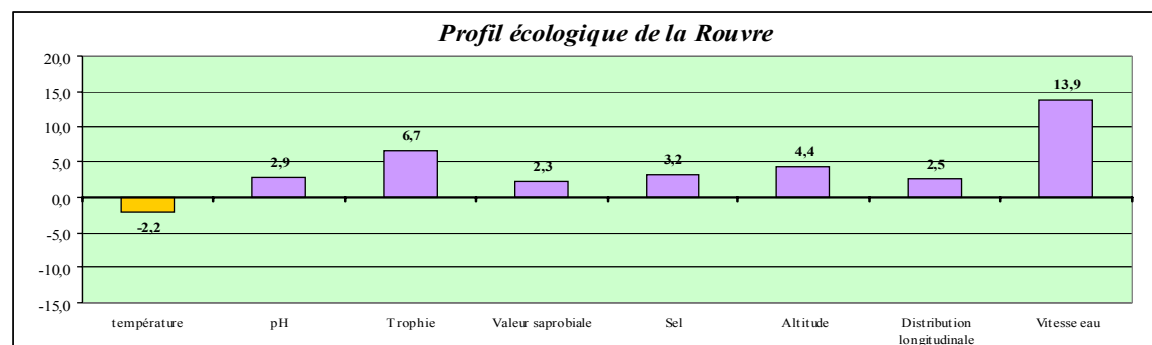
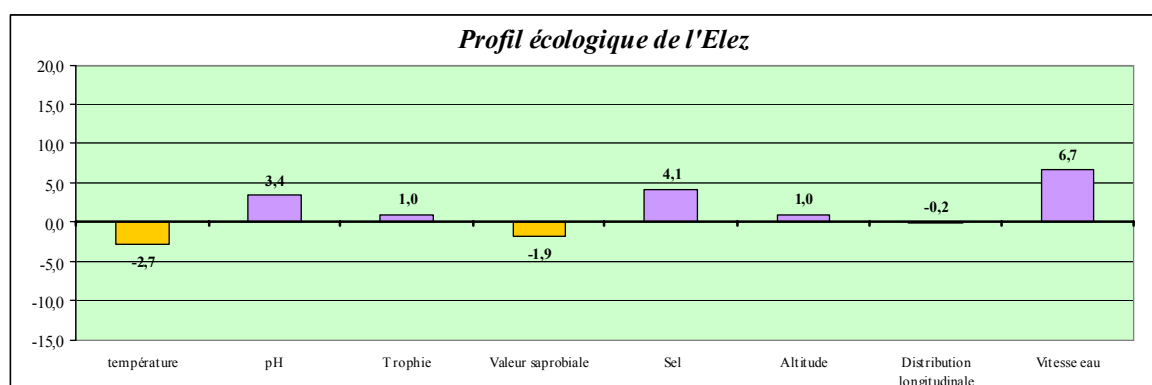
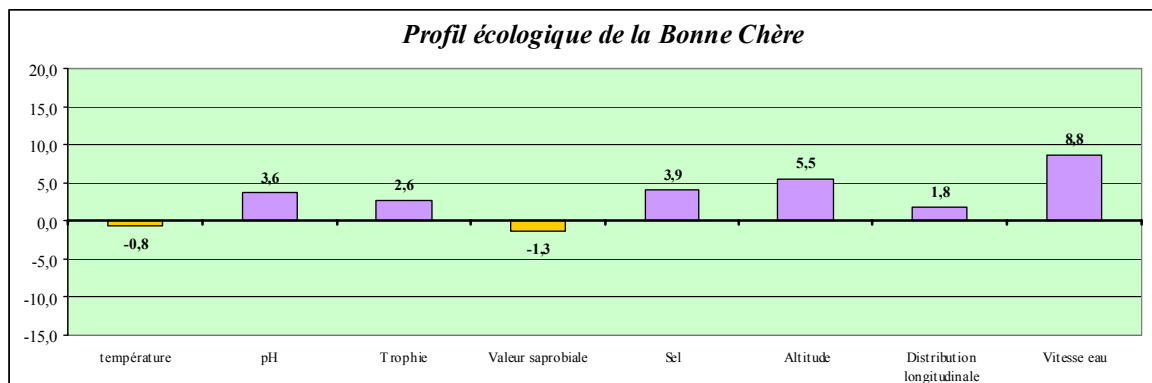
Résultat synthétique d'un IBG-DCE mené en 2010 sur le Sarthon par Hydro-Concept
(sur une station située 1,5 km en aval de la station LIFE)

Protocole de prélèvement des Invertébrés Protocole norme XP T90-333		Le Sarthon			04/08/2010 10:30:00	
Le Sarthon au lieu-dit le Chenil						
	B 1	B 2	B 3	B 1+B 2+B 3		
Effectif total par bocal	699	273	271	1243		
LES RESULTATS						
Indice dit "équivalent" de la méthode macroinvertébrés XP T 90-333 (A+ B)	17					
Variété taxonomique de l'indice dit "équivalent" de la méthode macroinvertébrés XP T 90-333 (A+ B)	36					
Groupe Faunistique Indicateur de l'indice dit "équivalent" de la méthode macroinvertébrés XP T 90-333 (A+ B)	8					
Classe de richesse taxonomique	10					
Calcul de la robustesse	16					
Richesse taxonomique protocole XPT 90-388	53					
Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')	4,30					
Indice d'Équitabilité de Pielou (J')	0,75					
Indice EPT (Ephéméroptère, Plécoptère, Trichoptère)						
variété taxonomique EPT	24					
effectif EPT	535					

