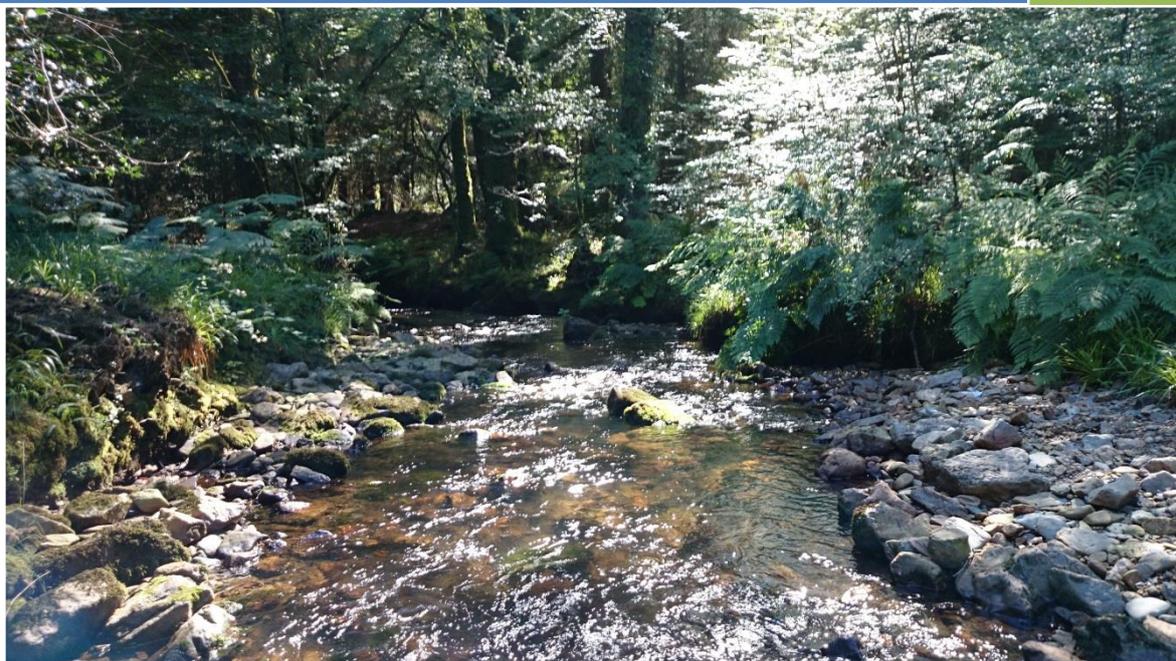


Janvier 2015

Analyses et interprétation d'indices biologiques sur le bassin de la Douffine



Rapport du suivi 2014

A14.065 Janvier 2015

Cette étude a été validée par le Comité de Pilotage du Bassin Versant de la Douffine, le 21 janvier 2015 à Pont-de-Buis lès Quimerc'h

Cette étude a été co-financée par :

Agence de l'eau Loire-Bretagne



Etablissement public du ministère chargé du développement durable

Conseil général du Finistère



Région Bretagne



Eco Environnement Conseil

19 rue Victor HUGO

76720 AUFFAY

Contenu

Glossaire	3
Introduction.....	4
Méthodologie	8
Indice Diatomées – AFNOR NF T90-354	8
Les Macrophytes – AFNOR NF T90-395.....	10
Résultats Des indices biologiques	11
IBMR	11
1 - Seuils de qualité et leurs interprétations	11
2 – synthèse des résultats	12
3 – La situation en détail : impact stationnel ou issu du rejet de l'élevage ?	14
IBD	24
1 - Seuils de qualité et leurs interprétations	24
2 - Synthèse des résultats.....	25
3 - Discussion et conclusion.....	26
Conclusions.....	32

