Parc Naturel Régional de l'Avesnois

≈ ≈ ≈ ≈

MISSION DE SUIVI QUALITATIF DES EAUX DES COURS D'EAU SITUES EN TETE DE BASSIN SUR LE TERRITOIRE DU PARC NATUREL REGIONAL DE L'AVESNOIS ET DU SAGE DE LA SAMBRE

≈ ≈ ≈ ≈

ANNEE 2008

RAPPORT PROVISOIRE

E07.021

OCTOBRE 2008

UNION EUROPEENNE

Fonds européen de développement régional

19 Rue Victor Hugo 76 720 AUFFAY
☎ 02 35 32 99 15 - Télécopie 02 35 32 97 93
Adresse électronique : eei-auffay@orange.fr

Sommaire

INTRODUCTION 3

- RAPPEL DE PHASE I -
PRE-DIAGNOSTIC 3

1. Analyse du réseau de mesure existant 3
   1.1 Recherche des données et des informations. 3
   1.2 Résultats 4
   1.3 Analyse globale sur le réseau de mesure existant 5
2. Validation du suivi complémentaire (réunion du 27/08/2007). 5
3. Informations générales sur les cours d'eau de la zone d'étude. 6

- PHASE II -
RELEVES DE TERRAIN/ PRESENTATION DE LA METHODOLOGIE EMPLOYEE 7

I – Recherche des sources de perturbations 8
II - Paramètres mesurés 8
1 - Analyses physico-chimiques 8
2 - Inventaires IBGN 12
3 - Inventaires Diatomées 17
4 - Inventaires Phytoplanctonique 19
III - Localisation des stations de prélèvements 19

- PHASE III -
RECONNAISSANCE DE TERRAIN ET RECHERCHE DES SOURCES DE PERTURBATION 22

1. Le ruisseau du Pont de Sains 23
2. Les Cligneux 25
3. La Rivièrette 28
4. La Solre 31
5. Le ruisseau des Anorelles au niveau de la ville d'Anor 34

- PHASE IV -
ANALYSE ET TRAITEMENT DES DONNEES 37

1. Situation hydrologique et météorologique lors des prélèvements 38
2. Résultats et interprétations des relevés physico-chimiques 43
2.1 Analyse des résultats selon le SEQ Eau 43
2.2 Analyse des résultats selon la Directive Cadre sur l'Eau 61
3. Résultats et interprétations des indices biologiques 63
3.1 Les macro-invertébrés benthiques (IBGN) 63
a. L'Helpe Mineure à Fourmies 63
b. Le ruisseau des Anorelles à Anor 64
c. Le ruisseau de Baives 65
d. La Thure à Hestrud 66
e. La Thure a Cousolre 67
f. La Solre à Solrinnes 68
g. Le ruisseau d'Eclaibes à Limont Fontaine 70
h. La Tarsy à Saint-Aubin 71
i. La Tarsy au Pont des Loups 73
j. La Tarsy à Leval 74
k. La Rivièrette à Beaurepaire sur Sambre 75
Comparaison des stations 76
Conclusion 79
3.2 Les algues diatomées (IBD) 82
a – Le Pont de Sains à Glageon 82

b – Le ruisseau des Anorelles à Anor 83
c – La Solre à Solrinnes 84
d – La Rivièrette à Beaurepaire sur Sambre 85
e – La Rivièrette à Landrecies 86
Conclusion 87
3.3 Le peuplement phytoplanctonique 90
Evolution spatiale de la biomasse 90
Evolution spatiale de la biomasse par classe d'algues 91
Diversité générique 93
Conclusion 94
4. Bilan qualitatif des cours d'eau situés en tête de bassin versant sur le territoire du Parc Naturel Régional de l'Avesnois 95
4.1 Bilan selon le SEQ 95
4.2 Bilan selon la Directive Cadre sur l'Eau 95

PHASE V- LES ACTIONS A ENTREPRENDRE POUR AMELIORER LA QUALITE DES COURS D'EAU SITUES EN TETE DE BASSIN VERSANT. 97

1. Supprimer les rejets polluants 97
2. Restaurer et/ou recréer l'habitabilité de la rivière et de sa ripisylve 100
3. La question des étangs 102
4. Continuer, améliorer et adapter le suivi qualitatif 106
5. Sensibiliser le public 106

ANNEXES 108

INTRODUCTION

Les petits cours d'eau sont souvent dépourvus de données qualitatives, ne faisant souvent pas l'objet de suivis qualitatifs physico-chimiques et biologiques. Ce constat est dommageable, surtout pour les ruisseaux et rus situés en tête de bassin, encore assez préservés des pressions polluantes, étant donné qu'ils abritent fréquemment une faune et une flore aquatique remarquable associée à une bonne qualité des eaux.

Cette étude vise donc à améliorer les connaissances relatives à la qualité des eaux des cours d'eau localisés en tête de bassin versant sur le territoire commun au Parc naturel régional de l'Avesnois et au SAGE de la Sambre. Cela permettra ainsi de compléter les données déjà acquises via les autres réseaux de mesures (AESN, AEAP, ONEMA…) et d'avoir une meilleure image de la qualité des eaux sur le territoire d'étude. Elle vise également à proposer des actions concrètes de reconquête de la qualité des eaux et de lutte contre les pollutions (dégradations physiques, pollution chimiques….).

- RAPPEL DE PHASE I - PRE-DIAGNOSTIC

Cette partie consistait à étudier les différents réseaux de mesures actuels (2007) sur le périmètre d'étude afin d'en déterminer les lacunes (cours d'eau non renseignés, paramètres insuffisants) et de proposer ainsi une méthodologie de suivi permettant de compléter au mieux les réseaux existants.

1. Analyse du réseau de mesure existant

1.1 Recherche des données et des informations.

Cette phase d'analyse reposait sur la recherche bibliographique effectuée via Internet et sur les documents fournis par les différents acteurs listés ci-dessous.

- L'Agence de l'eau Artois Picardie
- L'Agence de l'eau Seine Normandie
- La DIREN Nord Pas de Calais
- La DIREN Picardie
- L'ONEMA
- La Fédération de pêche du Nord (FDAAPPMA 59)
- Syndicat intercommunal d'aménagement et d'entretien des cours d'eau de l'Avesnois
- Le Syndicat des 2 Helpes
- Le Syndicat de l'Oise Amont

1.2 Résultats

31 points de mesures ont été inventoriées sur le territoire du PNR de l'Avesnois et du Sage Sambre. Ces stations sont gérées par les agences de l'eau Artois Picardie et Seine Normandie, les DIREN Nord Pas de Calais et Picardie et l'ONEMA.
Au final, on retrouve donc 13 cours d'eau sur le territoire qui sont des affluents de la rivière Sambre (hormis L'Oise)

- La Sambre
- La Hante
- La Thure
- La Solre
- La Flamenne
- Les Cligneux
- La Tarsy
- L'Helpe Majeure
- L'Helpe Mineure et le ruisseau du pont de sains
- La Rivièrette
- L'Ancienne Sambre
- L'Oise

Le tableau ci-après présente les stations de suivi ou ayant été suivi d'un point de vue physico-chimique et biologiques (IBGN, IBD et IPR).

Code Station (AEAP, DIREN, ONEMA)	NOM STATION QUALITE	Station DIREN /	Station ONEMA	Physico-chimie	IBGN	IBD	IPR
001503/ 000D11	LA HANTE À BOUSIGNIES SUR ROC	X		X	X	X	
1590021	LA HANTE À COUSOLRE		X				X
1590024	LA SOLRE À ROUSIES		X				X
009100 /1590048	LA RIVIÈRETTE À LANDRECIES	X	X	X		X	X
1590039	LA RIVIERETTE À LE FAVRIL		X				X
1590050	LA RIVIERETTE À PRISCHES		X				X
003000	LA SAMBRE CANALISÉE À ASSEVENT	X		X		X	
004000/ 1590044	LA SAMBRE CANALISÉE À JEUMONT	X	X	X		X	X
001000	LA SAMBRE CANALISÉE À LOCQUIGNOL	X		X		X	
002000	LA SAMBRE CANALISÉE À PONT-SUR-SAMBRE	X		X		X	
009300	LA SAMBRE RIVIÈRE À BERGUES SUR SAMBRE	X		X		X	
009000	LA SOLRE À FERRIÈRE LA PETITE	X		X	X	X	
1590040	LA SOLRE À SOLRINNES		X				X
001445	LA TARSY À LEVAL	X		X	X		
009700	LA THURE À BERSILLIES L'ABBAYE (BELGIQUE)	X		X			
002100	LA FLAMENNE À MAUBEUGE	X		X		X	
001499 / 000D12 /1590022	LA THURE À COUSOLRE	X	X	X	X		X
009500	L'ANCIENNE SAMBRE À ETREUX	X		X		X	
001452	LE CLIGNEUX À SAINT RÉMY DU NORD	X		X	X		
001133	LE RUISSEAU DU PONT DE SAINS À ETROEUNGT	X		X		X	
001122 / 000D09	L'HELPE MAJEURE À EPPE SAUVAGE	X		X	X	X	
1590007	L'HELPE MAJEURE À MOUSTIER EN FAGNE		X				X
007000	L'HELPE MAJEURE À SAINT HILAIRE SUR HELPE	X		X	X	X	
005500 / 1590034	L'HELPE MAJEURE À SEMERIES	X	X	X	X	X	X
008000 /1590033	L'HELPE MAJEURE À TAISNIÈRES-EN-THIÉRACHE	X	X	X	X	X	X
001128	L'HELPE MINEURE À ETROEUNGT	X		X		X	
1590041	L'HELPE MINEURE À GRAND FAYT		X				X
006000	L'HELPE MINEURE À MAROILLES	X		X	X	X	
005000 / 000D08	L'HELPE MINEURE À ROCQUIGNY	X		X	X	X	
03128500	L'OISE À HIRSON 1	X		X	X		
1590059	RUISSEAU DES VIVIERS		X				X

Concernant les stations de suivi des populations piscicoles, seules 3 stations RHP sont suivies annuellement jusqu'en 2004 (pas d'informations concernant 2005/2006 et 2007).

- La Solre à Solrinnes
- L'Helpe Mineure à Grand Fayt
- La Sambre canalisée à Jeumont
- La Rivièrette est une station RHP mais les pêches ne semblent pas avoir été renouvelées depuis 2002.

La cartographie associée à ce rapport présente donc :

- La localisation des stations de suivi qualitatif sur le bassin versant de la Sambre et sur le territoire du PNR de l'Avesnois (code, Nom, coordonnées LAMB 1)
- Les réseaux de mesures concernés
- Mesures biologiques effectuées (IBGN, IBD, IPR.)
- Les fréquences des mesures
- Années de début ou période des mesures

1.3 Analyse globale sur le réseau de mesure existant

En ne considérant que les stations de mesures physico-chimiques et biologiques (IBD et IBGN), on constate que la rivière Sambre est bien suivie. Ainsi, d'amont en aval du territoire étudié, on relève 5 stations de suivi qualitatif.
De plus en 2007, l'ensemble des affluents fait l'objet d'un suivi qualitatif dans le secteur aval (proche confluence). Ce suivi peut être biologique et/ ou physico-chimique.
On constate donc que ce réseau s'intéresse principalement à l'influence de ces affluents sur la Sambre. Ainsi, nous ne possédons pas d'informations qualitatives sur l'amont de ces écosystèmes et donc sur l'évolution qualitative d'amont en aval de ceux-ci.
Seuls deux affluents semblent faire l'objet d'un suivi plus approfondi, en l'occurrence l'Helpe Mineure et l'Helpe Majeure.

D'un point de vue méthodologique, les paramètres étudiés semblent adaptés aux faciès morpho-écologiques de ces écosystèmes. Ainsi, sur des affluents comme la Rivièrette dont l'habitabilité ou la profondeur empêche la mise en place du protocole IBGN, des inventaires IBD ont été mis en place.

Enfin, on constate aussi une redistribution des stations du suivi en 2006/2007 :
Abandon des mesures biologiques sur la Rivièrette et la Thure et création de suivi physico-chimique et biologique sur la Hante par exemple.
Il semble donc que les possibilités de suivi soient limitées au sein des réseaux de mesures (nombre de stations, paramètre…) avec notamment la mise en place de la Directive Cadre Européenne sur l'eau.

2. Validation du suivi complémentaire (réunion du 27/08/2007).

Après présentation de ce rapport de phase 1, le comité de pilotage a validé la proposition de suivi étoffé et la localisation des stations.
Le tableau suivant présente le suivi et le chiffrage correspondant.

		IBGN	IBD	Physico-chimie	Cours d'eau concerné	Localisation
Thure	Amont	1		6	Thure	Hestrud
	Aval	1		12	Thure	Cousolre
Solre	Amont	1	1	6	Solre	Solrinnes
	Aval	1	1	12	Solre	Ferriere la Petite
Les Cligneux	Amont	1		6	Ruisseau d'Eclaibes	Limont-Fontaine
	Aval	1		12	Les Cligneux	Saint Rémy du Nord
Tarsy	Amont	0		6	La Tarsy	Pont des Loups
	Aval	1		12	La Tarsy	Leval
Helpe Majeure	Amont Eppe	1			Ruisseau de Baives	Baives
Helpe Mineure	Amont ROCQUIGNY	1		6	Helpe Mineure	Fourmies
	ROCQUIGNY		1	12	Helpe Mineure	Rocquiny
Pont de Sains	Amont		1	6	Ruisseau Pont de sains	Glageon
	Aval		1	12	Ruisseau Pont de sains	Etroeungt
Oise	Amont	1	1	6	Ruisseau des Anorelles	Anor
	Aval	1		12	Oise	Hirson
Rivierette	Amont	1	1	6	Rivièrette	Beaurepaire /Sambre
	Aval		1	12	Rivièrette	Landrecies
Les chiffres orangés correspondent aux mesures déjà en place						
		8 IBGN	5 IBD	8 Physico-chimie (6/année)		

Au niveau du point amont de la Tarsy, la mesure IBGN est déplacée au niveau du point amont de la Rivièrette. La fédération de pêche a effectué des mesures IBGN en juillet 2007 au niveau de Saint Aubin, au Pont des Loups et Leval.
La mesure IBD prévue à Fourmies est remplacée par une mesure IBGN.
Une mesure IBGN supplémentaire est prévue sur l'Helpe Majeure sans surcoût.

3. Informations générales sur les cours d'eau de la zone d'étude.

	Longueur	Surface du bassin versant (km2)	Substrat géologique	Pente moyenne
La Tarsy	13,2	40	Schistes des Ardennes	0,44
Les Anorelles	6,4	34	Schistes des Ardennes	0,8
La Sorle	23,9	117	Schistes des Ardennes	0,44
Les Cligneux	10,8	35	Schistes des Ardennes	
La Thure	8,8	49	Schistes des Ardennes	0,58
La Hante				
La Rivièrette	17,3	907	Argilo Sableux	0,45
L'Helpe Mineure	37,8			0,26
Pont de Sains			Schistes des Ardennes	

Données issues du PDPG 59 (Fédération de pêche du Nord)

Hydroécorégion et code masse d'eau

Située dans le bassin Artois Picardie, la rivière Sambre et ses affluents font partie de 2 hydroécorégions :

- 20 (Dépôts argileux sableux) dans le cas de la Rivièrette et de l'Helpe Mineure
- 22 (Ardennes) pour l'Helpe Majeure, la Tarsy, les Cligneux, la Solre et la Thure

Le ruisseau des Anorelles, affluent amont de l'Oise, fait partie de l'Hydroécoregion 10 (Cotes Calcaires Est)

Définition : le terme d'hydrécoregion désigne un ensemble d'écosystèmes d'eaux courantes aux caractéristiques communes (géologie, relief, climat).

- PHASE II -
RELEVES DE TERRAIN

PRESENTATION DE LA METHODOLOGIE EMPLOYEE



Les analyses mises en place en 2007-2008 correspondent **aux éléments "classiques" du suivi des rivières au sein du Parc Naturel de l'Avesnois et du SAGE Sambre** :

- Analyses physico-chimiques bimensuelles de l'eau
- Analyses Biologiques (IBGN, Diatomées) : 1 campagne/année 2007
- Analyse des Peuplements algales sur 5 étangs

I – Recherche des sources de perturbations

Afin de commenter les analyses et de connaitre l'origine des perturbations pouvant exister, notre bureau d'études s'est proposé d'effectuer une reconnaissance de terrain sur les cours d'eau faisant partie de l'étude qualitative :

- Le ruisseau du Pont de Sains
- L'Helpe Mineure
- Le ruisseau des Anorelles
- La Solre
- Les Cligneux
- La Tarsy
- Le ruisseau d'Eclaibes (Les Cligneux)
- La Rivièrette

Concernant l'Helpe Mineure, le syndicat des Deux Helpes doit mener une étude sur les sources de pollutions. En 2007, la Fédération de pêche du Nord a effectuée cette démarche sur la Tarsy (Appréciation de l'hydromorphologie et de la qualité écologique de la rivière Tarsy, rapport de stage Licence IUP IMACOF, 2007) et en 2008 sur la Thure.
Nous avons donc prospecté le ruisseau du Pont de Sains, les Anorelles au niveau de la ville d'Anor (conseillé par la Fédération de Pêche), la Solre, les Cligneux et la Rivièrette.
Cette prospection, limitée à 5 jours, a consistée à parcourir le linéaire des cours d'eau et à relever les sources de perturbations (rejets, accès bétail, plantes invasives, …)
L'ensemble de ces perturbations ont été relevées et localisées à l'aide d'un GPS pour pouvoir les cartographier. Une base de données a été ainsi créée pour chaque perturbation ou zone prospectée une photo a été associée. Voir fichier SIG « Localisations des rejets SIG »

II - Paramètres mesurés

1 - Analyses physico-chimiques

SUIVI ANNUEL

Pour chaque échantillon d'eau prélevé, les analyses physico-chimiques ont pris en compte les paramètres suivants :

Sur le terrain :	***En laboratoire :***	
Température de l'air	DC0	(NF T 90.101)
Température de l'eau	$DB0_5$	(NF EN 1899)
0_2 dissous	NH_4^+	(NF T 90.015.2)
% saturation 0_2	$N0_2^-$	(NF EN 26.777)
pH	$N0_3^-$	(NF T 90.045)
Conductivité à 20℃	MES	(NF EN 872)
	$P0_4^{3-}$	(NF EN ISO 6878)
	Ptot	(NF EN ISO 6878)

Les analyses physico-chimiques non in situ ont été réalisées par le laboratoire de la société SETUDE pour l'eau.

Le suivi physico-chimique a lieu tous les deux mois à partir de septembre 2007.
Ce suivi qualitatif compte **8 stations ''Eau''** réparties sur le territoire du PNR.

Les campagnes se sont déroulées aux dates suivantes :

- 24 et 25 septembre 07
- 15 novembre 07
- 21 janvier 08
- 18 mars 08
- 22 mai 08
- 17 juillet 08

Ces dates ont été fixées dans la mesure du possible, en fonction des dates de prélèvements réalisés par l'Agence de l'Eau Artois Picardie afin de pouvoir comparer les données qualitatives entre l'amont et l'aval des cours étudiés.

Les prélèvements d'eau ont été effectués à la main suivant les recommandations du Guide de prélèvements en rivière publié par l'Agence de l'eau. Cette technique permet de prendre l'échantillon dans la couche superficielle de la colonne d'eau afin de mobiliser le moins possible les sédiments décantés au fond du lit de la rivière.

Les interprétations selon le SEQ Eau

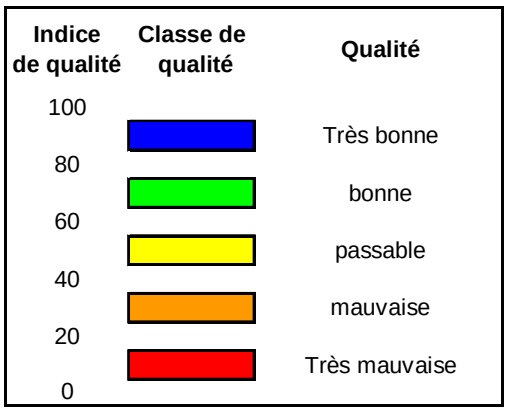
Les agences de l'eau ont souhaité, dans les années 1990, harmoniser, moderniser et enrichir le système d'évaluation. Il en résulte une évaluation de la qualité des cours d'eau fondée sur trois volets : l'Eau, le Milieu Physique et le volet Biologique (les deux derniers sont encore en phases de tests). Le premier volet correspond au **Système d'Evaluation de la Qualité des Eaux : SEQ-Eau**. Il permet d'évaluer la qualité physico-chimique de l'eau au moyen d'altérations (groupements de paramètres de mêmes natures ou même effets) parmi lesquelles figurent :

- Les Matières Organiques et Oxydables : MOOX
- Les matières AZOTées : AZOT
- Les NITRates : NITR
- Les matières PHOSphorées : PHOS
- Les PArticules En Suspension : PAES

Quinze altérations sont ainsi définies.

La qualité de l'eau est décrite, pour chaque altération, avec 5 classes de qualité et un indice de 0 à 100 permettant de se situer plus précisément au sein d'une classe de qualité.
Les classes de qualité de l'eau sont construites à partir de l'aptitude de l'eau à la biologie et aux usages liés à la santé (production d'eau potable et loisirs et sports aquatiques) considérés comme les usages principaux. Cinq usages de l'eau sont déjà évalués : irrigation, abreuvage et aquaculture complètent ceux cités auparavant.

L'interprétation est basée uniquement sur l'évaluation selon le SEQ-Eau (version 1), méthode maintenant largement employée. La version 1 est la seule version officiellement validée à l'heure actuelle par le ministère de l'écologie et du développement durable.



Les interprétations selon la Directive Cadre Européenne sur l'eau

Ceci est un rappel sur les points important de la Directive Cadre Européenne et de la circulaire DCE 2005/12 associée. Pour ce faire, ce document s'inspire du site Internet de la DIREN île de France, de l'Agence de l'eau Rhin Meuse et de la circulaire DCE publiée au Bulletin Officiel.

Adoptée le 23 octobre 2000 par le Parlement européen et entrée en vigueur le 22 décembre de la même année, la directive 2000/60/CE (DCE) entend impulser une politique de l'eau plus cohérente, en posant le cadre européen d'une gestion et d'une protection des eaux par district hydrographique.
Elle définit un cadre commun pour la politique de l'eau à tous les pays membres de l'union européenne et fixe un objectif ambitieux :
Atteindre le bon état des eaux souterraines et superficielles et réduire ou supprimer les rejets de certaines substances classées comme dangereuses ou dangereuses prioritaires.
De plus, elle propose une **méthode de travail**, pour un réel pilotage de la politique de l'eau, avec l'analyse de la situation, puis la définition, la mise en œuvre et l'évaluation d'actions nécessaires pour atteindre les objectifs environnementaux.

Les grandes étapes de la DCE

« …*Les Etats membres protègent, améliorent et restaurent toutes les masses d'eau de surface […]afin de parvenir à un bon état des eaux de surface au plus tard quinze ans après la date d'entrée en vigueur de la présente directive… »*(Art. 4.a de la DCE)
La DCE fixe un calendrier précis aux Etats Membres afin d'obtenir les objectifs qu'elle leur assigne. En voici les grandes étapes, auxquelles ont été ajoutées les étapes nationales de mise en œuvre de la DCE :

DIRECTIVE CADRE SUR L'EAU: LES GRANDES ETAPES

Déc. 2009	Publication du programme de mesures (art. 11) Publication du premier plan de gestion (art. 13)
Fin 2010	Mise en place d'une politique de tarification incitative (art. 9)
Déc. 2012	Mise en place opérationnelle de l'approche combinée (art. 10) Mise en place opérationnelle du second programme de surveillance de l'état des eaux (art. 11.8)
Déc. 2013	Achèvement de la seconde caractérisation du district (art. 5)
Déc. 2015	Réalisation de l'objectif de bon état des eaux (art. 4.1) Premier réexamen des programmes de mesures (art. 11) Publication du deuxième plan de gestion (art. 13)
Déc. 2018	Mise en place opérationnelle du troisième programme de surveillance de l'état des eaux
Déc. 2019	Achèvement de la troisième caractérisation du district (art. 5)
Déc. 2021	Date limite pour le premier report de réalisation de l'objectif de bon état des eaux (art. 4.4) Second réexamen des programmes de mesures (art. 11) Publication du troisième plan de gestion (art. 13)
Déc. 2027	Dernière échéance pour la réalisation des objectifs environnementaux

La circulaire DCE 2005/12

Le ministère de l'écologie et du développement durable a publié une circulaire (DCE 2005/12) définissant le bon état et ses valeurs seuils provisoires pour les cours d'eau et plans d'eau. Elle décrit la démarche à adopter pendant la période 2005-2007.

a. Définition et évaluation de l'état des eaux

Dans ce cadre, deux définitions sont à considérer :

- **L'état écologique** des masses d'eau qui s'évalue sur la base de paramètres biologiques et physico-chimiques sous-tendant la biologie.

- **L'état chimique** des masses d'eau, destiné à vérifier le respect des normes de qualité environnementales, qui ne prévoit que deux classes d'état : respect et non respect. Les paramètres concernés sont les substances dangereuses (annexe IX de la DCE) et les substances prioritaires (annexe X de la DCE)

Le bon état des eaux de surface est atteint lorsque son état écologique ET chimique, sont au moins bons.

b. Les outils d'évaluation

Contrairement aux méthodes d'évaluation actuelles, l'évaluation de l'état des écosystèmes aquatiques doit s'effectuer par rapport à une référence adaptée à chaque type de masses d'eau.
Ce système d'évaluation nécessite un exercice d'inter-étalonnage au niveau européen qui se poursuit actuellement et ce jusqu'en 2007. Dans l'attente de ces résultats, la circulaire DCE 2005/12 fixe les paramètres et les valeurs seuils provisoires du bon état au niveau national. Le détail de ces paramètres et les seuils associés sont présentés en annexe 1 bis.

c. L'état écologique

Les éléments biologiques

La DCE précise qu'il convient de retenir les éléments biologiques pertinents par type et que dans l'attente de règles plus précises, l'évaluation doit s'effectuer **au minimum** sur la base d'un organisme animal et d'un organisme végétal. **L'état étant estimé par la plus déclassante** des deux évaluations.

Les éléments physico-chimiques soutenant la biologie

On peut définir ces paramètres comme ceux ayant une incidence sur la biologie en cas de variation. Les paramètres pertinents ont été sélectionnés et des valeurs seuils définies. Pour l'évaluation de l'état, **la méthode du percentile 90%** doit être utilisée. **Dans notre cas, seul 6 campagnes ont été effectuées de septembre 2007 à juillet 2008. La valeur la plus délassante sera retenue pour la définition du « bon état »**

L'état chimique

Les paramètres concernés sont essentiellement ceux de la future directive fille relative aux substances prioritaires. L'évaluation de l'état chimique sera établie sur la base des moyennes. Ainsi, si la valeur moyenne d'une substance dépasse la valeur seuil, l'état chimique sera considéré comme non respecté. Cette circulaire insiste sur le fait que ces **valeurs seuils sont applicables à tous les cours d'eau.**

Eléments complémentaires

La circulaire cite un certain nombre d'éléments qui ont des répercutions à plus grande échelle (bassins ou sous bassins versants).
Ex :

- La réduction de flux pour les nitrates
- la continuité écologique des cours d'eau (libre circulation des organismes aquatiques)
- l'hydromorphologie des masses d'eau (débits minimum d'étiage, rétablissement et maintient de l'état des berges ….)

Il est à noter que l'hydromorphologie, non utilisée pour juger de l'atteinte du bon état, est toutefois requise pour classer les milieux aquatiques en très bon état.

2 - Inventaires IBGN

L'analyse de la qualité hydrobiologique de la rivière a été effectuée selon le protocole de détermination de l'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN) - (Norme AFNOR T-90 350 mars 2004). Huit stations ont été inventoriées :

- A2 : L'Helpe Mineure à Fourmies
- A3 : Le ruisseau des Anorelles à Anor
- A4 : La Thure à Hestrud
- A5 : La Solre à Solrinnes
- A6 : Le ruisseau d'Eclaibes à Limont-Fontaine
- A8 : La Rivièrette à Beaurepaire sur Sambre
- A10 : Le ruisseau de Baives à Baives
- A11 : La Thure à Cousolre

Une seule campagne a été réalisée les 24 et 25 septembre 2007.

L'analyse de la qualité hydrobiologique de la rivière a été effectuée selon la Norme AFNOR T-90 350 mars 2004. Cette méthode permet une estimation qualitative des milieux aquatiques en utilisant les différentes espèces de la macrofaune invertébrée comme éléments intégrateurs des composantes du milieu. En effet, la nature et l'abondance des espèces de macroinvertébrés présentes en une station donnée, traduisent l'évolution temporelle de la qualité physico-chimique de l'eau ainsi que des caractéristiques morphologiques et hydrauliques du cours d'eau.

Le mode d'échantillonnage de la macrofaune est défini selon un protocole standardisé qui prend en compte si possible 8 types d'habitats différents. Les prélèvements sont effectués à l'aide d'un surber et d'un troubleau.

Le comptage et la détermination des macroinvertébrés récoltés en une station donnée permettent de déterminer la variété taxonomique de l'échantillon et de définir un groupe faunistique indicateur. La variété taxonomique et la nature du groupe faunistique indicateur permettent alors d'exprimer la valeur de **l'indice IBGN** dont la note est comprise entre 0 et 20 (exemple de calcul d'indice et illustration des principaux groupes indicateurs pages suivantes). L'interprétation du résultat obtenu tient compte également de la diversité et de l'abondance des habitats aquatiques prospectés.

Valeur de l'IBGN selon le niveau de sensibilité du groupe indicateur et la variété taxonomique de la station étudiée

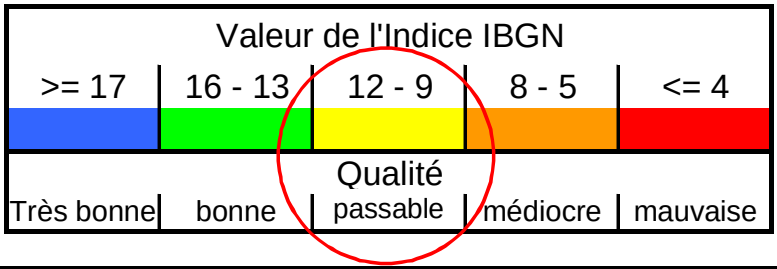
Classe de variété		14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Taxons Indicateurs	Σt / GI	> 50	49 45	44 41	40 37	36 33	32 29	28 25	24 21	20 17	16 13	12 10	9 7	6 4	3 1
Chloroperlidae Perlidae Perlodidae Taeniopterygidae	rang 9	20	20	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9
Capniidae Brachycentridae Odontoceridae Philopotamidae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

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

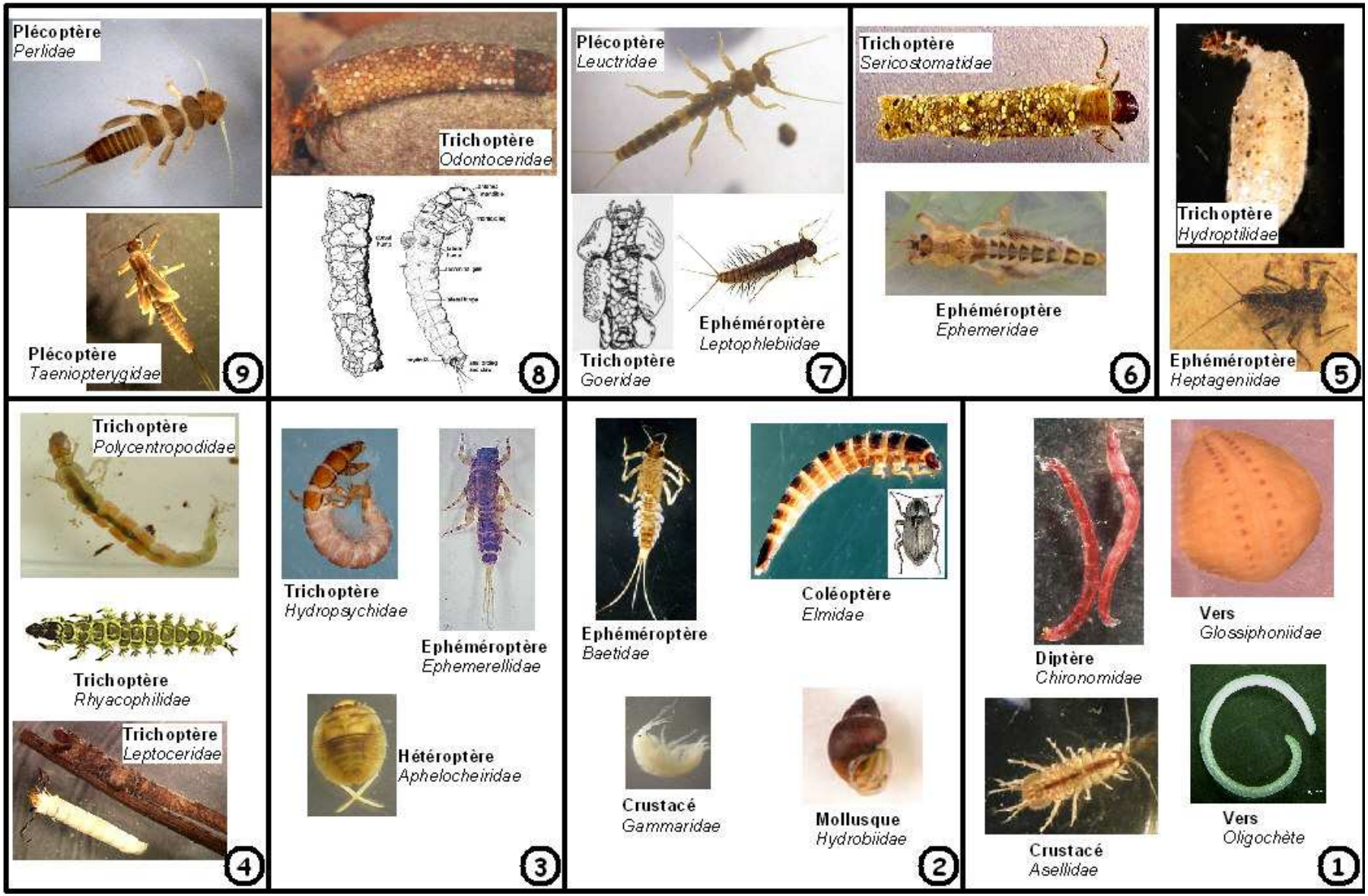
Variété taxonomique

Gradient de sensibilité (+ / -)

Exemple de calcul de la valeur de l'indice pour une station où 26 taxons ont été recensés et un Groupe faunistique Indicatuer de rang 5



Illustrations des principaux Groupes faunistiques Indicateurs



Pour compléter les analyses faites à partir des données IBGN, d'autres indices sont utilisés. Ils sont présentés ci-dessous :

- **Le coefficient morphodynamique** noté **m** (Verneaux), est calculé pour chacune des stations. Cet indice reflète la capacité d'accueil du milieu pour la macrofaune benthique (« hospitalité »). Ce coefficient prend en compte différents paramètres observés sur le terrain.

$$\mathbf{m}\ (/20) = \sqrt{\mathbf{N}} + \sqrt{\mathbf{H}} + \sqrt{\mathbf{H'}}$$

avec **N**, l'hospitalité globale de la station (notée sur 40)

$$\mathbf{N} = n \times n'$$

n = nombre de support inventoriés (1< n <8)

n' = nombre de classe de vitesse inventoriées (1< n'<5)

avec **H**, le couple substrat/vitesse dominant de la station (noté sur 45)

$$\mathbf{H} = Cv \times Cs$$

Cv = le coefficient de vitesse du courant variant entre 1 (V<5 cm/s) et 5 (75> V> 25 cm/s)
Cs = le coefficient de substrat variant entre 0 (algues, bactéries ou champignon à colonies macroscopiques) et 9 (bryophytes).

avec **H'**, le couple substrat/vitesse le plus élevé de la station (noté sur 45)

$$\mathbf{H'} = Cv' \times Cs'$$

- **Le Coefficient d'aptitude biogène (Cb2)** se décompose en deux notes (Cb2 = Iv + In). La principale différence de ce calcul par rapport à l'IBGN est que l'on considère ici un nombre plus important de taxons indicateurs. Ces deux indices différents (In et Iv) permettent d'illustrer de manière plus évidente la part respective de la qualité de l'habitat (en relation avec Iv) et de la qualité physico-chimique de l'eau (en relation avec In) dans l'indice global cb2.

  Cet indice se décompose en deux notes : Cb2 (/20)= Iv (/10)+ In(/10)

  - Iv = 0,22 × N (N : variété taxonomique de l'IBGN).
  - Et $\quad In = 1{,}21 \sum_{i=1}^{k} \frac{i_{max}}{k}$

où i_{max} est l'indice de sensibilité des taxons indicateurs les plus sensibles présents dans la liste faunistique ; k=n/4 et n est le nombre de taxons indicateurs (affectés d'un indice i de sensibilité) présents dans la liste faunistique avec une densité supérieure ou égale à trois individus.

- **L'abondance relative et la richesse spécifique** nous renseignent sur la qualité du peuplement.

- L'abondance relative d'une espèce est $P_i = \frac{n_i}{N}$ où ni correspond au dénombrement des individus i dans l'échantillon et N la somme des ni qui correspond à l'abondance.

- La richesse spécifique (S) est tout simplement le nombre S de taxons qui le constituent. C'est une variable qui renseigne sur la qualité du peuplement en mesurant l'ampleur de la gamme des espèces. La richesse taxonomique semble le paramètre le plus fiable pour des comparaisons inter-stationnelles (Beisel et *al*., 1998), sous réserve que les échantillons aient toujours la même taille (Ludwig & Reynolds, 1988).

- **L'indice de diversité de Shannon-Weaver (H) (1949) et l'indice de dominance de Simpson (D) (Krebs, 1994)** traduisent la diversité du peuplement. L'indice de Shannon-Weaver est sensible aux abondances relatives des taxons moyennement représentés alors que l'indice de dominance de Simpson est très sensible aux abondances des taxons les mieux représentés (Peet, 1974).

$$H = -\sum_{i=1}^{n} P_i \times \log_2(P_i) \qquad D = 1 - \sum_{i=1}^{s} (P_i)^2$$

- **L'indice d'Equitabilité (J)** nous renseigne sur le degré d'équilibre du peuplement.

$$J = \frac{H}{\log_2(S)}$$

- **Le coefficient de Jaccard** permet de comparer deux listes faunistiques entres elles. Cet indice mesure le degré de similarité entre deux listes taxinomiques en terme de présence et absence des taxons. Il se calcule de la façon suivante :
Coefficient de Jaccard= **a/ (a+b+c)** où **a** est le nombre de taxons communs aux deux stations ; **b** le nombre de taxons présents dans l'échantillon B mais pas dans le A ; et **c** le nombre de taxons présents dans l'échantillon A mais pas dans le B.

- **Les traits biologique et écologique du peuplement (**Statut trophique, valeur saprobiale, distribution longitudinale et polluosensibilité globale) constituent un outil efficace pour un processus de bioindication à grande échelle, puisqu'ils sont à la fois stables dans l'espace et le temps, et suffisamment discriminant pour séparer entre eux des grands types de pollution (Charvet, 1999).

Ces renseignements sur ces traits liés à la physiologie et à l'écologie du peuplement sont produits à partir des tableaux du "Tachet" qui décrivent les traits écologiques et biologiques de chaque taxon. Sur ces tableaux, chacun de ces traits fondamentaux est subdivisé en un ou plusieurs traits secondaires, et pour chacun de ces derniers des modalités ont été définies en utilisant un système de « codage flou » (Chevenet *et al.,* 1994 ; Dolédec et Statzner, 1994). Dans ce système de codage, pour un trait donné, une valeur de 0 indique l'absence d'affinité d'un taxon avec la modalité, une valeur 1 une faible affinité, une valeur 2 une affinité moyenne, et une valeur 3 ou >3 une forte affinité. Les calculs de la fréquence de chaque modalité sont réalisés par la multiplication des abondances relatives des taxons présents avec le codage numérique des modalités de chaque trait. Puis la somme des codages numériques est effectuée pour chaque modalité et répartie en terme de fréquence pour chaque trait. Le calcul de ces fréquences est directement fourni par le **Système Expert (Usseglio-Polatera et Beisel, 2002).**

Le Système Expert (SE) va établir une **typologie de référence**. Pour une échelle spatiale et temporelle définie (zone biogéographique, étage altitudinal, biocénotype de la station et période d'échantillonnage), on peut établir la liste des taxons potentiels (probabilité de présence) et définir, pour un trait déterminé, les modalités du trait pour chaque taxon. **Une analyse en composantes multiples (A.C.M)** sur codage flou sur le tableau ainsi constitué permet de définir la position théorique des taxons et des modalités du trait considéré.