ANNEXE 4

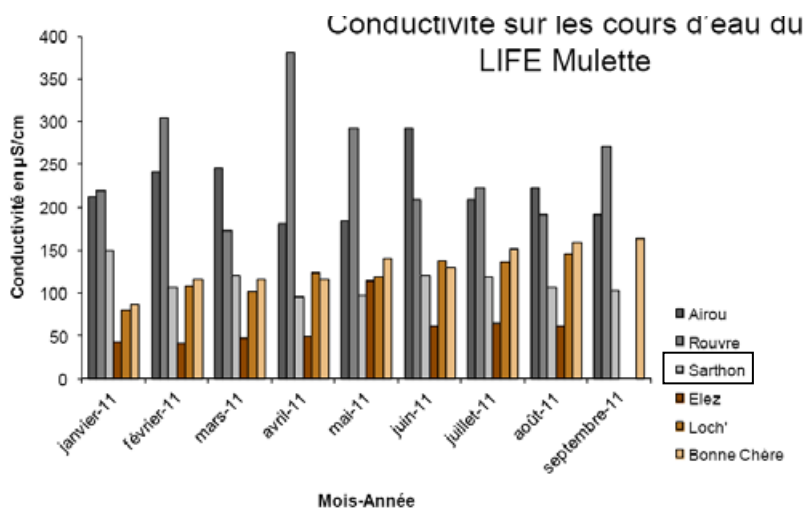
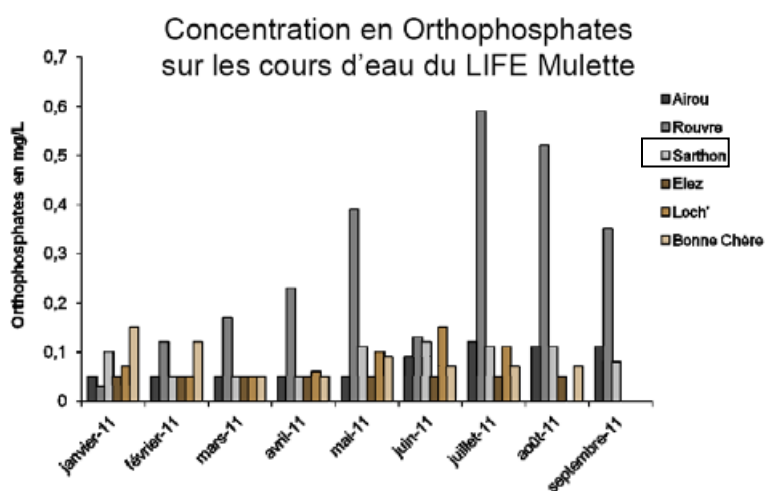
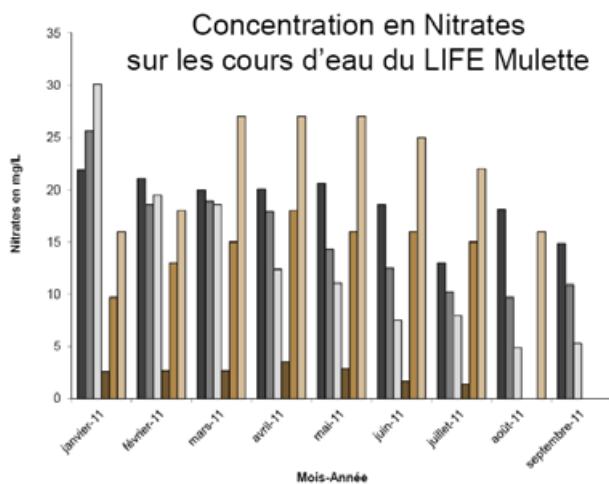
Profil écologique des autres cours d'eaux du programme LIFE (hors Loc'h)

(Etablis par la DREAL de Basse-Normandie, à partir des données fournies par le CPIE)