Glossaire

- Diatomées : Algues brunes unicellulaires entourées d'une coque siliceuse appelée frustule.
- Macrophytes : Désigne tous les organismes végétaux visibles à l'œil nu. Les algues unicellulaires coloniales en font donc partie pour peu que la colonie soit macroscopique. Par extension, les bactéries filamenteuses et les champignons visibles à l'œil nu sont inclus dans les Macrophytes dans le cadre des indices biologiques.
- Eutrophisation : Définit la teneur en éléments nutritifs (Azote et Phosphore) du cours d'eau. Un cours d'eau pauvre en éléments nutritifs sera qualifié d'Oligotrophe, à l'inverse, un cours d'eau chargé sera qualifié d'Eutrophe.
- Saprobie : Correspond à la charge organique du milieu. Un milieu pauvre sera dit Oligosaprobe, un milieu surchargé sera qualifié de Polysaprobe.
- Module : Débit moyen calculé sur la base de toutes les données disponibles. Dans le cadre de la Douffine, ces données couvrent 49 ans.
- QMNA5 : Débit mensuel minimum de retour 5 ans.
- Hélophytes : Végétation fixée ayant les pieds dans l'eau et pouvant supporter d'être exondés et/ou inondés une partie de l'année.
- Hydrophytes : végétaux strictement aquatiques pouvant être submergés ou flottants.

Introduction

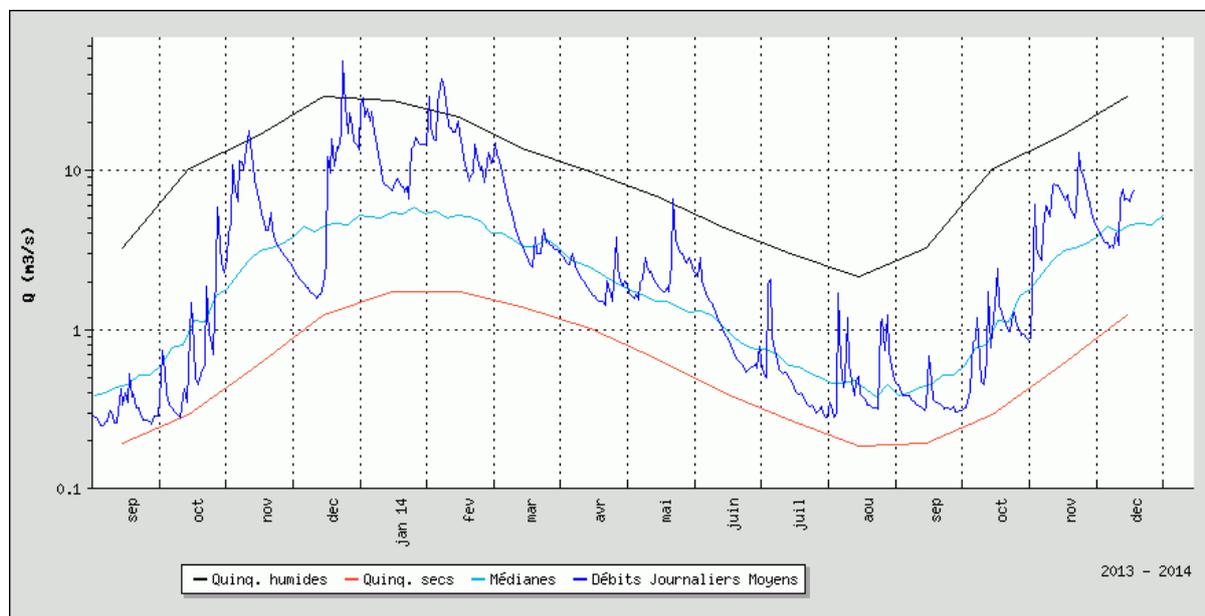
La Directive Cadre Européenne sur l'eau (DCE) demande d'atteindre d'ici 2015 le bon état écologique des cours d'eau. L'état écologique est évalué à partir de l'abondance et de la diversité des peuplements biologiques, animaux (piscicoles, macro-invertébrés) et végétaux (Diatomées, Macrophytes) et des paramètres physico-chimiques (nitrates, phosphore, matière organique...).

La Douffine et ses affluents (masse d'eau FRGR0074) a pour objectif le bon état écologique et chimique en 2015. Toutefois, les teneurs en phosphore et les indices biologiques dégradés montrent que l'objectif sera difficile à atteindre sur un délai si court.