Le SE va aussi définir **la typologie observée**. Les stations sont positionnées dans l'espace de référence à partir de la moyenne des positions des taxons.
Les écarts de cette typologie observée avec la typologie de référence indiquent une situation perturbée.

- **Les effectifs des taxons indicateurs** sont représentés sous forme de graphique « à bulle » pour comparer les peuplements des stations « amont » et « aval ». Le diamètre des « ronds » correspond à la pondération par le nombre d'individus de chaque taxon (pour améliorer la normalité de la distribution, le nombre d'individu est préalablement transformé en LOG (X+1).

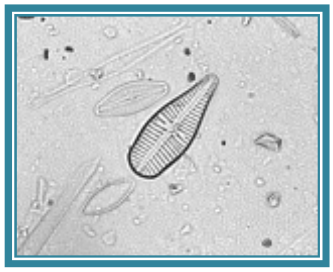
3 - Inventaires Diatomées

Ils ont eu lieu en même temps que la campagne hydrobiologique et ont porté sur 5 stations :

- A1 : Le ruisseau du Pont de Sains à Glageon
- A3 : Le ruisseau des Anorelles à Anor
- A5 : La Solre à Solrinnes
- A8 : La Rivièrette à Beaurepaire sur Sambre
- A9 : La Rivièrette à Landrecies

Les inventaires et la détermination ont été réalisés par la société ECO-ENVIRONNEMENT INGENIERIE.
Les indices utilisés (**Indice Biologique Diatomées, Indice de Polluo-Sensibilité Spécifique**) sont basés sur le peuplement de Diatomées qui renseigne essentiellement sur la qualité de l'eau. Ils sont très sensibles aux polluants, notamment les formes de l'azote et du phosphore, et sont par ailleurs corrélés à la salinité. ***Les Diatomées ont en effet une grande sensibilité à la qualité générale de l'eau mais sont relativement indifférentes quant à la qualité de l'habitat.***

Les prélèvements ont été réalisés par brossage/grattage de substrats durs inertes (blocs, galets) colonisés par les diatomées. Deux échantillons sont récoltés par station, dans deux zones différentes, afin d'apprécier au mieux la microflore présente.
Les organismes ainsi récoltés sont ensuite formolés in situ (dosage à 4%).



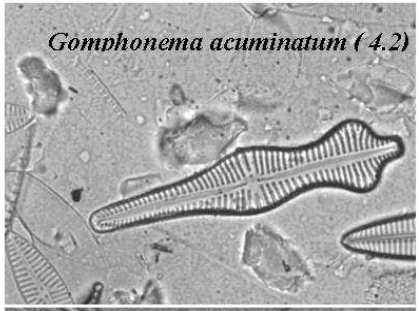
Diatomée : Gomphonema truncatum, 2007 - EEI

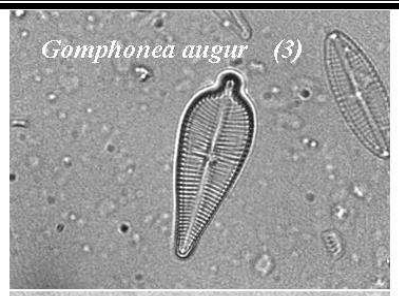
La détermination taxonomique a été effectuée jusqu'à l'espèce pour un minimum de 400 individus afin d'obtenir un échantillonnage statistiquement représentatif. Les effectifs ont été dénombrés exactement.
Le guide méthodologique et la norme NF T90-354 (2000) seront appliqués. Les modifications qui interviendront sur ces deux outils en cours de révision seront également prises en compte.
L'observation et la détermination se font à l'aide d'un microscope OLYMPUS BX 51 (grossissement de 40 à 1000X).
Les résultats sont saisis sur informatique sous format OMIDIA

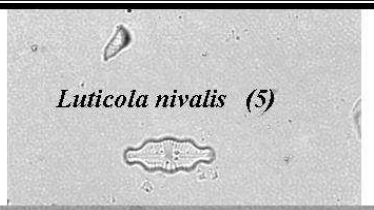
Les indices IPS et IBD sont déterminés.
Les indices qui sont issus de cette méthode renseignent essentiellement sur la qualité de l'eau. Ils sont très sensibles aux polluants, notamment les formes de l'azote et du phosphore, et sont par ailleurs corrélés à la salinité.

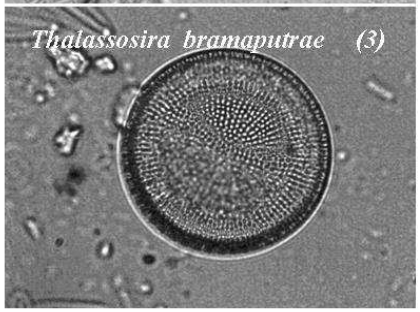
Classe de qualité bio	*Excellente*	*Bonne*	*Passable*	*Médiocre*	*Mauvaise*
indice IBD (0 à 20)	**≥ 17**	**17> X ≥ 13**	**13 > X ≥ 9**	**9 > X ≥ 5**	**< 5**

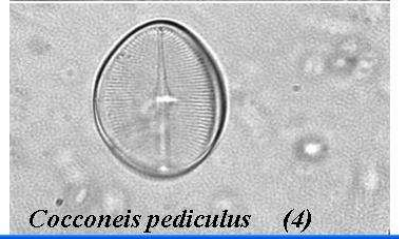
Les indices diatomiques (IBD et IPS)

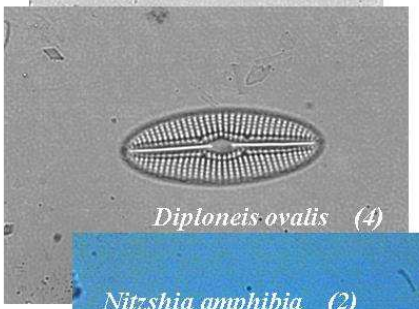


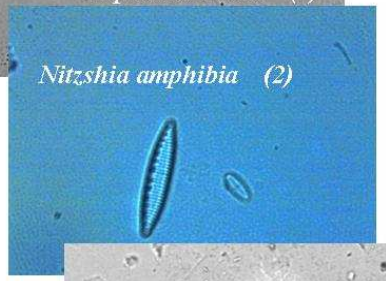


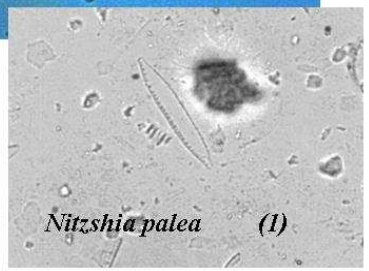












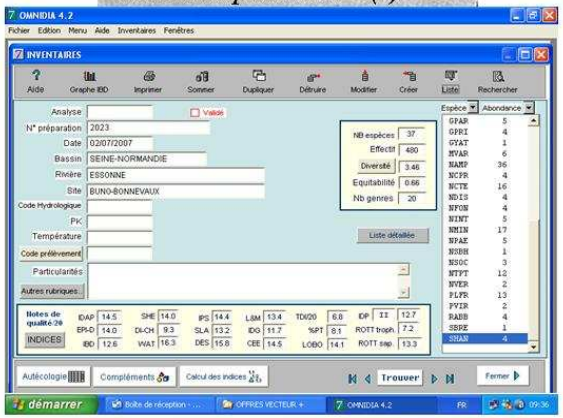
Indice de sensibilité et classe qualité:

0

À

5

Calcul sous Omnidia:



4 - Inventaires Phytoplanctonique

Les prélèvements ont été réalisés avec un filet à plancton de vide de maille de 20 µm. Dans ce cas, les inventaires sont uniquement qualitatifs. Trois transects (2 horizontaux et 1 vertical) ont été effectués afin d'apprécier la majorité du peuplement présent à cette saison. Cet échantillonnage permet une bonne indication sur la diversité en algues.

Un deuxième prélèvement a été réalisé avec un tube intégrateur d'un mètre de long et 5 cm de diamètre afin d'avoir un échantillon cumulé sur une colonne d'eau de 1 m pour un volume de 1,5 litres (avec cet échantillonnage on prélève à la fois les algues de surface et celle à 1 m de profondeur).

Le comptage des cellules d'algues est réalisé à l'aide d'une cellule de Nageote. Il s'agit d'une lame spéciale comprenant 40 bandes de surface donné et de volume fixe (50µl). Le dénombrement des cellules sur un certain nombre de bandes correspond à un volume permettant d'estimer le nombre de cellules présentes par ml.

III - Localisation des stations de prélèvements

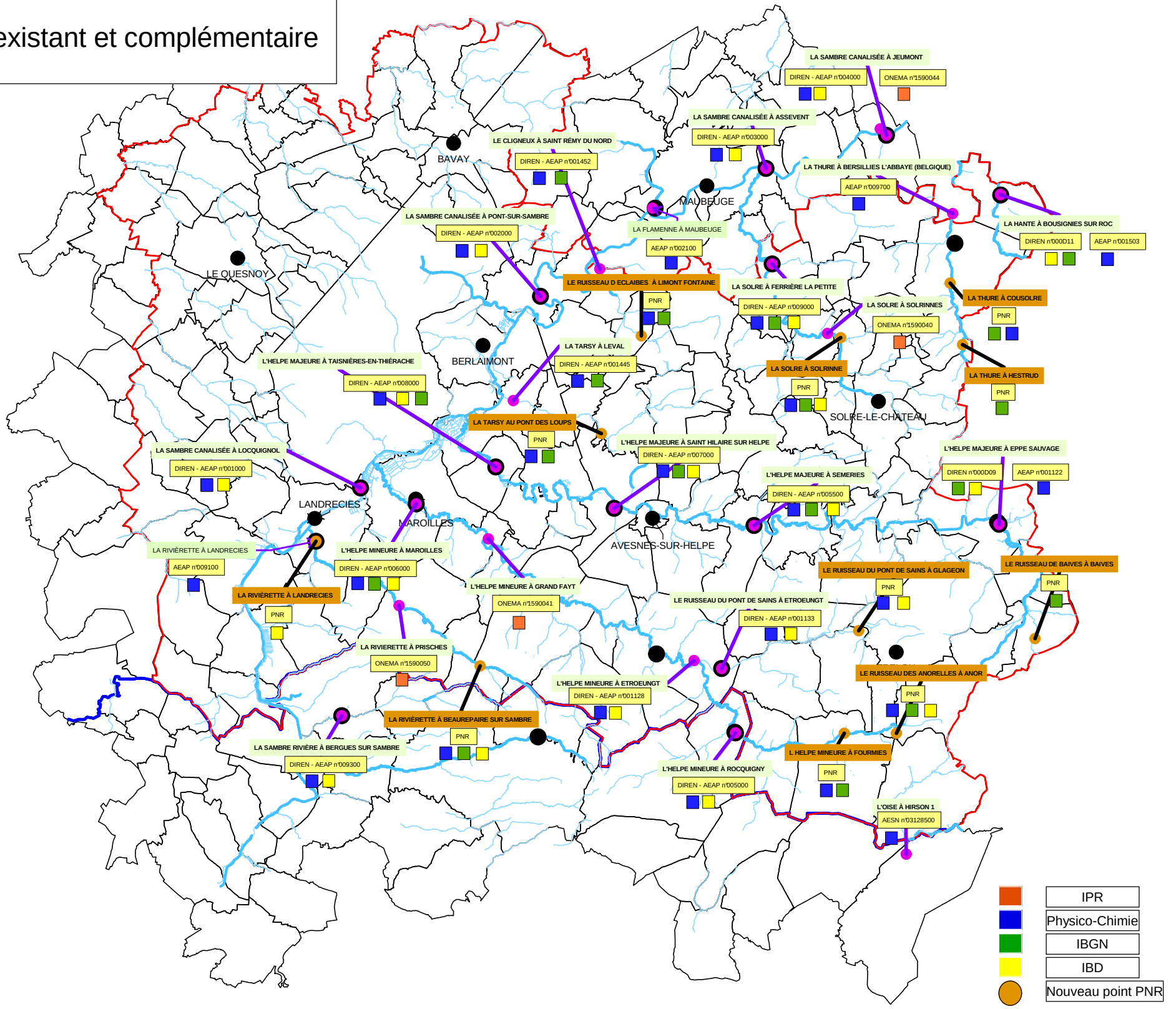
Ces stations sont localisées précisément sur la carte page suivante. Les différents éléments étudiés sont spécifiés pour chaque station. Sont représentées les stations du suivi effectué par EEi et les stations des autres réseaux nécessaire à cette étude. La seconde presente que les mesures effectuées par EEi.

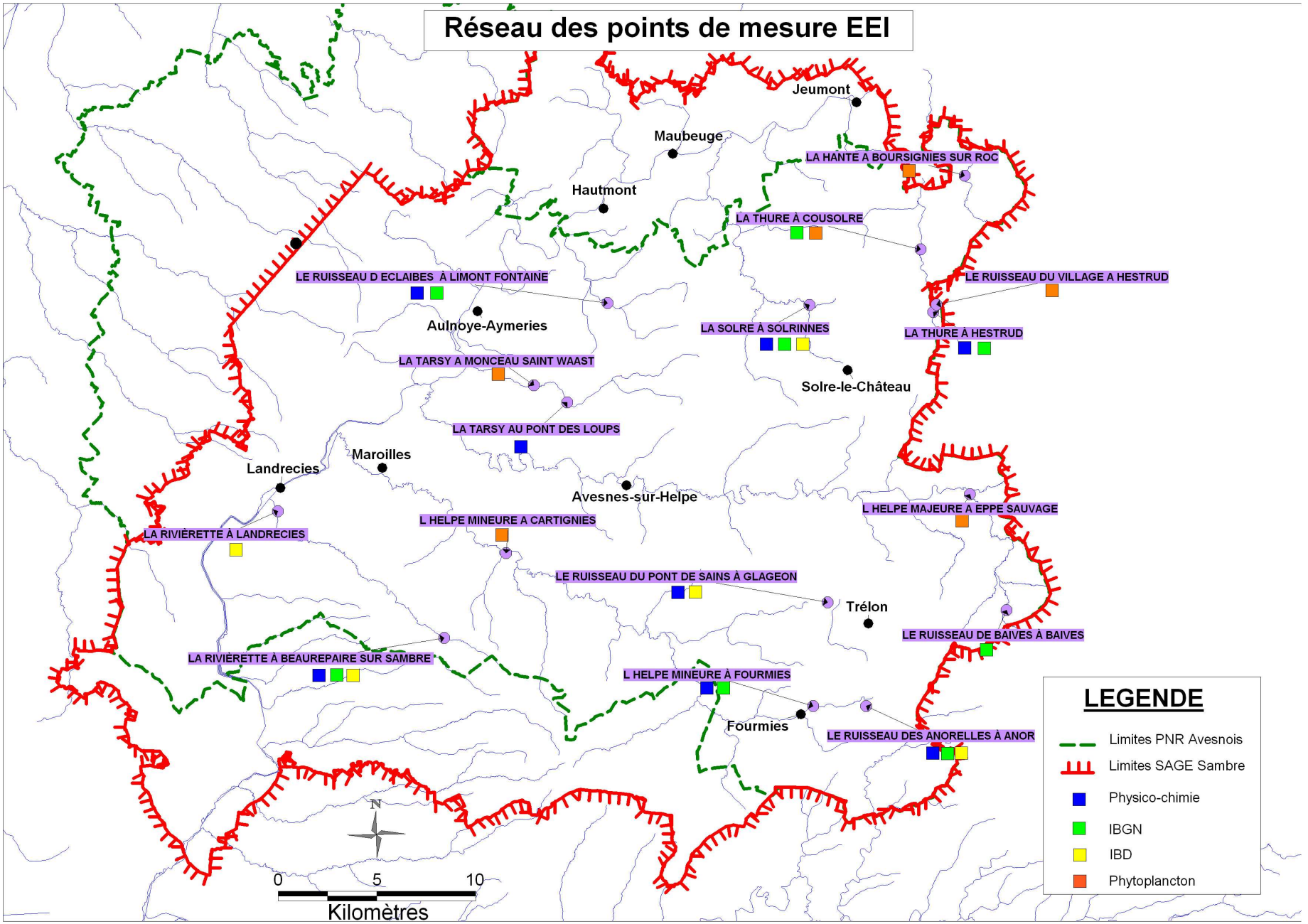
Pour plus de clarté, les différents prélèvements effectués en 2007-2008 dans le cadre du suivi annuel sont récapitulés dans le tableau ci-dessous.

TABLEAU RECAPITULATIF DES PRELEVEMENTS PONCTUELS EFFECTUES EN 2007-2008 (nombre/an)

Stations	**Code station**	**Eau**	**Mesures de débits**	**Inventaires IBGN**	**Inventaires IBD**
Le Ruisseau du Pont de Sains à Glageon	A1	6	6		1
L'Helpe Mineure à Fourmies	A2	6	6	1	
Le Ruisseau des Anorelles à Anor	A3	6	6	1	
La Thure à Hestrud	A4	6	6	1	
La Solre à Solrinnes	A5	6	6	1	1
Le Ruisseau d'Eclaibes à Limont Fontaine	A6	6	6	1	1
La Tarsy au Pont des Loups	A7	6	6		
La Rivièrette à Beaurepaire /Sambre	A8	6	6	1	1
La Rivièrette à Landrecies	A9	-			1
Le Ruisseau de Baives à Baives	A10	-		1	
La Thure à Cousolre	A11	-		1	
TOTAL		**48**	**48**	**8**	**5**

Réseaux existant et complémentaire




Réseau des points de mesure EEI
Jeumont
Maubeuge
LA HANTE A BOURSIGNIES SUR ROC
Hautmont
LA THURE A COUSOLRE
LE RUISSEAU D ECLAIBES A LIMONT FONTAINE
LE RUISSEAU DU VILLAGE A HESTRUD
Aulnoye-Aymeries
LA SOLRE A SOLRINNES
LA THURE A HESTRUD
LA TARSY A MONCEAU SAINT WAAST
Solre-le-Château
LA TARSY AU PONT DES LOUPS
Maroilles
Landrecies
Avesnes-sur-Helpe
L HELPE MAJEURE A EPPE SAUVAGE
L HELPE MINEURE A CARTIGNIES
LA RIVIERETTE A LANDRECIES
LE RUISSEAU DU PONT DE SAINS A GLAGEON
Trélon
LE RUISSEAU DE BAIVES A BAIVES
LA RIVIERETTE A BEAUREPAIRE SUR SAMBRE
L HELPE MINEURE A FOURMIES
Fourmies
LE RUISSEAU DES ANORELLES A ANOR
LEGENDE
Limites PNR Avesnois
Limites SAGE Sambre
Physico-chimie
IBGN
IBD
Phytoplancton
N
0
5
10
Kilomètres



≈ ≈ ≈ ≈ ≈ ≈

- PHASE III -
RECONNAISSANCE DE TERRAIN ET RECHERCHE DES SOURCES DE PERTURBATION

1. Le ruisseau du Pont de Sains

La carte page suivante présente les différents types de perturbations observées. La prospection s'est faite de l'amont vers l'aval avec comme point de départ l'étang des Hayons.

En complément, le Rieu des Hameaux a été parcouru. Ce ruisseau est un affluent du ruisseau des Viviers qui est lui-même un affluent du ruisseau du Pont de Sains. Le Rieu des Hameaux a été prospecté car il sert d'exutoire aux carrières de Glageon, source potentielle de matières en suspension (MES).

Environ 5 km ont été parcouru (le détail des zones prospectées figure sur la base de données SIG « linéaire prospecté ».

Les perturbations relevées sont de plusieurs types :

- Agricoles : drains et accès non aménagés du bétail dans le cours d'eau
- Domestiques : rejets d'eaux pluviales et d'eaux usées, rejets de STEP
- Inconnus : sans écoulement et vétuste

En détail, 4 rejets d'eaux pluviales et 5 drains ne coulant pas ont été répertoriés. 6 rejets d'eaux usées et 1 rejet de STEP (Station d'épuration de Trélon) présentaient un écoulement. Enfin, 7 accès bovins ont été observés et un linéaire de berges piétinées plus ou moins important accompagné ces accès sauvages.

Les points noirs de ce secteur sont :

- Le rejet de la STEP de Trélon (source de matières phosphorées et azotées) et des rejets d'eaux usées au niveau de la commune « le Pont de Sains »



Rejet de la STEP de Trelon (EEI, 2008)

- Le Rieu des Hameaux, exutoire des carrières de Glageon (source de matières en suspension).

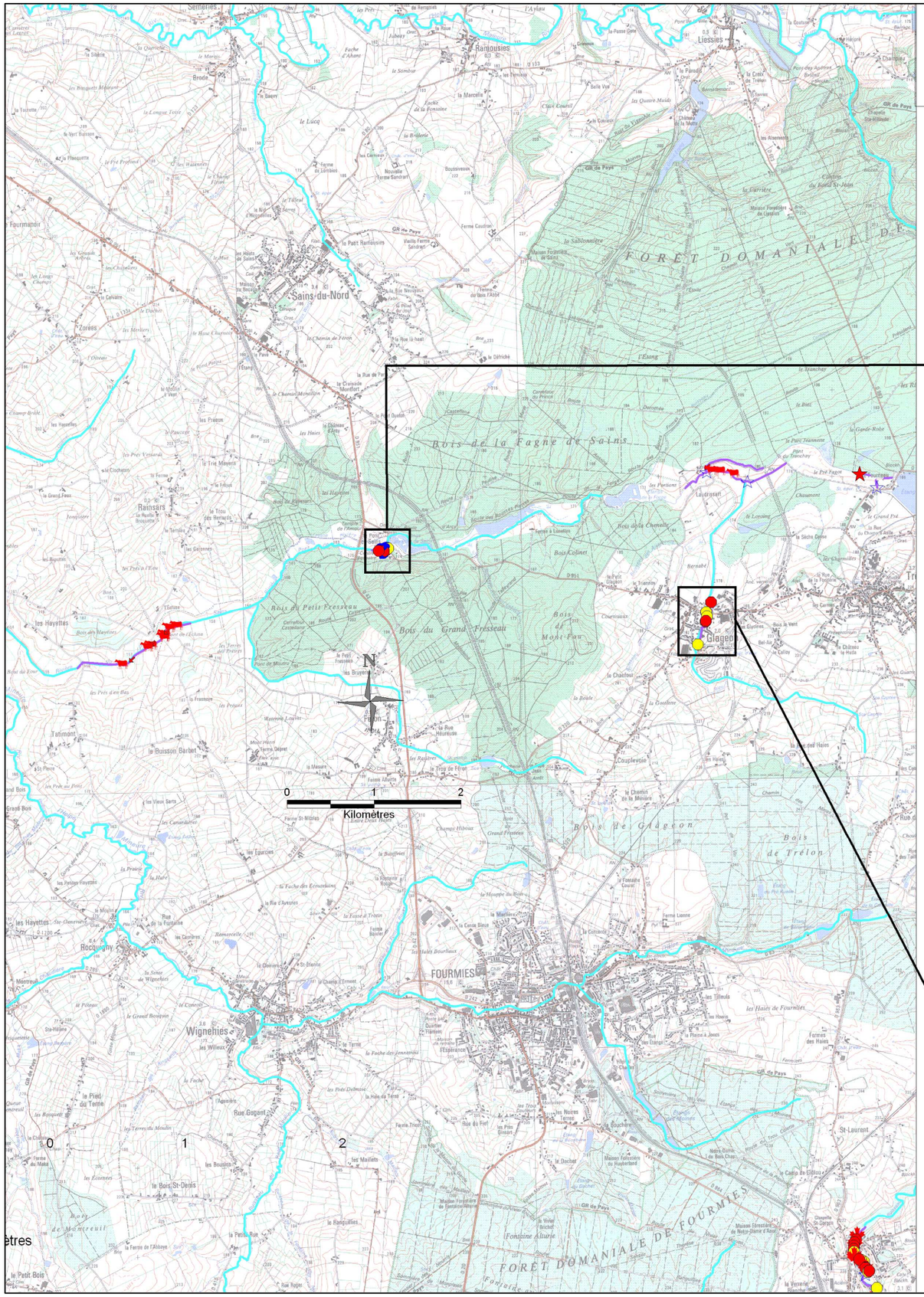
La prospection de ce ru à travers la commune de Glageon a mis en évidence l'existence de nombreux rejets d'eaux usées mais aussi des apports de MES. Hormis les délestages de la carrière, nous avons pu observer que par beau temps, un lessivage régulier des routes était effectué durant la journée à l'aide d'un tracteur et d'une cuve à lisier. Ce lessivage ayant pour but de nettoyer et dépoussiérer la route menant à la carrière. Cependant, aucune mesure de récupération des eaux de lessivage n'est effectuée et l'ensemble des eaux grisâtres et chargée de MES se déverse dans ce ru.

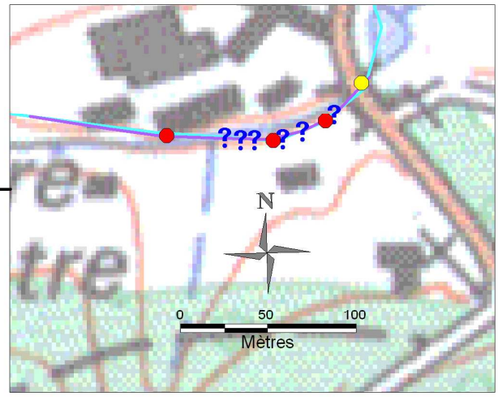


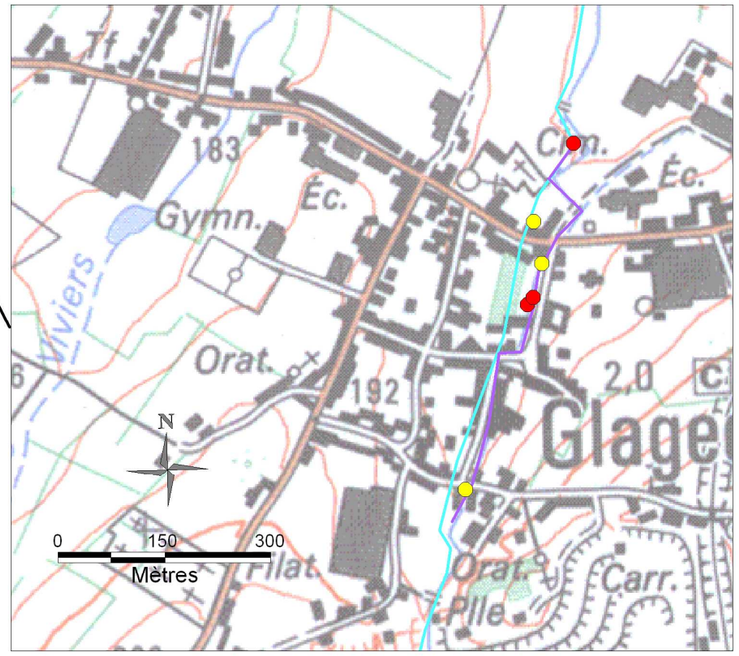
Eaux grisâtres de lessivage (EEI, 2008)

La base de données SIG est accompagnée de dossiers photographiques illustrant les observations de terrain.

Le ruisseau du Pont de Sains







Légende

- EP
- EP + EU
- EU
- STEP
- Poste de relèvement EU
- Rejet inconnu
- Drains
- Fossés ou affluents
- Accès animaux
- Plantes invasives
- Cours d'eau
- Linéaire prospecté

2. Les Cligneux

La carte page suivante présente les différents types de perturbations observées. La prospection s'est faite de l'amont vers l'aval avec comme point de départ le ruisseau de la Warenne à Beaufort et le ruisseau d'Ecuélin à Ecuélin. En effet, le ruisseau des Cligneux né de la confluence entre le ruisseau d'Ecuélin et le ruisseau d'Eclaibes en aval de Limont-Fontaine. Le ruisseau d'Eclaibes prend sa source à Eclaibes et il possède un affluent important en rive droite en amont de Limont-Fontaine : le ruisseau de la Warenne.

Environ 3.5 km ont été parcouru (le détail des zones prospectées figure sur la base de données SIG « linéaire prospecté ».

Les perturbations relevées sont de plusieurs types :

- Agricoles : accès non aménagés du bétail dans le cours d'eau
- Domestiques : rejets d'eaux pluviales et d'eaux usées, ou de rejets pluviaux rejetant des eaux usées
- Des herbiers de plantes invasives

En détail, 17 rejets d'eaux pluviales ne coulant pas ont été répertoriés. 5 rejets d'eaux usées et 5 rejets d'eaux pluviales rejetant des eaux usées présentaient un écoulement .Quelques accès bovins ont été observés au niveau du ru d'Ecuélin et un linéaire de berges piétinées accompagné ces accès sauvages. Enfin, des herbiers de plantes invasives ont été observés.

Les points noirs de ce secteur sont :

- Les rejets d'eaux usées au niveau de Beaufort et de Limont-Fontaine (source de matières phosphorées et azotées).



Rejets d'eaux usées sur Limont-Fontaine (EEI, 2008)

- L'impact de la carrière via le ruisseau des Près (source de matières en suspension)



Ruisseau de Près en aval de la carrière (EEI, 2008)



Une source de MES indéniable (EEI, 2008)

- La présence de plantes invasives (source d'érosion de la biodiversité)

Deux espèces ont été identifiées au niveau du ruisseau d'Eclaibes :



Herbiers de Balsamine de l'Himalaya en aval de Limont-Fontaine (EEI, 2008)



La Balsamine de l'Himalaya *(Impatiens glandulifera)* est une grande plante vigoureuse, glabre, aux feuilles opposées ou en verticille, nettement dentées, aux fleurs roses, rouges ou pourpres en grappes lâches, odorantes, à éperon court.

Naturalisée dans de nombreux endroits, elle se répand principalement le long des cours d'eau. Elle est considérée comme une plante envahissante dans plusieurs départements français.

Méfaits
Déstabilisation des berges.
Gêne la bonne circulation des eaux.
Compétition avec les autres espèces indigènes.

Comment la combattre
Fauchage avant floraison.
Pâturage.
Ne pas disséminer.
Pas de traitements herbicides, à risque pour les autres espèces



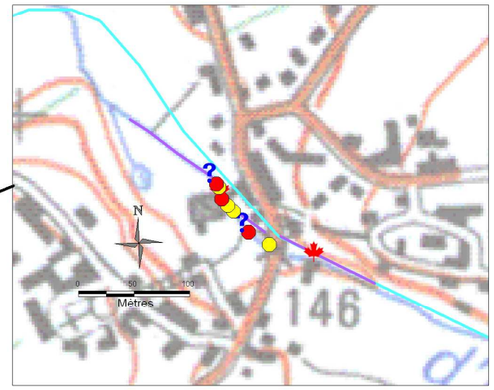
Quelques pieds de Renouée du Japon à Limont-Fontaine (EEI, 2008)

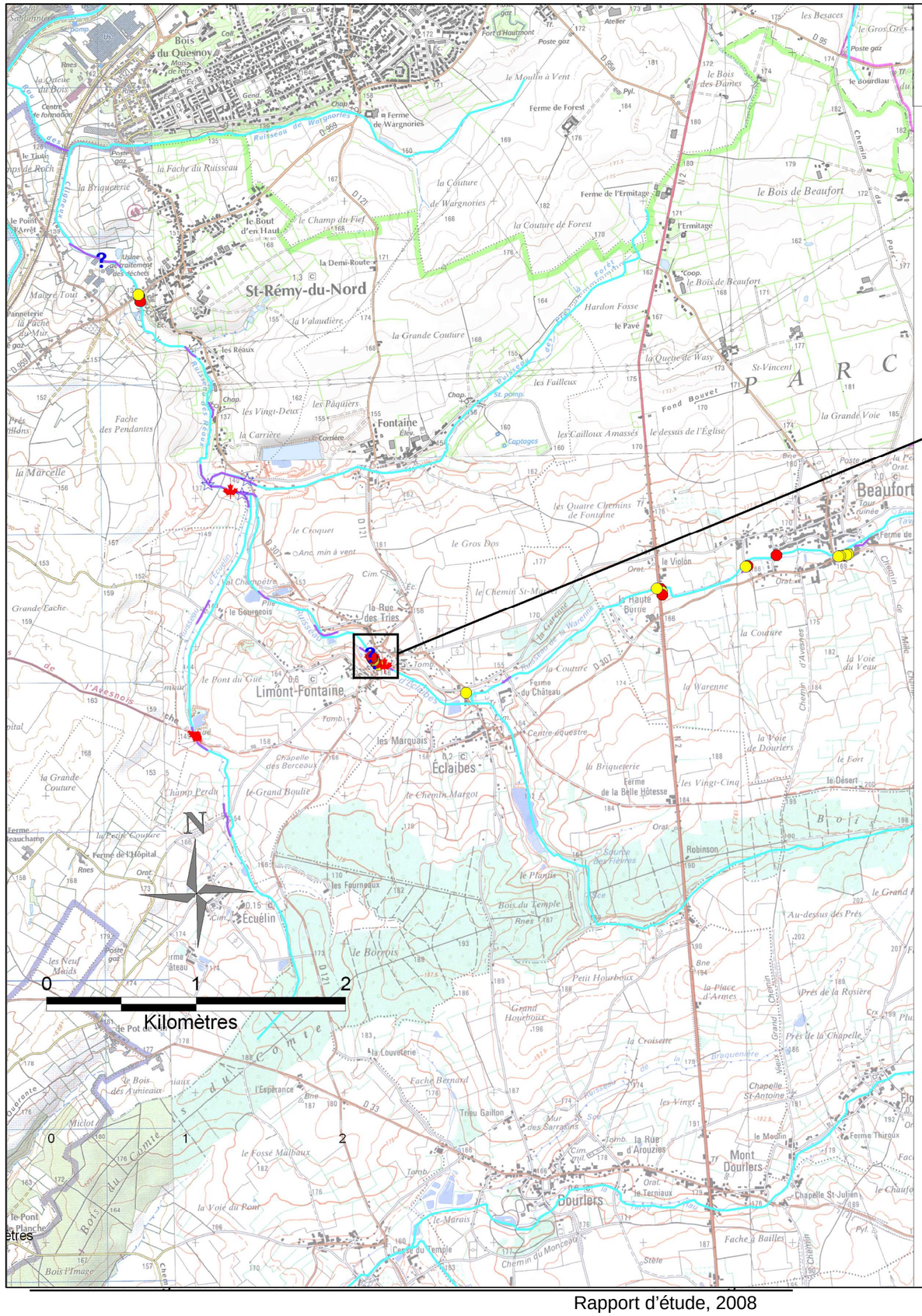
La Renouée du Japon est grande plante vigoureuse aux tiges creuses érigées, rougeâtres, aux grandes feuilles cordiformes, aux petites fleurs blanches en panicules à l'aisselle des feuilles. Elle peut faire jusqu'à trois mètres de haut. Sa croissance peut être de plusieurs centimètres par jour. Elle est l'une des principales espèces invasives, elle est d'ailleurs inscrite à la liste de l'Union internationale pour la conservation de la nature des 100 espèces les plus préoccupantes.

Méfaits
Compétition et destruction (Allélopathie) des espèces indigènes, réduction de la biodiversité.

Comment la combattre
Racines très profondes, destruction illusoire.
Eviter la propagation en aval des cours d'eau et sur terrains proches.
Jeunes plants : déterrer profondément et détruire.
Coupe fréquente et plantation d'arbres donnant de l'ombre.

Les Cligneux





Légende

- EP
- EP + EU
- EU
- STEP
- Poste de relèvement EU
- ? Rejet inconnu
- Drains
- Fossés ou affluents
- Accès animaux
- Plantes invasives
- Cours d'eau
- Linéaire prospecté

3. La Rivièrette

La carte page suivante présente les différents types de perturbations observées. La prospection s'est faite de l'amont vers l'aval avec comme point de départ la Ferme Ste Marie.

Environ 4 km ont été parcouru (le détail des zones prospectées figure sur la base de données SIG « linéaire prospecté ».

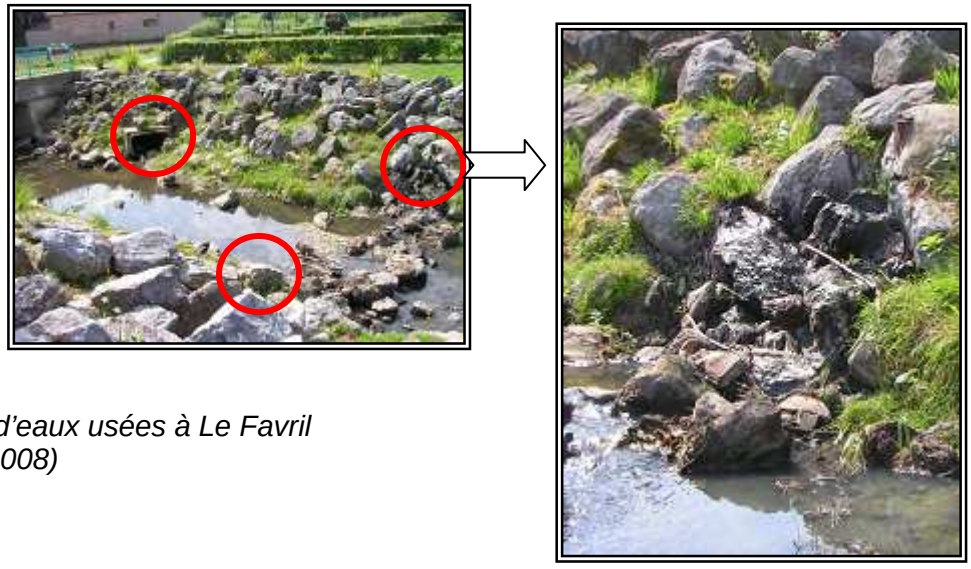
Les perturbations relevées sont de plusieurs types :

- Agricoles : accès non aménagés du bétail dans le cours d'eau, drains
- Domestiques : rejets d'eaux pluviales et d'eaux usées, ou de rejets pluviaux rejetant des eaux usées ainsi qu'un rejet de STEP (Prisches)
- Des herbiers de plantes invasives

En détail, 10 rejets d'eaux pluviales ne coulant pas ont été répertoriés. 6 rejets d'eaux usées et 3 rejets d'eaux pluviales rejetant des eaux usées présentaient un écoulement et le rejet de la STEP de Prisches. Quelques accès bovins ont été observés accompagnés d'un linéaire de berges piétinées. Enfin, des herbiers de plantes invasives ont été observés.

Les points noirs de ce secteur sont :

- Des rejets d'eaux usées au niveau de Beaurepaire/Sambre, Prisches, le Favril.