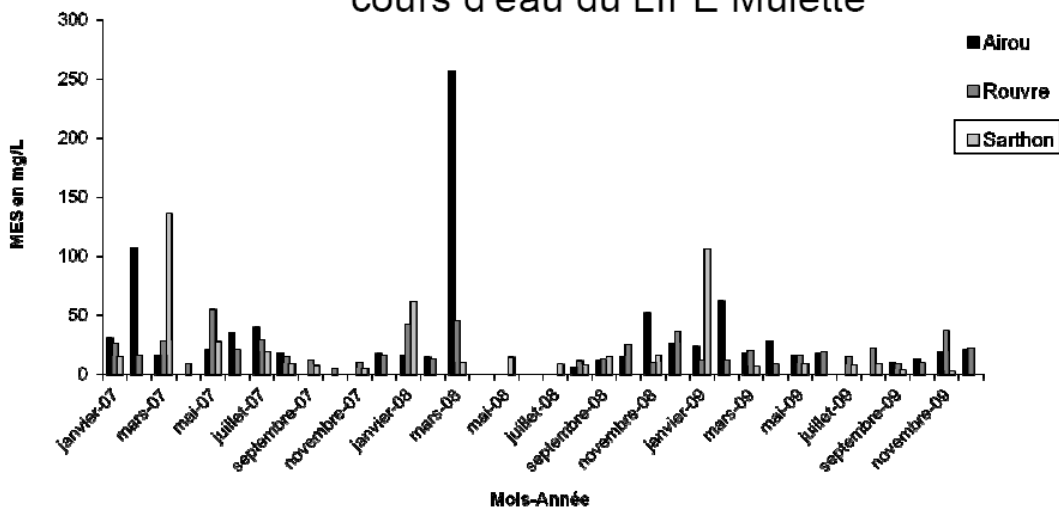
ANNEXE 5

Graphiques comparatifs de la qualité physico-chimique des stations LIFE



Données LIFE Mulette

Concentration en Matières en suspension sur les cours d'eau du LIFE Mulette



Données AESN et CG 61

Etude de la Moule perlière (*Margaritifera margaritifera*) **sur le ruisseau du Loc'h**

**Détermination
de l'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN)
et du Coefficient d'aptitude biogène (Cb2)**

Prélèvements réalisés le 20 avril 2011



Fédération des Côtes d'Armor
pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique
66, Boulevard Arago-B.P. 4209 – 22042 St-Brieuc Cedex 2 -
☎ : 02 96 68 15 40 📠 : 02 96 68 15 41
Courriel : federationpeche22@orange.fr

Etude de la Moule perlière (*Margaritifera margaritifera*) sur le ruisseau du Loc'h

Détermination de l'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN) et du Cb2

Prélèvement IBGN réalisés le 20 avril 2011

Localisation du ruisseau et de la station de prélèvement



Protocole

IBGN

Principe

L'appréciation de la qualité d'un milieu aquatique à l'aide des méthodes biologiques est fondée sur l'appréciation d'un principe général selon lequel à un milieu donné correspond une biocénose (ensemble des êtres vivants peuplant un écosystème) particulière. De ce fait, les peuplements d'un habitat peuvent être considérés comme l'expression synthétique de l'ensemble des facteurs écologiques qui conditionnent les systèmes. Les altérations du milieu qui se traduisent par l'évolution de certains de ces facteurs, provoquent alors des modifications plus ou moins marquées des communautés vivantes qu'il héberge.

Dans le domaine des eaux courantes, les diagnostics sont le plus souvent fondés sur l'analyse des peuplements de macro-invertébrés benthiques (inféodés au substrat). En effet, le benthos combine un grand nombre d'avantages dans l'appréciation globale de la qualité des milieux par rapport aux autres groupes faunistiques ou floristiques, parmi lesquels :

- sa répartition dans l'ensemble des écosystèmes aquatiques,
- sa grande diversité taxonomique et le fait qu'il regroupe de nombreuses espèces bio-indicatrices.

- la relative stabilité dans le temps et dans l'espace de populations suffisamment sédentaires pour établir une bonne correspondance avec les conditions du milieu.
- sa situation à plusieurs niveaux trophiques du système (consommateurs primaires et secondaires, décomposeurs).
- la facilité d'échantillonnage et la bonne conservation des échantillons.

L'IBGN est une méthode avec un protocole normalisé et permet donc d'apprécier la qualité biologique des cours d'eau. Il est utilisé pour compléter les techniques usuelles de qualification et de détection des sources de perturbations par une indication ayant une signification différente, puisque visant à caractériser les perturbations par leurs effets et non par leurs causes. C'est aussi une méthode plus globale puisque traduisant à la fois les caractéristiques qualitatives, quantitatives et physiques du cours d'eau.

Procédé

L'IBGN est établi par station définie comme un tronçon de cours d'eau dont la longueur est égale à 10 fois la largeur du lit au moment du prélèvement. Les prélèvements doivent être réalisés en période de débit stabilisé depuis au moins dix jours. Le prélèvement est réalisé grâce à un matériel calibré appelé Surber, équipé d'un filet de maille 500 µm et d'un cadre de 1/20 m².

Pour une station, l'échantillon est constitué de huit prélèvements de 1/20 m² réalisés séparément dans huit habitats distincts. Ceux-ci sont choisis par hospitalité décroissante parmi une liste de 10 habitats : bryophytes, spermaphytes immergés, éléments organiques grossiers, sédiments minéraux de grande taille, granulats grossiers, spermaphytes émergents, sédiments fins organiques, sables et limons, surfaces naturelles et artificielles, algues-marnes-argile. Chaque habitat est caractérisé par un couple support-vitesse (5 classes de vitesse).

Les huit prélèvements permettent en principe de récolter 95 % des taxons présents dans la station (Verneaux, 1982). Les macro-invertébrés, conservés dans l'alcool sont déterminés à partir de l'ouvrage de référence TACHET (Tachet, H., Richoux P., Bournaud M. & Usseglio- Polatera P., (2000) - Invertébrés d'eau douce : systématique, biologie, écologie 1-589 pp – CNRS éditions) et grâce à une loupe binoculaire (X50). La détermination des macro-invertébrés a été réalisée de la classe au genre selon les taxons (annexe 5). Les macro-invertébrés sont comptabilisés sous forme de larve, de nymphe ou d'imago lorsque ce stade a une vie immergée. Une liste faunistique de référence recense les 152 taxons susceptibles de participer à la diversité totale de l'échantillon et comptabilisés en tant que tels. Dans cette liste, 38 taxons de référence constituent les neuf groupes faunistiques indicateurs.