Dans l'optique d'acquérir des données sur le bassin versant et de cibler les sources des perturbations rencontrées sur les cours d'eau, l'Etablissement Public d'Aménagement et de Gestion de l'Aulne (EPAGA), Maître d'Ouvrage, a mis en place un suivi biologique basé sur le végétal avec à la fois l'analyse des peuplements diatomiques et macrophytiques. Ces indices sont de bons indicateurs de l'eutrophisation des cours d'eau et sont ici particulièrement adaptés au regard des paramètres déclassant les cours d'eau.

Le présent rapport concerne le suivi 2014 sur les 12 stations pour les 2 campagnes de juillet et septembre. La carte en page suivante permet de localiser les stations de suivi. Ces stations sont réparties sur la Douffine (D2, D3, D5, D6, D8 et D9), sur des affluents potentiellement contributeurs (D1 sur la Doucine, D4 sur l'Ar Roudou, D7 sur le Lanvorien, D10 sur le Ster Roudou) et sur un affluent principal en amont du territoire, le Rivoal (D11 et D12).

Les conditions hydrologiques sont précisées ci-dessous. Les débits de 2014 sont représentés sur le graphique ci-dessous issu de la banque hydro et comparés aux données statistiques de la station.

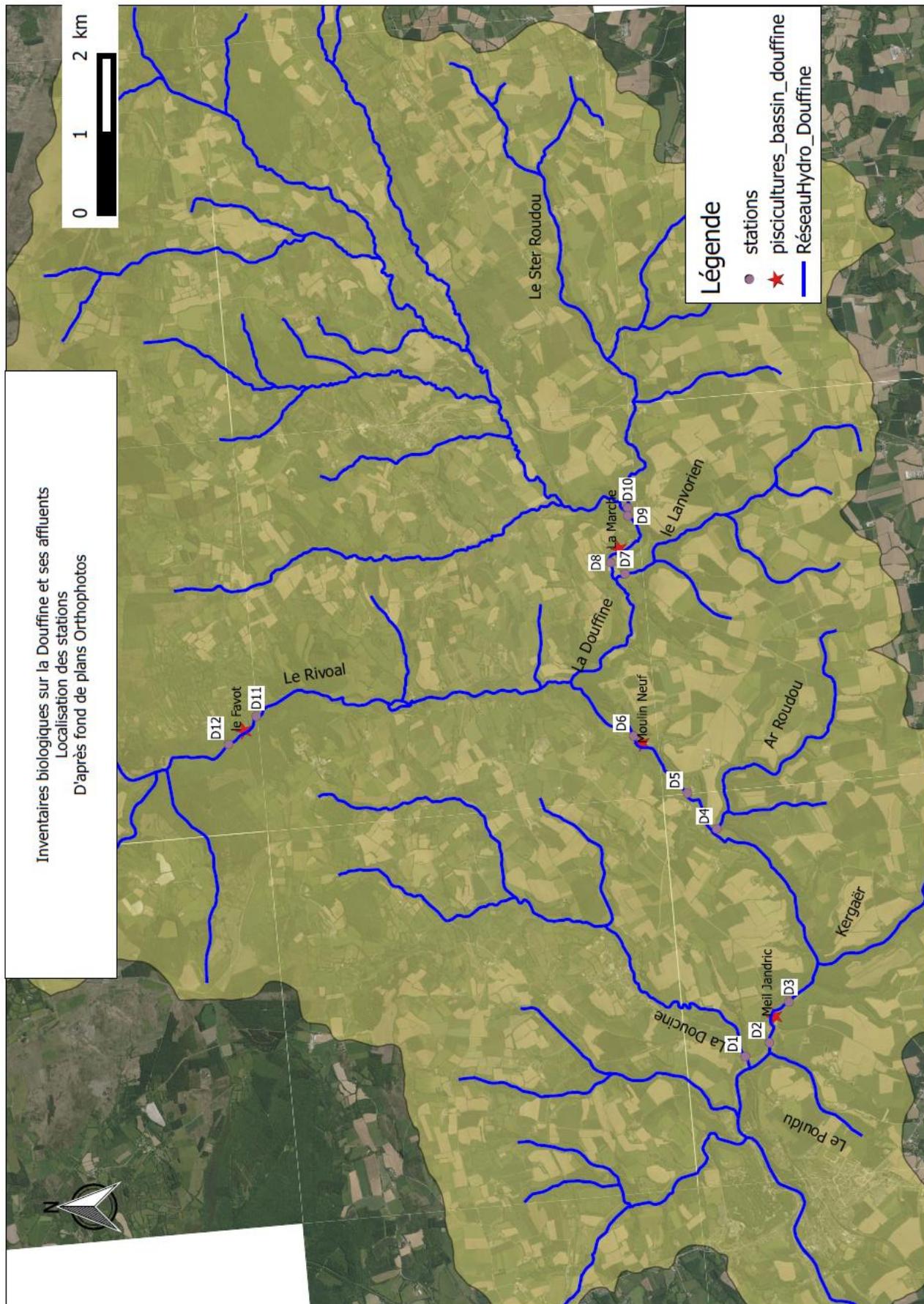


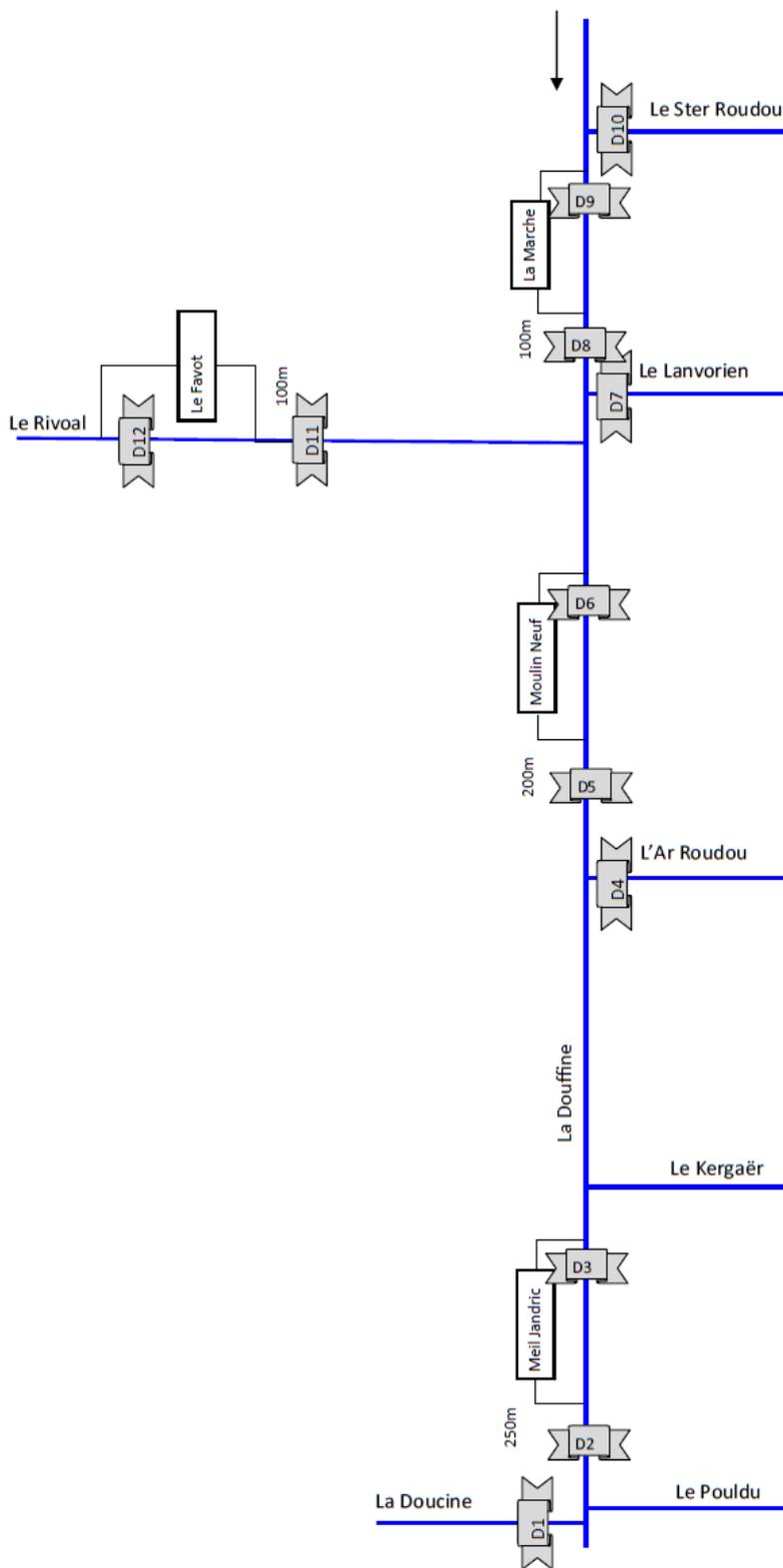
Les conditions de l'année 2014 sont très particulières avec d'importantes crues hivernales (maximale 37,2m³/s le 7 février, supérieure à la situation quinquennale humide) et des débits estivaux inférieurs à la médiane, exception faite de quelques épisodes de crues suite aux précipitations début juillet et en août. Les débits à Saint Segal au moment des prélèvements sont de : (module 3.25m³/s, QMNA5 0.240m³/s)