Rejets d'eaux usées à Le Favril (EEI, 2008)

- Les accès bovins non aménagés



Accès au niveau de Prisches, derrière la STEP (EEI, 2008)

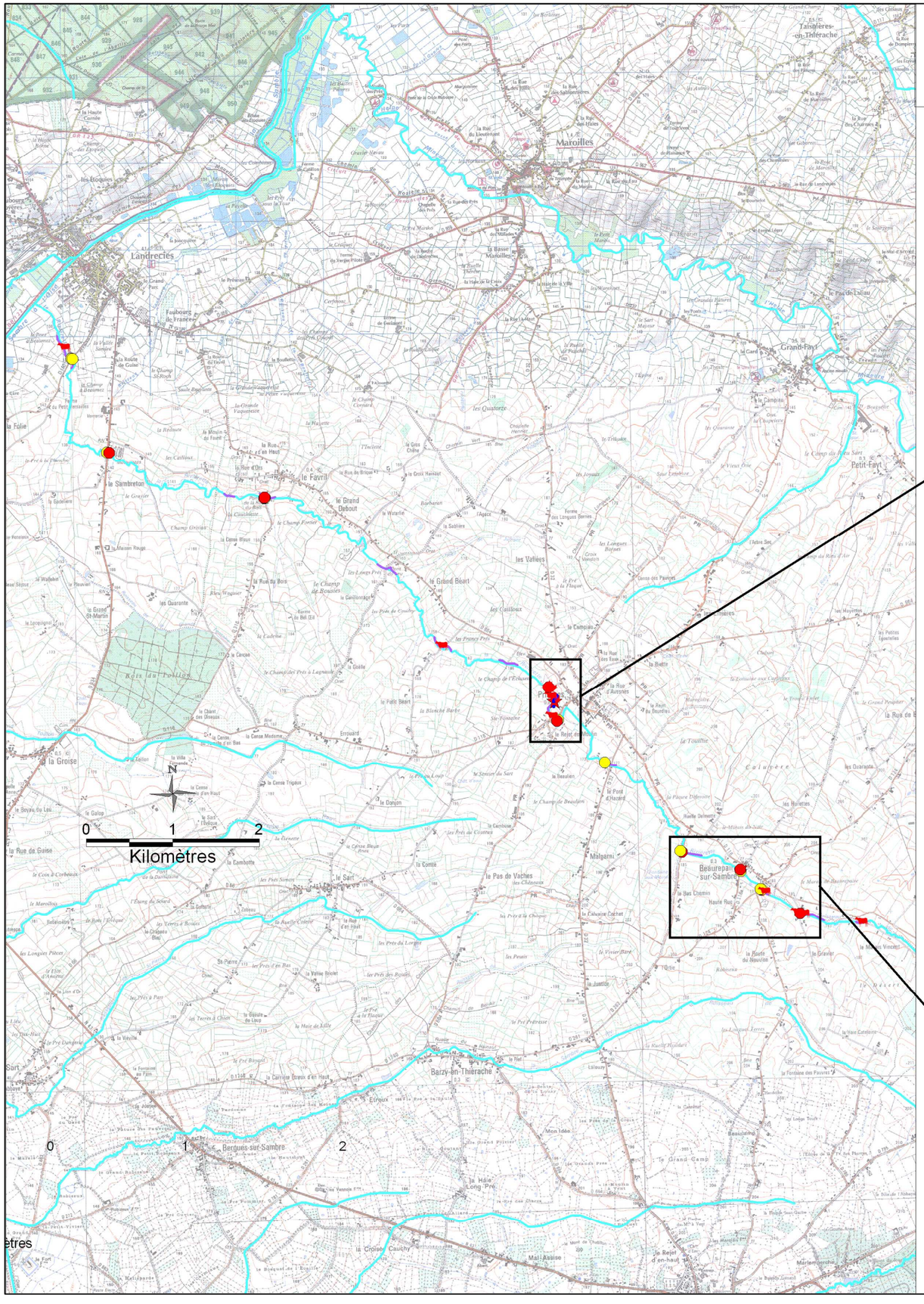
- Les herbiers de plantes invasives (Renoué du Japon et Balsamine de l'Himalaya)

- Les étangs en connexion directe en amont



Etang en connexion directe au niveau du Château de St Jean (EEI, 2008)

La Rivierette



Légende

- EP
- EP + EU
- EU
- STEP
- Poste de relèvement EU
- Rejet inconnu
- Drains
- Fossés ou affluents
- Accès animaux
- Plantes invasives
- Cours d'eau
- Linéaire prospecté

4. La Solre

La carte page suivante présente les différents types de perturbations observées. La prospection s'est faite de l'amont vers l'aval avec comme point de départ les sources de la Solre en amont de Solre le Château et le ruisseau du Riamé au niveau de Solre le Château.

Environ 7.5 km ont été parcouru (le détail des zones prospectées figure sur la base de données SIG « linéaire prospecté ».

Les perturbations relevées sont de plusieurs types :

- Agricoles : accès non aménagés du bétail dans le cours d'eau, drains
- Domestiques : rejets d'eaux pluviales et d'eaux usées, ou de rejets pluviaux rejetant des eaux usées ainsi qu'un rejet de STEP (Solre le château)
- Des herbiers de plantes invasives

En détail, 35 rejets d'eaux pluviales ne coulant pas ont été répertoriés. 12 rejets d'eaux usées et 6 rejets d'eaux pluviales rejetant des eaux usées présentaient un écoulement, 4 rejets au niveau de postes de refoulement et le rejet de la STEP de Solre le château .Une dizaine d'accès bovins non aménagés ont été observés, accompagnés d'un linéaire de berges piétinées. Enfin, des herbiers de plantes invasives ont été observés.

Les points noirs de ce secteur sont :

- Des rejets d'eaux usées au niveau de Solre le château Ferrière la Petite, Ferrière la Grande….





Au niveau de Solre le Château, la rivière ressemble à un égout…. (EEI, 2008)



Au niveau de Ferrière la Petite, rejets d'eaux usées (EEI, 2008)

- Des fuites au niveau des postes de refoulement des eaux usées



Au niveau de Ferrière la Grande, fuite au niveau des postes de refoulement (EEI, 2008)

- Les herbiers de plantes invasives (Renoué du Japon et Balsamine de l'Himalaya)



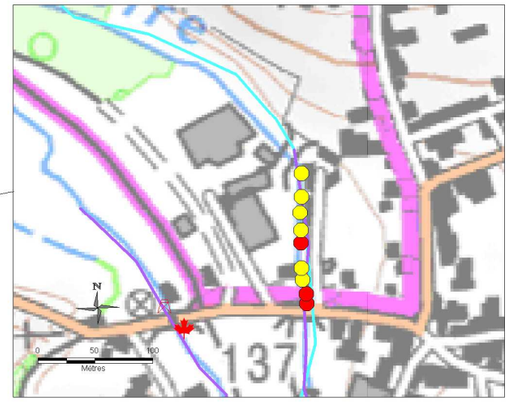
Au niveau de Ferrière la Grande, herbiers de Renouée non gérés (EEI, 2008)

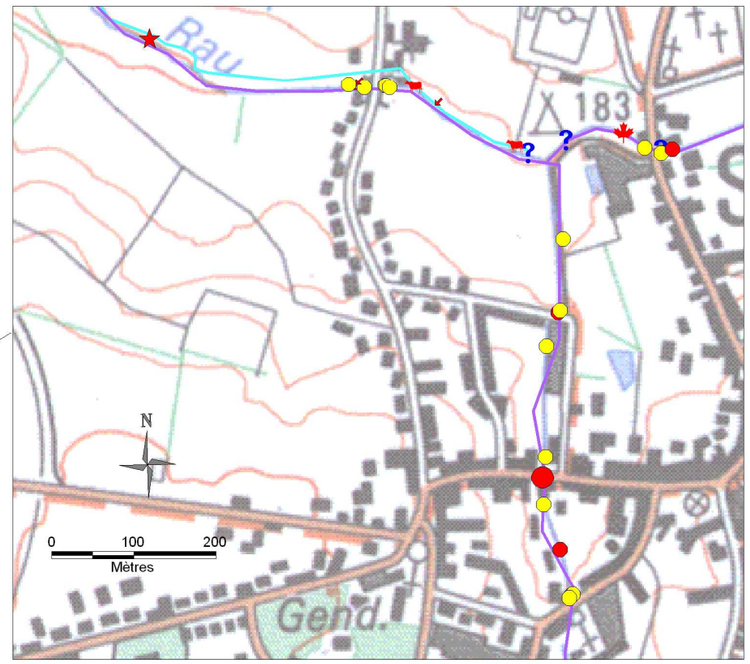
- Les accès bovins non aménagés



(EEI, 2008)

La Solre





Légende

- EP
- EP + EU
- EU
- STEP
- Poste de relèvement EU
- Rejet inconnu
- Drains
- Fossés ou affluents
- Accès animaux
- Plantes invasives

5. Le ruisseau des Anorelles au niveau de la ville d'Anor

La carte page suivante présente les différents types de perturbations observées. La prospection s'est faite de l'amont vers l'aval de la commune d'Anor.

Environ 2 km ont été parcouru (le détail des zones prospectées figure sur la base de données SIG « linéaire prospecté ».

Les perturbations relevées sont de plusieurs types :

- Agricoles : drains au niveau de la station de prélèvements physico-chimiques
- Domestiques : rejets d'eaux pluviales et d'eaux usées, ou de rejets pluviaux rejetant des eaux usées.
- Des herbiers de plantes invasives

En détail, sur la commune d'Anor : 6 rejets d'eaux pluviales ne coulant pas ont été répertoriés. 5 rejets d'eaux usées et 4 rejets d'eaux pluviales rejetant des eaux usées présentaient un écoulement. Enfin, des herbiers de plantes invasives ont été observés.

Les points noirs de ce secteur sont :

- Des rejets d'eaux usées





Rejets d'eaux usées (EEI, 2008)

- Des fuites au niveau des postes de refoulement des eaux usées



Au niveau d'Anor (EEI, 2008)



*Herbiers de Renouée non gérés ou **mal** gérés (EEI, 2008)*

Méthodes mécaniques

- **Le fauchage** : 6 à 8 fauches par an, répétées durant 4 à 7 ans permet de faire disparaître totalement la renouée sur des sites très envahis. La biomasse fauchée doit absolument être récoltée dans sa totalité. Le moindre fragment oublié peut aboutir à la reconstitution d'un individu complet.
- **L'arrachage des rhizomes** : ces rhizomes étant souvent longs et profonds, il est presque impossible de les arracher dans leur totalité. De plus, pour y parvenir les travaux provoquent une forte dégradation des berges. C'est donc une méthode à proscrire, sauf cas exceptionnel (élimination précoce de quelques jeunes pieds de renouée),
- **La couverture du sol** par des géotextiles peut s'avérer efficace mais coûte chère élimine toute la végétation présente. Cette technique n'est donc souhaitable qu'en complément provisoire d'autres méthodes, en particulier en cas de replantations d'arbres

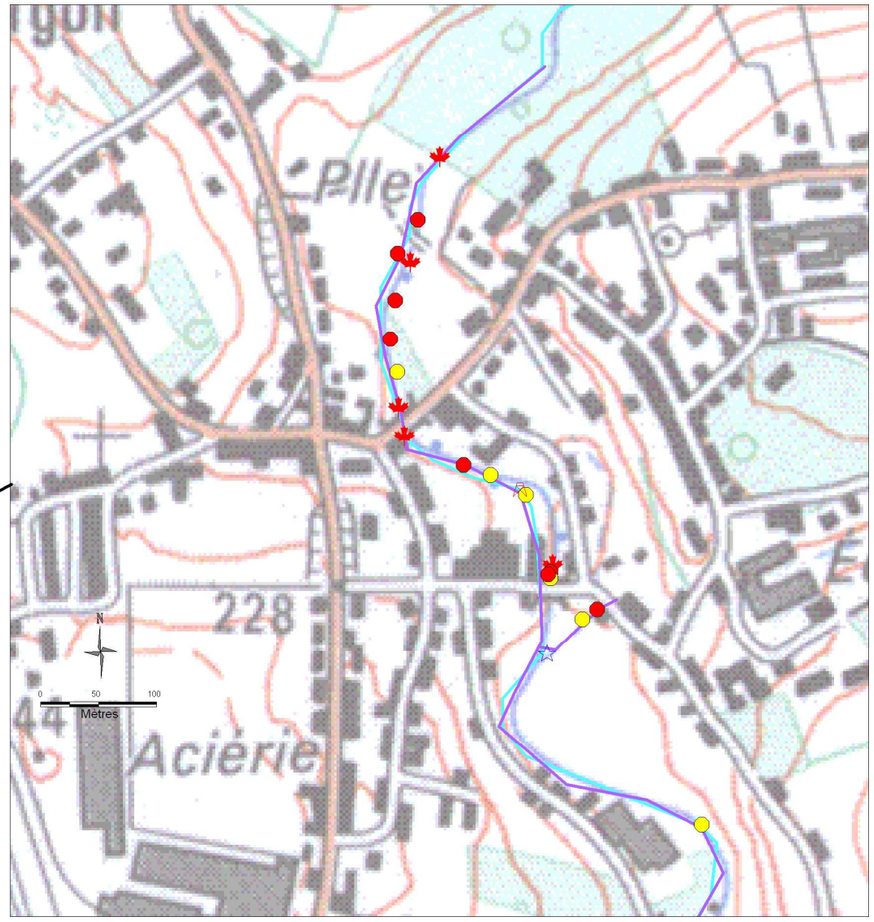
Lutte chimique

Le glyphosate (produit présent dans certains phytocides homologués en milieu aquatique) a montré son efficacité. La réalisation d'une fauche 1 mois après l'application améliore les résultats. Toutefois, les meilleures conditions d'application du produit doivent encore être déterminées avec précision (variations importantes selon les auteurs). Quoi qu'il en soit, l'utilisation de phytocides à proximité de cours d'eau nécessite des précautions d'emploi importantes et ne peut être considérée comme une technique à employer dans tous les cas et à grande échelle.

Lutte biologique

- Les invertébrés phytophages : des recherches sont menées dans ce domaine n'ont pas encore donné de résultats.
- La pâture : le bétail (bovin et caprin) a un impact non négligeable sur la renouée et plus particulièrement sur les jeunes pousses. Régulièrement consommée, elle peut progressivement dégénérer voire disparaître. Cette méthode est peu applicable à proximité du lit, le piétinement des animaux pouvant provoquer la déstabilisation des berges. Elle est en revanche tout à fait envisageable sur le reste du lit majeur.

Le ruisseau des Anorelles



Légende

- EP
- EP + EU
- EU
- STEP
- Poste de relèvement EU
- Rejet inconnu
- Drains
- Fossés ou affluents
- Accès animaux
- Plantes invasives
- Cours d'eau
- Linéaire prospecté

0 0,5 1 Kilomètres

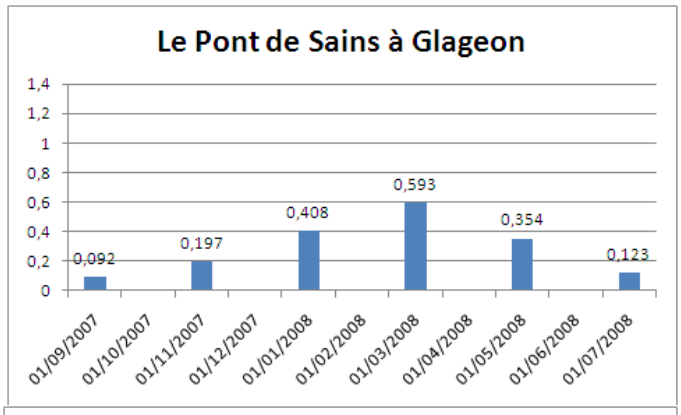
≈ ≈ ≈ ≈ ≈ ≈

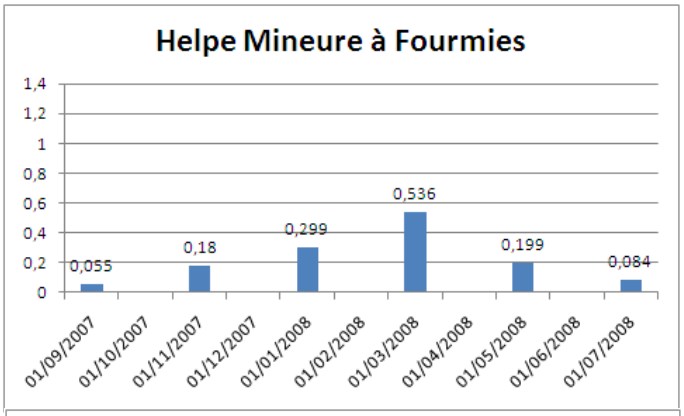
- PHASE IV -
ANALYSE ET TRAITEMENT DES DONNEES

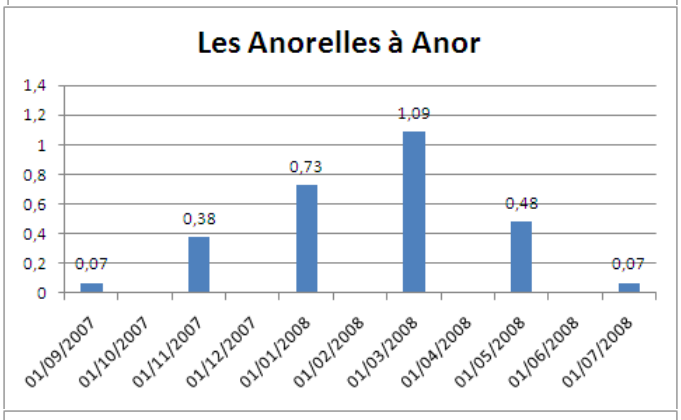
1. Situation hydrologique et météorologique lors des prélèvements

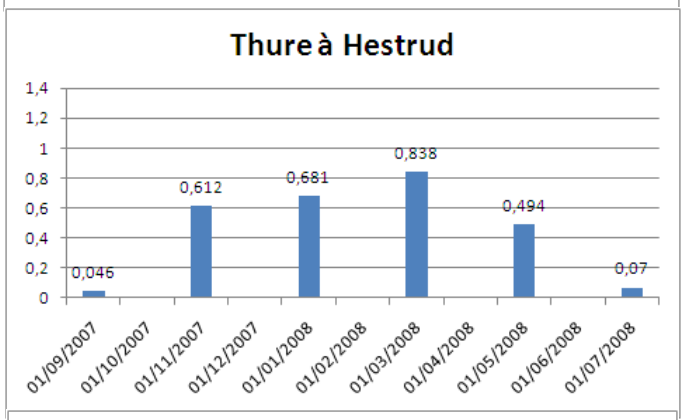
a) Débits instantanés lors des campagnes de prélèvement (m^3/s)

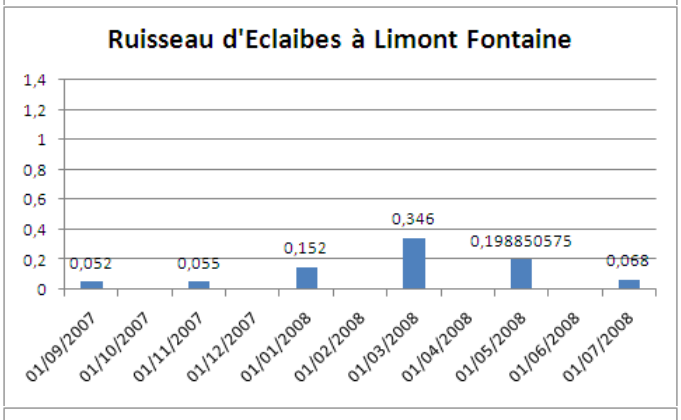
Les données de débits instantanés mesures lors des campagnes de prélèvements sont illustrés par les histogrammes suivants :

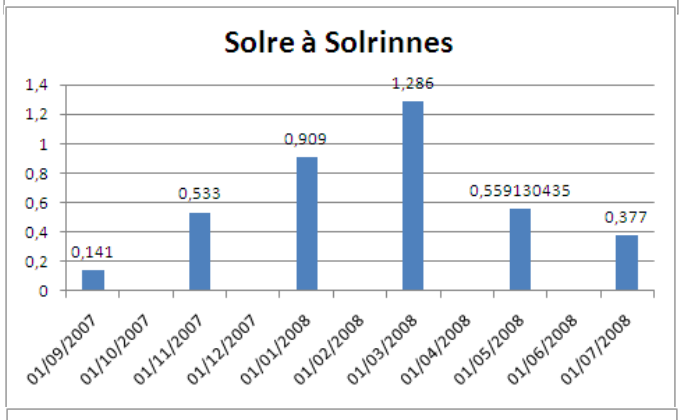


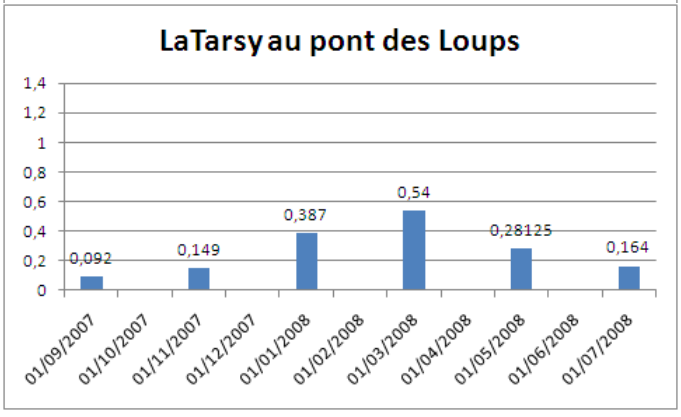


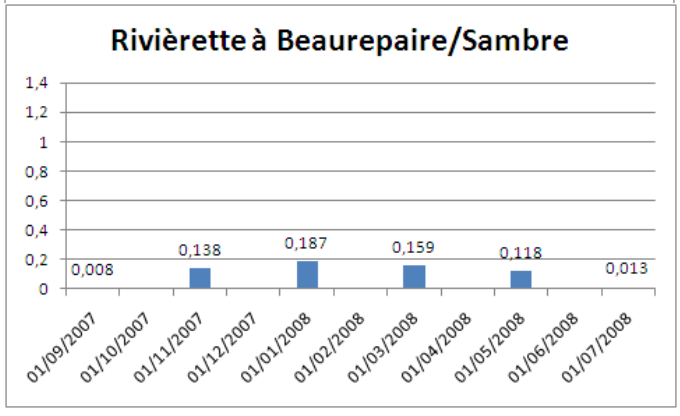






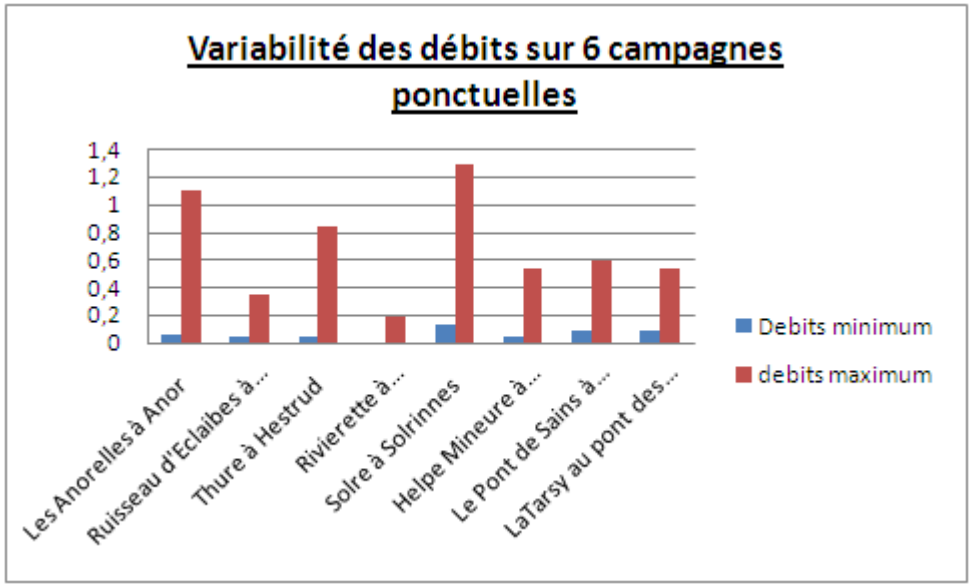






Les graphiques ci-dessus montrent que les mesures physico-chimiques ont été menées sur une année hydrologique complète. Parmi les 8 cours d'eau étudiés, on peut distinguer 3 groupes de cours d'eau :

- Débits maximum inferieur à 0.5 m^3/s : Ruisseau d'Eclaibes et la Rivièrette
- Débits compris entre 0.5 et 1 m^3/s : Ruisseau du Pont de Sains, l'Helpe Mineure, la Thure, la Tarsy
- Débits maximum supérieur à 1m^3/s : Le ruisseau des Anorelles, la Solre



La mise en corrélation des différents cours d'eau en fonction des débits minimum et maximum enregistrés montre que pour l'ensemble de ceux-ci, la variabilité interannuelle est élevée surtout dans le cas de la Rivièrette (facteur 23 entre le min et max), la Thure (facteur 18) et le ruisseau des Anorelles (facteur 15).

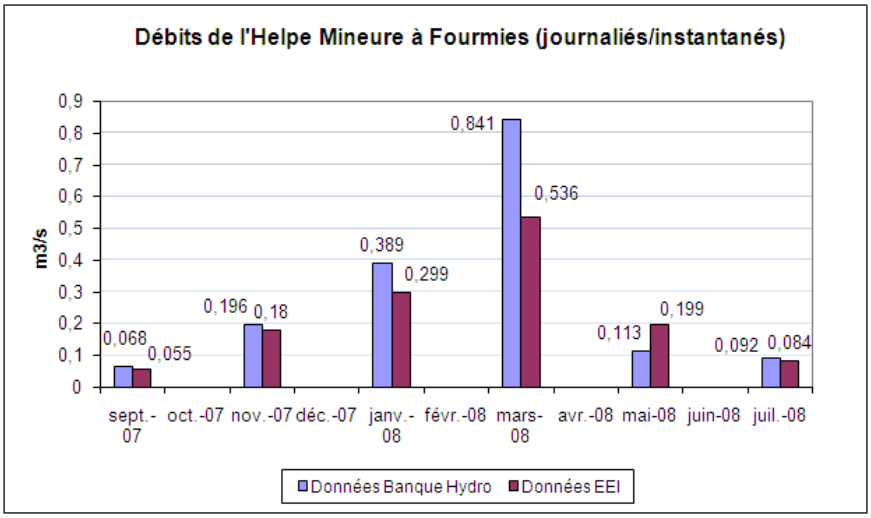
b) Débits issus de la banque HYDRO et comparaisons amont-aval

Donnees BANQUE HYDRO						
Débits (m^3/s)	septembre	novembre	janvier	mars	mai	juillet
	25/09/2007	15/11/2007	21/01/2008	18/03/2008	22/05/2008	17/07/2008
Helpe Mineure à Fourmies	0,068	0,196	0,389	0,841	0,113	0,092
Helpe Mineure à Etroeungt	0,383	1,41	2,36	3,36	0,447	0,496
Helpe Mineure à Maroilles	1	4,47	5,51	7,35	2,59	2,25
Tarsy à Monceau St Waast	0,182	0,215	0,566	0,966	0,502	0,229
Cligneux à St Remy du Nord	0,301	0,227	0,256	0,904	0,519	0,438
Solre à Choisies	0,331	1,09	1,82	2,69	1,15	0,428
Solre à Ferrière la Grande	0,57	1,16	2,05	3,95	1,71	0,743

7 stations de mesures journalières de débits sont présentes sur les cours d'eau de la zone d'étude.

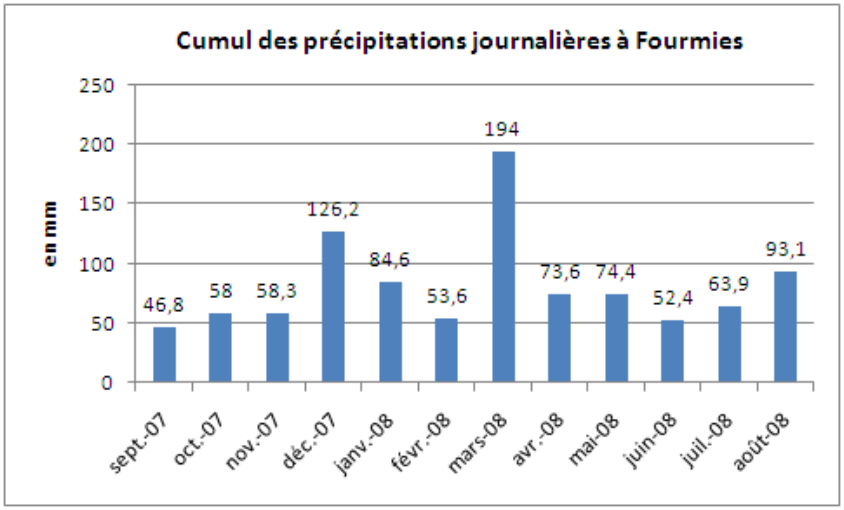
- 3 stations sont situées sur l'Helpe Mineure
- 2 stations sur la Solre
- 1 station sur la Tarsy
- 1 station sur les Cligneux

Ces données de débits pourraient permettre le calcul de flux entre l'amont et l'aval des cours d'eau étudiés. Cependant, dans le cas de la banque HYDRO, il s'agit de données moyennes journalières alors que nos mesures sont ponctuelles.
Au niveau de l'Helpe Mineure à Fourmies, nous pouvons comparer les données journalières issues de la Banque HYDRO et les données instantanées de notre bureau d'étude.



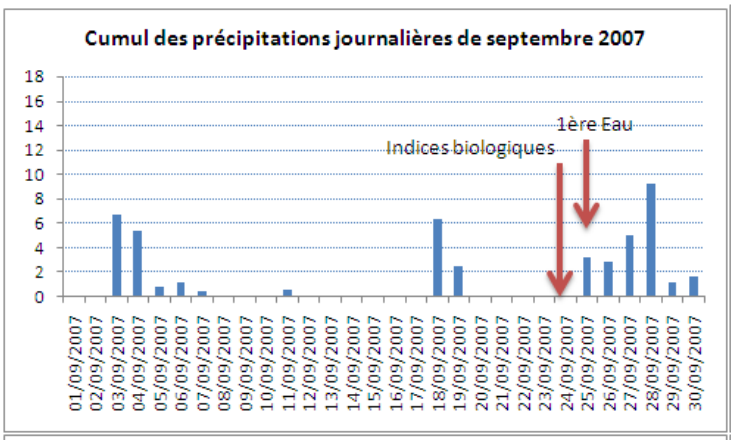
La différence entre la moyenne journalière et la mesure instantanée est d'autant plus importante que le débit est élevé. De plus, lors d'épisodes orageux ou de pluie continue, ces valeurs peuvent variées très fortement. La comparaison des telles données parait donc peu fiable dans la cadre de la notion de flux.

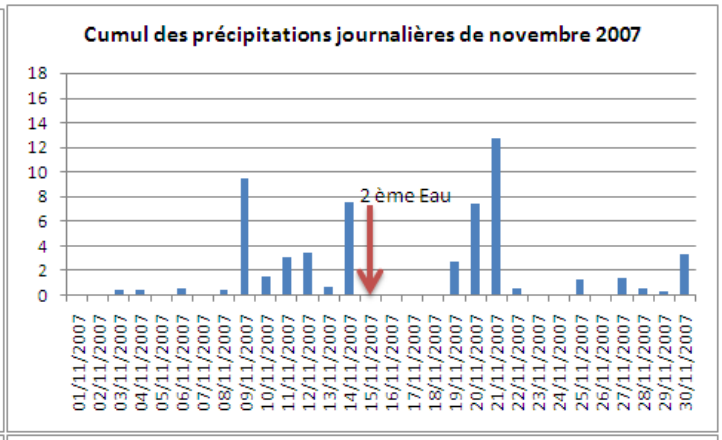
c) Conditions météorologiques (Données DIREN)

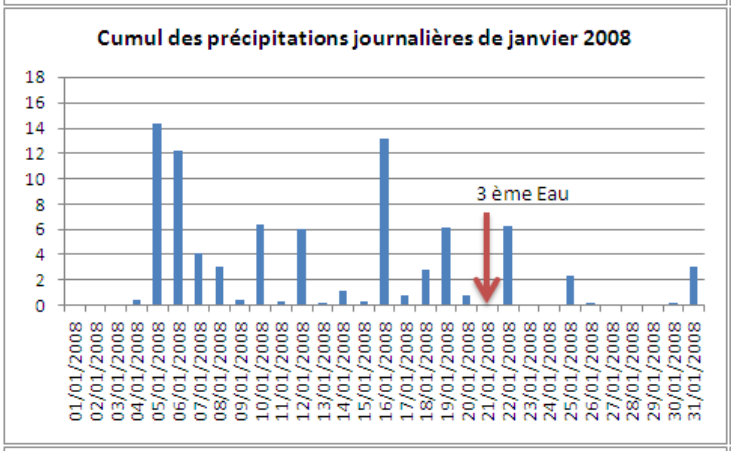


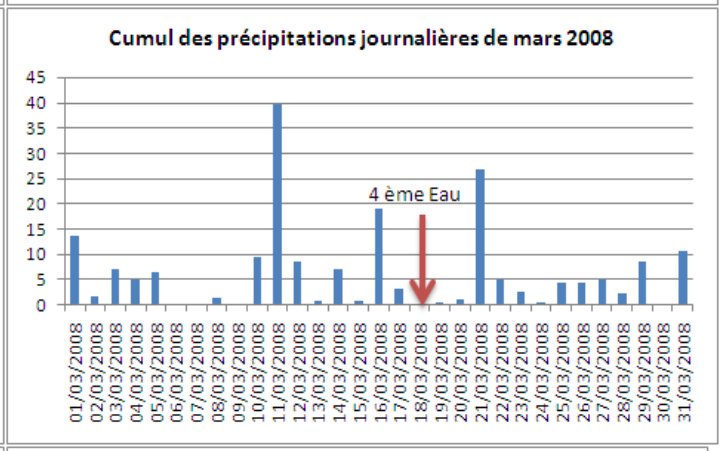
Données DIREN NPC (station DIREN SPC de Fourmies)

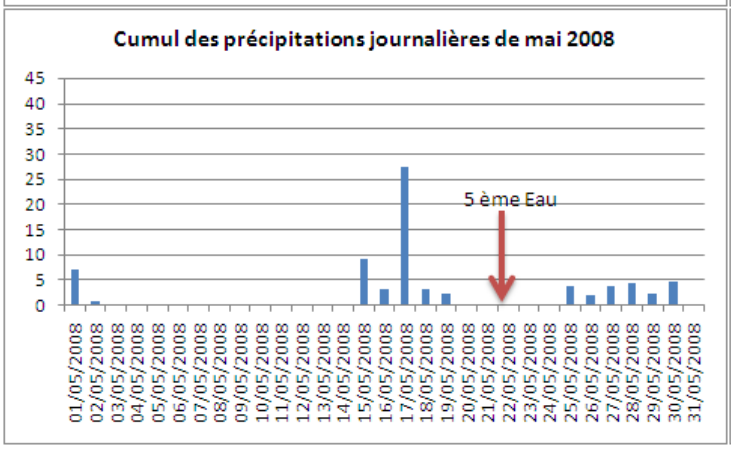
Durant la période 2007/2008, le cumul des précipitations des mois de décembre 2007 et mars 2008 est fortement supérieur à la normale (moyenne des hauteurs de précipitations interannuelles) enregistrée au niveau de cette station (normale de décembre : 92mm, normale de mars 79mm). Les pluies de mars ont été assez régulières avec 1 journée de très fortes précipitations : 11 mars (40mm de précipitations cumulées)
Le détail des mois de prélèvement et la date sont indiqués dans les histogrammes mensuels en pages suivantes.

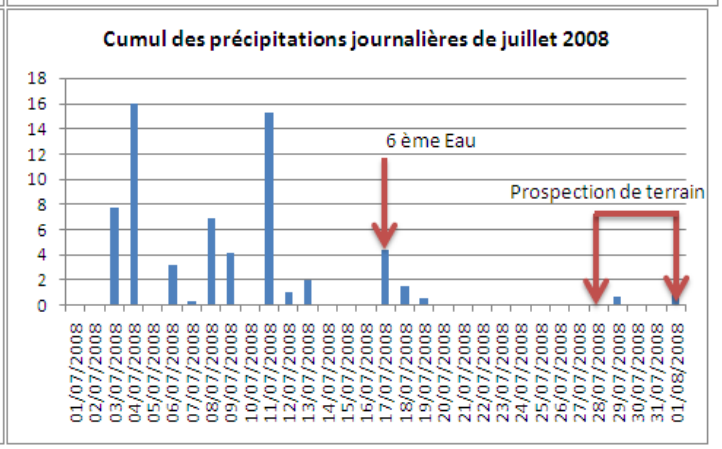








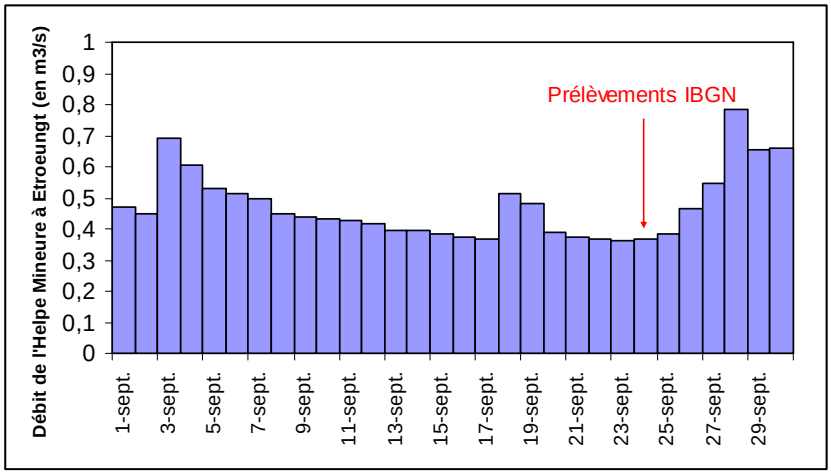


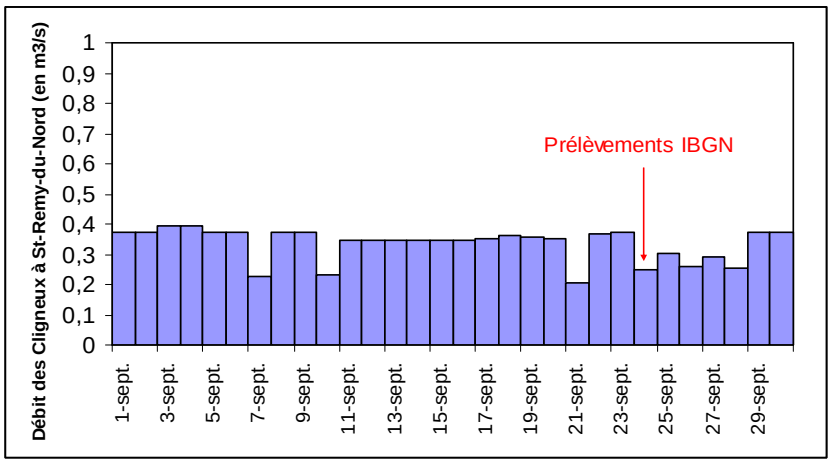


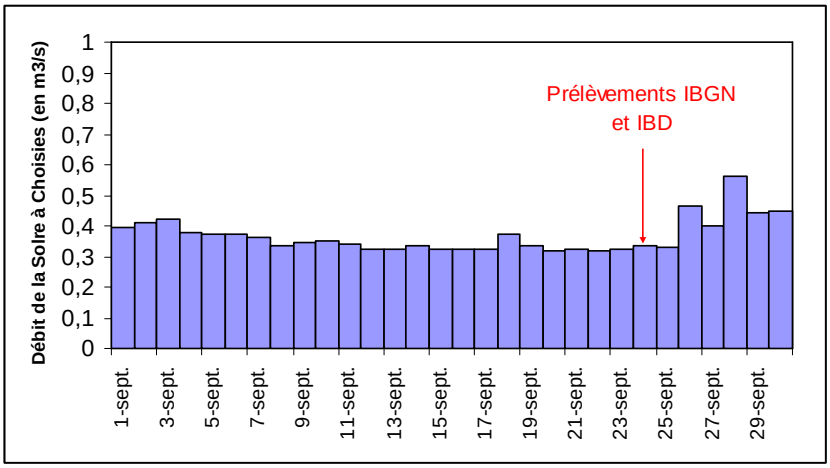
Sur les 6 campagnes de prélèvements physico-chimiques, 3 ont été effectuées après précipitations (novembre 07, janvier 08, mars 2008). Pour les campagnes de septembre 07, mai 08 et juillet 08, les prélèvements ont été effectués après une période sèche. Pour la 1ere et la 6 ème campagne, les prélèvements ont été effectués de bonne heure et aucune précipitation n'a été enregistrée.

d) Conditions hydrologiques des campagnes hydrobiologiques

Les prélèvements IBGN ont été réalisés en septembre 07 dans des conditions hydrologiques stables sur 10 jours, comme le recommande la norme IBGN T90 350, mars 2004.







Débits au mois de Septembre 2007 (histogrammes issus des données journalières de la Banque HYDRO)

2. Résultats et interprétations des relevés physico-chimiques

Les résultats complets de chaque campagne figurent en annexe 3.