Coefficient d'aptitude biogène

Principe

Le coefficient d'aptitude biogène (**Cb2**) est défini à l'aide de deux indices (**In** et **Iv**) rendant compte des combinaisons du couple nature-variété de la faune.

In représente l'indice de nature de la faune et **Iv**, l'indice de la variété taxonomique.

Le **Cb2** se calcule à partir d'un échantillonnage réalisé selon le protocole IBGN. Le **Cb2** présente des valeurs peu dépendantes de l'appartenance typologique du site, le long

de la gamme rhitron-potamon. Contrairement à l'IBGN qui livre une appréciation dépendante de la typologie du point de prélèvement (un potamon ne peut pas avoir une note supérieure à 15), le **Cb2** juge la qualité d'une station en fonction d'un *optimum* écologique. C'est pour cette raison que les deux indices sont complémentaires, notamment dans l'interprétation des résultats avec **ln** qui est l'expression de la qualité physico-chimique de l'eau et **lv** qui exprime la qualité et la diversité des microhabitats.

Calcul

$$\mathbf{Cb2 = ln + lv \text{ avec } ln = 1,21 \sum^k i \ 1/k \text{ et } lv = 0,22 N}$$

i = sensibilité du taxon aux diverses formes de dégradation du milieu.

N = nombre total des taxons indicateurs de l'échantillon.

n = nombre de taxons indicateurs présents dans l'échantillon global par au moins 3 individus.

k = variable n/4 taxons représentant les indices i les plus élevés, ce chiffre est approché à l'entier par l'excès.

$\sum^k i$ = Somme des indices de sensibilité des n/4 taxons les plus sensibles

Résultats

Indices faunistiques (cf. annexes n°1, 2, 3 et 4)

Richesse taxonomique	25
Diversité de l'échantillon	3,71
Diversité maximale	4,64
Equitabilité	0,80

IBGN

Effectif total	1704
Nombre de taxons	23
Classe de variété taxonomique	7
Groupe indicateur	Chloroperlidae (9)
Note IBGN	15

Coefficient d'aptitude biogène

Variété faunistique (lv)	5,1
Nature de la faune (ln)	9,2
Nombre de taxons représenté par au moins 3 individus (n)	19
k	5
CB2 (lv+ln)	14,5

Interprétation

L'analyse faunistique de l'échantillon montre une richesse spécifique peu élevée (25) constituée par 21 genres et 4 familles de diptères. Celle-ci est à mettre en relation avec la position de la station sur le réseau hydrographique « en tête de bassin » ce qui limite naturellement la diversité des habitats. La diversité spécifique et l'équitabilité nous indiquent cependant que le peuplement est équilibré.

Les espèces dominantes (abondance relative > à 5%) dans l'échantillon sont représentés par les Baetidae (6%), les Nemouridae (6%), les Leptophlebiidae (9%), les Elmidae (9%), les Chironomidae (10%), les Hydropsychidae (12%) et les Ephemereidae (23%). Ces deux derniers taxons, qui dominent les effectifs récoltés, n'avaient pas été recensés lors de l'IBGN précédemment effectué en avril 2009.

47 % des taxons ont un mode d'alimentation de type « brouteurs », 30 % sont de type « racleurs/brouteurs de substrat », 13% sont des « prédateurs » et 9% sont des « filtreurs ». Cette répartition est à mettre en relation avec la position de la station sur le réseau hydrographique. Il est à noter que les « filtreurs » sont représentés par les Simuliidae et les Hydropsychidae dont les abondances relatives sont en 2011 plus élevées que celles de 2009.

L'Indice Biologique Global Normalisé indique une note de 15/20 (contre 16/20 en 2009). L'espèce indicatrice est un plécoptère de la famille des Chloroperlidae qui se situe dans le groupe faunistique indicateur le plus sensible (groupe 9). Les plécoptères sont représentés par cette espèce et par les Nemouridae. Les représentants des éphéméroptères et des trichoptères sont au contraire plus nombreux avec 5 familles (contre 4 en 2009) pour le premier groupe et 6 familles (contre 10 en 2009) pour le second.

Comparativement à 2009, nous noterons en 2011 l'apparition des Ephemereidae, des Sericostomatidae, des Limnephilidae ainsi que des Goeridae et la disparition de 7 familles de trichoptères (Beraeidae, Brachycentridae, Ecnomidae, Polycentropodidae, Philopotamidae, Leptoceridae et Hydroptilidae). Globalement, nous observons une disparition de taxons se positionnant dans des groupes indicateurs les plus sensibles mais représentés par peu d'individus (Beraeidae, Brachycentridae, Philopotamidae) et l'apparition ou le maintien mais avec des abondances relatives fortes de taxons moins sensibles (Ephemereidae, Limnephilinae, Hydropsychidae).

Ces informations reflètent une bonne qualité physico-chimique de l'eau pour les paramètres de pollution classique à dominante organique mais une détérioration depuis 2009.