29 juillet : 0.332m³/s – 30 juillet : 0.299m³/s

24 septembre : 0.322m³/s – 25 septembre : 0.326m³/s.

Les qualifications par la suite d'étiage sévère sont définies sur la base des observations de terrain.





Méthodologie

Indice Diatomées – AFNOR NF T90-354

L'indice biologique diatomées (IBD) se base sur les proportions des différentes espèces benthiques d'algues brunes microscopiques. Pour se faire, on recherche sur le terrain une station préférentiellement éclairée, de type radier. Le prélèvement se fait par brossage de 5 pierres afin de récupérer le biofilm qui y est fixé. L'échantillon est fixé sur le terrain à l'éthanol.

L'identification des Diatomées se fait sur les caractéristiques de leurs frustules ou coques siliceuses, qui enferment la cellule comme une boîte de camembert. Afin de rendre ces caractères facilement observables, il est nécessaire de détruire le contenu cellulaire et de séparer les deux valves. On opère donc un traitement au peroxyde d'hydrogène à chaud, ce qui va détruire la matière organique de l'échantillon. On ajoute ensuite à froid quelques gouttes d'acide chlorhydrique, qui va éliminer l'excédent de matière organique, mais également une partie des éléments minéraux pouvant gêner l'observation. Il faut ensuite réaliser plusieurs rinçages et décantations. Le traitement dure environ une semaine.

Une fois le traitement terminé, on prépare une lame pour observation au microscope en utilisant une résine spécifique, choisie pour ses caractéristiques optiques. Il faut ensuite identifier et dénombrer 400 valves de Diatomées. L'indice est calculé grâce aux coefficients attribués à chaque espèce : cote spécifique et sténoécie, ainsi qu'aux proportions obtenues après comptage. Ce calcul est automatisé sous Omnidia.



Exemple de Diatomée observée sur la Douffine, *Gomphonema clavatum* (EEC, 2014)

Le logiciel OMNIDIA est un outil d'aide à la saisie et au calcul des indices Diatomées. Il utilise une base de données des différents taxons répertoriés par les diatomistes et leurs caractéristiques écologiques. Ainsi, une fois l'inventaire saisi, le logiciel est capable d'interpréter un certain nombre de paramètres sur la station comme le degré d'eutrophisation ou de saprobie, ou bien encore de calculer différents indices existants à travers le monde. Ci-dessous, quelques captures d'écran du logiciel issues du site internet www.omnidia.free.fr. Outre la norme IBD qui définit une grille de qualité biologique, la DCE reprend cet indice pour définir des classes d'état écologique en fonction de la taille des cours d'eau et de l'hydro-écocorégion.