2.1 Analyse des résultats selon le SEQ Eau

a) Bilan des six campagnes physico-chimiques 2007-2008

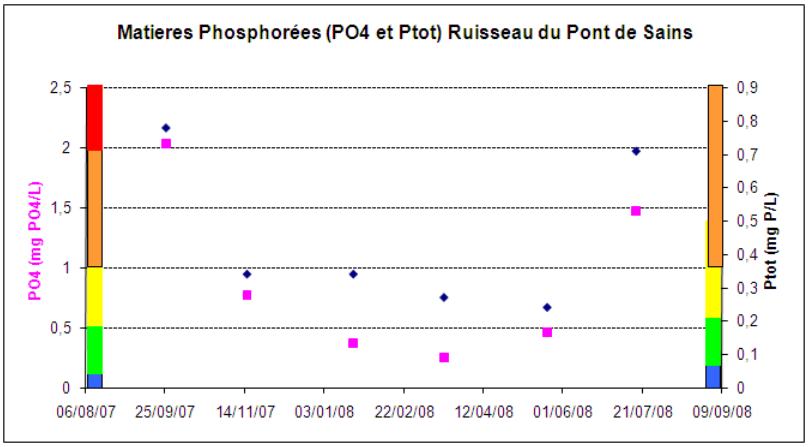
Code Stations	Stations	sept-07	nov-07	janv-08	mars-08	mai-08	juil-08	classe de qualité et altérations déclassantes
A1	Ruisseau du pont de Sains	PHOS	PHOS	AZOT, NITR, PHOS	NITR, PHOS	AZOT,NITR, PHOS	AZOT, PHOS	PHOS
A2	Helpe mineure	AZOT, PHOS, PAES	NITR, PHOS	NITR, PHOS	NITR	AZOT	AZOT	AZOT, NITR, PHOS
A3	Ruisseau des Anorelles	_	_	NITR	_	_	_	NITR
A4	La Thure	NITR	NITR	AZOT,NITR	NITR	AZOT,NITR	_	NITR
A5	La Solre	NITR, PHOS	NITR, PHOS	NITR	NITR	AZOT,NITR	AZOT,NITR	NITR
A6	Ruisseau d'Eclaibes	MOOX, AZOT, NITR, PHOS	MOOX, AZOT, NITR, PHOS	NITR	NITR	PAES	AZOT,NITR, PHOS	PAES
A7	Tarsy	MOOX, PHOS	MOOX, AZOT, NITR, PHOS	NITR	NITR	NITR	MOOX,PHOS	MOOX, PHOS,NITR
A8	Rivierette	AZOT, NITR	MOOX, NITR	AZOT,NITR	NITR	AZOT,NITR	AZOT,NITR	AZOT, NITR

La qualité physico-chimique globale des cours d'eau situés en tête de bassins versants varie de passable (classe jaune) à mauvaise (classe rouge).

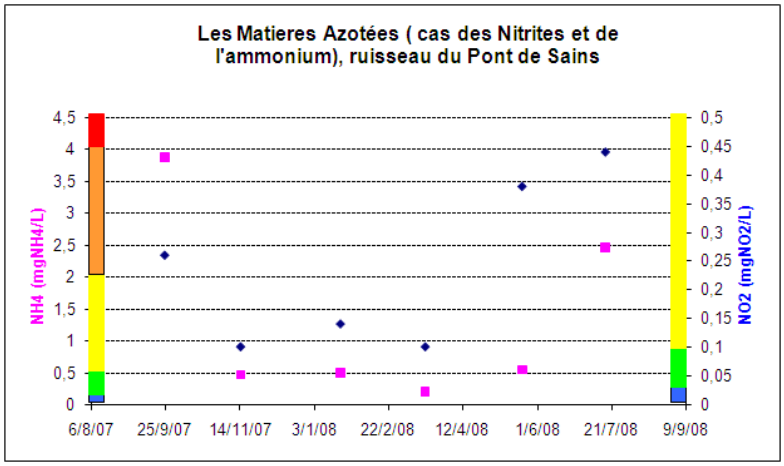
Les matières PHOSphorées (phosphore total et orthophosphates) et les NITRates sont les deux altérations majoritaires dégradantes pour ces cours d'eau.

a. Le ruisseau du Pont de Sains,

Les matières phosphorées apparaissent comme altérations dégradantes à chaque campagne de prélèvements avec des concentrations faisant variées la qualité de passable (campagne de novembre, janvier, mars et mai) à mauvaise (campagne de septembre 07).



Le détail des concentrations relevées est présenté sur le graphique ci-dessus. Ainsi, on note que ces concentrations varient de 0.25 à 2.03 mg PO_4/l concernant les orthophosphates et de 0.24 à 0.78 mg P/l pour le phosphore total. De telles concentrations en orthophosphates traduisent la capacité plus ou moins faible de la Station d'Epuration située en amont à traiter les effluents domestiques.



On notera aussi que les matières AZOTées sont aussi retrouvées en quantité non négligeable. Ainsi, les concentrations en nitrites et en ammonium dépassent assez régulièrement les seuils de bonne qualité.

La campagne de recherche des sources de pollution à bien mis en évidence l'impact supposé de la STEP de Trélon mais aussi les rejets directs d'eau usées situés sur la commune de Glageon. Ces derniers influencent la qualité des eaux du ruisseau du Pont de Sains via le ruisseau des Viviers qui conflue avec le canal traversant la commune de Glageon.

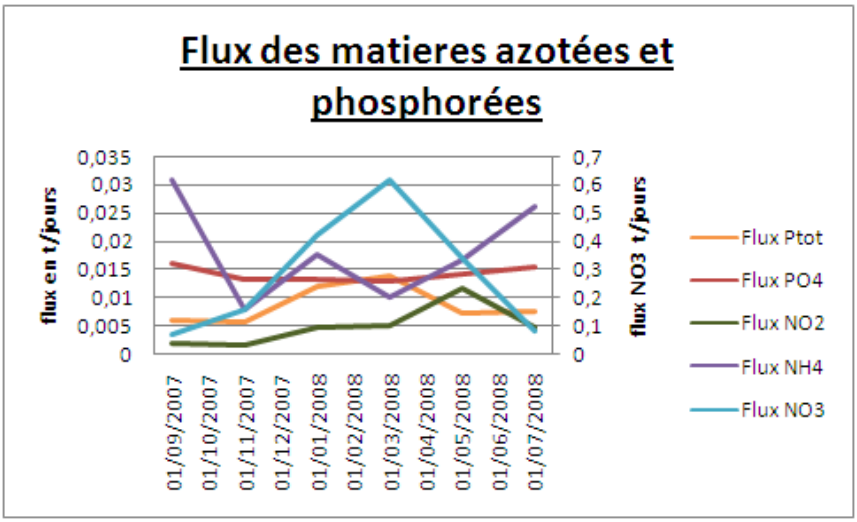
			MOOX indice et classe de qualité	AZOT indice et classe de qualité	NITR indice et classe de qualité	PHOS indice et classe de qualité	PAES indice et classe de qualité	classe de qualité et altérations déclassantes
Ruisseau du pont de Sains	Amont	25-sept	22	27	63	19	77	PHOS
	Aval (Etroeungt)	26-sept	31	41	59	50	75	MOOX
	Amont	15-nov	81	60	62	49	74	PHOS
	Aval (Etroeungt)	15-nov	80	60	58	66	75	NITR
	Amont	18-mars	77	63	57	55	68	NITR, PHOS
	Aval (Etroeungt)	18-mars	40	69	59	66	64	MOOX,AZOT,NITR

Amont (données EEI) Aval (données AEAP)

La comparaison des données entre l'amont (données EEi) et l'aval à Etroeungt (données AEAP) met en évidence une légère dégradation entre ces deux secteurs. Ces dégradations (campagnes de mars) se situent au niveau de l'altération Matières Organiques et Oxydables (bilan oxygène : augmentation significative de la Demande Chimique en Oxygène et de la Demande Biologique en Oxygène) qui démontre l'augmentation en matière organique entre ces deux secteurs. Pour les autres altérations, la qualité reste stable (PAES) ou évoluent légèrement. Cette évolution dépend des campagnes car pour les prélèvements de novembre la qualité est stable alors que pour la campagne de mars on dénote une dégradation pour les matières azotées et une amélioration au niveau des matières phosphorées.

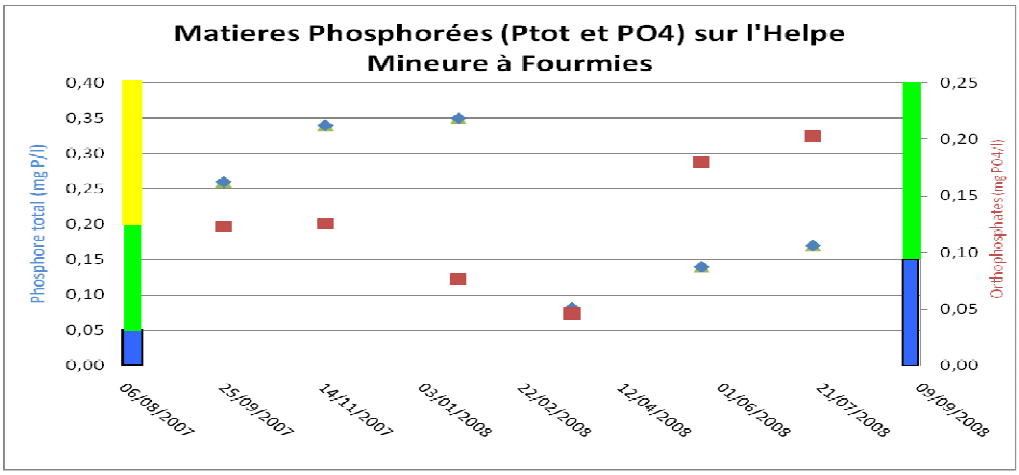
En termes de flux de matières, on remarque une augmentation des flux de phosphore total et des nitrates en période hivernale. Durant cette période de l'année, le lessivage et le ruissellement des terres agricoles est plus important et entrainent donc une augmentation significative de ces éléments dans l'écosystème rivière. Concernant, le flux

d'orthophosphates, celui-ci reste régulier sur toute la saison illustrant l'apport constant de cet élément dans le milieu. Le flux d'ammonium est assez irrégulier mais semble prédominé lors de la saison estivale qui est aussi la saison touristique, l'origine des apports en nitrites et en ammonium est essentiellement liée à la STEP.



b. L'Helpe Mineure,

Lors de ces six campagnes de prélèvements, la qualité des eaux de l'Helpe Mineure sur ce secteur est restée stable. Ainsi, la qualité des eaux est passable en raison des altérations matières PHOSphorées , AZOTées et des NITRates.



Dans ce cas, ce sont les concentrations en phosphore total qui déclassent la rivière. Les concentrations en orthophosphates restent dans des seuils de bonne qualité.
Ainsi, si les apports en orthophosphates (traceurs de pollution domestique) restent faibles alors que les concentrations en phosphore total restent importantes, on peut en conclure que les apports de phosphore (forme particulaire) proviennent du bassin versant et /ou endogènes.

L'excès de matières azotées et de nitrates durant la période hivernale peut être expliqué par la présence d'étang en amont du site et de la présence de quelques rejets domestiques sur la partie urbanisée traversant Fourmies. L'étude sur la recherche des apports polluants qui doit être menée par le syndicat des deux Helpes devrait permettre d'identifier les sources d'apports.

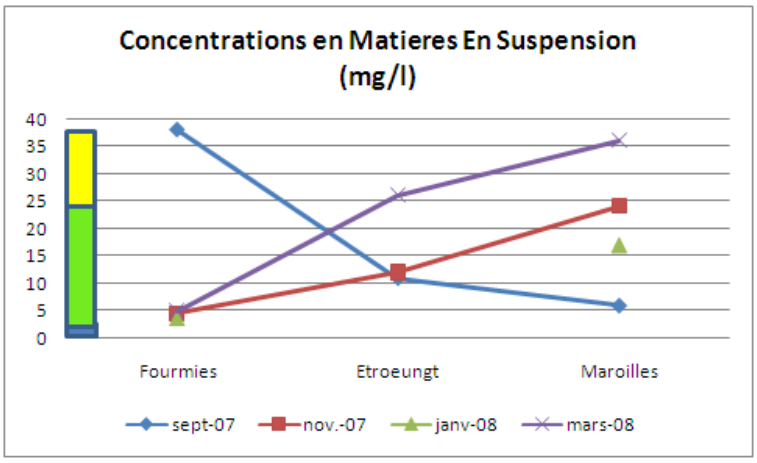
La comparaison des données entre l'amont (données EEi), le secteur intermédiaire (Etroeungt) et l'aval à Maroilles (données AEAP) met en évidence une dégradation significative entre l'amont et l'aval du secteur d'étude.

			MOOX	AZOT	NITR	PHOS	PAES	classe de qualité et altérations déclassantes
			indice et classe de qualité	indice et classe de qualité	indice et classe de qualité	indice et classe de qualité	indice et classe de qualité	
Helpe mineure	Amont (Fourmies)	25-sept	80	58	68	56	40	AZOT, PHOS, PAES
	Intermediaire (Etroeungt)	26-sept	46	58	61	56	74	MOOX,AZOT,PHOS
	Aval (Maroilles)	26-sept	34	69	66	52	79	MOOX
	Amont (Fourmies)	15-nov	77	69	51	51	80	NITR, PHOS
	Intermediaire (Etroeungt)	15-nov	77	58	59	59	73	AZOT,NITR,PHOS
	Aval (Maroilles)	14-nov	61	56	58	54	61	AZOT,NITR,PHOS
	Amont (Fourmies)	21-janv	84	71	55	50	82	NITR, PHOS
	Aval (Maroilles)	21-janv	56	60	57	65	68	MOOX,NITR
	Amont (Fourmies)	18-mars	86	74	55	76	80	NITR
	Intermediaire (Etroeungt)	18-mars	58	71	62	73	58	MOOX,PAES
	Aval (Maroilles)	18-mars	48	66	69	67	43	NITR,PAES

Amont (données EEi) Intermediaire et Aval (données AEAP)

			O2	O2%		DCO		ortho		MES	
			mg/l		Tendance	mg/l	Tendance	mg PO4/l	Tendance	mg/l	Tendance
Helpe Mineure	Fourmies	25/09/2007	11,9	110		14		0,12		38	
	Etroeungt	26/09/2007	10,6	102,5		37		0,33		11	
	Maroilles	26/09/2007	8,1	79,8		53		0,57		6	
	Fourmies	15/11/2007	13,2	105		12		0,13		4,6	
	Etroeungt	15/11/2007	12,03	92,7		20		0,29		12	
	Maroilles	14/11/2007	9,1	70,8		20		0,39		24	
	Fourmies	21/01/2008	10,9	95,2		11		0,08		3,6	
	Maroilles	21/01/2008	10,96	95,3		32		0,22		17	
	Fourmies	18/03/2008	11,7	96,7		11		0,05		5	
	Etroeungt	18/03/2008	11,75	98,1		31		0,1		26	
	Maroilles	18/03/2008	11,11	94		36		0,19		36	

La dégradation au niveau de l'altération MOOX est la conséquence d'un bilan oxygène qui se détériore (baisse de l'oxygène et augmentation de la DCO). Pour l'altération PHOSphore, l'augmentation des concentrations en orthophosphates explique la dégradation. Ainsi, pour les campagnes de suivi, on multiplie les concentrations par 3 entre le secteur amont (Fourmies) et le secteur aval de Maroilles. Enfin, les eaux de l'Helpe Mineure se charge en matières en suspension entre le secteur amont et le secteur aval comme l'illustre le graphique ci-dessous.

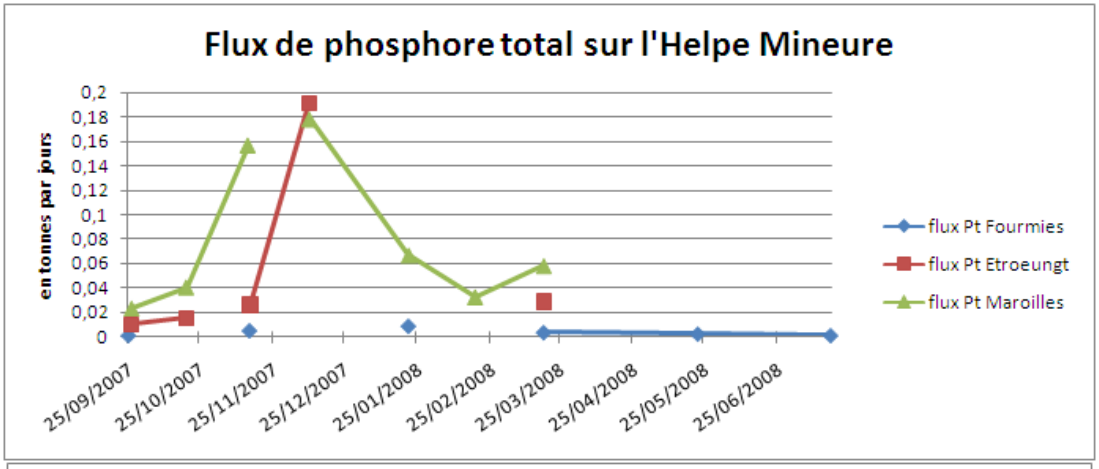


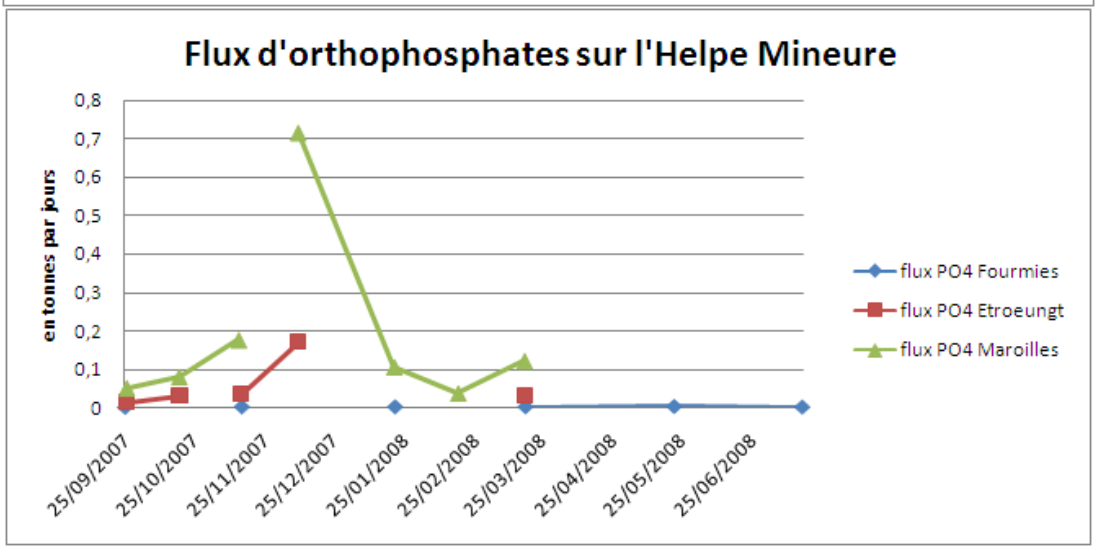
En terme de flux entre l'amont et l'aval de la rivière, les données sont assez disparates mais quelques tendances apparaissent.

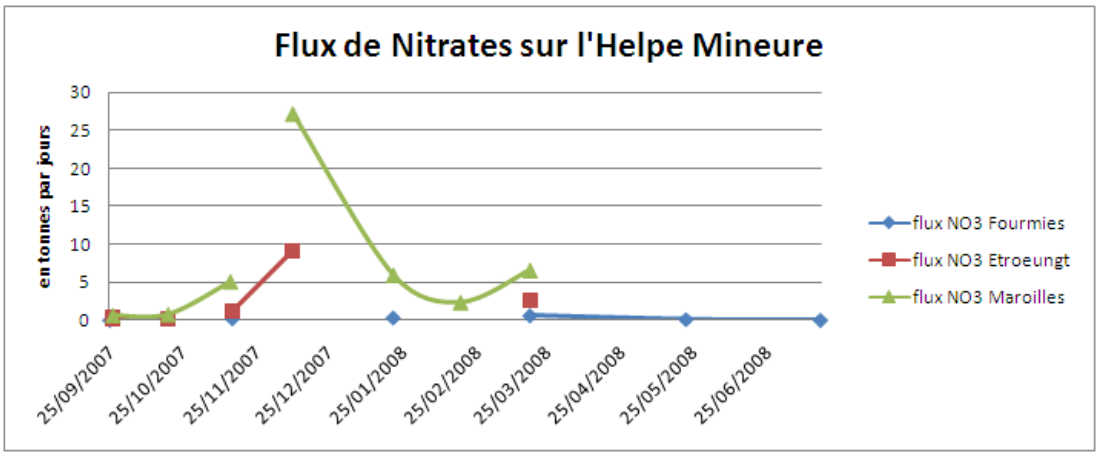
		25/09/2007	26/09/2007	19/10/2007	14/11/2007	15/11/2007	10/12/2007	21/01/2008	18/02/2008	18/03/2008	22/05/2008	17/07/2008
Flux en tonnes/jours	Pt Fourmies	0,001				0,005		0,009		0,004	0,002	0,001
	Pt Etroeungt		0,011	0,016		0,026	0,190			0,029		
	Pt Maroilles		0,023	0,041	0,157		0,178	0,067	0,032	0,058		
	PO4 Fourmies	0,001				0,002		0,002		0,002	0,003	0,001
	PO4 Etroeungt		0,013	0,030		0,035	0,170			0,029		
	PO4 Maroilles		0,050	0,079	0,175		0,713	0,105	0,036	0,121		
	NO3 Fourmies	0,031				0,260		0,362		0,648	0,138	0,040
	NO3 Etroeungt		0,387	0,312		1,328	9,163			2,671		
	NO3 Maroilles		0,667	0,799	5,112		27,195	5,951	2,368	6,604		

Les flux pour la station amont (Fourmies) sont calculés à partir des données EEi (débits ponctuels et analyses physico-chimiques) alors que les flux en aval (Etroeungt et Maroilles) sont calculés à partir des débits journaliers de la banque HYDRO et des données physico-chimiques fournies par l'AEAP.
Enfin, les surfaces de bassin versants sont issues des informations de la banque HYDRO.

Localisation	Surfaces bassin versant (km^2)
Fourmies	25.8
Etroeungt	175
Maroilles	275







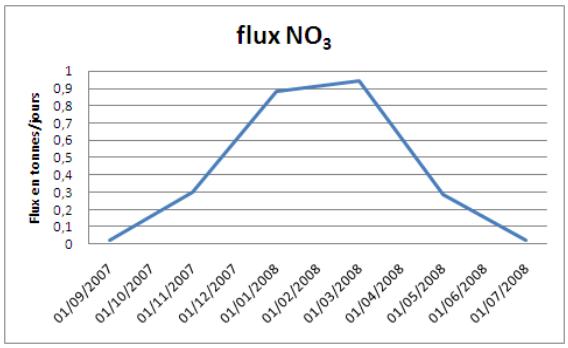
Les flux transitant dans la rivière dépendent essentiellement de l'aspect saisonnier avec des quantités très importantes pendant la saison hivernale. L'augmentation des flux entre l'amont et l'aval de la rivière est corrélée à la surface du bassin versant concerné. On note ainsi des valeurs extrêmes dans le cas des nitrates pour la station de Maroilles avec un flux journaliers de 27 tonnes/jours.
Rappelons que les nitrates dans les rivières ont trois origines principales : les apports par les nappes souterraines qui sont pour l'essentiel d'origine agricole. La deuxième source de nitrates provient des rejets d'eaux usées urbaines. Et enfin, le ruissellement lors des épandages agricoles en automne.
La faiblesse des flux de phosphore total en période d'étiage confirme que les apports phosphorés d'origine urbaine et industrielle sont limités au regard des apports d'origine agricole. Dans le cas des orthophosphates, Ils ont principalement pour origine les stations d'épuration d'eaux usées, les rejets domestiques, les industries, et enfin les apports diffus dus aux engrais (lessivage des sols lors de pluies abondantes).

c. Le ruisseau des Anorelles à Anor,

La qualité des eaux du ruisseau des Anorelles varie de bonne à passable pour les six campagnes. Seule la campagne du mois de janvier est de classe passable en raison d'un excès de nitrates dans les eaux.
Le calcul des flux montre que les flux de nitrates sont beaucoup plus importants pendant la saison hivernale. Rappelons que les nitrates proviennent durant cette période :

- Du lessivage des terres agricoles
- De la nappe d'eau souterraine
- De la restitution par la biomasse algale

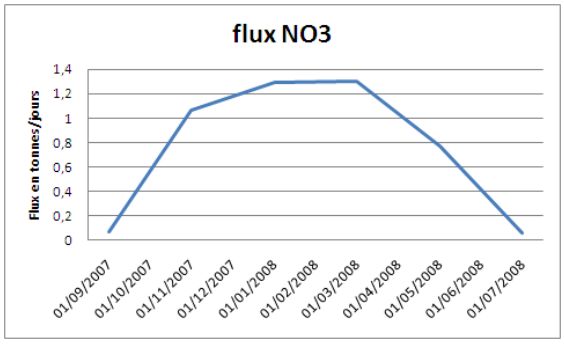
La végétation terrestre en dormance consomme beaucoup moins de nitrates et l'apport de nitrates peut résulter du lessivage par la pluie des nitrates agricoles à la suite d'orages importants peu après les épandages d'engrais. De plus, le ruissellement (ou l'évacuation par les drains) apporte directement aux rivières des eaux chargées en nitrates sans passer par les nappes (2ème cause). Ainsi, les apports proviennent aussi et surtout des nappes souterraine qui en cette période est beaucoup plus haute et restitue donc une importante quantité d'eau chargée de nitrates à la rivière. Enfin, en période hivernale, la consommation des nitrates par la microflore est nettement ralentie et on peut même observer un relargage des éléments azotés et phosphorés par la biomasse algale en mortalité.



Le bilan de ce ruisseau est donc positif d'un point de vue physico-chimique malgré les apports de nitrates. Malheureusement, les prospections de terrain sur la recherche des sources de pollution ont montré que ce cours d'eau se dégrade quelques kilomètres en aval. En effet, au niveau de la commune d'Anor, nous avons relevé la présence de nombreux rejets polluants d'origine domestiques principalement.

d. La Thure,

La rivière Thure est de qualité globale passable en raison principalement de l'altération Nitrates (5 campagnes sur 6) et ponctuellement à cause de l'altération Matières AZOTées (concentrations en nitrites légèrement élevées en janvier et mai) pour 2 campagnes sur 6.



Comme précédemment, les flux de nitrates augmente fortement en période hivernale et atteignent 1.3 tonnes/ jours.
L'étude sur la recherche des sources de pollution menée par la fédération de pêche du Nord est en cours. Nous pouvons tout de même conclure qu'au niveau de cette station, la pollution est d'origine agricole comme dans le cas précédent.

			MOOX indice et classe de qualité	AZOT indice et classe de qualité	NITR indice et classe de qualité	PHOS indice et classe de qualité	PAES indice et classe de qualité	classe de qualité et altérations déclassante
25-sept	La Thure	Amont (Hestrud)	83	74	50	72	83	NITR
25-sept		Aval (Bersillies)	72	66	49	65	78	NITR
15-nov	La Thure	Amont (Hestrud)	83	60	46	63	79	NITR
22-nov		Aval (Bersillies)	80	58	47	71	69	AZOT,NITR
18-mars	La Thure	Amont (Hestrud)	84	66	49	68	79	NITR
17-mars		Aval (Bersillies)	80	74	46	71	58	NITR,PAES

Amont (données EEI) Aval (données AEAP)

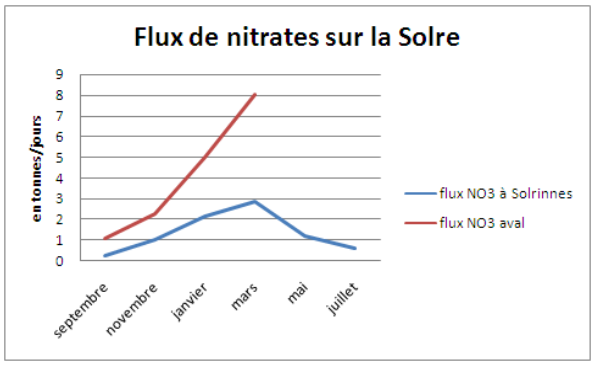
Malgré des dates assez différentes, l'évolution de la qualité des eaux de la Thure est faible. Les Nitrates restent présents en quantités non négligeable d'amont en aval.

e. La Solre,

La rivière Solre est classée de passable à médiocre en terme de qualité physico-chimique de ses eaux. Comme pour les cours d'eau précédent, l'altération nitrates est la cause principale de ce déclassement. Aux mois de janvier et de mars, les concentrations en nitrates dépassent légèrement le seuil de 25mg/l NO_3 (28 et 26mg/l de NO_3 respectivement). Pour les autres campagnes, ces concentrations varient de 20 à 25 mg/l.
Deux autres altérations déclassent la qualité des eaux de la Solre durant ce suivi en classe de qualité passable, il s'agit de l'altération PHOSphore (Sept 07 ; Nov 07 ; Janv 08) et de l'altération matières AZOTées (Janv 08 ; Mars 08 ; Mai 08).
Les prospections de terrain ont montré que la qualité des eaux de la Solre était fortement dégradée dès l'amont. En effet, de trop nombreux rejets d'eaux usées ont été relevés au niveau de la commune de Solre le Château. Les conséquences de cette dégradation sont peu visibles dans ces résultats car la capacité autoépuratrice de la rivière Solre entre Solre le Château et Solrinnes est bonne.

			MOOX	AZOT	NITR	PHOS	PAES	classe de qualité et altérations déclassante
			indice et classe de qualité	indice et classe de qualité	indice et classe de qualité	indice et classe de qualité	indice et classe de qualité	
La Solre	Amont (Solrinnes)	25-sept	87	66	44	57	80	NITR, PHOS
	Aval (Ferriere la Petite)	25-sept	70	60	44	61	73	NITR
	Amont (Solrinnes)	15-nov	82	60	43	55	80	NITR, PHOS
	Aval (Ferriere la Petite)	22-nov	80	54	43	60	72	AZOT,NITR
	Amont (Solrinnes)	21-janv	85	56	38	56	72	NITR
	Aval (Ferriere la Petite)		80	55	37	68	60	NITR
	Amont (Solrinnes)	18-mars	84	60	39	61	73	NITR
	Aval (Ferriere la Petite)	17-mars	80	71	42	69	16	PAES
Amont (données EEI) Aval (données AEAP)								

Peu de dates sont communes entre la campagne amont et aval (seules celles du 25/09/2007 et 21/01/2008). Malgré cela, l'évolution entre l'amont et l'aval de la rivière Solre est peu marquée. Les nitrates restent la cause principale de dégradation de la qualité physico-chimique des eaux. On remarque une amélioration pour l'altération PHOSphore qui traduit encore une fois la capacité autoépuratrice de cette rivière et de ses annexes. La forte dégradation au niveau de l'altération PAES pour la station aval de Ferrière la Petite durant la campagne de mars est imputable aux importantes précipitations du 16 mars (20mm).

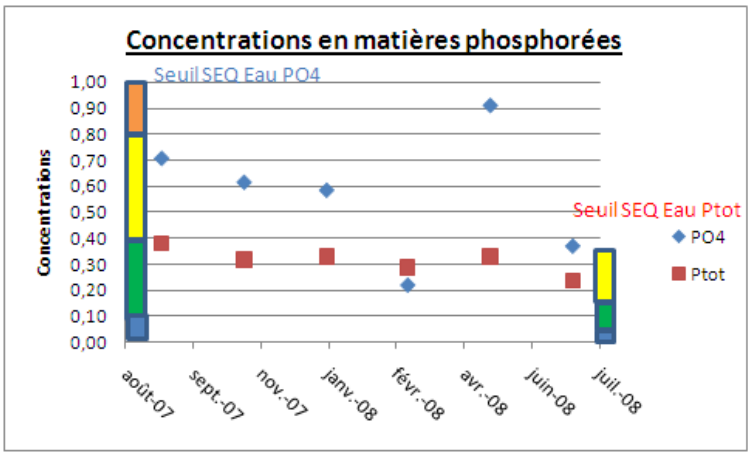


Le calcul des flux en aval est réalisé à partir des données physico-chimiques de l'AEAP à Ferrière la Petite et des mesures de débits de la banque HYDRO à Ferrière la Grande.

Les apports de nitrates sont extrêmement importants en aval de la Solre durant la période hivernale. Les calculs de bassin versant mettent en évidence ce phénomène avec une surface d'environ 40.5 km2 pour l'amont (Solrinnes) et 84 km2 pour l'aval (Ferrière la Petite).

f. Le Ruisseau d'Eclaibes (Les Cligneux),

Durant les 6 campagnes de prélèvement, le ruisseau d'Eclaibes apparaissent de qualité passable à mauvaise. Les nitrates sont encore une fois l'altération dégradante principale de la qualité des eaux (classe passable en septembre, novembre 07 et mai, juillet 08 à classe médiocre pour janvier et mars 08). Outre les nitrates, les matières phosphorées et azotées sont aussi en excès car pour chaque campagne la qualité de ces altérations est en classe passable (jaune). Enfin, ponctuellement, les Particules En Suspension (MES) sont responsables de la dégradation qualitative de ce ruisseau (classe rouge (mauvaise) en mai 08).



On remarque, d'après le graphique ci-dessus, que les concentrations en orthophosphates (mg/ l PO_4) et en phosphore totale (mg/ l P) dépassent très régulièrement les seuils de bonne qualité.
Peu de rejets d'eaux usées ont été localisé en amont de la zone de prélèvement, contrairement à l'aval direct de la zone. Ces résultats montrent néanmoins que ceux-ci existent et qu'il est indispensable d'y remédier, l'étude de la Fédération de pêche du Nord (PDPG) mentionne leurs existences au niveau des communes de Beaufort, Ropsies et Eclaibes. Les sources d'apports sont probablement des eaux usées en raison des concentrations en orthophosphates, en nitrites et en ammonium qui sont de véritables traceurs de ce type de pollution.

			MOOX indice et classe de qualité	AZOT indice et classe de qualité	NITR indice et classe de qualité	PHOS indice et classe de qualité	PAES indice et classe de qualité	classe de qualité et altérations déclassantes
Ruisseau d'Eclaibes (Les Cligneux)	Amont (Limont Fontaine)	25-sept	59	52	53	48	76	MOOX, AZOT, NITR, PHOS
	Aval (St Remy du Nord)		80	66	38	73	64	NITR
	Amont (Limont Fontaine)	15-nov	59	55	45	52	84	MOOX, AZOT, NITR, PHOS
	Aval (St Remy du Nord)	22-nov	79	58	40	65	52	AZOT, NITR,PAES
	Amont (Limont Fontaine)	21-janv	77	53	36	51	70	NITR
	Aval (St Remy du Nord)		80	57	36	67	42	NITR
	Amont (Limont Fontaine)	18-mars	81	58	36	54	58	NITR
	Aval (St Remy du Nord)	17-mars	80	63	38	63	2	PAES

Amont (données EEI) Aval (données AEAP)

L'évolution amont-aval des analyses physico-chimiques tend à montrer une amélioration de la qualité des eaux pour 3 des altérations : les Matières Organiques et Oxydables, les matières AZOTées et les matières PHOSphorées. A contrario, on note soit un maintien soit une dégradation de la qualité des eaux aux niveaux des altérations NITRates et Particules En Suspension. La forte dégradation au niveau de l'altération PAES pour la station aval de St Rémy du Nord durant les campagnes de novembre et de mars est imputable aux importantes précipitations du 21 novembre (13mm) et du 16 mars (20mm).

Rivieres	dates	O2 mg/l O2	O2%	Tendance	DCO mg/l O2	Tendance	DBO mg/l O2	Tendance	MES mg/l	Tendance
Eclaibe	25/09/2007	7,3	69,0		5		10,0		8,8	
Les Cligneux	25/09/2007	10,84	98,4		2,1		20		21	
Eclaibe	15/11/2007	11,3	90,0		6,2		14		2,0	
Les Cligneux	22/11/2007	10,62	94		3,2		20		30	
Eclaibe	21/01/2008	10,5	90,0		3,2		15		15,0	
Les Cligneux	21/01/2008	12,26	107,8		2,1		20		37	
Eclaibe	18/03/2008	10,7	91,0		2,9		13		26,0	
Les Cligneux	17/03/2008	10,69	93,6		2		20		90	

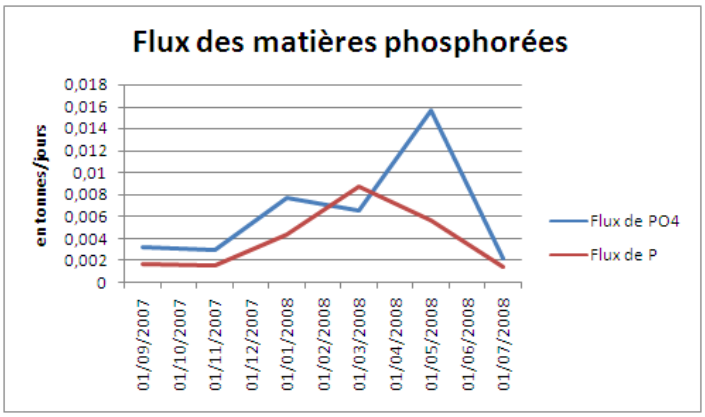
Rivieres	dates	NH4 mg/l NH4	NO2 mg/l NO2	Tendance	NO3 mg/l NO3	Tendance	PO4 mg/l PO4	Ptot mg/ l P	Tendance
Eclaibe	25/09/2007	0,10	0,26		15		0,71	0,38	
Les Cligneux	25/09/2007	0,04	0,08		28		0,11	0,10	
Eclaibe	15/11/2007	0,79	0,20		21		0,61	0,32	
Les Cligneux	22/11/2007	0,41	0,13		26		0,17	0,16	
Eclaibe	21/01/2008	0,65	0,24		30		0,58	0,33	
Les Cligneux	21/01/2008	0,12	0,16		30		0,17	0,15	
Eclaibe	18/03/2008	0,27	0,14		30		0,22	0,29	
Les Cligneux	17/03/2008	0,24	0,09		28		0,14	0,18	

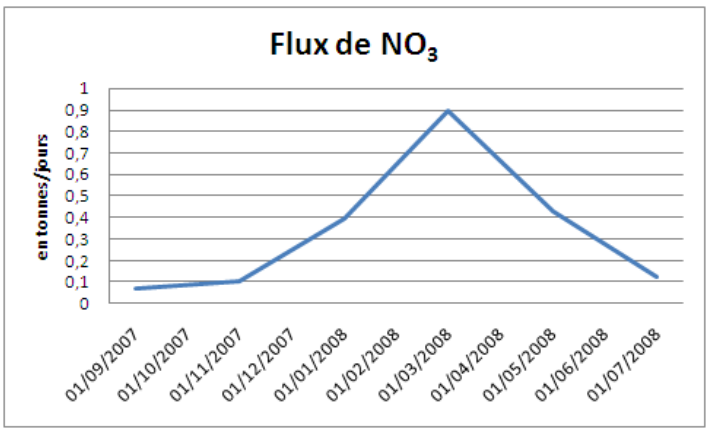
L'amélioration qualitative de l'altération MOOX est due principalement à une amélioration au niveau du bilan oxygène (O_2, DBO_5) et au niveau des concentrations ammonium. Pour les matières azotées, l'amélioration se situe aux niveaux des nitrites (NO_2) et de l'ammonium (NH_4). Dans le cas de l'altération PHOS, l'amélioration est la conséquence d'une diminution significative des deux éléments.

La détérioration qualitative au niveau des particules en suspension est le résultat de fortes concentrations en matières en suspension entrainant ainsi une détérioration au niveau de la Demande Chimique en Oxygène. Cette détérioration est imputable au rejet des carrières en aval de Limont Fontaine via le ruisseau des Près.

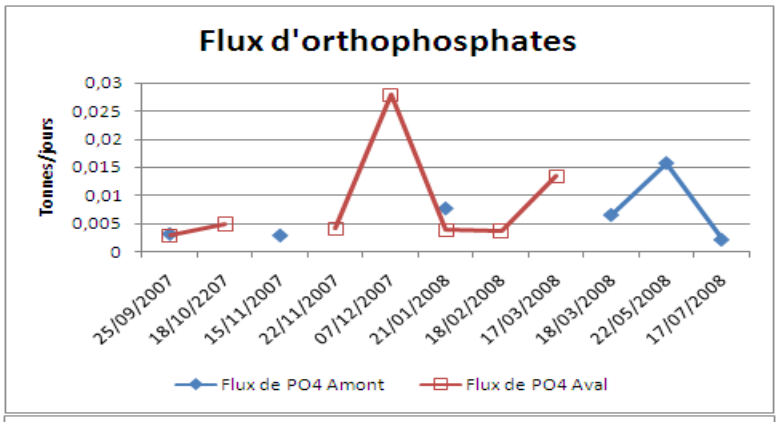
La DBO, ou Demande Biochimique en Oxygène correspond à la quantité de dioxygène nécessaire aux micro-organismes aérobies de l'eau pour oxyder les matières organiques, dissoutes ou en suspension dans l'eau. Il s'agit donc d'une consommation potentielle de dioxygène par voie biologique. Ce paramètre constitue un bon indicateur de la teneur en matières organiques biodégradables d'une eau (toute matière organique biodégradable polluante entraîne une consommation de l'oxygène) au cours des procédés d'autoépuration.
La DCO permet ou Demande Chimique en Oxygène d'apprécier la concentration en matières organiques ou minérales, dissoutes ou en suspension dans l'eau, au travers de la quantité d'oxygène nécessaire à leur oxydation chimique totale.