Le calcul du coefficient d'aptitude biogène (Cb2) rejoint l'appréciation précédente avec une note satisfaisante de 14,5/20. L'indice de nature de la faune (In = 9,2) souligne la présence d'espèces polluo-sensibles et confère au site une bonne qualité physico-chimique. L'indice de variété taxonomique (Iv = 5,1) est quant à lui faible. Il reflète un habitat peu diversifié avec notamment peu d'habitat constitué par des végétaux immergés (annexe 1 et 2).

Annexes

Annexe 1 : Tableau d'échantillonnage et caractéristiques de la station IBGN

Rivière : ruisseau du Loc'h

Station : aval pont de la D50 Peumerit-Quintin

Coordonnées :

Latitude : N 48°21.9673'

Longitude : W 3°16.1515'

Date : 20 avril 2011

Heure : 11h00

Hydrologie : moyenne eau

Niveau d'eau : 26 cm (échelle limnimétrique de la D50)

Température de l'eau : 11°C

Tableau d'échantillonnage :

Vitesses superficielles : V (cm/s)		V > 150	150 > V > 75	75 > V > 25	25 > V > 5	V < 5
Supports : S		2	4	5	3	1
Bryophytes	9		1 (3)			
Herbiers immergés	8				2(2)	
Litières, branchages, racines	7				3(2)	
Pierres, galets (25 à 250 mm)	6		4(4) et 8(4)			
Gravières (2,5 à 25 mm)	5			5(3)		
Hélophytes	4					
Vases (< 0,1 mm)	3				6(2)	
Sables, limons (0,1 à 2,5 mm)	2				7(3)	
Roches, dalle, paroi, blocs (> 250mm)	1					
Algues, marne, argile	0					

Numéro de l'échantillon : 1 à 8

Recouvrement du couple S-V :

(1) accessoire (> ou = à 1%)

(2) peu abondant (< 10%)

(3) abondant (10 à 50%)

(4) très abondant (> à 50%)

Caractéristiques du lit de la station :

Largeur moyenne du lit : 3m50

Longueur de la station : 35m

Profondeur moyenne : 0m25

Vitesse moyenne : 15 à 25 cm/s

Faciès d'écoulement : plat courant

Orientation du lit : Ouest - Est

Ensoleillement du lit : 5 % (aplomb des feuillages)

Environnement : prairial / boisement

Granulométrie du fond (% de recouvrement du lit):

15 % Blocs (> 250 mm ; petits : 250 – 600 mm ; gros : > 600 mm)

40 % Pierres, galets (25 – 250 mm ; petits : 25 – 150 mm ; gros : 150 – 250 mm)

10 % Gravières (2.5 – 25 mm)

25 % Sables, limons (< 2.5 mm)

5 % Vases (< 0.1 mm)

5 % Litières

Végétation aquatique (% de recouvrement du lit):