En cas de modifications importantes et durables de la qualité d'eau, le peuplement diatomique réagit assez rapidement. En effet, ces algues unicellulaires se renouvellent à un rythme soutenu et au bout de quelques semaines, les proportions des taxons indicateurs auront suffisamment changé pour se ressentir sur la note globale.

Aide		Graphe IBD		Imprimer		Sommer		Dupliquer		Détruire		Modifier		Créer		Liste		Rechercher			
Analyse	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> Validé																			
N° préparation	2015	NB espèces		52		Effectif		566		Diversité		3.86		Equitabilité		0.68		Nb genres		19	
Date	15/09/1995	Liste détaillée																			
Bassin	SOMME	Espèce		Abondance		NCRY		3		NCTE		9		NDIS		12		NFON		9	
Rivière	SOMME CANAL	NGOE		2		NGRE		7		NICN		2		NLAN		9		NLIN		3	
Site	CAMBRON	NMEN		1		NPAL		8		NPGY		1		NREC		1		NSBM		1	
Code Hydrologique	12345678	NTPPT		44		NTRV		1		NVEN		1		NZLT		6		RABB		1	
PK		SHAN		31		SPUP		2													
Température																					
Code prélèvement	4763																				
Particularités																					
Autres rubriques..																					
Notes de qualité/20		IDAP	8.7	SHE	14.0	IPS	11.9	L&M	11.5	TDI/20	4.9	IDP	II	11.5							
INDICES		EPI-D	9.1	DI-CH	10.5	SLA	11.2	IDG	12.1	%PT	7.6	ROTT troph.	5.3								
		IBD	12.0	WAT	8.0	DES	17.2	CEE	11.6	LOBO	8.3	ROTT sap.	5.3								
Autécologie		Compléments		Calcul des indices		Trouver		Fermer													

La page de saisie de l'inventaire

	2015	Indices	Notes de qualité/20	% taxons utilisé dans le calcul de l'indice	Effectif total de taxons utilisé dans le calcul
Indice diatomique Artois Picardie (Prygiel & al. 1988)	IDAP/5	2.63	8.7	61.54	497
Dell'Uomo A. (1996)	EPI-D/4	2.30	9.1	82.69	366
Indice biologique diatomées (Lenoir & Coste 1995)	IBD/7	4.42	12.5	86.54	552
Steinberg et Schiefele (1988-91)	SHE/7	5.11	14.0	73.08	481
Rott, E., G. Hofmann, K. Pall, P. Pfister & E. Pipp Ind. saprobique (1997)	SID/4	2.12	12.4	69.23	208
Rott, E., G. Hofmann, K. Pall, P. Pfister & E. Pipp Ind. trophique (1999)	TID/4	3.08	5.3	75.00	245
Watanabe (1982-90)	WAT/100	36.93	8.0	30.77	300
Indice de polluo-sensibilité (Cemagref 1982)	IPS/5	3.30	11.9	96.15	563
Sladeczek (1986)	SLA/4	1.86	11.2	78.85	539
Descy (1979)	DES/5	4.41	17.2	53.85	210
Leclercq et Maquet (1987)	L&M/5	3.09	10.9	71.15	354
Indice diatomique générique (Cemagref 1982-90)	IDG/5	3.35	12.1	100.00	566
Indice CEE (Descy & al. 1988)	CEE/10	5.60	11.6	75.00	427
Lobo & al. Brésil (2003)	LOBO/4	2.15	8.3	38.46	192
Pampean Diatom Index (Gomez N. Licursi M. 2001) Classe II	IDP/4	1.79	11.5	59.62	490
Hurlimann Suisse (2002)	DI-CH/4	4.50	10.5	76.92	539
Trophic Diatom Index (Kelly & Whitton 1995)	TDI/100	79.0	5.0	80.77	224