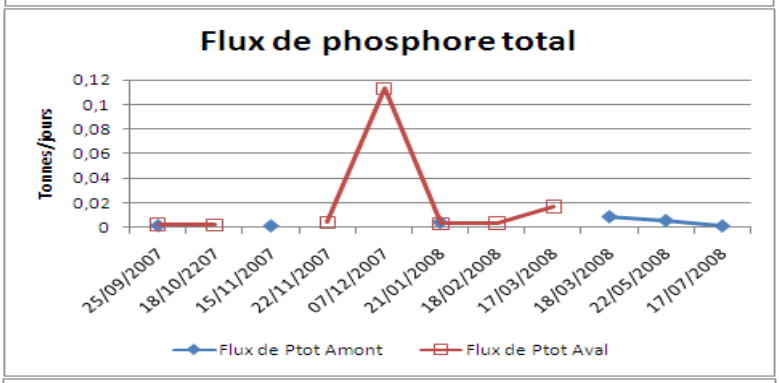
Enfin, concernant l'évolution spatiale des nitrates, on constate, en période d'étiage, une augmentation des concentrations alors qu'en période hivernale le bilan est constant. En termes de flux, les graphiques ci-après mettent en évidence la relation entre le phosphore total et les nitrates (en période hivernale, les apports par ruissellement sont plus importants).

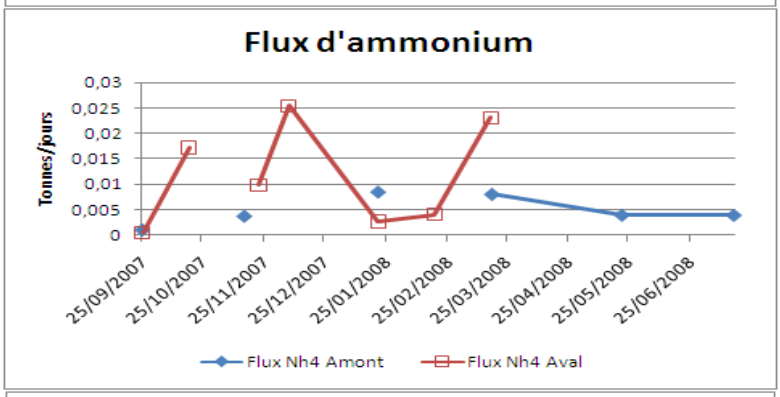


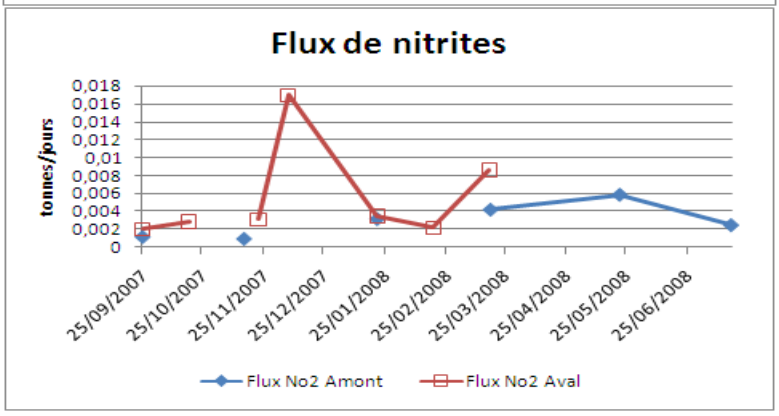


L'évolution des flux de matières phosphorées entre l'amont et l'aval (graphiques ci-dessous) de ce cours d'eau est moins marquée malgré les surfaces de bassin versant (16 km2 pour l'amont et 38 pour la station aval de Saint Rémy du Nord).





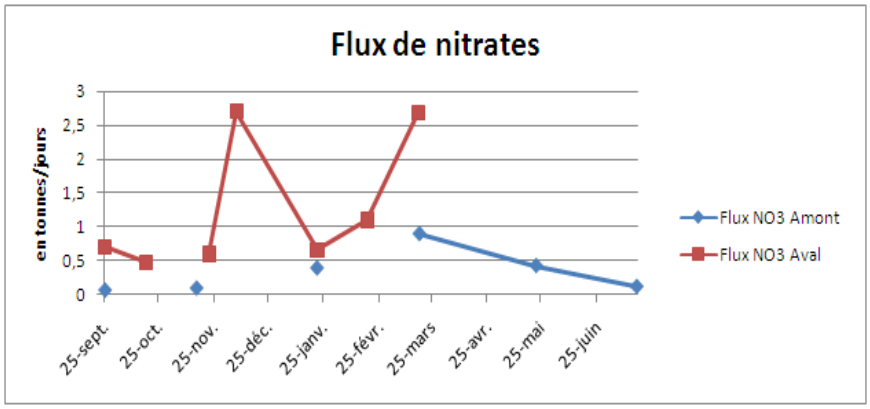




Le calcul des flux en aval est effectué à partir des données physico-chimiques de l'AEAP et des mesures de débits journaliers de la banque HYDRO à <u>St Rémy du Nord</u>.

Dans le cas des nitrites, l'ammonium et des orthophosphates, pour les seules dates communes (25/09/07 et 21/01/08), on remarque que ces flux sont relativement égaux pour la 1ere campagne entre l'amont et l'aval et supérieurs dans le cas de la seconde. Ceci traduit que les apports polluants proviennent essentiellement du secteur amont (ruisseau d'Eclaibes). Le ruisseau d'Ecuélin est plutôt bénéfique car très peu pollué. La prospection de

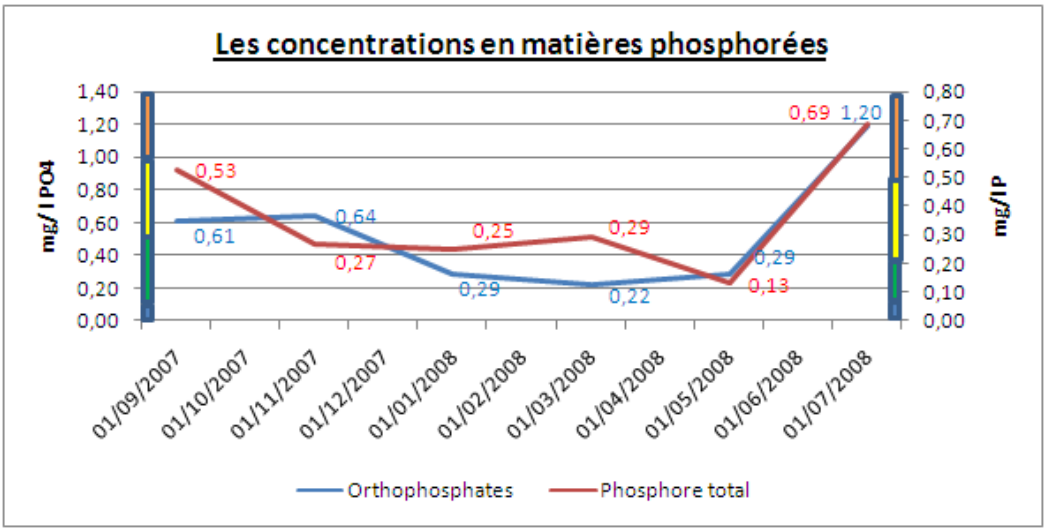
terrain sur ce ruisseau n'a pas mis en évidence de rejets entre le secteur amont (Ecuélin) et la confluence avec le ruisseau d'Eclaibes.



Dans le cas de l'évolution des flux de nitrates, l'augmentation des flux de matière entre l'amont et l'aval reste en relation avec l'accroissement de la surface de bassin versant mais aussi aux apports des autres affluents comme le ruisseau d'Ecuélin.

g. La Tarsy,

La rivière Tarsy apparait comme le cours d'eau le plus dégradé parmi les 8 étudiés. En effet, 5 des 6 analyses physico-chimiques font ressortir une médiocre qualité des eaux. Trois altérations sont responsables de cette dégradation qualitative. La qualité médiocre des campagnes de septembre 07 et juillet 08 au niveau de l'altération MOOX est la résultat d'une importante quantité de matières organiques dans les eaux. Ainsi, les valeurs de DBO_5 dépassent le seuil de 10 mg/ l d'O_2. Concernant, l'altération PHOS, les concentrations excessives en orthophosphates et en phosphore total entrainent cette dégradation comme l'illustre le graphique ci-après.

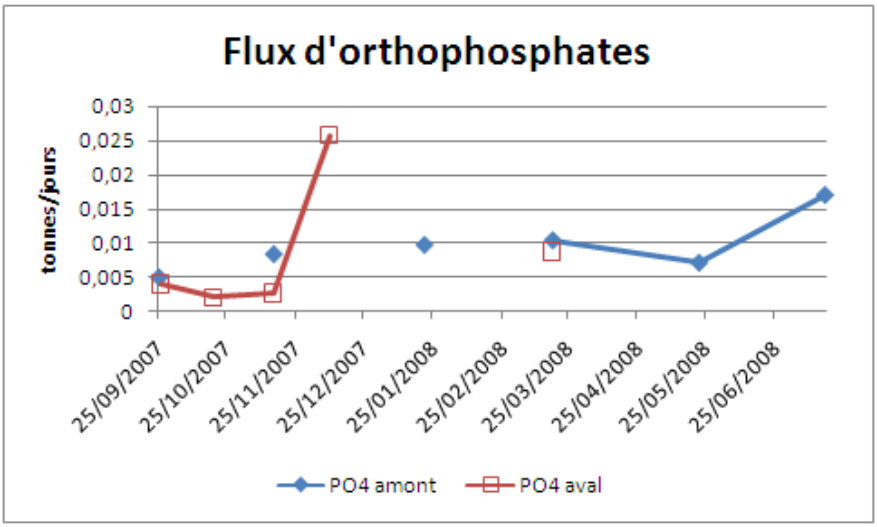


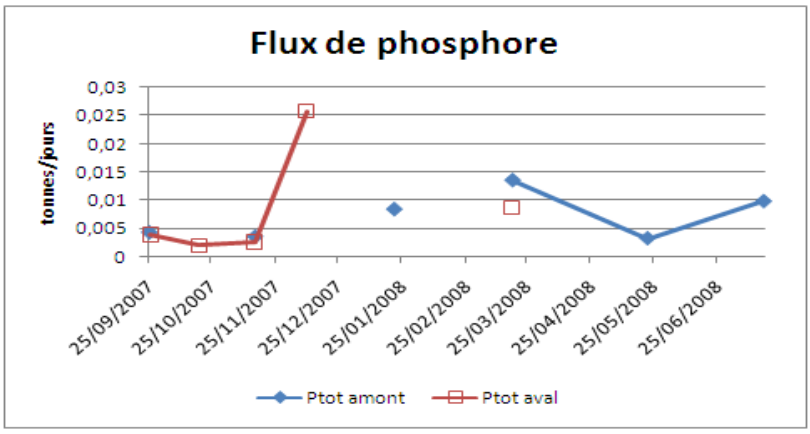
Dans le cadre d'une étude sur la Tarsy (Appréciation de l'hydromorphologie et de la qualité écologique de la rivière Tarsy, rapport de stage Licence IUP IMACOF, 2007), la fédération de pêche a recensée de nombreux rejets d'eaux usées au niveau des sources de la Tarsy (au niveau des communes de Dourlers, Floursies) et au niveau de la traversée de Saint Aubin. Une seconde source d'apport en matières phosphorées est répertoriée en aval des

sources avec le rejet de la STEP de Dourlers (via le fossé de la Fache Bernard) qui ne traite pas le phosphore.
Enfin, concernant les nitrates, ceux-ci constituent l'altération dégradante sur 3 des 6 campagnes d'analyses. Les concentrations en nitrates dépassent la valeur seuil de 25mg/l NO_3 par trois fois (janvier, mars et mai 2008).

			MOOX indice et classe de qualité	AZOT indice et classe de qualité	NITR indice et classe de qualité	PHOS indice et classe de qualité	PAES indice et classe de qualité	classe de qualité et altérations déclassantes
Tarsy	Amont (Pont des Loups)	25-sept	29	66	47	39	74	MOOX, PHOS
	Aval (Leval)	26-sept	48	58	47	54	70	MOOX, AZOT, NITR, PHOS
	Amont (Pont des Loups)	15-nov	55	58	47	54	78	MOOX, AZOT, NITR, PHOS
	Aval (Leval)		74	58	50	64	81	AZOT, NITR,
	Amont (Pont des Loups)	18-mars	56	60	39	54	63	NITR
	Aval (Leval)		58	69	42	69	38	PAES
Amont (données EEI) Aval (données AEAP)								

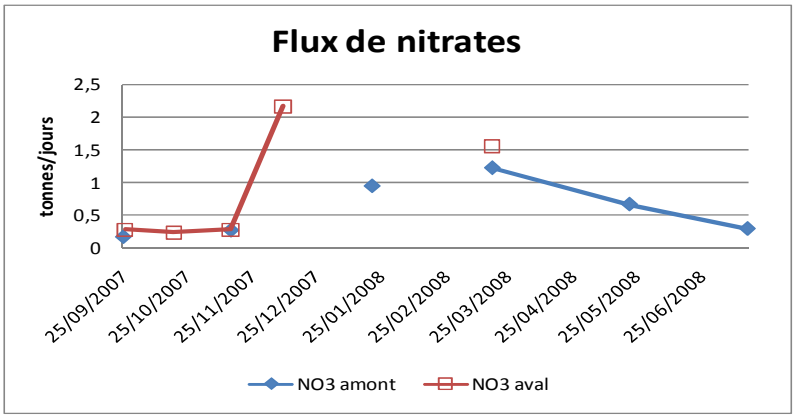
L'évolution de la qualité des eaux entre le secteur amont et aval de la rivière montre que celle-ci est s'améliore en aval. En terme de qualité globale du cours d'eau, on note une amélioration de la qualité vis-à-vis de l'altération MOOX est valable pour les 3 campagnes ci-dessus mais cette amélioration reste parfois insuffisante (campagne du 18 mars).Cette amélioration touche aussi l'altération PHOS avec pour chaque campagnes un gain d'une classe de qualité entre le secteur amont et aval. Dans le rapport de la fédération de pêche du Nord sur cette rivière, les rejets d'eaux usées ont été répertoriés sur l'ensemble du cours d'eau avec une détérioration des les sources dont le rejet de la STEP de Dourlers (via le fossé de Fache Bernard) qui ne traite pas le phosphore. On retrouve des rejets au niveau des villes que celui-ci traverse (St Rémy-Chaussée,Monceau St Waast, Leval…).





Le calcul des flux en aval est réalisé à partir des données physico-chimiques de l'AEAP <u>à Leval</u> et des mesures de débits journaliers de la banque HYDRO à <u>Monceau St Waast</u>.

Comme dans le cas des Cligneux, on note que les flux amont sont soit équivalents ou plus importants en amont (dates communes : 15/11/08 et 18/03/08) malgré des surfaces de bassin versant différentes (25 km^2 en amont et 49 km^2 en aval). Ceci met encore une fois en évidence l'importance de traiter les problèmes sur le secteur amont pour espérer voir une nette amélioration en aval.



Enfin, concernant les nitrates, on note d'importants apports engendrant des flux hivernaux qui varient de 1 à plus de 2 tonnes/jours dans la rivière.

h. La Rivièrette,

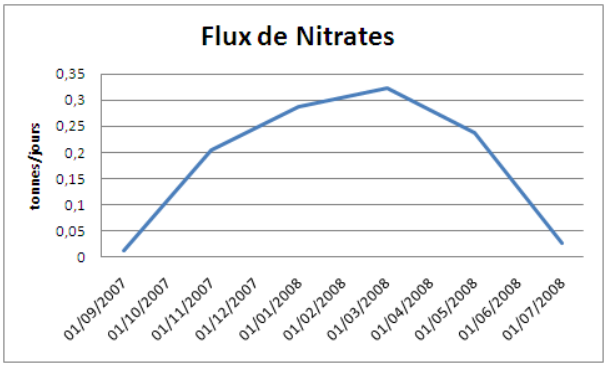
La qualité des eaux de la Rivièrette est de qualité passable pour l'ensemble des campagnes d'analyses. Les deux altérations déclassantes sont les matières AZOTées et les NITRates.

Les nitrites (NO_2) représentent une forme oxygénée de l'azote. Cet anion est peu stable et s'insère dans le cycle de l'azote entre l'ion ammonium (NH_4+) et l'ion nitrate (NO_3-). On peut trouver des nitrites par défaut d'oxygène dissous dans le milieu.

Le seuil de bonne qualité vis-à-vis des nitrites est fixé à 0.1 mg/l NO_2, les campagnes d'analyse mettent en évidence que ce seuil est dépassé légèrement pour 4 campagnes (concentrations entre 0.11 et 0.16 mg/l de NO_2). Lors de la prospection de terrain, aucun rejet d'eaux usées pouvant influencer les résultats au niveau de la station, n'a été recensé. Par contre, des étangs assez importants ont été localisés en amont du point de prélèvement (aval du château de St Jean). Ces étangs, en connexion directe (la rivière passe dans l'étang), ralentissent considérablement les mouvements d'eau, engendrent un réchauffement de la température et sont très souvent des milieux pauvres en oxygène dissous en

profondeur. Les concentrations en nitrites mesurés au niveau de la station de prélèvement sont donc très probablement dues à la présence de ces étangs.

Les concentrations en nitrates varient de 13 à 24 mg/l NO_3 lors des 6 campagnes de prélèvements, ce qui semble correcte dans cette zone d'agriculture et d'élevage bovins.



En termes de flux, on remarque toujours la même tendance avec une forte augmentation des flux en période hivernale qui peut laisser penser à des pollutions diffuses de types agricoles.

			MOOX indice et classe de qualité	AZOT indice et classe de qualité	NITR indice et classe de qualité	PHOS indice et classe de qualité	PAES indice et classe de qualité	classe de qualité et altérations déclassantes
La Rivièrette	Amont (Beaurepaire/Sambre)	25-sept	90	58	56	67	78	AZOT, NITR
	Aval (Landrecies)	29-sept	29	55	62	52	66	MOOX
	Amont (Beaurepaire/Sambre)	15-nov	58	63	47	60	71	MOOX, NITR
	Aval (Landrecies)	14-nov	32	55	52	42	1	PAES
	Amont (Beaurepaire/Sambre)	21-janv	60	59	41	61	70	AZOT,NITR
	Aval (Landrecies)		80	58	47	60	45	AZOT,NITR,PAES
	Amont (Beaurepaire/Sambre)	18-mars	84	60	47	75	68	NITR
	Aval (Landrecies)		58	71	53	70	58	MOOX,PAES

Amont (données EEI) Aval (données AEAP)

L'évolution amont-aval de la qualité des eaux présentée par le tableau ci-dessus fait apparaitre une dégradation qualitative aux niveaux des altérations MOOX, PHOS et PAES.
Les prospections de terrain ont montrés qu'il existe encore quelques points de rejets d'eaux usées mais que ceux-ci étaient relativement peu nombreux. Enfin, la STEP de Prisches doit avoir un impact sur la qualité des eaux malgré que celle-ci semble respecter les rendements épuratoires concernant les MES, Azote et Phosphore (source 2004, Etat des lieux du SAGE Sambre).
Pour les altérations AZOT et NITR, la qualité reste relativement constante d'amont en aval de la rivière mais fait apparaitre une eau de qualité passable le plus souvent. Comme pour l'ensemble des autres cours d'eau, les nitrates restent l'altération dégradante principale.

			DCO	DBO		MES		PO4	Ptot	
			mg/l O2	mg/l O2	Tendance	mg/l	Tendance	mg/l PO4	mg/ l P	Tendance
Rivierette	Beaurepaire/Sambre	25/09/2007	10	1,40		7		0,15	0,15	
	Landrecies	26/09/2007	62	2,2		19		0,39	0,32	
	Beaurepaire/Sambre	15/11/2007	31	3,30		14		0,10	0,20	
	Landrecies	14/11/2007	55	5,7		120		0,23	0,48	
	Beaurepaire/Sambre	21/01/2008	30	0,20		15		0,18	0,19	
	Landrecies	21/01/2008	20	2,2		35		0,19	0,20	
	Beaurepaire/Sambre	18/03/2008	15	1,90		17		0,09	0,09	
	Landrecies	18/03/2008	31	4		26		0,16	0,13	

La dégradation au niveau de l'altération MOOX, est la conséquence d'un bilan oxygène qui se dégrade. L'augmentation de la quantité de Matières En Suspension entraine une surconsommation d'oxygène en aval (hausse de la DCO et de la DBO_5) mais aussi une dégradation au niveau de l'altération PAES. Concernant l'altération PHOS, l'augmentation des concentrations en orthophosphates et en phosphore total entraine la diminution de la qualité des eaux de la Rivièrette entre l'amont et l'aval.

i. Bilan qualitatif selon le SEQ Eau des 6 campagnes pour les stations situés en tête de bassin versant.

Pour ce bilan, nous avons utilisé le SEQ Eau version 1 avec une détermination des altérations par calcul interannuel (2007-2008). L'incertitude n'est pas prise en compte et la règle des 90% est appliquée.

Parc Naturel Régional de l'Avesnois

Synthèse des données physico-chimiques - Evaluation SEQ-Eau (sur 6 Campagnes)

éco ENVIRONNEMENT INGENIERIE

Code Stations	Stations	MOOX	AZOT	NITR	PHOS	PAES	TEMP	classe de qualité et altérations déclassantes
		indice et classe de qualité	indice et classe de qualité	indice et classe de qualité	indice et classe de qualité	indice et classe de qualité	indice et classe de qualité	
A1	Ruisseau du pont de Sains	22	27	57	23	74	100	MOOX,AZOT,PHOS
A2	Helpe mineure	80	56	51	50	80	100	AZOT,NITR,PHOS
A3	Ruisseau des Anorelles	66	60	55	64	80	99	NITR
A4	La Thure	71	54	44	61	79	99	AZOT,NITR
A5	La Solre	81	56	38	55	79	100	NITR
A6	Ruisseau d'Eclaibes	63	44	36	44	76	100	NITR
A7	Tarsy	29	53	38	32	74	100	MOOX,NITR,PHOS
A8	Rivièrette	60	53	41	61	74	99	AZOT,NITR

Ce bilan sur la qualité des eaux des rivières situées en tête de bassin versants est plutôt médiocre. Sur les 8 cours d'eau étudiés, 4 sont de qualité globale médiocre et 4 de classe de qualité passable. Les nitrates sont la cause principale de ces dégradations pour 3 d'entre eux (Les Anorelles, la Solre et Eclaibes). Les matières azotées et phosphorées sont la deuxième cause principale, s'associant à la première, pour la Tarsy, l'Helpe Mineure. La Thure et la Rivièrette ne sont pas touchées par les matières phosphorées mais l'association NITR et AZOT persiste. Enfin, le ruisseau du pont de Sains, affluent de l'Helpe Mineure en amont, et la Tarsy sont les cours d'eau les plus dégradés avec 3 altérations en classe de qualité médiocre. Les matières organiques et oxydables, les matières azotées et phosphorées sont responsables de cette dégradation importante.

Qualité physico-chimique globale des cours d'eau situés en tete de bassin versant sur le territoire du PNR de l'Avesnois et du SAGE Sambre. 2007-2008.
La Sambre
La Rivièrette à Beaurepaire sur Sambre
Le ruisseau d'Eclaibes à Limont Fontaine
La Tarsy au Pont des Loups
La Solre à Solrinnes
La Thure à Hestrud
Le ruisseau du Pont de Sains à Glageon
L'Helpe Mineure à Fourmies
Le Ruisseau des Anorelles à Anor
Parc naturel régional de l'Avesnois
UNION EUROPEENNE
Fonds européen de développement régional
AGENCE DE L'EAU ARTOIS-PICARDIE
RÉGION NORD PAS DE CALAIS
Qualité Physico-chimique SEQ-Eau
Altérations principales et classes de qualité correspondantes
MOOX AZOT PHOS NITR
MOOX Matières Organiques et OXydables
AZOT Matières azotées
NITR Nitrates
PHOS Matières Phosphorées
CLASSES DE QUALITE
Très bonne qualité
Bonne qualité
Passable qualité
Mauvaise qualité
Très mauvaise qualité
Limite PNR Avesnois
Point de prélevement
O
N
S
E
eco ENVIRONNEMENT INGENIERIE

2.2 Analyse des résultats selon la Directive Cadre sur l'Eau

Stations				A1	A2	A3	A4
				Pont de Sains	Helpe Mineure	Anorelles	Thure
Paramètres			Seuils	Glageon	Fourmies	Anor	Hestrud
Bilan de l'Oxygène	O2 dis.	Min	]8 - 6]	6,2	9,3	7,3	7,9
		Max		12,1	13,2	13,9	13,7
	% sat.	Min	]90-70]	62	91,8	76	81
		Max		95,7	110	112	110
	DBO5	Max	]3-6]	10	4	3	2,5
	C org.		]5-7]				
	DCO	Max	]20-30]	25	14	19	16
	NKJ						
Temperature	°C	Min	]20-21,5]	4,4	4,8	5,1	5,3
		Max		14,6	14,2	16,3	15,3
Nutriments	Po4	Max	]0,1-0,3]	2,03	0,20	0,18	0,37
	Ptot	Max	]0,05-0,2]	0,78	0,35	0,17	0,19
	NH4	Max	]0,1-0,5]	3,88	0,45	0,16	0,14
	NO2	Max	]0,1-0,3]	0,44	0,18	0,11	0,21
	NO3	Max	]10-50]	12,00	16,70	14,00	22,00
Acidification	pH	Min	]6,5-6]	7,3	6,9	6,9	7
		Max	]8,2-9]	7,9	7,8	7,7	7,9
PAES	MES	Max	]25-30]	36	38	8	7
	Turbidité						
Bilan physico-chimique				Non respect	Non respect	Respect	Non respect

Sont représentés : En gris les paramètres facultatifs et en violet les paramètres non analysés

Vis-à-vis des seuils provisoires de la circulaire DCE 2005/12 relative à la définition du « bon état », on note que **le ruisseau du Pont de Sains est loin d'atteindre les objectifs** en raison d'un bilan oxygène, nutriments et Particules en Suspension défavorables. Dans le cas des orthophosphates, la valeur de la concentration maximale mesurée est de 2.03 mg/l PO_4 pour une valeur seuil de 0.3 mg/l PO_4 (campagne de sept 07). Ainsi, sur 6 campagnes les valeurs en PO4 dépassent 5 fois / 6 la valeur seuil DCE. Pour le paramètre phosphore total, les 6 mesures de concentrations dépassent la valeur seuil de 0.2 mg/l de P avec une valeur maximale mesurée de 0.78mg/l P (campagne de sept 07). Le même bilan peut être fait pour les matières azotées : le seuil concernant les nitrites est dépassé sur deux campagnes (0.44 mg/l NO_2 en juillet 08 et 0.38 mg/l NO_2 en mai 08) et le seuil pour l'ammonium est largement dépassé en sept 07 (3.88mg/l NH_4) et en juillet 08 (2.46 mg/l NH_4).
L'atteinte du bon état vis-à-vis de la physico-chimie soutenant la biologie semble être impossible d'ici 2015 pour le ruisseau du Pont de Sains.
Pour l'Helpe Mineure à Fourmies, seul le bilan nutriments est défavorable en vue des objectifs DCE. Sur 3 campagnes de mesures, les concentrations en Phosphore total sont excédentaires (sept 07 ; nov. 07 et janv. 08). Pour les autres paramètres, les mesures effectuées lors des six campagnes respectent les seuils provisoires.
Par rapport à l'état physico-chimique soutenant la biologie, **le ruisseau des Anorelles en amont d'Anor est le seul cours d'eau pouvant prétendre atteindre les objectifs DCE**. L'ensemble des paramètres mesurés sur ces 6 campagnes respecte les seuils provisoires de la circulaire. Seules les mesures d'Azote total (NKJ) et de Carbonne organique manquent pour que ce bilan soit complet.
La Thure amont, à Hestrud, est proche du bon état vis-à-vis de la physico-chimique soutenant la biologie. Seule une mesure d'orthophosphates dépasse le seuil de 0.3 mg/l PO_4 (campagne de juillet 08). Pour les autres paramètres, les mesures effectuées lors des six campagnes respectent les seuils provisoires.

Stations				A5	A6	A7	A8
				Solre	Eclaibes	Tarsy	Rivierette
Paramètres			Seuils	Solrinnes	Limont Fontaine	Pont des loups	Beaurepaire/Sambre
Bilan de l'Oxygène	O2 dis.	Min	]8 - 6]	9	7,3	8,8	8,8
		Max		13,7	11,3	13,3	12,6
	% sat.	Min	]90-70]	91	69	87	92,6
		Max		111	91	105	104
	DBO5	Max	]3-6]	2,5	6,2	18	3,3
	C org.		]5-7]				
	DCO	Max	]20-30]	19	15	32	31
	NKJ						
Temperature	°C	Min	]20-21,5]	4,9	5,3	5,2	5,7
		Max		15,1	15	14,5	16,1
Nutriments	Po4	Max	]0,1-0,3]	0,46	0,91	1,20	0,22
	Ptot	Max	]0,05-0,2]	0,28	0,38	0,69	0,20
	NH4	Max	]0,1-0,5]	0,17	0,79	0,17	0,20
	NO2	Max	]0,1-0,3]	0,18	0,42	0,24	0,24
	NO3	Max	]10-50]	28,00	30,00	28,00	24,00
Acidification	pH	Min	]6,5-6]	7,1	7,1	7,4	7,2
		Max	]8,2-9]	8,1	7,8	8,2	8
PAES	MES	Max	]25-30]	13	90	22	17
	Turbidité						
Bilan physico-chimique				Non respect	Non respect	Non respect	Non respect

La Solre à Solrinnes n'atteint pas le bon état physico-chimique des eaux en raison d'un bilan nutriments (matières phosphorées) défavorable. Les mesures des concentrations en orthophosphates dépassent le seuil de 0.3 mg/l PO_4 par deux fois en période d'étiage (sept 07 et juil. 08) avec des valeurs respectives de 0.46 et 0.34 mg/l de PO_4. Les concentrations en Phosphore total sont en excès pour 4 des 6 campagnes de mesures (sept 07 ; nov. 07 ; janv. 08 et juillet 08) avec une valeur maximale de 0.28 mg/l de P pour une valeur seuil de 0.2 mg/l de P. Pour l'ensemble des autres mesures effectuées, les concentrations mesurées sont inferieures aux seuils provisoires de la circulaire DCE 2005/12.

Le ruisseau d'Eclaibes à Limont- Fontaine ne respecte pas le bon état écologique des eaux. En effet, comme le ruisseau du Pont de Sains, les bilans oxygène, nutriments et PAES ne sont pas favorables. Seule une valeur de DBO dépasse légèrement le seuil lors de la campagne de novembre 08. Pour les matières phosphorées, les concentrations en orthophosphates sont en excès lors de 5 des 6 campagnes avec une valeur maximale de 0.91 mg/l de PO_4 (mai 08). Dans le cas des concentrations en phosphore total, l'ensemble des concentrations mesurées lors des 6 campagnes dépassent le seuil de 0.2 mg/l P. Les concentrations en nitrites et en ammonium sont aussi en excès lors des campagnes de nov. 07 ; janv. 08 et juil. 08 pour les premières et lors des campagnes de mai 08 et juil. 08 pour l'ammonium. Comme pour le ruisseau du Pont de Sains, l'atteinte du bon état vis-à-vis de la physico-chimie soutenant la biologie semble être compromise d'ici 2015.

La qualité physico-chimique soutenant la biologie des eaux de la rivière Tarsy n'est pas satisfaisante pour répondre aux exigences de la Directive Cadre. En effet, l'excès de matière organique entraine une sur consommation d'oxygène et donc des valeurs de DCO et DBO_5 supérieures aux seuils provisoires. Les valeurs de Demande Biologique en Oxygène dépassent par trois fois le seuil de 6mg/l d'O_2 en septembre 07, novembre 07 et juillet 08 (respectivement 18, 7 et 11.4 mg/l d'O_2). En plus de ce bilan oxygène, le bilan de matières phosphorées n'est pas satisfaisant. Les concentrations en orthophosphates des campagnes de novembre 07 et juillet 08 dépassent largement le seuil de 0.3mg/l PO_4 (0.64 et 1.2mg/l PO_4) alors que les concentrations en phosphore total dépassent le seuil que lors de la campagne de juillet avec une valeur de 0.69 mg/l P.

Enfin, le bilan pour ces six campagnes pour **la Rivièrette montre que celle-ci est proche du bon état physico-chimique**. Cependant, on note qu'une valeur de DCO est supérieure au seuil et que **les concentrations en Phosphore total sont très souvent proche du seuil admissible de 0.2 mg/l P**. L'ensemble des autres paramètres physico-chimiques mesurés sont inferieurs aux seuils lors des 6 campagnes.

3. Résultats et interprétations des indices biologiques

3.1 Les macro-invertébrés benthiques (IBGN)

Les listes faunistiques sont présentées en annexe 4

a. L'Helpe Mineure à Fourmies

Les inventaires ont été réalisés sur 4 des 8 habitats. La végétation aquatique est très peu abondante, on a pu relever quelques callitriches, de l'Agrostis et de l'*Amblystegium riparium (espèce indicatrice de NH_4)*. La granulométrie est peu variée, le substrat est essentiellement composé de pierres.

La note IBGN témoigne d'une qualité biologique « passable » (=11/20). Le groupe indicateur est peu élevé (GI= 5 sur 9 avec les *Hydroptilidae*) et très peu robuste.



Trichoptère *Hydroptilidae* (www.buglife.org.uk)

La variété taxonomique est « moyenne » (22 taxons) et l'habitabilité de la station est « bonne » ; ce qui prouve que la qualité de l'eau est dégradée.

Le peuplement est peu diversifié et déstructuré selon l'indice de Shannon (=2,36 bits) et de plus il est très éloigné de son optimum de 4,46 bits. L'indice d'équitabilité (=0,53/1) révèle un peuplement perturbé (graphique p76) et qui est dominé par les *Baetidae*, les *Chironomidae* et les *Simuliidae* (Indice de dominance = 0,26/1).

Cette analyse de peuplement permet donc de montrer un degré de trophie très élevé (eutrophie-dystrophie) de l'Helpe Mineure à Fourmies.



Vue générale de la station (Crédit photo EEI)

La qualité biologique de l'Helpe Mineure à Fourmies est de classe « passable ». La « moyenne » qualité des eaux limite les potentialités biologiques du milieu.

Code station	Cours d'eau	Localisation	Dates	GFI	Richesse taxonomique	IBGN /20
	Helpe Mineure	Fourmies	25/09/2007	5	22	11
6000		Maroilles	06/08/2007	5	44	16

La comparaison amont- aval, on remarque que la qualité biologique est très nettement supérieure en aval de l'Helpe Mineure. Le Groupe Faunistique Indicateur reste moyen en termes de polluo-sensibilité mais la richesse taxonomique est multipliée par deux. Cette différence met clairement en évidence l'effet habitat sur la note de l'indice. La localisation de cette station est peu propice à un suivi amont aval. Le déplacement de cette station doit être envisagée en sachant que la visite du secteur amont n'a pas permis de trouver un autre emplacement et qu'en aval , la STEP de Fourmies aura un impact certain.

Au niveau de Maroilles, la qualité biologique est bonne grâce à l'habitabilité de la zone et le suivi annuel effectué par la DIREN met clairement en évidence une amélioration de la qualité biologique depuis 10ans.

Codes	Cours d'eau	Communes	Années									
			1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
006000	Helpe Mineure	Maroilles	6	7	6	14	13	9	12	12	14	15	16

b. Le ruisseau des Anorelles à Anor

Les inventaires ont été réalisés sur sept habitats distincts. La végétation aquatique est peu abondante, on retrouve des renoncules et des bryophytes. La granulométrie est diversifiée et elle est constituée essentiellement par des pierres et des graviers.

La note IBGN témoigne d'une qualité biologique « bonne » (=16/20). Le groupe indicateur est assez élevé (GI= 7 sur 9 avec les *Leptophlebiidae*). La note IBGN chute à 15/20 si on ne prend pas en compte les *Leptophlebiidae*. On constate la présence d'un autre taxon de GI 7 (*Goeridae*) mais représentés que par deux individus.



Ephemeroptère *Leptophlebiidae* (EEI, 2008)

Même si la variété taxonomique est « très bonne » (35 taxons) pour cette station, on regrette l'absence de plécoptères et autres taxons fortement polluosensibles. En effet, nous aurions pu retrouver ces taxons car la bonne habitabilité de cette station le permettait. Ceci, permet donc de révéler que la qualité de l'eau limite les potentialités biologiques.

Le peuplement est déstructuré (indice de Shannon =3,32 bits) et éloigné de son optimum de 5,13 bits. L'indice d'équitabilité (=0,65/1) et le graphique p.76 le révèlent également. Le peuplement est dominé par les *Chironomiidae* et les *Oligochètes* avec Indice de dominance = 0,17/1.

Cette analyse de peuplement témoigne d'un degré de trophie élevé du ruisseau des Anorelles en amont d'Anor. Cette eutrophie-dystrophie de ce cours d'eau s'explique par la connexion de l'étang de la Galoperie avec le ruisseau.



Vue générale de la station (Crédit photo EEI)

La qualité biologique du ruisseau des Anorelles à Anor est de « bonne » qualité. La « moyenne » qualité des eaux au niveau de la station limite les potentialités biologiques du milieu.

c. *Le ruisseau de Baives*

Les inventaires ont été réalisés sur sept habitats distincts. La végétation aquatique est abondante (*Cladophora*, *Vaucheria*, *Nasturtium officinalis* et *Berula erecta*). La granulométrie est variée et les pierres constituent le substrat dominant.



Vue générale de la station (Crédit photo EEI)

La note IBGN témoigne d'une qualité biologique « bonne » (=16/20). Le groupe indicateur est assez élevé (GI= 7 sur 9 avec les *Glossosomatidae*). La note IBGN chute à 15/20 si on ne prend pas en compte les *Glossosomatidae*.



Trichoptère *Glossosomatidae* (www.dec.ny.)

La variété taxonomique est « très bonne » (34 taxons) ; mais n'est que trop faiblement représentée par des familles polluosensibles. Seulement huit familles d'EPT (Ephéméroptère/Plécoptère/Trichoptère) y figurent et on note l'absence de Plécoptères.

Le peuplement est déstructuré (indice de Shannon =3,11 bits) et éloigné de son optimum de 5,09 bits. L'indice d'équitabilité (=0,61/1) et le graphique p.76 révèlent le également. Ce peuplement est dominé par les *Baetidae*, les *Gammaridae*, les *Chironomidae* et les *Oligochètes* (Indice de dominance = 0,17/1).

Cette analyse de peuplement témoigne d'un degré de trophie élevé (eutrophie-dystrophie) du ruisseau de Baives à Baives. D'autre part la présence de *Cladophora* et de *Vaucheria* traduisent la présence de rejets domestiques sur l'amont.

La qualité biologique du ruisseau de Baives à Baives est de « Bonne » qualité. La qualité des eaux de la station limite les potentialités biologiques du milieu.

d. La Thure à Hestrud

Les inventaires ont été réalisés sur six habitats distincts. La végétation aquatique est abondante étant donné l'absence d'ombrage. La granulométrie est diversifiée, le substrat dominant correspond aux pierres et aux graviers.



Vue générale de la station (Crédit photo EEI)

La note IBGN témoigne d'une qualité biologique « bonne » (=16/20). Le groupe indicateur est assez élevé (GI= 7 sur 9 avec les *Goeridae*). La note IBGN chute à 15/20 si on ne prend pas en compte les *Goeridae*.