Bactéries et champignons : 0 %

Diatomées : 0 %

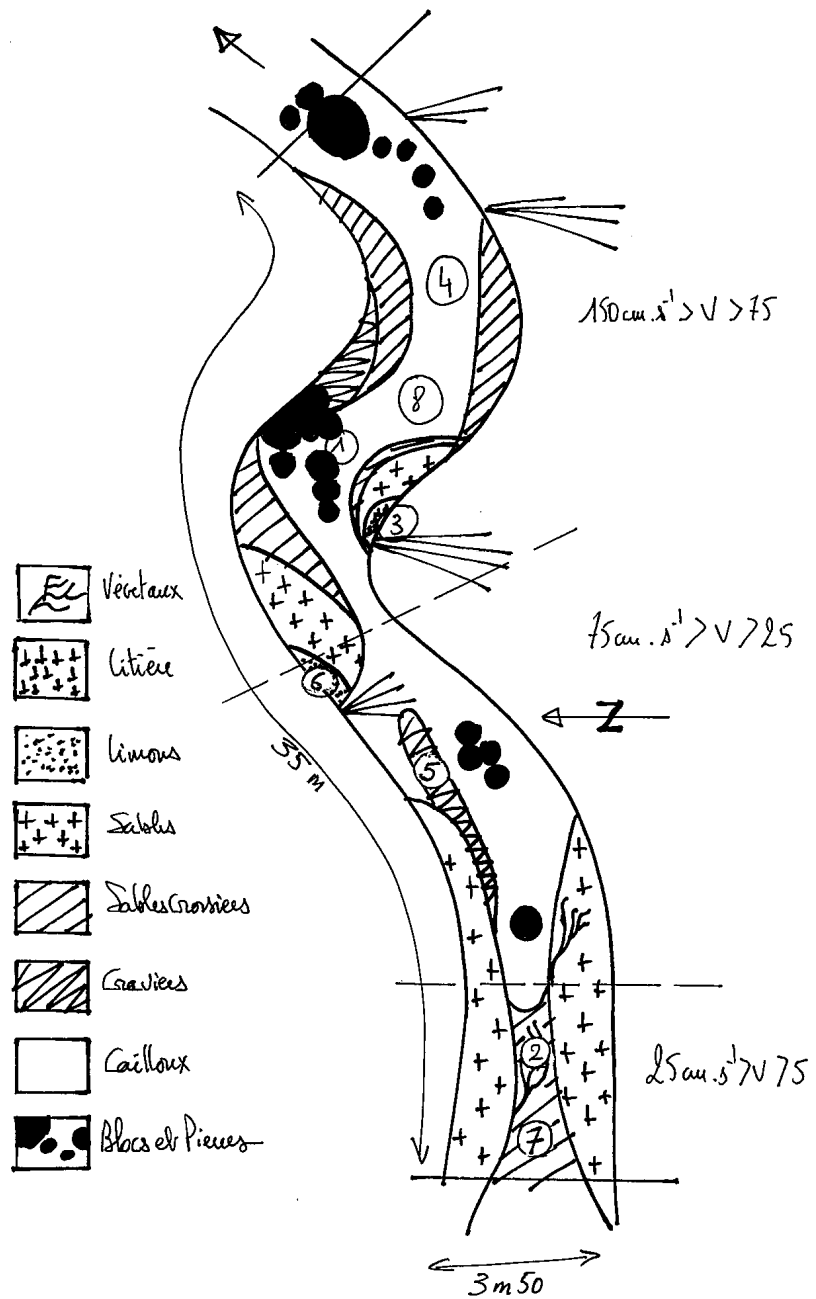
Algues filamenteuses : 0 %

Bryophytes : 20 %

Hélophytes : 0 %

Hydrophytes : 5 %

Annexe 2 : Schéma de la station et localisation des prélèvements



Annexe 3 : Liste Faunistique

Taxons			Dénombrement								
			Total	Prélèvement n°							
		1		2	3	4	5	6	7	8	
Plécoptères	Chloroperlidae (9)	<i>Siphonoperla sp.</i>	50	6	8	10	1			15	10
	Nemouridae (6)	<i>Protonemura sp.</i>	103		2		9	5		1	86
Trichoptères	Goeridae (7)	<i>Silo sp.</i>	4					1		3	
	Hydropsychidae (3)	<i>Hydropsyche sp.</i>	206	3			20				183
	Limnephilidae (3)	/sf Limnephilinae	51	34	1	16					
	Odontoceridae (8)	<i>Odontocerum sp.</i>	3				1				2
	Rhyacophilidae (4)	<i>Hyperrhyacophila sp.</i>	1	1							
	Sericostomatidae (6)	<i>Sericostoma sp.</i>	34			24	6		4		
Ephéméroptères	Baetidae (2)	<i>Baetis sp.</i>	99	25	23		26	9	6	6	4
	Ephemerellidae (3)	<i>Ephemerella sp.</i>	396	11	248		43	8	1	83	2
	Ephemeridae (6)	<i>Ephemera sp.</i>	20		1	13			3	3	
	Heptageniidae (5)	<i>Rhitrogena sp.</i>	19					5		6	8
	Leptophlebiidae (7)	<i>Habroleptoide sp.</i>	146		10	120	2			14	
Coléoptères		<i>Limnius sp.</i>	11					11			
	Elmidae (2)	<i>Elmis sp.</i>	146	23			46			10	67
	Gyrinidae	<i>Orectochilus sp.</i>	4		2						2
	Hydraenidae	<i>Hydranea sp.</i>	36				3	1		15	17
Diptères	Ceratopogonidae		2				1		1		
	Chironomidae (1)		167	2	16	40	9		93	3	4
	Limoniidae		58			1	14	23	14	5	1
	Simuliidae		43	1	35		1	1			5
Odonates	Calopterygidae	<i>Calopteryx sp.</i>	9	3	1	5					
Mégaloptères	Sialidae	<i>Sialis sp.</i>	2			2					
Crustacés		<i>Gammarus sp.</i>	59	13	6	11	10				19
	Gammaridae (2)	<i>Echinogammarus sp.</i>	35	13	2		7			2	11
Total			1704	135	355	242	199	64	122	166	421

En gras : taxons indicateurs

Indices faunistiques

Richesse taxonomique	25
Diversité de l'échantillon	3,71
Diversité maximale	4,64
Equitabilité	0,80

IBGN

Effectif total	1704
Nombre de taxons	23
Classe de variété taxonomique	7
Groupe indicateur	Chloroperlidae (9)
Note IBGN	15

CB2

Variété faunistique (Iv)	5,1
Nature de la faune (In)	9,2
Nombre de taxons représenté par au moins 3 individus (n)	19
k	5
CB2 (Iv+In)	14,5

Annexe 4

Répertoire faunistique liste des 152 taxons utilisés (les 38 taxons indicateurs sont soulignés)