Trichoptère *Goeridae* (EEI, 2008)

La variété taxonomique est « très bonne » (35 taxons). L'indice habitat de la station au moment des prélèvements est qualifié de « moyen » car les débits sont très faibles (environ

5L/s) ; mais il est à souligner que l'habitabilité est « très bonne » sur cette station à un débit moyen interannuel.

Le peuplement est fortement déstructuré (indice de Shannon = 3,46 bits) et éloigné de son optimum de 5,13 bits. L'indice d'équitabilité (=0,67/1) révèle également un peuplement perturbé (graphique p.76) et dominé par les *Baetidae*, les *Elmidae,* les *Chironomidae* et les *Oligochètes* (Indice de dominance = 0,13/1).

Cette analyse de peuplement témoigne d'un degré de trophie élevé (eutrophie-dystrophie) de la Thure à Hestrud. Cette eutrophie-dystrophie de ce cours d'eau doit probablement provenir de la connexion des étangs du Mont Rosé avec le ruisseau et aussi des rejets domestiques de Sivry-Rance en Belgique. La traversée de quatre kilomètres dans la forêt en sortie des étangs permet à la Thure d'assimiler (biodégrader) partiellement les altérations physico-chimiques dès ses sources. Il est à noter que la FDAAPPMA59 a réalisé en 2008 un inventaire et une cartographie des perturbations sur la Thure.

La qualité biologique de la Thure à Hestrud est de « Bonne » qualité. La « moyenne » qualité des eaux au niveau de la station limite les potentialités biologiques du milieu.

e. La Thure a Cousolre

Les inventaires ont été réalisés sur sept habitats distincts. La végétation aquatique est peu abondante (callitriches et fontinelles). La granulométrie est diversifiée et elle est constituée essentiellement par des pierres.



Vue générale de la station (Crédit photo EEI)

La note IBGN témoigne aussi d'une qualité biologique « bonne » (=13/20). Le groupe indicateur est plus faible que celui retrouvé en amont à Hestrud (GI= 5 sur 9 avec les *Hydroptilidae*). La note IBGN est également peu robuste sur cette station, elle chute à 12/20 si on ne prend pas en compte les *Hydroptilidae*.



Trichoptère *Hydroptilidae* (www.buglife.org.uk)

La variété taxonomique reste « bonne » (31 taxons) mais n'est représentée que par sept familles d'EPT étant faiblement polluosensibles (GI≤5). On souligne la disparition des *Goeridae*, des *Ephemeridae* et des *Sericostomatidae* qui est attribuée à une dégradation de la qualité de l'eau car l'habitabilité des 2 stations est identique.

Le peuplement est déstructuré (indice de Shannon =3,07 bits) et éloigné de son optimum de 4,95 bits. L'indice d'équitabilité (=0,62/1) et le graphiques p 76 le révèlent également. Le peuplement est fortement dominé par les *Chironomidae*, les *Asellidae*, les *Ancylidae* et les *Oligochètes* (Indice de dominance = 0,21/1).

Cette analyse de peuplement témoigne d'un degré de trophie de la Thure à Cousolre plus élevé que celui de Hestrud. Cette eutrophie-dystrophie s'explique encore par la présence de multiples étangs connectés à la Thure en amont de Cousolre et certainement aussi à l'existence de divers rejets sur Cousolre (se référer à l'étude sur la Thure de la FDAAPPMA59).

La qualité biologique de la Thure au niveau de Cousolre est de « bonne » qualité. La « moyenne » qualité des eaux au niveau de la station limite les potentialités biologiques du milieu.

L'évolution temporelle de l'indice IBGN montre que celui-ci varie assez fortement entre 2001 et 2004 avec une qualité allant de bonne à passable. La campagne 2007 met en avant une qualité équivalente aux années 2001/2003.

Codes	Cours d'eau	Communes	Années										
			1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
DIREN 12	Thure	Coulsore	-	-	-	-	13	11	14	11	-	-	13 *
* donnée Eei													

f. ***La Solre à Solrinnes***

Les inventaires ont été réalisés sur cinq habitats distincts. La végétation aquatique est peu abondante (bryophytes). La granulométrie est diversifiée et elle est constituée essentiellement par des pierres.

La note IBGN témoigne d'une qualité biologique « bonne » (=14/20). Le groupe indicateur est assez élevé (GI= 7 sur 9 avec les *Goeridae*). La note IBGN est peu robuste sur cette station, elle chute à 13/20 si on ne prend pas en compte les *Goeridae*. Cette station reste donc sensible.



Trichoptère *Goeridae* (EEI, 2008)

La variété taxonomique est « moyenne » (27 taxons). Le nombre de famille d'EPT est peu élevé (=8) par rapport à l'habitabilité de la station (=15,6/20); on souligne d'autre part l'absence de plécoptères. Ceci, permet donc de révéler que la qualité de l'eau limite les potentialités biologiques.

Le peuplement est fortement déstructuré (indice de Shannon =2,88 bits) et éloigné de son optimum de 4,75 bits. La déstructuration du peuplement est révélé par l'indice d'équitabilité (=0,61/1) et illustré également par le graphique p.76. On note un peuplement qui est fortement dominé par les *Hydropsychidae* et les *Hydrobiidae* et les (Indice de dominance = 0,20/1). Cette abondance d'*Hydropsychidae* montre que la Solre, au niveau de cette station, charrie des quantités importantes de matières en suspension car ces individus sont de type alimentaire Filtreurs.

Cette analyse de peuplement témoigne d'un degré de trophie élevé de la Solre à Solrinnes. L'étude sur les rejets a montré que la Solre présente de gros problèmes d'eutrophie-dystrophie dès ses sources (ruisseau du Riamé inclus). Les multiples rejets au niveau de la commune de Solre-le-château confèrent un état dytrophe à ce ruisseau dès les sources.



Vue générale de la station (Crédit photo EEI)

La qualité biologique de la Solre à Solrinnes est de « bonne » qualité. La médiocre qualité des eaux au niveau de la station limite les potentialités biologiques du milieu.

Code station	Cours d'eau	Localisation	Dates	GFI	Richesse taxonomique	IBGN /20
	Solre	Solrinnes	25/09/2007	7	27	14
9000		Ferrière la Petite	31/07/2007	5	37	15

L'évolution spatiale de la qualité biologique montre que la classe de qualité est équivalente. Cependant, on note une diminution de la qualité des eaux car le GFI de l'amont disparait. La

stabilité de la qualité biologique est la conséquence d'une augmentation de la richesse taxonomique qui révèle une meilleure habitabilité de la station aval.
La qualité des eaux de la station amont peut s'améliorer car les potentialités biologiques sont réelles, cependant cette amélioration ne sera possible que si de gros efforts en termes de suppression de rejets domestiques sont effectués au niveau de Solre le Château.

Codes	Cours d'eau	Communes	Années										
			1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
009000	Solre	Ferriere la Petite	9	9	12	12	15	11	13	13	16	13	15

L'évolution temporelle des données IBGN, fournies par la DIREN, montre que la qualité biologique est stable depuis 2003 en aval de la Solre. L'amélioration en amont de la Solre contribuera très certainement au maintien voir à une meilleure qualité en aval.

g. Le ruisseau d'Eclaibes à Limont Fontaine

Les inventaires ont été réalisés sur six habitats distincts. La végétation aquatique est peu abondante (callitriches, *Amblystegium riparium* et *Vaucheria*). Ces deux dernières espèces étant indicatrices d'une forte présence d'ammonium. La granulométrie est diversifiée et elle est constituée essentiellement par des pierres et des graviers.

La note IBGN témoigne d'une qualité biologique « passable » (=12/20). Le groupe indicateur est peu élevé (GI= 5 sur 9 avec les *Hydroptilidae*). La note IBGN est peu robuste sur cette station, elle chute à 10/20 si on ne prend pas en compte les *Hydroptilidae*.



Trichoptère *Hydroptilidae* (www.buglife.org.uk)

La variété taxonomique est « moyenne » (25 taxons) et seulement constituée de cinq familles d'EPT relativement peu polluosensible. L'habitabilité de cette station est aussi qualifiée de « moyenne » car la rivière était en étiage à cette période.

Le peuplement est fortement déstructuré (indice de Shannon =2,82 bits) et éloigné de son optimum de 4,64 bits. L'indice d'équitabilité (=0,61/1) révèle également un peuplement déstructuré (graphique p.76) et qui est fortement dominé par les *Chironomidae* et les *Oligochètes* (Indice de dominance = 0,21/1). Cette abondance de *Chironomidae* et d'*Oligochètes*, tous deux racleurs de substrat, est à mettre en relation avec le colmatage important des substrats sur cette station.

Cette analyse de peuplement témoigne degré de trophie très élevé du ruisseau d'Eclaibes au niveau de Limont-Fontaine. Cette eutrophie-dystrophie est due principalement aux nombreux rejets domestiques et pluviaux existants sur les communes de Beaufort, d'Eclaibes et de Limont Fontaine. La présence de l'étang connecté à proximité des sources des Fièvres contribue aussi à l'eutrophie/dystrophie de ce ruisseau.



Vue générale de la station (Crédit photo EEI)

La qualité biologique du ruisseau d'Eclaibes à Limont-Fontaine est de qualité « passable ». La « mauvaise » qualité des eaux au niveau de la station limite les potentialités biologiques du milieu.

Code station	Cours d'eau	Localisation	Dates	GFI	Richesse taxonomique	IBGN /20
	Eclaibes/ les Cligneux	Limont Fontaine	25/09/2007	5	25	12
1452		St Rémy du Nord	06/08/2007	5	23	11

D'après le tableau ci-dessus, on ne note pas d'évolution qualitative entre le secteur amont et aval des Cligneux. La qualité biologique passable est le résultat d'une qualité des eaux plutôt dégradée. L'amélioration qualitative des Cligneux ne pourra se faire que si des efforts importants sont effectués au niveau du ruisseau d'Eclaibes en termes de suppression des rejets mais aussi de restauration des habitats.

h. La Tarsy à Saint-Aubin

Les inventaires ont été réalisés sur huit habitats distincts. La végétation aquatique est abondante, elle correspond principalement à des herbiers de callitriches. La granulométrie est diversifiée et elle est constituée essentiellement par des graviers.

La note IBGN témoigne d'une qualité biologique « passable » (=12/20). Le groupe indicateur est peu élevé (GI= 5 sur 9 avec les *Hydroptilidae*). La note IBGN chute à 11/20 si on ne prend pas en compte les *Hydroptilidae*. En revanche, on constate la présence d'un taxon de GI 7 (*Goeridae*) mais représenté que par un unique individu.



Trichoptère *Hydroptilidae* (www.buglife.org.uk)

La variété taxonomique est « moyenne » (26 taxons). On comptabilise huit familles d'EPT ayant une polluosensibilité relativement faible (hormis les *Goeridae*) ; et de plus les plécoptères sont absents. L'habitabilité de cette station est bonne (=15,3/20) et ne limite les potentialités biologiques.

Le peuplement est déstructuré (indice de Shannon =3,06 bits) et éloigné de son optimum de 4,70 bits. L'indice d'équitabilité (=0,65/1) et le graphique p.76 le révèlent également. Ainsi, le peuplement est fortement dominé par les *Chironomidae*, les *Hydrobiidae* et les *Oligochètes* (Indice de dominance = 0,17/1).

Cette analyse de peuplement témoigne d'un degré de trophie élevé de la Tarsy à Saint-Aubin. Cette eutrophie-dystrophie à proximité des sources s'explique par l'existence des multiples rejets domestiques et pluviaux de Dourlers et Floursies ; il est à noter que la station est aussi influencée par le rejet de la station d'épuration de Dourlers-St-Aubin.



Vue générale de la station (Crédit photo FDAAPPMA59)

La qualité biologique de la Tarsy à Saint-Aubin est de qualité « passable ». La « médiocre » qualité des eaux au niveau de la station limite les potentialités biologiques du milieu.

i. La Tarsy au Pont des Loups

Les inventaires ont été réalisés sur huit habitats distincts. La végétation aquatique est très peu abondante (*Vaucheria*). La granulométrie est diversifiée et elle est constituée essentiellement par des sables.

La note IBGN témoigne aussi d'une qualité biologique « passable » (=12/20). Le groupe indicateur est légèrement supérieur à celui retrouvé à Saint-Aubin (GI= 6 sur 9 avec les *Sericostomatidae*). La note IBGN diminue de 1 point en gardant un GI 6 si on ne prend pas en compte les *Sericostomatidae*. En revanche, les *Goeridae* ont disparu.



Trichoptère *Sericostomatidae* (www.watermonitoring.uwex)

La variété taxonomique reste « moyenne » (21 taxons). De même, seulement huit familles d'EPT ont été échantillonnées et l'habitabilité de la station ne limite les potentialités biologiques.
Le peuplement est toujours déstructuré (indice de Shannon =2,40 bits) et éloigné de son optimum de 4,39 bits. Cette perturbation du peuplement, fortement dominé par les *Chironomidae*, les *Gammaridae* et les *Oligochètes* (Indice de dominance = 0,29/1), est révélé aussi par l'indice d'équitabilité (=0,55/1) et le graphique p.76. Cette abondance de *Chironomidae* et d'*Oligochètes* montre que la Tarsy charrie des quantités importantes de matières en suspension.
Cette analyse de peuplement témoigne comme à l'amont d'un degré de trophie élevé (eutrophie-dystrophie) de la Tarsy au Pont des Loups. Les analyses physico-chimiques prouvent que la qualité des eaux est « médiocre ». Les trois kilomètres qui séparent cette station avec celle de Saint-Aubin ne permettent de biodégrader qu'une partie des altérations.



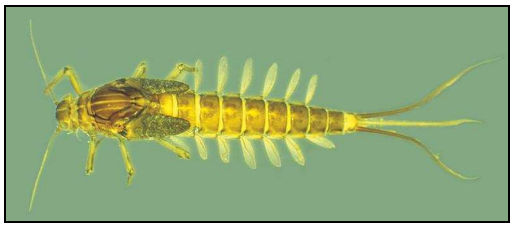
Vue générale de la station (Crédit photo FDAAPPMA59)

La qualité biologique de la Tarsy au Pont des Loups est de qualité « passable ». La « médiocre » qualité des eaux au niveau de la station limite les potentialités biologiques du milieu.

j. La Tarsy à Leval

Les inventaires ont été réalisés sur sept habitats distincts. La végétation aquatique est très abondante. La granulométrie est assez diversifiée et elle est constituée essentiellement par des pierres et du sable.

La note IBGN témoigne d'une qualité biologique « médiocre » (=7/20). Le groupe indicateur est très faible (GI= 2 sur 9 avec les *Baetidae*). Toutefois, on constate la présence d'autres taxons de GI 3 et 4 (respectivement les *Limnephilidae* et les *Rhyacophilidae*) mais trop faiblement représentés pour être comptabilisé en tant que groupe indicateur repère.



Ephéméroptère *Baetidae* (www.mdfrc.org)

La variété taxonomique est « faible » (18 taxons). Et de plus, seulement quatre familles d'EPT faiblement polluosensibles composent le peuplement. Pourtant, l'habitabilité de la station est correcte et aurait due permettre l'installation d'autres familles d'EPT y compris les Plécoptères. Ce qui prouve que la qualité de l'eau limite très fortement les potentialités biologiques.
Le peuplement est fortement déstructuré (indice de Shannon =1,85 bits) et éloigné de son optimum de 4,17 bits. L'indice d'équitabilité (=0,44/1) révèle également un peuplement déstructuré (graphique p.76) et qui est fortement dominé par les *Chironomidae*, les *Gammaridae* et les *Oligochètes* (Indice de dominance = 0,33/1). Cette abondance de *Chironomidae* et d'*Oligochètes* montre que les substrats sont fortement colmatés.
Cette analyse de peuplement témoigne d'un degré de trophie très élevé de la Tarsy à Leval. L'eutrophie-dystrophie de la Tarsy déjà manifeste à l'amont, s'accentue fortement en aval en raison des multiples rejets domestiques et pluviaux existants sur les communes de Saint-Rémy-Chaussée, Monceau-Saint-Waast et Leval (se référer à l'étude FDAAPPMA 59 de 2007).



Vue générale de la station (Crédit photo FDAAPPMA59)

La qualité biologique de la Tarsy à Leval est de qualité « médiocre ». La « médiocre » qualité des eaux au niveau de la station limite fortement les potentialités biologiques du milieu.

k. La Rivièrette à Beaurepaire sur Sambre

Les inventaires ont été réalisés sur six habitats distincts. La végétation aquatique est peu abondante (callitriches, *Cladophora* et *Myosotis*). La granulométrie est diversifiée et elle est constituée essentiellement par des pierres.

La note IBGN témoigne aussi d'une qualité biologique « bonne » (=14/20). Le groupe indicateur est assez élevé (GI= 6 sur 9 avec les *Sericostomatidae*) mais peu robuste (=12/20).



Trichoptère *Sericostomatidae* (www.watermonitoring.uwex)

La variété taxonomique est « bonne » (31 taxons) mais n'est composée que par six familles d'EPT relativement peu polluosensibles (hormis les *Sericostomatidae*). L'habitabilité correct de la station aurait pu permettre la colonisation d'autres familles d'EPT plus polluosensibles, en particulier les Plécoptères. Ceci, permet donc de révéler que la qualité de l'eau limite les potentialités biologiques.
Le peuplement est déstructuré (indice de Shannon =3,16 bits) et éloigné de son optimum de 4,95 bits. L'indice d'équitabilité (=0,64/1) et le graphique p.76 le révèlent également. Le peuplement est fortement dominé par les *Chironomidae* et les *Oligochètes* (Indice de dominance = 0,17/1). Cette abondance de *Chironomidae* et d'*Oligochètes* montre que la Rivièrette, au niveau de cette station, charrie des quantités importantes de matières en suspension.
Cette analyse de peuplement témoigne d'un degré de trophie élevé de la Rivièrette à Beaurepaire-sur-Sambre. Cette eutrophie-dystrophie est principalement due à la présence des deux étangs connectés à la rivière en aval du lieu dit « Fermes des enfants ».

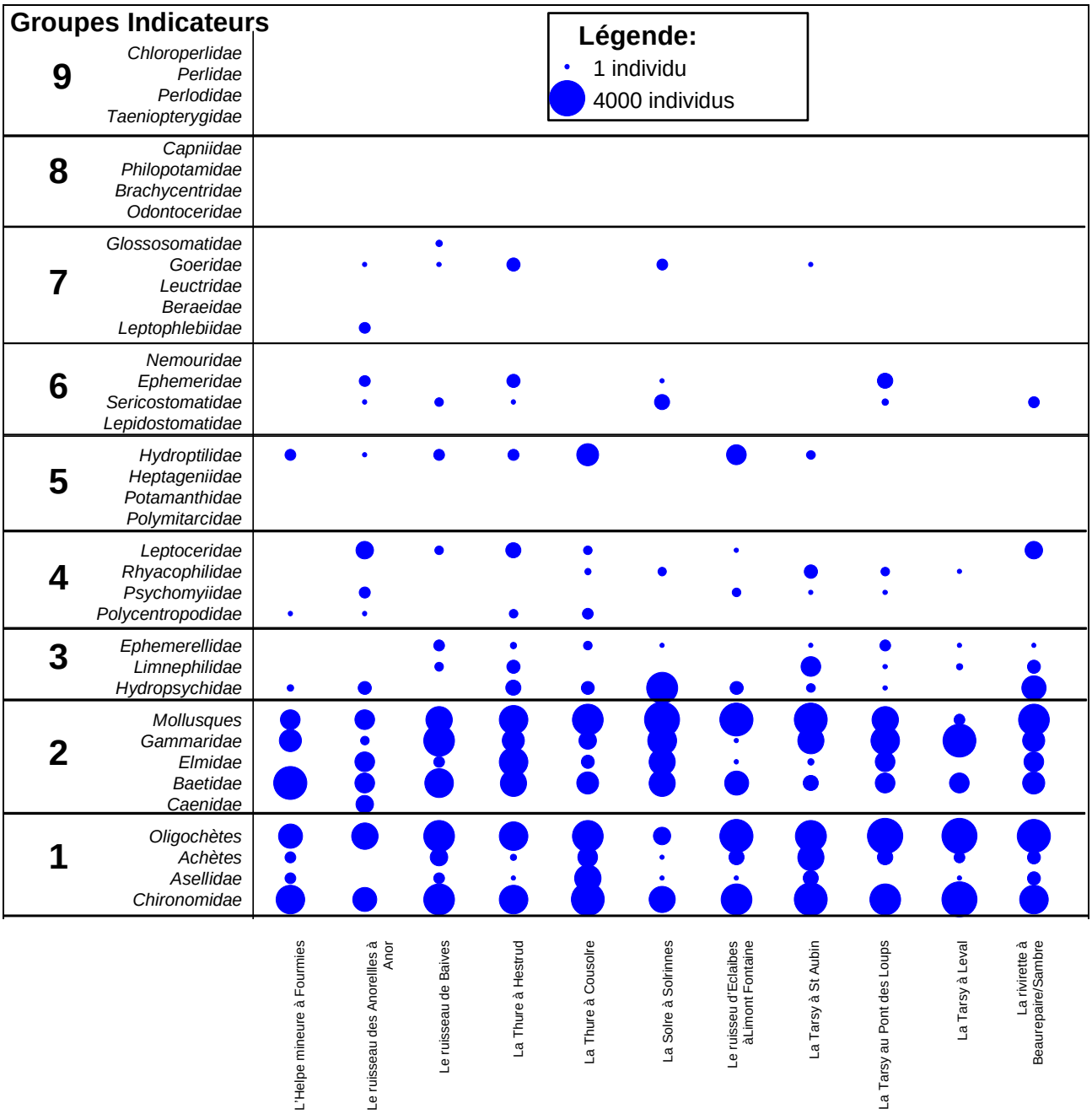


Vue générale de la station (Crédit photo EEI)

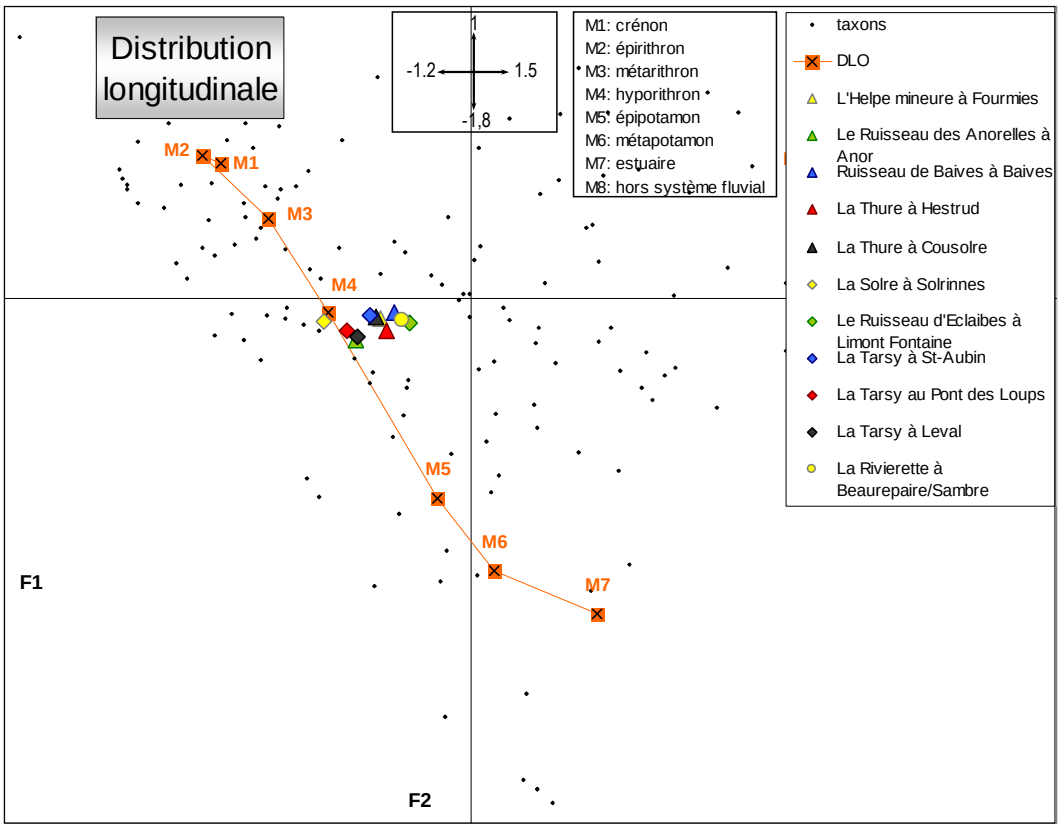
La qualité biologique de la Rivièrette à Beaurepaire-sur-Sambre est de « bonne » qualité. La « moyenne » qualité des eaux au niveau de la station limite les potentialités biologiques du milieu.

Comparaison des stations

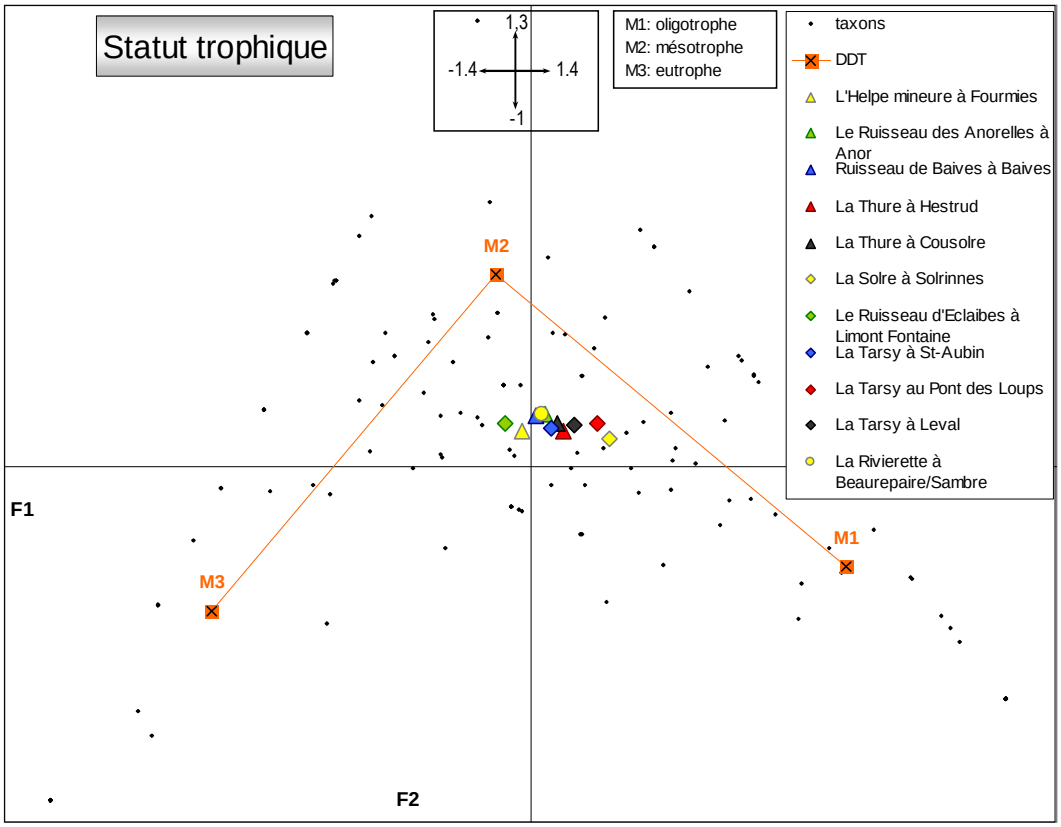
Les peuplements de taxons indicateurs des onze stations ne présentent **aucun taxon de GI 9 ou 8**. Ce qui montre qu'il existe des perturbations sur l'ensemble de ces stations affectant plus ou moins les systèmes. On retrouve en effet des variations en présence/absence de taxons et en terme d'abondance entre les peuplements des onze stations (voir graphique suivant).



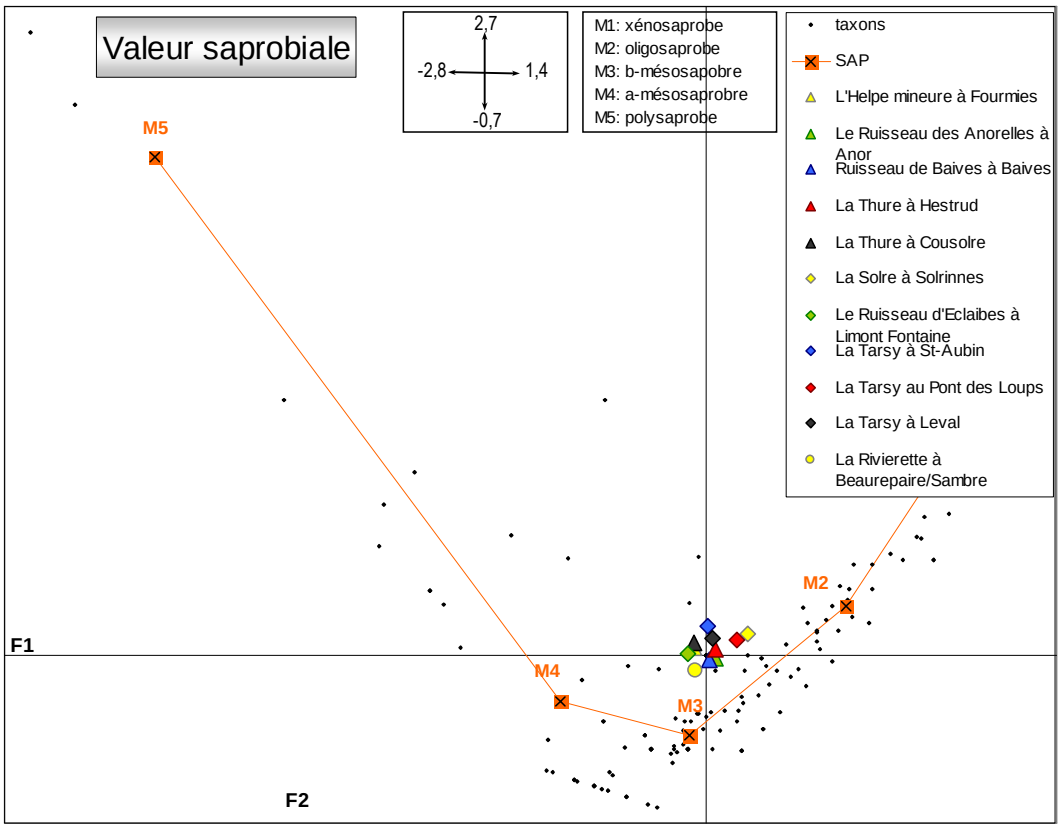
Les peuplements sont plutôt caractérisés par une distribution longitudinale d'« hyporithron » ; un statut trophique « mésotrophe » ; une valeur saprobiale « b-mésosaprobe » et une polluosensibilité globale « faible » (voir graphiques ci-dessous).



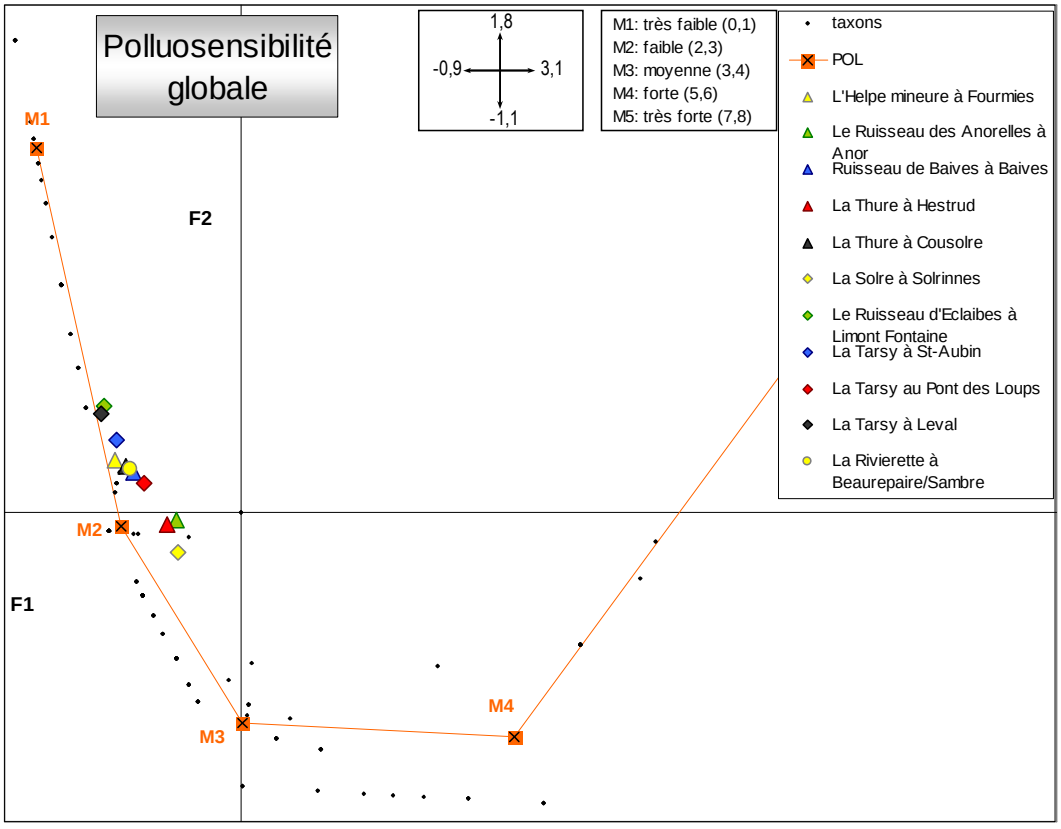
A.C.M des « distributions longitudinales » des peuplements des onze stations



A.C.M des « statuts trophiques » des peuplements des onze stations



A.C.M des « valeurs saprobiales » des peuplements des onze stations



A.C.M des « polluosensibilités globales » des peuplements des onze stations

Conclusion

Les stations grisées correspondent aux données de la DIREN Nord Pas de Calais pour l'Helpe Mineure, la Solre et les Cligneux et de la Fédération de pêche pour la Tarsy.
Les qualités biologiques des 14 stations vont de « médiocre » à « bonne ». Ces écarts de notes IBGN entres les stations s'expliquent en grande partie par des variations de la diversité taxonomique. En effet, les changements de groupes indicateurs entres les stations (hormis la Tarsy à Leval) expliquent au maximum des différences de notes de deux points. Ces groupes indicateurs sont par ailleurs peu élevés (de GI 5 à GI 7) pour l'ensemble de ces cours d'eau.

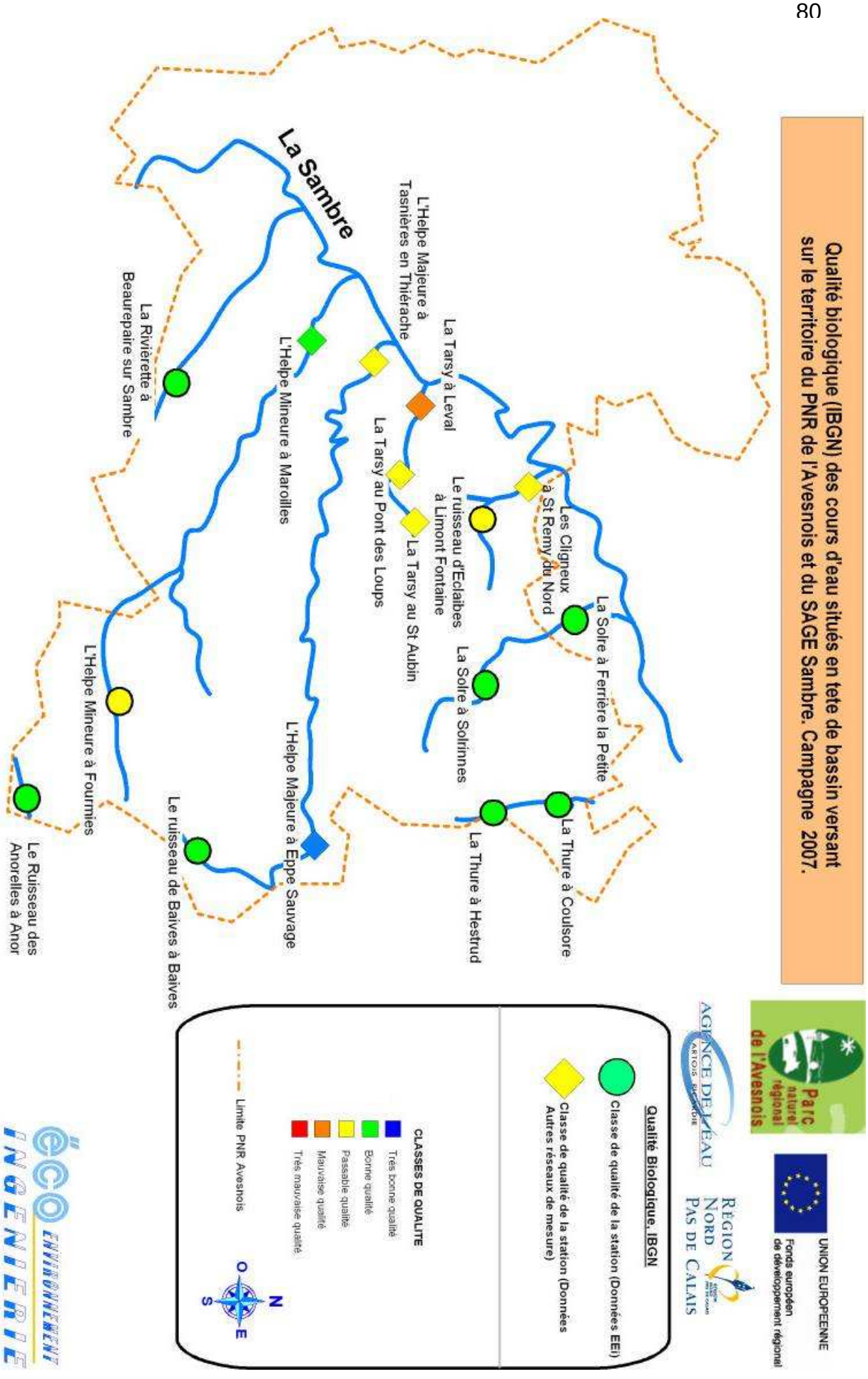
	L'Helpe Mineure	L'Helpe Mineure	La Thure amont	La Thure aval
	Fourmies	Maroilles	Hestrud	Coulsore
Note IBGN	11	16	16	13
GFI	5 (Hydroptilidae)	5 (hydroptilidae)	7(Goeridae)	5(Hydroptilidae)
Diversité	22	44	35	32
Classe de qualité	2	1 B	1 B	1B
Robustesse	9		15	12
Classe de la note robuste	2		1 B	2

	La Solre	La Solre	Ruisseau d'Eclaibes	Les Cligneux
	Solrinnes	Ferriere la Petite	Limont-Fontaine	St Remy du Nord
Note IBGN	14	15	12	11
GFI	7 (Goeridae)	5(Hydroptilidae)	5(Hydroptilidae)	5(Hydroptilidae)
Diversité	27	37	25	23
Classe de qualité	1B	1B	2	2
Robustesse	13		11	
Classe de la note robuste	1 B		2	

	Tarsy	Tarsy	Tarsy
	St Aubin	Pont des Loups	Leval
Note IBGN	12	12	7
GFI	5(Hydroptilidae)	6 (Sericostomatidae)	2 (Baetidae)
Diversité	26	21	18
Classe de qualité	2	2	3
Robustesse	11	11	7
Classe de la note robuste	2	2	3

	Ruisseau de Baives	Ruisseau des Anorelles	La Rivièrette
	Baives	Anor	Beaurepaire/Sambre
Note IBGN	16	16	14
GFI	7(Glossossomatidae)	7(Leptophlebiidae)	6 (Sericostomatidae)
Diversité	34	35	31
Classe de qualité	1 B	1 B	1 B
Robustesse	15	15	12
Classe de la note robuste	1 B	1 B	2

La qualité biologique des cours d'eau situés en tête de bassins versants sur le territoire de l'Avesnois et du SAGE Sambre est fortement dépendante de la qualité physico-chimique des eaux. Nous avons vu précédemment que La Tarsy est d'un point de vue physico-chimique l'une des rivières les plus dégradée. Cette dégradation est confirmée par l'indice biologique IBGN. La Rivièrette dont le bilan physico-chimique mettait en évidence une qualité d'eau variante entre bonne et passable, reste un milieu fragile. En effet, la robustesse de la note IBGN met en avant cette fragilité avec une perte de deux points.
Enfin, les résultats biologiques de qualité moyenne et la faiblesse des GFI retrouvés en amont confirme que les sources de pollution sont présentes dès le secteur amont et que l'amélioration qualitative dépendra des mesures prises en priorité sur les têtes de bassins (exemple de la Solre à Solre le Château ou de la Tarsy à St Aubin).


Qualité biologique (IBGN) des cours d'eau situés en tete de bassin versant sur le territoire du PNR de l'Avesnois et du SAGE Sambre. Campagne 2007.
La Sambre
L'Helpe Majeure à Tasnières en Thiérache
La Rivièrette à Beaurepaire sur Sambre
L'Helpe Mineure à Marolles
La Tarsy à Leval
La Tarsy au Pont des Loups
Le ruisseau d'Eclaibes à Limont Fontaine
La Tarsy au St Aubin
Les Cligneux à St Remy du Nord
La Solre à Ferrière la Petite
La Solre à Solrinnes
La Thure à Coulsore
La Thure à Hestrud
L'Helpe Majeure à Eppe Sauvage
L'Helpe Mineure à Fourmies
Le ruisseau de Baives à Baives
Le Ruisseau des Anorelles à Anor
Qualité Biologique, IBGN
Classe de qualité de la station (Données EEI)
Classe de qualité de la station (Données Autres réseaux de mesure)
CLASSES DE QUALITE
Très bonne qualité
Bonne qualité
Passable qualité
Mauvaise qualité
Très mauvaise qualité
Limite PNR Avesnois
O
N
S
E
Parc naturel régional de l'Avesnois
AGENCE DE L'EAU ARTOIS-PICARDIE
RÉGION NORD PAS DE CALAIS
UNION EUROPEENNE
Fonds européen de développement régional
eco ENVIRONNEMENT INGENIERIE

Seules 6 station sur 14 respectent le seuil IBGN « DCE compatible » (voir tableau suivant).

	L'Helpe mineure à Fourmies	L'Helpe mineure à Maroilles	Le ruisseau des Anorelles à Anor	Le ruisseau de Baives	La Thure à Hestrud	La Thure à Cousolre	La Solre à Solrinnes	La Solre à Ferrière la Petite	Le ruisseau d'Eclaibes à Limont Fontaine	Les Cligneux à St Rémy du Nord	La Tarsy à St Aubin	La Tarsy au Pont des Loups	La Tarsy à Leval	La Rivierette à Beaurepaire sur Sambre
Code masse d'eau	B2R25	B2R25	R172	B2R24	B2R39	B2R39	B2R54	B2R54	B2R15	B2R15	B2R59	B2R59	B2R59	B2R44
IBGN (DCE Compatible)	**11** (-2)	**16** (+3)	**16** (+3)	**16** (+3)	**16** (+1)	**13** (-2)	**14** (-1)	**15** (+0)	**12** (-3)	**11** (-4)	**12** (-3)	**12** (-3)	**7** (-8)	**14** (+1)

Les chiffres entre parenthèses représentent l'écart par rapport à la note minimum exigée.

Pour ce paramètre, L'Helpe Mineure, les Anorelles et le ruisseau de Baives obtiennent la note de référence. La Rivièrette se situe dans les valeurs de référence avec un écart positif d'un point mais sans oublier que cette note est peu robuste. La Solre aval atteint la note minimum alors que la station amont est légèrement en dessous des objectifs. L'Helpe Mineure à Fourmies, La Thure à Cousolre, le ruisseau d'Eclaibes et les stations amont de la Tarsy paraissent assez éloignés des objectifs avec des écarts de 2 à 3 points. Les Cligneux à Saint Rémy du Nord et la Tarsy à Leval sont très loin des objectifs avec un écart de 8 points pour cette dernière.

L'analyse des peuplements macrobenthiques des stations a révélé une déstructuration importante des peuplements. Il existe donc des perturbations sur l'ensemble de ces stations affectant plus ou moins les systèmes.

Il est important de dire que c'est la dégradation de la qualité de l'eau (eutrophie-dystrophie) qui est à l'origine des perturbations des peuplements macrobenthiques pour l'ensemble des stations.

3.2 Les algues diatomées (IBD)

Principe Inventaires DIATOMEES :

Les indices diatomiques (Indice Biologique Diatomées IBD et Indice de Polluo-Sensibilité Spécifique IPS) utilisent les peuplements de Diatomées (algues brunes) dans le cadre de l'appréciation de la qualité de l'eau des rivières en s'affranchissant des habitats.

Le calcul des indices existants se fait à l'aide du logiciel OMNIDIA 4.2. Les tableaux ci-dessus permettent de convertir l'IPS et l'IBD en classe de qualité.

IPS/20	IBD/20	Classe de qualité	Appréciation
IPS > 16	IBD > 17	1	Pollution ou eutrophisation faible ou nulle
13,5 <IPS< 16	13 ≤IBD< 17	2	Eutrophisation modérée
11 <IPS< 13,5	9 ≤ IBD < 13	3	Pollution moyenne ou forte eutrophisation
7 <IPS< 11	5 ≤ IBD < 9	4	Pollution forte
IPS < 7	IBD < 5	5	Pollution très forte

Les indices qui sont issus de cette méthode renseignent essentiellement sur la qualité de l'eau. Ils sont très sensibles aux polluants, notamment les formes de l'azote et du phosphore, et sont par ailleurs corrélés à la salinité.

Résultats des inventaires du 24 septembre 2007

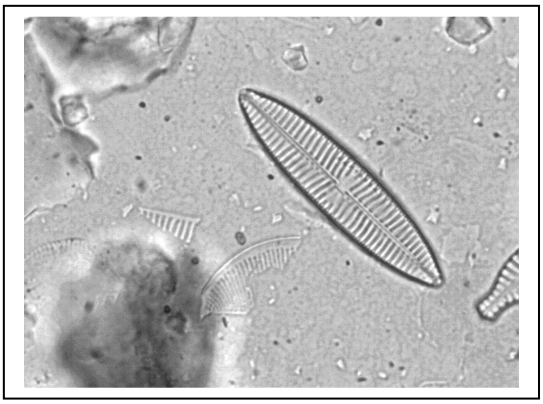
Les listes floristiques et les données autoécologiques (OMNIDIA) sont fournies en annexe 5.

a – Le ruisseau du Pont de Sains à Glageon

Taxons dominants	IPS	IBD	Degré de Saprobie*	Statut trophique*
Navicula tripunctata 18,7% *Cocconeis pediculus 12,3%* *Cocconeis placentula var euglypta 7,9%* *Amphora pediculus 7,1%* *Navicula lanceolata 6,1%*	**13.7**	**11,6**	β-mésosaprobe	eutrophe

* VAN DAM et Al, 1994

Le peuplement est dominé à la fois par deux espèces polluo-sensibles caractéristiques des eaux de qualité bonne à moyenne (mésosaprobe). *Navicula tripunctata* et *Cocconeis pediculus* sont des espèces mésotrophes plus ou moins sensibles à la pollution. Le genre *Cocconeis* comporte des espèces essentiellement épiphytes souvent inféodées aux algues filamenteuses (*Cladophora, Oedogonium*, etc.). Le peuplement est typique des eaux douces à légèrement saumâtres, calcaires à oxygénation élevée. L'IPS et l'IBD indiquent respectivement une qualité des eaux bonne à moyenne. Le peuplement est équilibré avec une diversité de 4,43 et une équitabilité de 79%. L'eutrophisation du milieu est confirmée par la présence de *Gomphonema parvulum* espèce polluo-résistante et indicatrice des milieux altérés par les matières organiques. **Le peuplement est β-mésosaprobe (espèces relativement polluo-résistante) et le milieu est eutrophe (excès d'éléments nutritifs)**.



Espèce dominante :
Navicula tripunctata
(Photo EEi Avesnois)

b – Le ruisseau des Anorelles à Anor

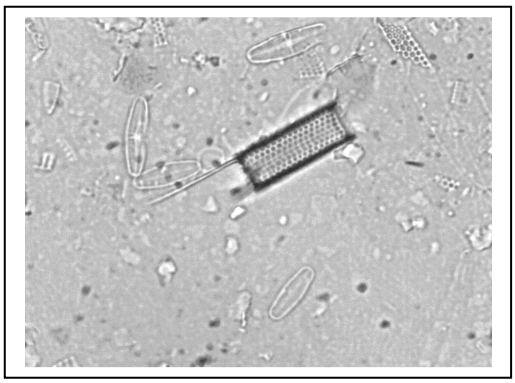
Taxons dominants	IPS	IBD	Degré de Saprobie*	Statut trophique*
Achnantidium eutrophilum 51,3% *Aulacoseira granulata 5,9%*	**11.5**	**10.0**	β-mésosaprobe	Eutrophe

* VAN DAM et Al, 1994

Achnantidium eutrophilum est polluo-résistant et caractéristique des eaux eutrophes. Le peuplement est dominé par des diatomées eutrophes et polluo-résistantes (*Cocconeis placentula var euglypta* et *Aulacoseira granulata)*. **Le peuplement est β-mésosaprobe et caractérise un milieu eutrophe**. Il est typique d'un milieu neutrophile à oxygénation modérée. L'IPS et l'IBD indiquent une qualité des eaux moyenne. Le peuplement est équilibré avec une diversité spécifique de 3,53 et une équitabilité de 61%.



Espèce dominante :
Achnantidium eutrophilum
(Photo EEi Avesnois)



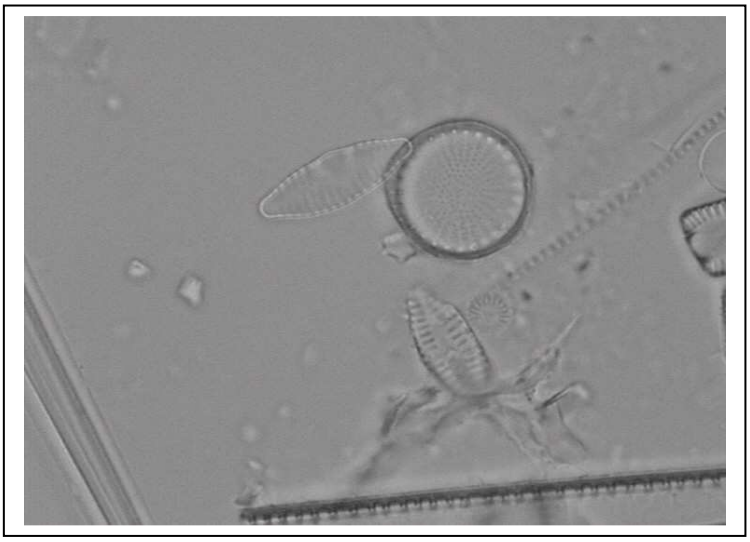
Aulacoseira granulata
(Photo EEi Avesnois)

c – La Solre à Solrinnes

Taxons dominants	IPS	IBD	Degré de Saprobie*	Statut trophique*
Stephanodiscus hantzschii 23,3% *Cocconeis placentula (CPLE) 11.8%* *Cyclostephanos invisitatus 8,6%* *Amphora pediculus 6,4%*	**12.7**	**8,8**	β-mésosaprobe	eutrophe

* VAN DAM et Al, 1994

Le peuplement est dominé par des diatomées mésotrophes et plutôt polluo-sensibles (*Amphora pediculus, Navicula tripunctata).* Toutefois la présence en grand nombre de *Stephanodiscus hantzschii (SHAN)* témoigne d'une dégradation de la qualité des eaux. Cette diatomée centrique planctonique est caractéristique des milieux lents. La Solres en aval de Solrinnes réceptionne des eaux en provenance d'étangs et de zones plus lentes. **Le peuplement est β-mésosaprobe et eutrophe**. Il est typique d'un milieu alcalin à oxygénation faible. L'IPS et l'IBD s'accordent pour donner une qualité moyenne à médiocre. Le peuplement est relativement équilibré avec une diversité spécifique de 4,39 et une équitabilité de 73%.



Espèce dominante :
Stephanodiscus hantzshii
(Photo EEi stage 2006)

Espèce co-dominante :
Cocconeis placentula var Euglypta
(Photo EEi Avesnois)



d – La Rivièrette à Beaurepaire sur Sambre

Taxons dominants	IPS	IBD	Degré de Saprobie*	Statut trophique*
Amphora pediculus 16,3% *Eolimna minima 6,4%* *Rhoicosphenia abbreviata 5,6%* *Achnantidium minutissimum 5,4%*	**12.2**	**11.0**	β-mésosaprobe	eutrophe

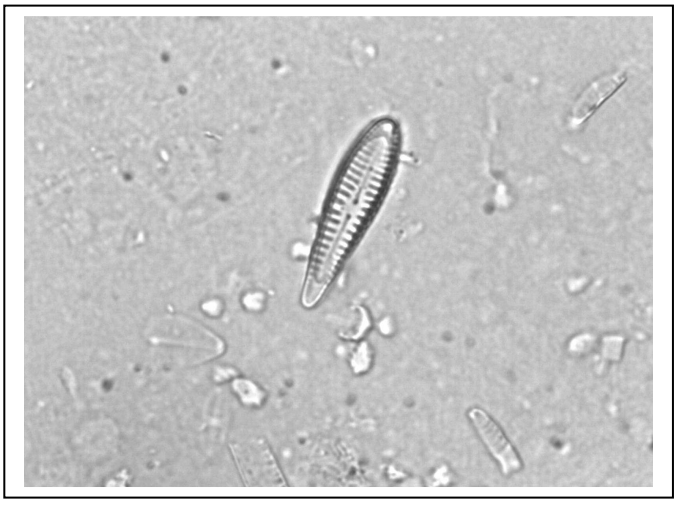
* VAN DAM et Al, 1994

Le peuplement est dominé par des espèces mésotrophes plutôt polluo-sensibles (*Amphora pediculus, Achnantidium minutissimum)* pondéré par une espèce plus polluo-résistante *: Eolimna minima*. L'IPS et l'IBD donnent une qualité moyenne. Le peuplement diatomique est typique des eaux calcaires, moyennement saumâtres à oxygénation forte. **Il est β-mésosaprobe et eutrophe.**



Eolimna minima
(Photo EEi Avesnois)

Rhoicosphenia abbreviata
(Photo EEi Avesnois)

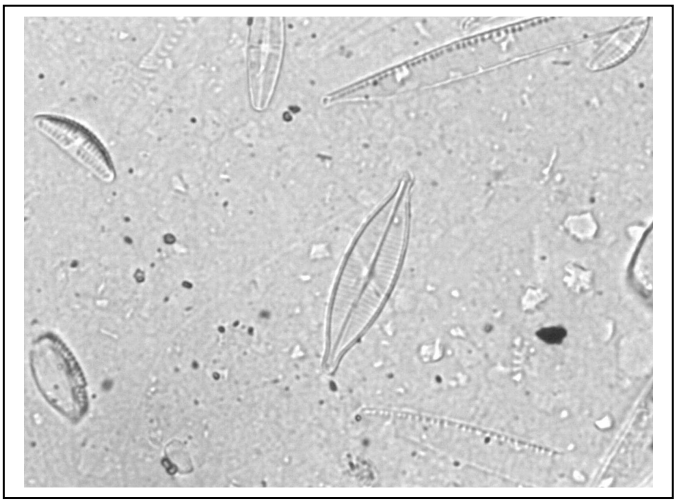


e – La Rivièrette à Landrecies

Taxons dominants	IPS	IBD	Degré de Saprobie*	Statut trophique*
Navicula gregaria 21,6% *Navicula antonii 8,6%* *Eolimna minima 8,3%* *Amphora pediculus 7.6%* *Melosira varians 7.1%*	**12,0**	**12.4**	β-mésosaprobe	eutrophe

* VAN DAM et Al, 1994

Le peuplement est dominé par deux espèces *Amphora pediculus et Navicula antonii* plutôt polluo-sensibles associées à deux espèces *Navicula gregaria et Eolimna minima* polluo-résistantes. *Melosira varians* est également polluo-sensible. Ce constat indique que le peuplement est mitigé entre les espèces sensibles et les espèces résistantes. Le peuplement est typique des eaux douces alcalines à oxygénation faible. L'IPS et l'IBD indiquent une qualité moyenne des eaux**. Le peuplement est α-mésosaprobe et eutrophe**.



Navicula gregaria
(Photo EEi Avesnois)

Nitzschia palea
(Photo EEi Avesnois)



Conclusion

Les Diatomées les plus répandues sur les 5 stations du bassin de la Sambre suivies en 2007 sont :

- Amphora pediculus (Kutzing) Grunow (APED)
- Cocconeis placentula Ehrenberg var euglypta (Ehr.) Grunow (CPLE)
- Navicula tripunctata (O.F.M.) Bory (NTPT)
- Navicula cryptotenella Lange-Bertalot (NCTE)

En général, ce sont des espèces mésotrophes plutôt polluo-sensibles.

Mais ponctuellement sur certains sites viennent se greffer des espèces plus polluo-résistantes et témoins d'une eutrophisation marquée (*Achnantidium eutrophilum, Navicula gregaria, Stephanodiscus hantzschii*, etc.)

Les résultats des indices diatomiques sont synthétisés dans le tableau ci-dessous.

Stations	Note IBD/20	Note IPS/20	Espèce Dominante
Le Pont de Sains Glageon	**11.6**	**13.7**	*NTPT*
Les Anorelles à Anor	**10.0**	**11.5**	*ADEU*
La Solre à Solrinnes	**8.8**	**12.7**	*SHTE*
La Rivièrette à Beaurepaire/Sambre	**11.0**	**12.2**	*APED*
La Rivièrette à Landrecies	**12.4**	**12.0**	*NGRE*

La qualité biologique des eaux des rivières prospectées dans l'Avesnois est plutôt moyenne voire médiocre pour la Solre.

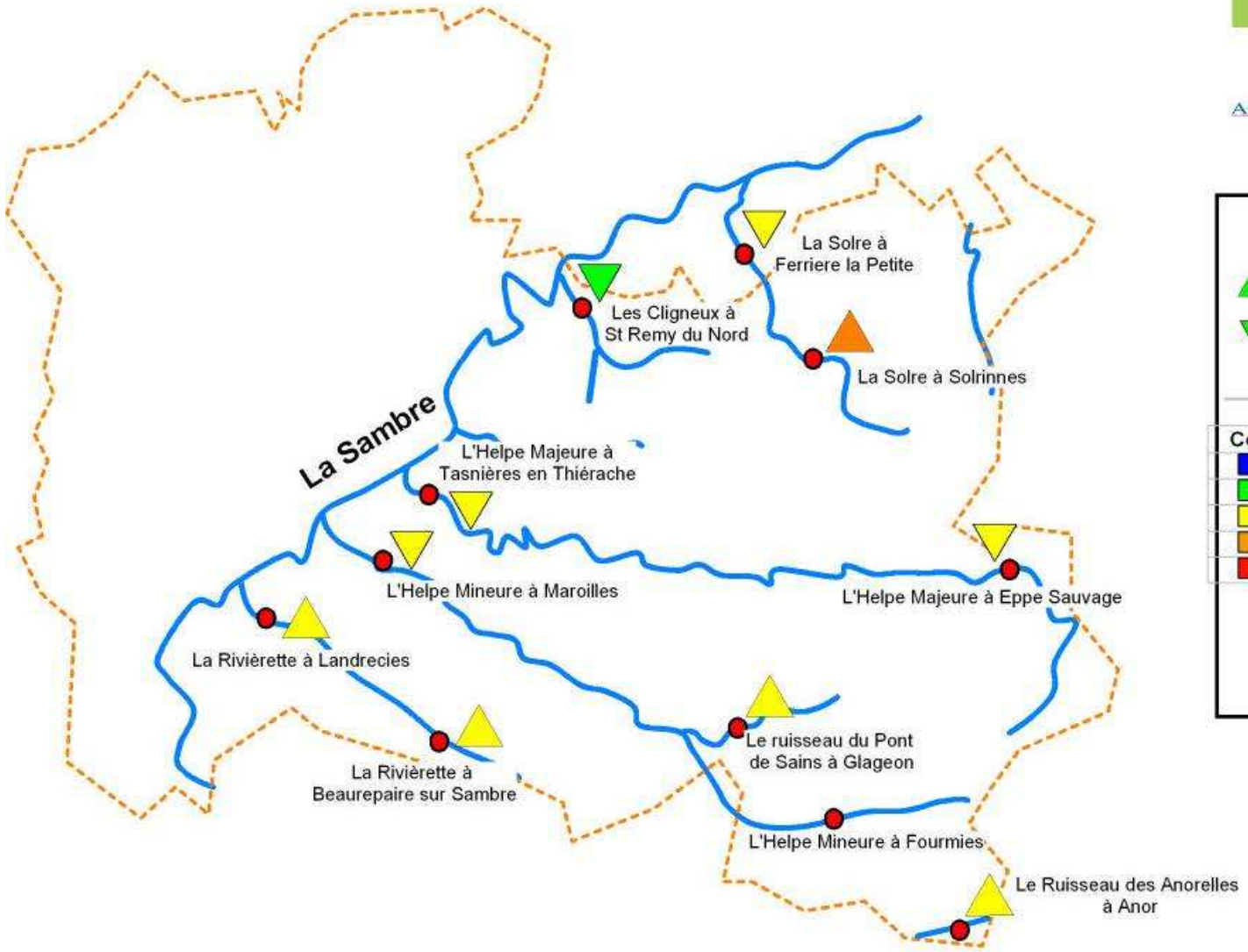
Réseau de mesure	N° du point	Cours d'eau	Stations	date prélèv.	IBD
EEi		Solre	Solrinnes	25/09/2007	8.8
DIREN NPC	**009000**	Solre	Ferrière la Petite	25/09/2007	11,6
DIREN NPC	**001452**	Cligneux	St Rémy du Nord	25/09/2007	13,5
EEi		Pont de Sains	Glageon	25/09/2007	11.6
DIREN NPC	**006000**	Helpe Mineure	Maroilles	25/09/2007	11,5
EEi		Rivièrette	Beaurepaire/Sambre	24/09/2007	11.0
EEi		Rivièrette	Landrecies	24/09/2007	12.4

En termes d'évolution spatiale des données, on note une dégradation assez importante au niveau de la Solre amont (Solrinnes) avec une qualité médiocre alors qu'en aval on note une qualité passable avec une valeur de 11,6/20. La présence d'étangs sur la zone amont entraine une modification du peuplement initial de la rivière.

Aucun des cours d'eau de l'Avesnois n'atteint le bon état écologique en 2007 (l'indice de référence DCE étant actuellement l'IBD). En effet selon la circulaire 2005/12, les valeurs seuils fixés (hydroécorégions Ardennes, 22) doivent être compris entre 13 et 15/20 comme pour les Anorelles (Hydroécoregion Cotes Calcaires Est).

Le principal souci semble être l'eutrophisation marquée des cours d'eau avec la présence de nombreuses espèces eutrophes mêmes si certaines dominantes sont plutôt mésotrophes. Elles témoignent du potentiel écologique des cours d'eau. Si de gros efforts sont réalisés pour limiter les apports notamment en matières organiques et en éléments minéraux nutritifs le bon état pourra être atteint en 2015.

Qualité biologique (IBD) des cours d'eau situés en tete de bassin versant sur le territoire du PNR de l'Avesnois et du SAGE Sambre. Campagne 2007.



Qualité Biologique, IBD

Classe de qualité de la station (Données EEi)

Classe de qualité de la station (Données Autres réseaux de mesure)

Couleur		Qualité	IBD
	:	très bonne	IBD >7
	:	bonne	17 > IBD > 13
	:	passable	13 > IBD>9
	:	mauvaise	9 > IBD > 5
	:	très mauvaise	IBD < 5

Limite PNR Avesnois

Point de prélevement

N O E S

Parc naturel régional de l'Avesnois

UNION EUROPEENNE
Fonds européen de développement régional

AGENCE DE L'EAU ARTOIS PICARDIE

RÉGION NORD PAS DE CALAIS

éco ENVIRONNEMENT INGENIERIE

3.3 Le peuplement phytoplanctonique

a. Les stations échantillonnées

1. L'Helpe majeure à Eppe-Sauvage
2. Le Ruisseau du village à Hestrud
3. La Thure à Cousolre
4. La Hante à Bousignies-sur-Roc
5. La Tarsy à Monceau-Saint-Waast
6. L'Helpe mineure à Cartignies

La campagne d'inventaires a été réalisée le 17 juillet 2008, la liste des espèces figure en annexe 6.

b. Conditions climatiques et conséquence sur les algues

Les quinze derniers jours du mois de juin ont été particulièrement arrosés. Les températures douces ont permis le démarrage de la croissance des algues mais pas la prolifération observée habituellement en juin/juillet. Les conditions climatiques (alternance de chaud et de froid) sont défavorables au développement normal du phytoplancton.

c. Conditions physico-chimiques dans la rivière.

Le tableau ci-dessous récapitule les conditions physico-chimiques de base au moment des prélèvements phytoplanctoniques.

Station	N°	Heure	T°C air	T°C eau	O2 mg/l	O2 % sat	pH	C20 µS/cm
Helpe majeure	1	9H30	15	15.7	7.3	74	7.8	255
R. du village	2	10H30	16	15.1	6.15	62	7.6	397
Thure	3	10H50	16	15.3	8.7	88	7.8	391
Hante	4	11H00	16	14.7	9.0	89	8.1	495
Tarsy	5	12H40	16	13.9	8.8	86	8.1	566
Helpe mineure	6	13H10	16	17.8	7.4	78	8.0	482

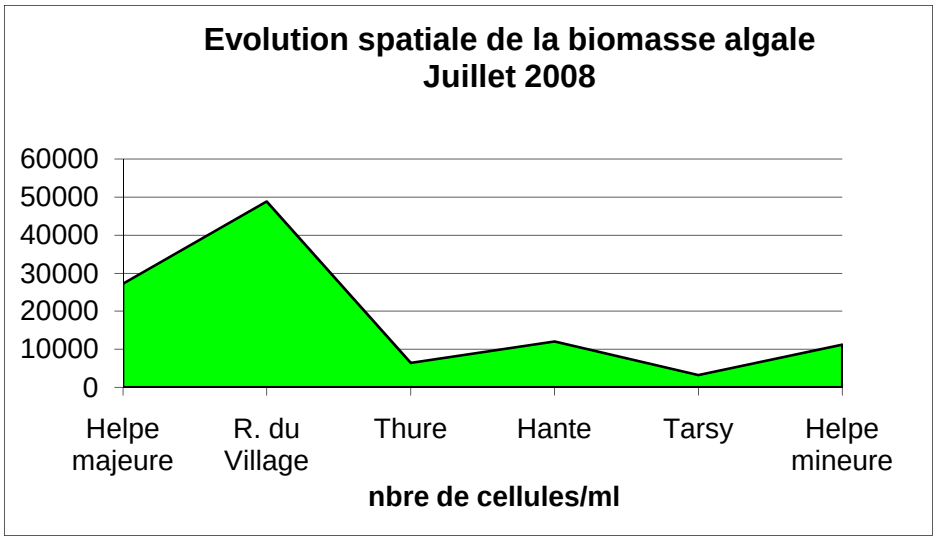
La température de l'eau reste relativement fraîche pour la saison. Excepté le Ruisseau du Village à Hestrud, les rivières sont relativement bien oxygénées (>70% de saturation en oxygène). La conductivité est relativement faible sur l'Helpe majeure, le Ruisseau du village et la Thure. Les trois premières rivières semblent fortement influencées par les eaux pluviales.

D'autre part, les éléments nutritifs (azote et phosphore) sont excédentaires dans les rivières de l'Avesnois et justifient des proliférations algales potentielles.

d. Résultats des inventaires de juillet 2008

Evolution spatiale de la biomasse

La biomasse est la plus importante sur l'Helpe majeure et le Ruisseau du Village à Hestrud mais elle reste toutefois relativement faible pour un maximum de 48 800 cellules/ml. Les autres rivières possèdent une densité très faible pour la saison.



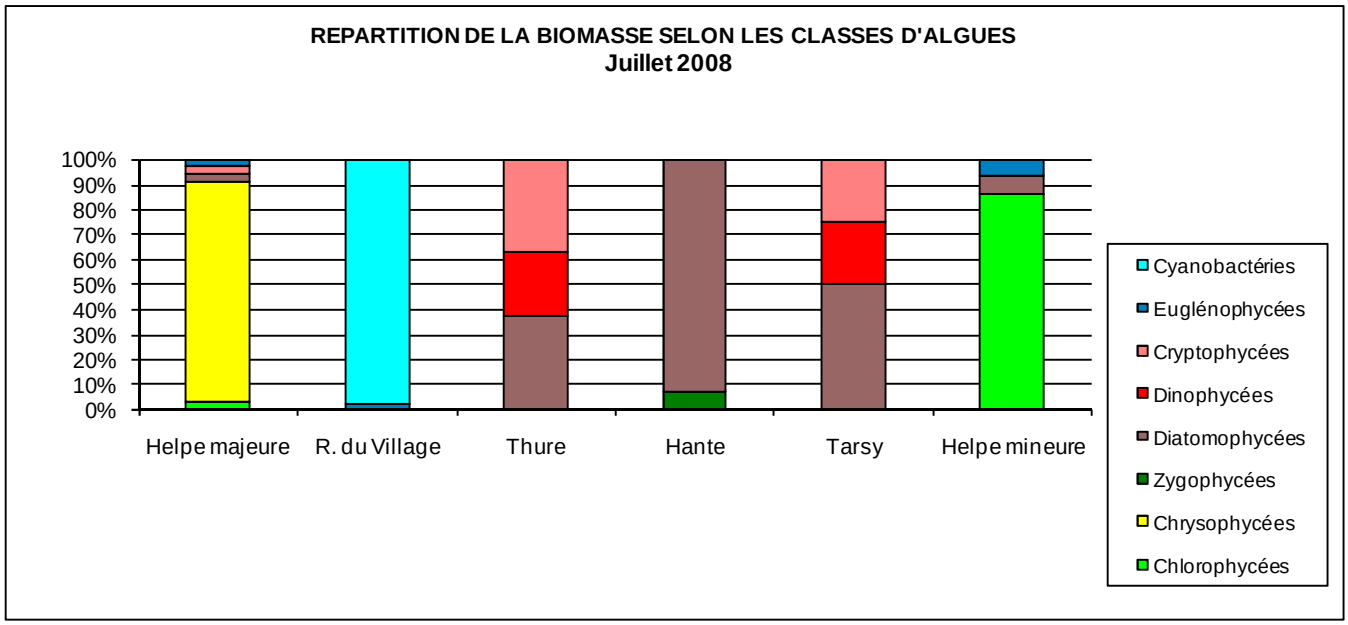
Evolution spatiale de la biomasse par classe d'algues

Seules deux rivières ont un profil phytoplanctonique identique : la Thure et la Tarsy. Leur peuplement est dominé par les Diatomées, les Dinophycées et les Cryptophycées.

La Hante est caractérisée par les Diatomées.

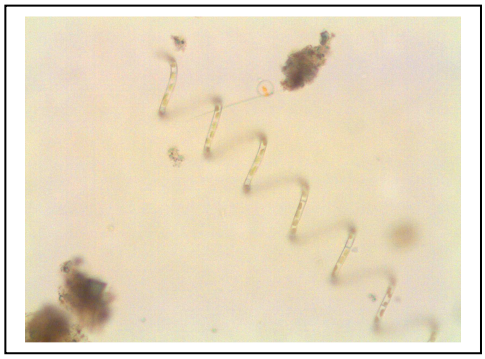
L'Helpe majeure par les Chrysophycées (*Synura*) et l'Helpe mineure par les Chlorophycées (*Coelastrum et Scenedesmus*).

Le Ruisseau du village est sous prolifération de Cyanobactéries *Oscillatoria*, genre plutôt benthique et indicateur de la présence de matières organiques en excès.



Rappel sur les principaux groupes d'algues rencontrés

Dans un milieu riche en silice, les Diatomées peuvent rester dominantes tout au long de l'année. Elles sont ubiquistes et s'adaptent à tous les types de milieux. La détermination spécifique renseigne sur la qualité de l'eau (Indice Biologique Diatomées). Les espèces dangereuses pour l'Homme sont rares, elles appartiennent au genre *Pseudonitzschia* contenant de la domoïque.

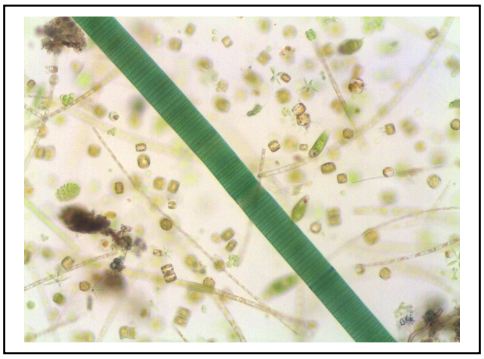


Diatomées *Aulacoseira* ➢
(Photo EEi)



Les Chlorophycées et notamment leur prolifération sont indicatrices de milieu eutrophe à très eutrophe. Elles sont limitées dans leur développement par les nitrates. Les orthophosphates sont rarement limitant en milieu aquatique.

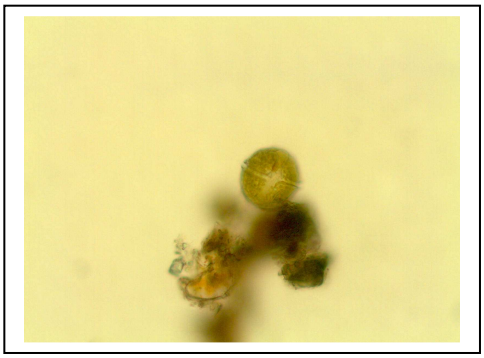
➢ Chlorophycées *Scenedesmus*
(Photo EEi)



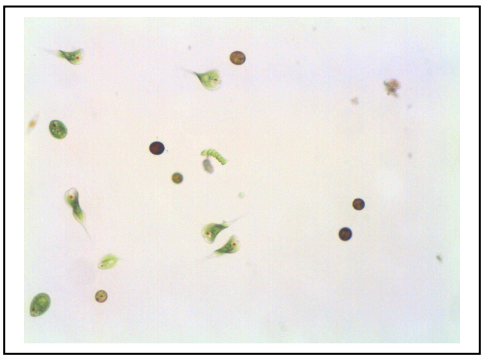
(Photo EEi)

Les Cyanobactéries se développent plus volontiers dans les milieux où le rapport N/P est inférieur à 4 et prennent le pas sur les Chlorophycées grâce à leur possibilité de fixer l'azote atmosphérique. Dans ce type de milieu, les nitrates sont entièrement assimilés dans la biomasse algale et indisponible pour le développement des Chlorophycées. Les Cyanobactéries sont ubiquistes et s'adaptent facilement à tous types de milieux. Elles sont toujours présentes mais ce sont leur prolifération excessive qui témoigne d'un déséquilibre du milieu.
Oscillatoria sp.

Les Dinophycées sont plus abondantes dans les eaux chaudes. Certaines espèces sont toxiques et peuvent rendre impropres la production conchylicole à la consommation.



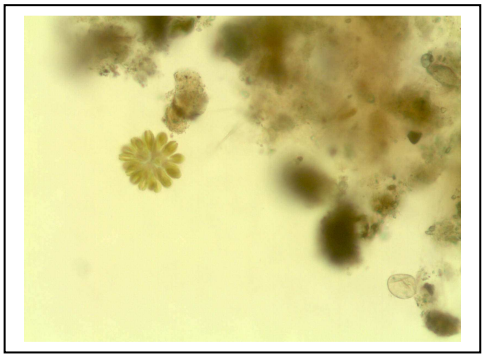
Peridinium sp. *(Photo EEi*



Les Euglénophycées témoignent de la présence de matières organiques.

Euglena, Phacus, Trachelomonas *(Photo EEi)*

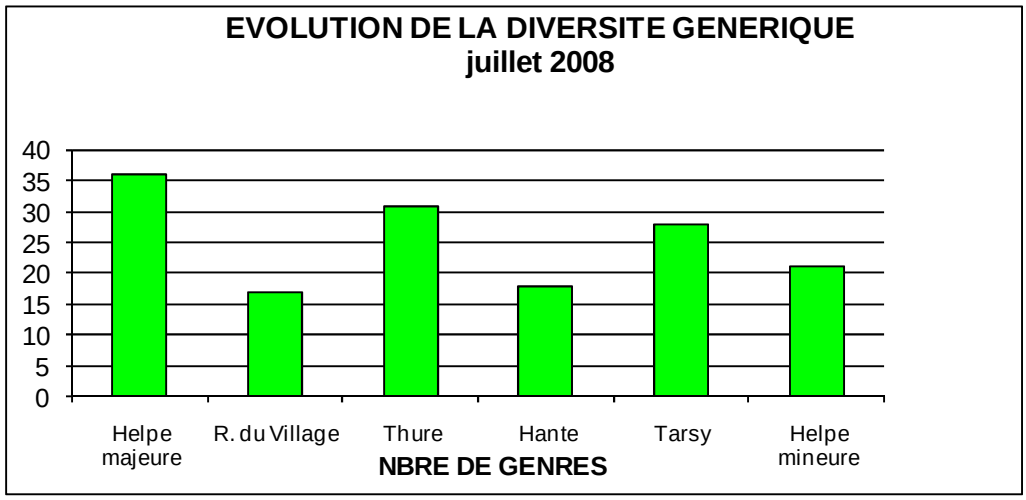
Les Chrysophycées sont des algues dont la plupart des espèces sont sensibles à la présence de polluants.



Synura sp.
(Photo EEi)

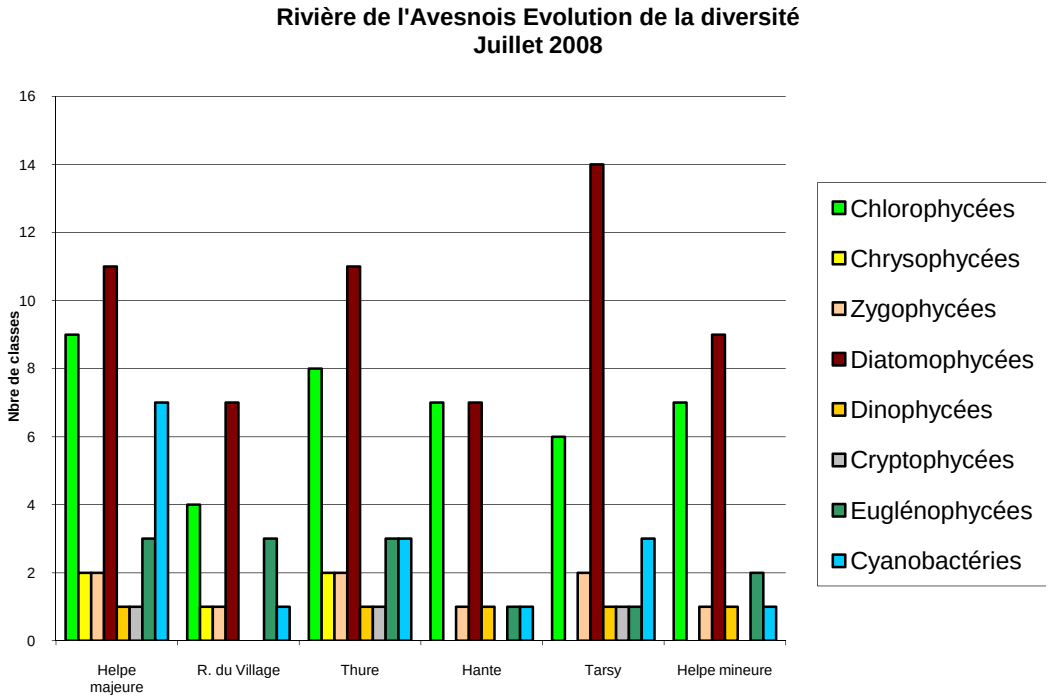
Diversité générique

La diversité est variable selon les stations. Les rivières les plus diversifiées en genre sont l'Helpe majeure, la Thure et la Tarsy qui ne sont pas les rivières les plus riches en densité. Globalement plus le milieu est diversifié moins il y a de prolifération notable. Le ruisseau du Village par exemple est très peu diversifié (17 genres). On y observe une prolifération d'*Oscillatoria* et c'est le cours d'eau enregistrant la plus forte densité pour ces inventaires.