<p>INSECTES</p> <p>PLÉCOPTÈRES <u>Capniidae</u> <u>Chloroperlidae</u> <u>Leuctridae</u> <u>Nemouridae</u> <u>Perlidae</u> <u>Perlodidae</u> <u>Taeniopterygidae</u></p> <p>TRICHOPTÈRES <u>Beraeidae</u> <u>Brachycentridae</u> Calamoceratidae Ecnomidae <u>Glossosomatidae</u> <u>Goeridae</u> Helicopsychidae <u>Hydropsychidae</u> <u>Hydroptilidae</u> <u>Lepidostomatidae</u> <u>Leptoceridae</u> <u>Limnophilidae</u> Molannidae <u>Odontoceridae</u> <u>Philopotamidae</u> Phryganeidae <u>Polycentropodidae</u> <u>Psychomyiidae</u> <u>Rhyacophilidae</u> <u>Sericostomatidae</u> Uenoidae</p> <p>ÉPHÉMÉROPTÈRES Ameletidae <u>Baetidae</u> <u>Caenidae</u> <u>Ephemerellidae</u> <u>Ephemeridae</u> <u>Heptageniidae</u> Isonychiidae <u>Leptophlebiidae</u> Neoephemeridae Oligoneuriidae <u>Polymitarcidae</u> <u>Potamanthidae</u> Prosopistomatidae Siphonuridae</p>	<p>HÉTÉROPTÈRES <u>Aphelocheiridae</u> Corixidae Gerridae Hebridae Hydrometridae Naucoridae Nepidae Notonectidae Mesoveliidae Pleidae Veliidae</p> <p>COLÉOPTÈRES Curculionidae Chrysomelidae Dryopidae Dytiscidae <u>Elmidae</u> Gyrinidae Haliplidae Helodidae Helophoridae Hydraenidae Hydrochidae Hydrophilidae Hydroscaphidae Hygrobidae Noteridae Psephenidae Spercheidae</p> <p>DIPTÈRES Anthomyidae Athericidae Blephariceridae Ceratopogonidae Chaoboridae <u>Chironomidae</u> Culicidae Cylindrotomidae Dixidae Dolichopodidae Empididae Ephydriidae Limoniidae Psychodidae Ptychopteridae Rhagionidae</p>	<p>Scatophagidae Sciomyzidae Simuliidae Stratiomyidae Syrphidae Tabanidae Thaumaleidae Tipulidae</p> <p>ODONATES Aeschnidae Calopterygidae Coenagrionidae Cordulegasteridae Corduliidae Gomphidae Lestidae Libellulidae Platycnemididae</p> <p>MÉGALOPTÈRES Sialidae</p> <p>PLANIPENNES Neurorthidae Osmylidae Sysyridae</p> <p>HYMÉNOPTÈRES Agriotypidae</p> <p>LÉPIDOPTÈRES Crambidae</p> <p>CRUSTACÉS</p> <p>BRANCHIOPODES AMPHIPODES Corophiidae Crangonyctidae <u>Gammaridae</u> Niphargidae Talitridae</p> <p>ISOPODES <u>Asellidae</u></p> <p>DÉCAPODES Astacidae Atyidae Cambaridae Grapsidae Potamonidae</p>	<p>MOLLUSQUES</p> <p>BIVALVES Corbiculidae Dreissenidae Margaritiferidae Sphaeriidae Unionidae</p> <p>GASTÉROPODES Ancylidae Acroloxidae Bithynidae Ferrissidae Hydrobiidae Lymnaeidae Neritidae Physidae Planorbidae Valvatidae Viviparidae</p> <p>VERS</p> <p>PLATHELMINTHES TRICLADES Dendrocoelidae Dugesidae Planariidae</p> <p>ANNÉLIDES <u>ACHÈTES</u> Branchiobdellidae Erpobdellidae Glossiphoniidae Hirudidae Piscicolidae <u>OLIGOCHÈTES</u></p> <p>NÉMATHELMINTHES</p> <p>HYDRACARIENS</p> <p>HYDROZOAIRE</p> <p>SPONGIAIRES</p> <p>BRYOZOAIRE</p> <p>NÉMERTIENS</p>
--	--	--	---

Tableau de détermination de l'IBGN

Classe de variété		14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Taxons indicateurs	St	>	49	44	40	36	32	28	24	20	16	12	9	6	3
	Gl		50	45	41	37	33	29	25	21	17	13	10	7	4

Chloroperlidae															
Perlidae															
Periodidae															
Taeniopterygidae															

Capniidae															
Brachycentridae															
Odontoceridae															
Philopotamidae															

Leuctridae															
Glossosomatidae															
Beraeidae															
Goeridae															
Leptophlébiidae															

Nemouridae															
Lepidostomatidae															
Sericostomatidae															
Ephemeridae															

Hydroptilidae															
Heptageniidae															
Polymitarcidae															
Potamanthidae															

Leptoceridae															
Polycentropodidae															
Psychomyidae															
Rhyacophilidae															

Limnephilidae (1)															
Ephemerellidae (1)															
Hydropsychidae															
Aphelocheiridae															

Baetidae (1)															
Caenidae (1)															
Elmidae (1)															
Gammaridae (1)															
Mollusques															

Chironomidae (1)															
Asellidae (1)															
Achètes															
Oligochètes (1)															

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

Annexe 5 : Limites de détermination

LIMITES DE DETERMINATION DES MACROINVERTEBRES

Groupes	Familles	limites de détermination	Groupes	Familles	limites de détermination
PLECOPTERA	Capniidae	genre	HETEROPTERA	Aphelocheilidae	genre
	Chloroperlidae	genre		Corixidae	genre
	Leuctridae	genre		Gerridae	genre
	Nemouridae	genre		Hydroscaphidae	genre
	Perlidae	genre		Mesoveliidae	genre
	Perlodidae	genre		Naucoridae	genre
	Taeniopterygidae	genre		Nepidae	genre
TRICHOPTERA	Beraeidae	genre		Notonectidae	genre
	Brachycentridae	genre		Pleidae	genre
	Calamoceratidae	genre		Vallidae	genre
	Ecnozidae	genre	Chrysomelidae	genre	
	Glossosomatidae	genre	Curculionidae	cf. famille	
	Goeridae	genre	Dryocidae	genre	
	Helicopsyphidae	genre	Dytiscidae	Sous-Famille: Hydrocorinae - Laccophilinae - Copelatinae - Colymbellinae - Dytiscinae	
	Hydropsychidae	genre	Elmidae	genre	
	Hydropsyllidae	genre	Gyrinidae	genre	
	Leptostomatidae	genre	Helophidae	genre	
	Leptoceridae	genre	Scirtidae - Helodidae (L)	genre	
	Limnephilidae	Sous famille : Apateriinae - Drusinae - Elcosmoecinae - Limnephilinae	Helophoridae (A)	genre	
	Molannidae	genre	Hydranidae (A)	genre	
	Odonoceratidae	genre	Hydrochidae (A)	genre	
	Philopotamidae	genre	Hydrophilidae	genre	
	Phygadeuonidae	genre	Hydroscaphidae	genre	
	Polycentropodidae	genre	Hygrobiidae	genre	
Psychomyiidae	genre	Noteridae	genre		
Phycophyllidae	genre	Psephenidae (L)	genre		
Selicoceratidae	genre	Spangidae	genre		
Uenoidae	genre	Anthomyiidae	famille		
EPHEMEROPTERA	Ameletidae	genre	Athericidae	famille	
	Baetidae	genre	Blapharoceridae	famille	
	Caenidae	genre	Ceratopogonidae	famille	
	Ephemellidae	genre	Chaoboridae	famille	
	Ephemeridae	genre	Chironomidae	famille	
	Hypagogenidae	genre	Cutellidae	famille	
	Isonychidae	genre	Cylindrotomidae	famille	
	Leptophlebiidae	genre	Dixidae	famille	
	Neophaenidae	genre	Dolichopodidae	famille	
	Oligoneuridae	genre	Empididae	famille	
	Polymitarcidae	genre	Ephyridae	famille	
	Potamanthidae	genre	Limoniidae	famille	
	Prosepiasomatidae	genre	Psychodidae	famille	
	Siphonuridae	genre	Psychoporidae	famille	
ODONATA	Aeshnidae	genre	Rhagionidae	famille	
	Calopterygidae	genre	Scatophagidae	famille	
	Coenagrionidae	famille	Salomyzidae	famille	
	Coruliagrionidae	genre	Simuliidae	famille	
	Corduliidae	genre	Stratiomyidae	famille	
	Gomphidae	genre	Syrphidae	famille	
	Lestidae	genre	Tabanidae	famille	
	Libellulidae	genre	Thaumaleidae	famille	
	Macromiidae	genre	Tiulidae	famille	
	Platycnemididae	genre	Trichoptidae	genre	
MEGALOPTERA	Slidae	genre	Dolichopodidae	genre	
	Neurothidae	genre	Mergartleridae	genre	
PLANNIPENNIS	Osmiidae	genre	Sphaeriidae	genre	
	Sisyridae	genre	Urogonidae	genre	
HYMENOPTERA	Agrotiidae	genre	Acroloxiidae	genre	
LEPIDOPTERA	Guanidae	famille	Ancyridae	genre	
BRANCHIOPODES	Prisencae	famille	Bibyridae	genre	
CRUSTACEA	Aesclidae	famille	Emmericiidae	genre	
	Astacidae	genre	Ferrissidae	genre	
	Ayidae	genre	Hydrobiidae	genre	
	Cambaridae	genre	Lymnaeidae	genre	
	Carophidae	genre	Neritidae	genre	
	Crangonyctidae	genre	Physidae	genre	
	Gammaridae	genre	Pianorbidae	genre	
	Grapsidae	genre	Valvatidae	genre	
	Janiridae	genre	Viviparidae	genre	
	Niphargidae	genre	Branchiobdellidae	genre	
	Potamonidae	genre	Miridae	genre	
	Talitridae	genre	Turbellaria	genre	
	GASTROPODA	Acroloxidae	genre	OLIGOCHAETA	classe
		Ancylidae	genre	POLYCHAETA	classe
Bibyridae		genre	NEMATELMINTHIE	Gordiacae - Nematoda	
Emmericiidae		genre	HYDRACARNA	classe	
Ferrissidae		genre	HYDROZOAIRE	classe	
Hydrobiidae		genre	SPONGUAIRE	Familie	
Lymnaeidae		genre	Spongiidae	classe	
Neritidae		genre	BRYOZOAIRE	classe	
Physidae		genre	NEMERTIEN	genre (protforme)	
Pianorbidae		genre			
Valvatidae		genre			
Viviparidae		genre			
Branchiobdellidae		genre			
Miridae		genre			
Turbellaria	genre				
OLIGOCHAETA	classe				
POLYCHAETA	classe				
NEMATELMINTHIE	Gordiacae - Nematoda				
HYDRACARNA	classe				
HYDROZOAIRE	classe				
SPONGUAIRE	Familie				
Spongiidae	classe				
BRYOZOAIRE	classe				
NEMERTIEN	genre (protforme)				

Coléoptère :
 A : seul l'adulte est considéré comme aquatique
 L : seule la larve est considérée comme aquatique

Source : Bretagne vivante, 2011 - Projet LIFE « Conservation de la moule perlière du massif armoricain » Contrôle de la qualité du milieu – Protocole d'échantillonnage, 21 p. + annexes