La répartition des genres dans les différentes classes d'algues indique une forte diversité de genre chez les Diatomées suivies sur certains sites par les Chlorophycées. Les Cyanobactéries

sont présentes sur toutes les stations des rivières de l'Avesnois avec une diversité générique plus abondante sur l'Helpe majeure. Les listes floristiques sont fournies en annexe.



Conclusion

Il n'y a pas de prolifération phytoplanctonique en juillet 2008 sur les rivières de l'Avesnois prospectées dans le cadre de cette étude.

Les Cyanobactéries sont présentes sur tous les relevés avec des diversités et des densités différentes pour chacune des 6 rivières. Elles sont plus abondantes en densité dans le Ruisseau du Village à Hestrud et en diversité dans l'Helpe majeure.

Les classes dominantes (quantitatif et qualitatif confondus) sur les rivières sont les Chlorophycées, les Diatomées et les Euglénophycées.

Le peuplement phytoplanctonique indique :

- Une surcharge organique ;
- Un excès de nitrates ;
- Une eutrophisation marquée des eaux.

4. Bilan qualitatif des cours d'eau situés en tête de bassin versant sur le territoire du Parc Naturel Régional de l'Avesnois

4.1 Bilan selon le SEQ

Code station		A1	A2	A3	A4	A11	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Stations		Ruisseau du pont de Sains	Helpe mineure	Ruisseau des Anorelles	Thure amont	Thure aval	La Solre	Ruisseau d'Eclaibes	Tarsy	Rivièrette	Rivièrette	Ruisseau de Baives
	Localisation	Glageon	Fourmies	Anor	Hestrud	Coulsore	Solrinnes	Limont Fontaine	Pont des Loups	Beaurepaire sur Sambre	Landrecies	Baives
Physico-chimique		MOOX,AZOT, PHOS	AZOT,NITR, PHOS	NITR	AZOT,NITR		NITR	NITR	MOOX,NITR, PHOS	AZOT,NITR		
Biologie	IBGN (/20)		11	16	16	13	14	12	12 *	14		16
	IBD (/20)	11,6		10			8			11	12,8	
Bilan												

* Donnée Féderation de peche du Nord

Le bilan écologique de ces cours d'eau en tête de bassin versant varie de passable à médiocre. La qualité physico-chimique des eaux est la cause principale de cette dégradation (cas du ruisseau du Pont de Sains, de la Thure amont, de la Solre et de la Tarsy). Pour l'Helpe Mineure et la Rivièrette, les résultats physico-chimiques coïncidents avec les mesures biologiques effectuées et dans ces deux cas, ils indiquent une qualité écologique passable. Dans le cas du ruisseau des Anorelles, malgré de bons résultats en IBGN, la qualité des eaux est influencée par l'étang en amont (Galoperie) entrainant un déclassement au niveau de l'indice IBD.

4.2 Bilan selon la Directive Cadre sur l'Eau

Stations			A1	A2	A3	A4
			Pont de Sains	Helpe Mineure	Anorelles	Thure
			Glageon	Fourmies	Anor	Hestrud
Bilan physico-chimique soutenant la biologie			Non respect	Non respect	Respect	Non respect
Bilan Biologique	***IBGN***	]17-15]		11	16	16
	IBD	]15-13]	11,6		10,0	
			Non respect	Non respect	Non respect	Respect

Stations			A5	A6	A7	A8
			Solre	Eclaibes	Tarsy	Rivierette
			Solrinnes	Limont Fontaine	Pont des loups	Beaurepaire/Sambre
Bilan physico-chimique soutenant la biologie			Non respect	Non respect	Non respect	Non respect
Bilan Biologique	***IBGN***	]17-15]	14	12	12 (donnée FDAAPPMA)	14
	IBD	]15-13]	8,8			11,0
			Non respect	Non respect	Non respect	Non respect

Selon les seuils provisoires de la circulaire DCE 2005/12, aucune des 8 stations suivies atteignent le bon état écologique car au moins un des paramètres est déclassant. Cette non atteinte est le résultat d'une médiocre qualité des eaux tant au point de vue physico-chimique que biologique. Les cours d'eau comme le ruisseau du Pont de Sains, l'Heple Mineure amont, la Solre, les Cligneux, la Tarsy et la Rivièrette sont encore loin de pouvoir atteindre ces objectifs. Le ruisseau des Anorelles (**en amont d'Anor**) et la Thure peuvent encore prétendre les atteindre si des mesures sont prises (réduction des apports en nitrates et gestion des étangs).

Le bilan qualitatif de ce suivi est plutôt mauvais pour les rivières situées en tête de bassin versant de l'Avesnois. La dégradation générale de la qualité est à mettre en relation avec **les apports exogènes par ruissellement** (majoritairement agricole) **et de la présence de trop nombreux rejets domestiques**. Le dysfonctionnement d'assainissement ou la non existence de réseau ont eu un impact important sur la qualité physico-chimique. Ceci c'est traduit par un apport plus important en phosphore particulaire (et donc une augmentation en phosphore total).
L'ensemble de ces apports polluants a eu peu d'impact d'un point de vue de la note IBGN grâce à la bonne habitabilité de certaines rivières (Anorelles, Thure) mais ont un impact important sur le peuplement diatomique (Anorelles, Solre). La bonne habitabilité des rivières Thure et Anorelles permet l'installation de nombreux taxons mais la médiocre qualité des eaux ne permet pas l'installation des taxons les plus polluo-sensibles.
Rappelons que les objectifs qualitatifs imposés par la Directive Cadre sur l'eau sont ambitieux et qu'ils sont à atteindre d'ici 2015. Comparativement aux seuils définis par le SEQ Eau, les limites de bon état correspondent en grande majorité au seuil entre la classe Bleu (très bonne) et Verte (Bonne).

La passable qualité des eaux est confirmée par les indices IBD et IBGN qui, confirme le fort niveau trophique des rivières. Cette eutrophisation est la conséquence de l'excès de nutriments dans le milieu (azote, phosphore). Nous avons constaté que les quantités en azote total étaient fortement dépendantes des teneurs en nitrates. C'est donc au niveau des apports en nitrates qu'il faut intervenir prioritairement.

En physico-chimie, **le point noir reste les concentrations en nitrates**. On distingue deux sources d'apports : les activités agricoles (via le ruissellement et le lessivage) et les rejets domestiques et urbains. Il faut aussi mettre en place des mesures concernant la limitation des apports en phosphore et notamment sous sa forme particulaire sont à mettre en place. Cette forme est en relation directe avec les apports exogènes en matière organique dans la rivière surtout en temps de pluie (lessivage du bassin versant, mauvaise gestion des eaux pluviales…).

La gestion de la charge organique des étangs est indispensable : ce sont de véritables décanteurs permettant de limiter les apports polluants dans la rivière mais s'ils sont saturés ils restituent cette pollution. Il faut donc contrôler la charge organique des étangs afin de pouvoir agir rapidement avant leur saturation. De plus, il faut impérativement éviter les étangs sur cours.

Les résultats du suivi physico-chimique et les conditions météorologiques de prélèvements montrent qu'il est impératif d'**agir sur les réseaux d'eaux pluviales** afin de réduire les flux polluants.

La mise en conformité des systèmes d'assainissements collectifs et autonomes doit être une priorité afin de réduire les apports eutrophisants et les pollutions bactériennes chroniques sur le bassin. Cette problématique doit être gérée dans son ensemble, sous forme d'actions groupées.

Enfin, ces actions doivent être entreprises en priorité sur le secteur amont des cours d'eau. **L'ensemble de cette étude a pu mettre en évidence que la qualité des cours d'eau était dégradée dès la source (Tarsy, Solre, Pont de Sains, Les Cligneux, la Rivièrette) ou en aval de celle-ci (Anorelles, Helpe Mineure, la Thure)**. L'amélioration qualitative en aval ne pourra être concrète que si des mesures globales sont prises en amont.

PHASE V- LES ACTIONS A ENTREPRENDRE POUR AMELIORER LA QUALITE DES COURS D'EAU SITUES EN TETE DE BASSIN VERSANT.

1. Supprimer les rejets polluants

⇒ POUR L'AMELIORATION DE LA QUALITE DE L'EAU ET DES HABITATS

- Amélioration du taux de raccordement des habitations riveraines (mise en conformité des branchements collectifs et autonome) notamment en zone amont (La Solre, la Tarsy, et le ruisseau d'Eclaibes). D'après l'état des lieux du SAGE Sambre, le schéma directeur d'assainissement à été réalisé pour toutes les communes adhérentes au SIAN, SMVS et à l'AMVS et pour la commune de Fourmies. Les communes ont donc l'ensemble des informations nécessaires.

- Amélioration du rendement des stations d'épuration communales et traitement du phosphore et de l'azote (STEP de St Aubin-Doulers, Prisches, Solre le Château et Trélon).

- Réfection des réseaux (réseaux séparatifs)

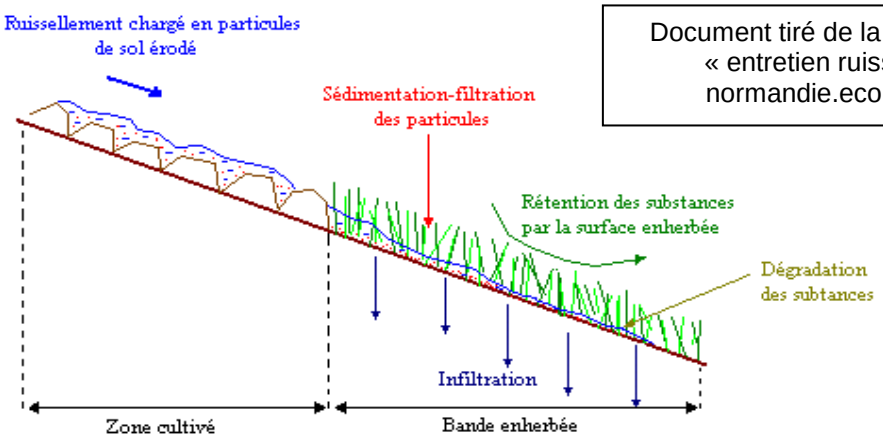
- Collecte et dépollution des eaux pluviales.

- Eviter la création de nouveaux rejets.

- Limiter les apports du bassin versants comme le présentent les documents suivants avec notamment la mise en place de mesures agrienvironnementales.

En milieu agricole (cultures), **la mise en place de bande enherbée** aide à limiter les apports polluants issus de ces cultures. Ces bandes ont cinq rôles :

- de filtration des eaux de ruissellement ;
- de favorisation de l'infiltration ;
- de rétention et de dégradation des substances sur la surface enherbée ;
- de limitation sur la dérive des produits de pulvérisation (pesticides) ;
- de diversification des habitats terrestres.



Document tiré de la formation théorique CTE « entretien ruisseau » ; www.haute-normandie.ecologie.gouv.fr/etudes/

Les SEPT EMPLACEMENTS possibles pour les DISPOSITIFS ENHERBÉS

Pour intercepter le ruissellement DIFFUS, autrement dit l'eau ruisselant en nappes ou en rigoles, les dispositifs enherbés (bandes enherbées, prairies, haies...), peuvent être placés en sept principales positions :

1 - Pour diviser de grandes parcelles, surtout si leur pente est assez forte. Il faut en effet éviter que le volume et la vitesse de l'eau arrivant en bas de parcelles ne soient importants donc érosifs.

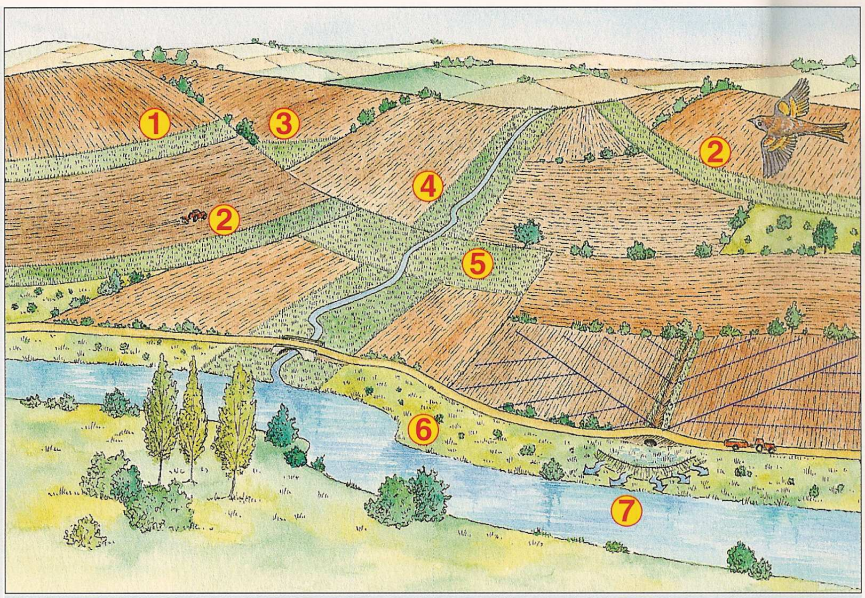
2 - En aval des parcelles. Il faut aussi faire le maximum pour travailler perpendiculairement à la pente, lorsque c'est possible.

3 - En angle de parcelles, lorsque celles-ci sont en dévers et que l'eau s'y concentre. Souvent ces angles sont d'ailleurs difficiles à travailler avec risques d'enlisement.

4 - Dans des chenaux recueillant le ruissellement des terres latérales, en rigoles, fossés ou ruisseaux.

5 - Sur toute une parcelle lorsqu'un sol très humide convient mieux à la prairie permanente qu'à la culture.

6 - Tout le long de la rivière. C'est l'une des positions les plus indispensable des bandes enherbées.



Pour intercepter le ruissellement CONCENTRÉ autrement dit l'eau de rigoles, de fossés, de ruisseaux, une autre stratégie est nécessaire.

Ce peut être d'abord une retenue d'eau jouant le rôle de décanteur plus que d'épurateur.

7 - Mais une banquette d'absorption-diffusion peut épurer l'eau de fossés de drainage ou de chenaux enherbés. Ce bourrelet enherbé *(détail page suivante)* peut être soit limité à quelques mètres, soit s'étaler tout le long d'un pré.

Bandes enherbées et autres dispositifs bocagers (D. SOLTNER, 2001)

La page suivante illustre le point 7 : la banquette d'absorption-diffusion

Il ne faut pas négliger les zones humides même si elles sont artificielles, leur rôle auto-épurateur est indéniable (déconfinement, suppression des rejets)

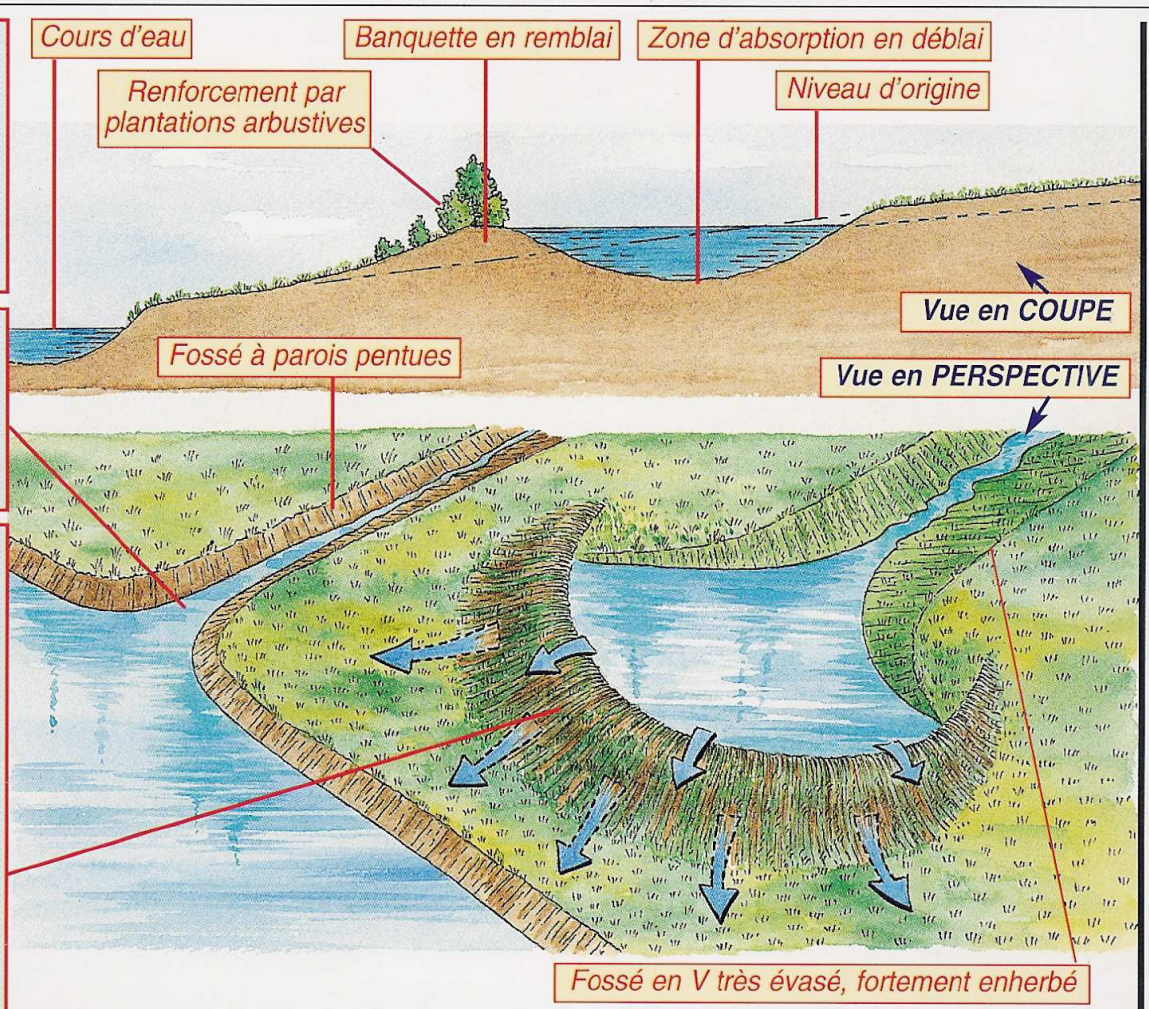
La banquette se construit avec un engin de terrassement sur une prairie de pente, ou un pré de vallée légèrement en pente vers le cours d'eau.

MAUVAIS.
Rejet direct des eaux de drainage d'un fossé aux parois peu évasées donc peu enherbées.

À PRÉFÉRER
La banquette d'absorption-diffusion, dessinée ici en cercle de quelques mètres de diamètre, peut être beaucoup plus large, de plusieurs dizaines de mètres.

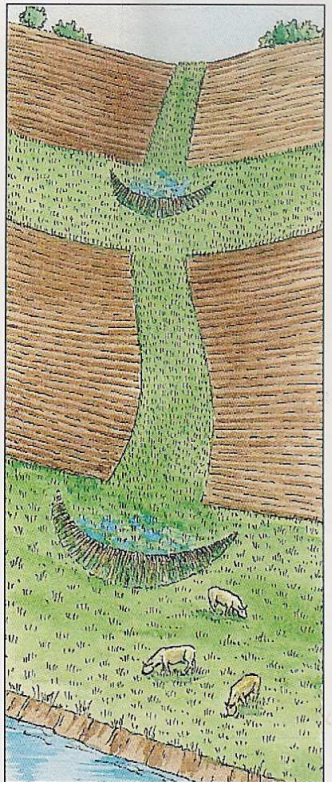
L'eau doit s'infiltrer et non déborder. Si c'est inévitable, renforcer par des plantations arbustives de saules et aulnes.

Protéger la banquette contre le piétinement animal en période de pâturage.



Cette banquette est dessinée ici très proche de la rivière. Elle devrait en être le plus éloigné possible afin de permettre à l'eau de s'étendre sur le pré en cas de débordement, avant de gagner le cours d'eau.

Sur terrains très pentus, lorsqu'il s'agit d'absorber l'eau de chenaux enherbés de grande longueur, plusieurs banquettes d'absorption-diffusion peuvent se succéder de l'amont vers l'aval, pour limiter le débit arrivant à chaque banquette.



- Favoriser voir imposer le maintien des prairies permanentes en bordure de rivière.

- Développer le recouvrement végétal en période hivernale sur les terres de cultures afin de limiter le ruissellement et l'érosion des terres.

2. Restaurer et/ou recréer l'habitabilité de la rivière et de sa ripisylve

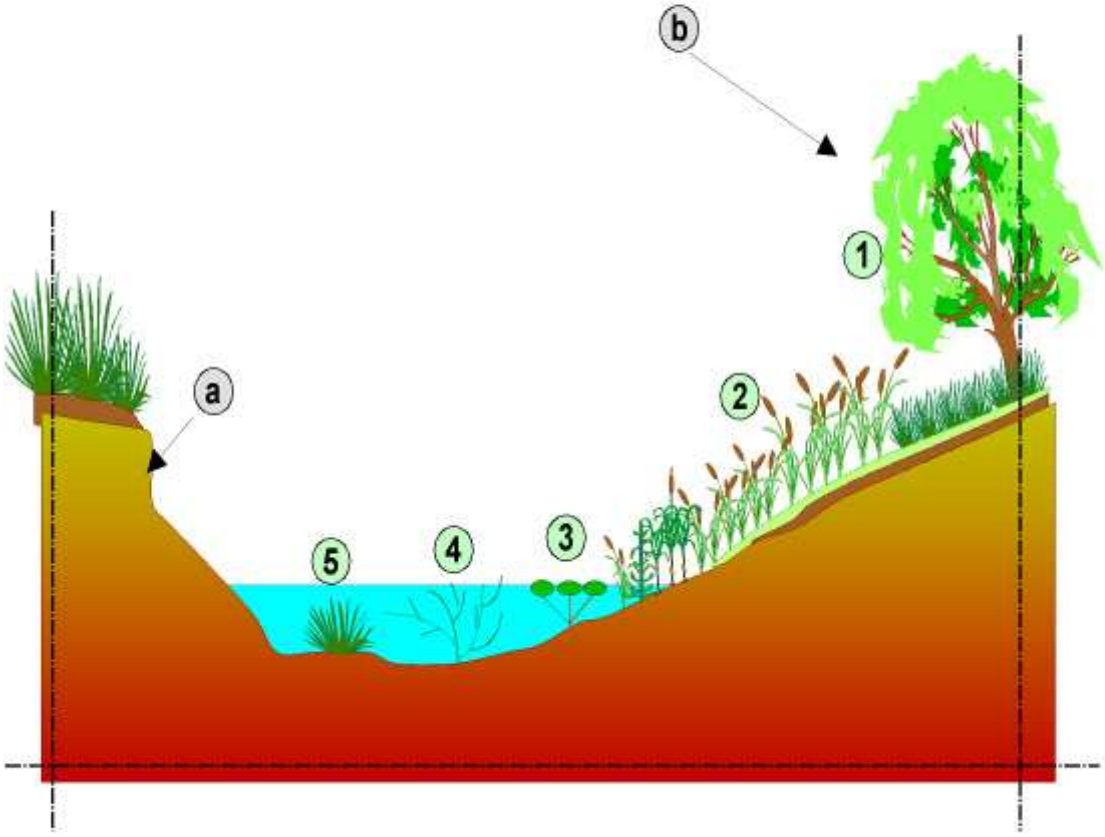
La faune aquatique est plus souvent perturbée par un manque d'habitats propices à son développement qu'à la qualité de l'eau proprement dite. Bien sûr une qualité de l'eau déplorable ne permettra jamais la colonisation du milieu par des espèces sensibles à la pollution qu'elle soit organique ou toxique. Comme de fortes pollutions rendront l'écosystème totalement azoïque. Par contre, à qualité de l'eau égale la colonisation du milieu aquatique sera meilleure si la faune trouve les habitats dont elle a besoin pour vivre, se nourrir et se reproduire (qui ne sont pas forcement les mêmes).

Quels sont les habitats biogènes?
Ce sont le plus souvent la végétation aquatique et rivulaire, les feuilles, branchages, litière en décomposition, les pierres avec une diversité dans les faciès d'écoulement de l'eau (radier, rapide, mouille, plat courant).
Les matières organiques grossières (feuilles, branches, litière en décomposition) sont un bon habitat pour la faune benthique et sont souvent des lieux de fraie. Mais elles doivent provenir d'un apport naturel non excessif. Celles présentent en zone urbaine ou en zone polluée sont défavorables à la vie car trop putrides. En aucun cas des produits de fauche ne doivent être jetés en rivière.
Les pierres et les graviers « propres » sont également de bons habitats. Il faut limiter leur colonisation par les algues filamenteuses et leur envasement sinon ils se colmatent et deviennent non biogènes.
Globalement il faut éviter la banalisation des habitats. Dans la nature, la diversité est le mot d'ordre.

Comment agir pour les restaurer?
Lorsque la végétation aquatique est absente d'un cours d'eau plusieurs questions se posent.
Le milieu est trop fermé et la lumière ne pénètre pas assez pour le développement floristique. Il faut alors entretenir la ripisylve afin qu'elle n'envahisse pas le cours d'eau.
Le milieu est trop pollué et la végétation ne pousse pas ou plus ou les plantes aquatiques sont supplantées par des algues filamenteuses. Dans ce cas, il faut essayer de limiter et si c'est possible de supprimer la ou les causes.

Concernant les plantes de berges (les hélophytes), elles poussent naturellement sur tous types de rives. Leur absence est souvent liée aux activités humaines. Il faut restaurer systématiquement la végétation rivulaire car elle joue un rôle fondamental en limitant l'érosion des berges, le ruissellement et donc l'apport polluant, en favorisant l'auto-épuration et créant des zones refuges pour la faune. Le profil type d'un cours d'eau est fournie page suivante.

Les ceintures de végétation rivulaire



Légende

(a) berge en mauvais état

(b) berge idéale

(1) Ripisylve
(2) Hélophytes (carex, phragmites, typha,...)
(3) Végétation flottante (nénuphar,...)
(4) Végétation aquatique (élodées, myriophylles, potamots)
(5) Charaie

Une fois recréer ou restaurer**, il est aussi nécessaire de l'entretenir et de la protéger en favoriser l'aménagement d'abreuvoir à vaches par exemple**. Sur de nombreux cours d'eau, nous avons pu constater qu'aucun aménagement n'était présent (ruisseau du Pont de Sains).

Pose de clôture
Les clôtures doivent être implantées suffisamment en retrait pour permettre l'implantation d'une végétation spontanée. Le retrait par rapport à la crête de la berge ne doit pas être inférieur 3 mètres. La clôture classique, type barbelée, présente l'avantage d'être peu coûteuse et de nécessiter peu d'entretien.
.
Aménagement d'abreuvoir
• Au fil de l'eau : il permet de stabiliser les berges au point d'abreuvement. Simple à réaliser et à entretenir, il nécessite cependant des travaux préalables conséquents (terrassement, stabilisation de la rampe d'accès, empierrement).Il ne doit pas être situé dans une courbe.
• Pompe à nez : ce type de pompe évite le contact entre les animaux et la rivière. Constitué d'une pompe actionnée par les animaux, d'un tuyau et d'une crépine immergée dans le cours d'eau. Elle nécessite un entretien régulier de la crépine.

Lutter contre les espèces végétales envahissantes. Nous avons relevé la présence d'au moins deux espèces invasives de berges : la Renouée du Japon et la Balsamine de l'Himalaya. La restauration des berges ou la protection de celles-ci doit tenir compte de la présence plus ou moins importante de ces espèces envahissantes. Nous avons développé précédemment les moyens de lutte et nous avons pu noter que ceux-ci étaient difficiles.

Rappelons que les 1eres causes de perte de biodiversité sont la dégradation de la qualité des eaux et la destruction des habitats (notament de la ripisylve). En plus de ces phénomènes, l'augmentation et la prolifération des espèces exotiques (végétale et animale) génèrent aussi, à terme, une baisse de la diversité.

3. La question des étangs

La gestion des Etangs semble un élément important afin d'améliorer la qualité des eaux. En effet, au sein du PNR de l'Avesnois, ceux-ci sont très nombreux et de nouveau apparaissent tous les ans. D'après l'étude de Stéphane AZAMBRE en 2008 (La création d'étangs et ses impacts sur les milieux du bassin versant de la Sambre).

Ci-joint quelques notions importantes tirées du rapport :

La création d'un étang implique nécessairement une alimentation en eau. *Celle-ci s'effectue soit directement par une implantation du plan d'eau sur le cours d'une petite rivière ou d'un ruisseau, soit par la mise en place d'un fossé d'alimentation qui établit la connexion entre l'étang et le réseau hydrographique.*
Cette connexion directe ou indirecte a une influence notable sur ***les débits des cours*** *d'eau* (fig. V), ***et peut aggraver les étiages***

De cette communication avec les cours d'eau résultent divers ***échanges physico chimiques qui peuvent altérer ou modifier la qualité de l'eau*** *du bassin récepteur*. Ainsi, *et cela est surtout valable pour les étangs sur cours, les cours d'eau*

voient une modification de leurs apports en oxygène dissous, en azote, en phosphore et en matières en suspension *(Trintignac P. & Kerleo V., 2004).*

Ces différents apports peuvent être favorisés par le contexte dans lequel s'implantent les étangs. Ainsi, généralement en fonds de vallée et dans un paysage à forte tendance agricole, les étangs de l'Avesnois peuvent faire office de réceptacles et de concentrateurs des différents intrants issus du ruissellement sur les parcelles. Ils suscitent en conséquence divers problèmes qui se répercutent en aval dans les cours d'eau (eutrophisation, pollution).

- … qui se répercute sur les faunes aquatiques

Lorsqu'un étang se crée sur un cours d'eau, cela modifie fortement son profil en long et ses caractères physique). L'installation de digues a pour effet direct de ralentir les débits, ce qui ***réduit la capacité de transport sédimentaire de l'eau****. Il se produit alors* ***un dépôt de sédiment en amont du plan d'eau****. Un colmatage en aval par des sédiments fins peut* ***aussi avoir un impact sur les populations de macro-invertébrés*** *(Trintignac P. & Kerleo V., 2004).*
Par ailleurs, ***l'eau qui transite dans un étang, voit sa température augmenter*** *en raison de la surface importante et du caractère stagnant de celui-ci. Ainsi, le réchauffement d'un petit cours d'eau peut aller de 2 à 7°C, selon les cas, sur plusieurs dizaines ou centaines de mètres en aval. Pour un plan d'eau alimenté en dérivation, cette augmentation de température pourra être de 1,5 à 3°C (Mouille J., 1982 in Trintignac P. & Kerleo V., 2004).* ***Cette modification de la température est principalement nuisible aux milieux salmonicoles****, où les conditions écologiques de base ne doivent pas varier pour que la truite (Salmo trutta fario) bénéficie d'un habitat viable.*

Enfin, la mise en place d'un étang peut favoriser la colonisation du milieu par une faune **et la flore** *invasive, introduite à l'origine d'une manière volontaire ou non dans le plan d'eau (Jussie, Tortue de Floride,…).*

En complément, nous avons pu constater que ceux-ci constitué des réservoirs importants en termes de peuplements algaux, engendrant un ensemencement des cours d'eau en algues parfois toxiques (cyanobactéries). Enfin, ces peuplements algaux ont aussi une influence sur les mesures biologiques et notamment sur la qualité passable à médiocre de l'indice IBD (Solre à Solrinnes et le ruisseau des Anorelles par exemple).

Il est donc important d'éviter la création d'étang en connexion directe et pour ce type d'étang existant déjà, préférer une restitution par surverse (oxygénation des eaux) que par vanne de fond et voir même imposer leur dérivation.

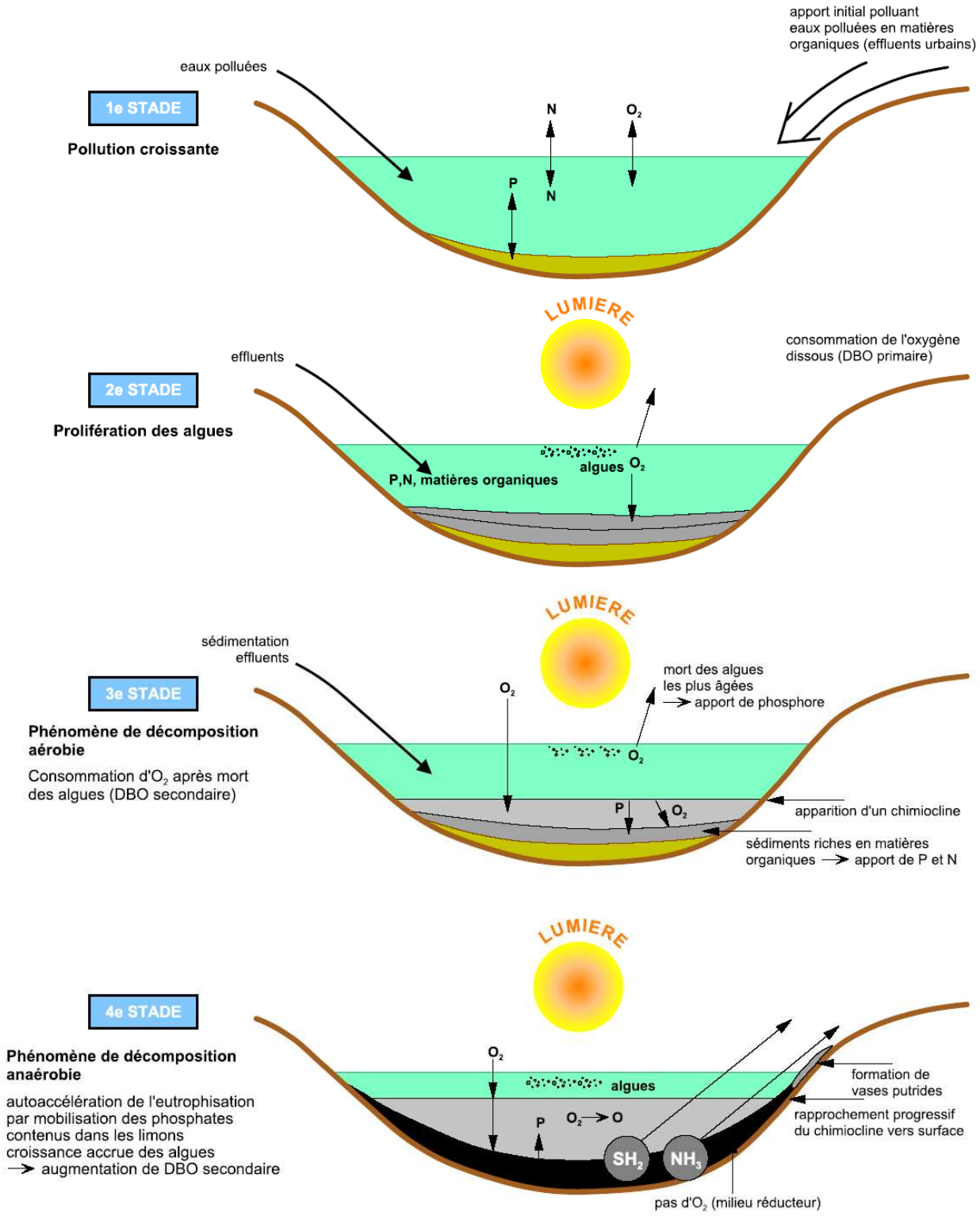
Ces mesures (suppressions des rejets, limitation du ruissellement, restauration/création de ripisylve, gestion des étangs….) permettront de limiter en partie l'eutrophisation des eaux

L'eutrophisation est un phénomène qui se manifeste par un développement excessif d'algues planctoniques, filamenteuses ou de macrophytes. Ce dysfonctionnement du milieu aquatique est en partie lié à un enrichissement en sels minéraux nutritifs (azote et phosphore). Les cours d'eau de l'Avesnois sont concernées par ce phénomène. Les apports en éléments minéraux nutritifs couplés aux caractéristiques physiques de la rivière (écoulement parfois lent et ensoleillement excessif) constituent les mécanismes de déclenchement et d'amplification de ce phénomène. La première phase de ce processus est caractérisée par un bloom phytoplanctonique provoquant en surface une sursaturation en oxygène dissous dans la journée et une anoxie partielle des fonds.

La figure ci-dessous explique ce phénomène dans le cas des étangs qui sont assez nombreux sur le territoire concerné,

SCHEMA DES PRINCIPALES PHASES DE LA DYSTROPHISATION DES EAUX EN FACIES LENTIQUE

GRAPHIQUE 1



D'après F. RAMADE "Ecologie appliquée".

4. Continuer, améliorer et adapter le suivi qualitatif

Mesurer pour mieux connaître, connaître pour mieux comprendre. La compréhension de l'écosystème permet d'agir le plus efficacement possible là où le besoin est important (émissaires, aménagements, entretien, etc.).
Les campagnes de prélèvements permettent d'évaluer la qualité des rivières au cours des saisons. Les inventaires hydrobiologiques, piscicoles et diatomiques, intégrateurs des perturbations du milieu où ils vivent, seront toujours à réaliser au minimum une fois par an, en période propice à la colonisation c'est-à-dire de mai à septembre.
Le suivi physico-chimique doit être effectué tous les ans avec au minimum 4 campagnes.
Ces différents paramètres seront mesurés par des méthodes normalisées afin d'assurer une banque de données fiable et exploitable et afin d'être en conformité avec la Directive Cadre Européenne sur l'eau.
Le suivi qualitatif des zones amont doit être mis en place, l'amélioration qualitative en aval étant dépendante de la qualité amont.

5. Sensibiliser le public et les acteurs

De nombreux autres paramètres n'ont pas été mesurés dont notamment les produits phytosanitaires. D'après le rapport d'état des lieux du SAGE Sambre :

Il a été détecté des molécules retirées du marché en 2003 (Simazine, atrazine,desethylatrazine…), des molécules homologuées mais pour lesquelles la réglementation s'est ou va se renforcer (Isoproturon, urées substituées, glyphosate…) et des molécules homologuées. De façon générale, les molécules détectées le sont à l'état de traces mis à part pour quelques cas comme l'isoproturon détecté à 2 µg/l le 28/04/2003 sur l'Helpe Majeure au niveau d'Eppe-Sauvage.

Il est donc nécessaire de sensibiliser les utilisateurs de ce type de substances

- Les agriculteurs.
- Les particuliers (jardins potagers et privés)
- Les collectivités (parcs et jardins publics)
- La Direction Départementale de l'Equipement (DDE)
- La SNCF (désherbage des voies)

Ceci montre bien que des efforts importants restent à entreprendre en terme de bonnes pratiques phytosanitaire (agricoles, urbaines) et pour la gestion des eaux pluviales sur le bassin.
Rappelons que la contamination des eaux par les pesticides et autres produits phytosanitaires se fait par le vent et la pluie. Lors de précipitations, les transferts vers le milieu naturel se fait par ruissellement de surface et l'érosion ; le ruissellement sous la surface du sol et par les réseaux de drainage, ainsi que par infiltration.

Les communes et les agriculteurs doivent être informés : **Des campagnes de promotion ciblées sur la création ou la renaturation de la ripisylve, l'aménagement d'abreuvoir pour le bétail doivent être renforcées, notamment en ce qui concerne les mesures agro-environnementales.** Un changement dans les pratiques agricoles et dans les systèmes pour prévenir des pollutions doit tenir

compte des capacités technique, économique et financière de l'agriculteur. Les changements peuvent être orientés vers un meilleur raisonnement de la fertilisation, le contrôle du matériel, la mise en place de cultures intermédiaires, la reconversion de terres arables en prairies, la reconversion en agriculture biologique, la plantation de haies, la mise en place de bandes enherbées, etc..



Abreuvoir mis en place en bord de cours d'eau (ruisseau du Pont de Sains) EEi, 2008

Enfin, il faut sensibiliser les personnes sur l'importance de ses écosystèmes et éviter que ceux-ci soient apparentés à des égouts ou des lieux de décharge.





Le ruisseau d'Eclaibes à Limont Fontaine (EEi, 2008)



Utilisation d'herbicides en berges sur le ruisseau d'Eclaibes à Limont Fontaine (EEi, 2008)

Annexes

Annexe 1

Grilles de qualité du SEQ Eau
Seuils provisoires de la circulaire DCE 2005/12

Annexe 2

Les rejets ou perturbations sont décrits, localisés et associés à une photographie sous le fichier « Localisations des rejets SIG »

Annexe 3

Données physico-chimiques
Classes de qualité selon le SEQ Eau

Annexe 4

Fiches terrains et listes des taxons IBGN par station

Annexe 5

Fiches terrains et listes des taxons IBD par station

Annexe 6

Listes des taxons phytoplanctoniques par station