Les résultats

2015 CAMBRON 15 SEP 95											
Van Dam 1994	1	2	3	4	5	6	7			DOMINANTE	
PH	0	0	64	750	89	0				4 alcaliphile	
Salinité	0	760	141	10						2 douces à légèrement saumâtres	
N-Hétérotrophie	5	651	176	25						2 N-autotrophe tolérant	
Oxygénation	27	262	376	131	74					3 modérée	
Saprobies	5	577	129	171	20					2 Bêta-mésosaprobe	
Statut trophique	0	0	0	72	673	99	42			5 eutrophe	
Aérophilie	386	218	295	0	0					1 aquatique strict	
Lange-Bertalot 1979	1	2	3	4	5	6					
	40	62	54	0	252	17				5 more sensible (abundant)	
Hofmann 1994	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Trophie	493	0	10	0	2	302	163	0	30		5 eutrophe
Saprobie	493	0	10	67	131	191	2	67	2	37	5 B-alpha-mesosaprobe

Une aide à l'interprétation selon l'écologie des espèces

Les Macrophytes – AFNOR NF T90-395

L'indice biologique macrophytique en rivière (IBMR) s'intéresse aux peuplements végétaux macroscopiques. On prend donc en compte tout ce qui est visible, y compris les colonies d'algues et de bactéries visibles à l'œil nu. On distingue les groupes suivants :

- Les algues, filamenteuses ou colonies d'unicellulaires ;
- Les Bryophytes, groupe vaste comprenant les hépathiques à thalle, à feuilles, les sphaignes et les mousses ;
- Les Phanérogames ou végétaux dits « supérieurs » avec les hydrophytes strictement aquatiques, les héliophytes ayant les pieds dans l'eau et selon les conditions les végétaux terrestres.

Sur le terrain, on recherche préférentiellement une station éclairée avec au moins un radier. La station doit mesurer entre 50 et 100m de long, jamais moins de 100m². La station est prospectée dans son intégralité, en faisant le linéaire de berge complet, puis un trajet en zigzag pour le lit. Tous les végétaux ayant les pieds dans l'eau sont recensés et une estimation du recouvrement par espèce est notée.

La liste est ensuite saisie sur la fiche de calcul IRSTEA qui permet, sur la base des coefficients (cote spécifique et sténoécie) et du recouvrement, de calculer un indice d'eutrophisation du milieu. L'IRSTEA est l'institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture. Il a remplacé le CEMAGREF par décret au 13 février 2012.

Les opérations de laboratoire pour l'IBMR sont liées à l'identification des taxons qu'il est parfois difficile de définir sur le terrain (algues et bryophytes en particulier).

Contrairement aux diatomées, les Macrophytes nécessitent plus de temps pour s'adapter à une modification durable de la qualité d'eau. En effet, le cycle des végétaux est plus long et si certaines espèces réagissent rapidement (bactéries, certaines algues) d'autres ont un cycle beaucoup plus long. De plus, les classes de recouvrement étant assez larges, il est parfois nécessaire d'attendre une très forte variation avant que cela ne se ressente sur l'indice. Généralement un à deux ans peuvent être nécessaires pour obtenir un résultat sur la valeur de l'indice. En revanche l'analyse du peuplement peut montrer une évolution après quelques mois.



Exemple d'une algue encroûtante, *Hildenbrandia rivularis* (EEC, 2014)

Résultats Des indices biologiques

IBMR

1 - Seuils de qualité et leurs interprétations

La norme IBMR définit une grille de niveau trophique en fonction du résultat obtenu. Rappelons que le niveau trophique ou degré d'eutrophisation n'est pas synonyme de qualité, une station peut être eutrophe mais avoir une bonne qualité biologique. La grille proposée par la norme est la suivante :

niveau trophique	valeurs IBMR
Très faible	IBMR>14
Faible	12<IBMR≤14
Moyen	10<IBMR≤12
Fort	8<IBMR≤10
Très fort	IBMR≤8

Grille d'interprétation selon la norme NF-T90 395 d'octobre 2003

Cette grille permet donc de mettre en évidence l'eutrophisation et donne une idée des perturbations des cours d'eau par apports de nutriments. Ainsi, un apport d'azote et de phosphore aura un impact sur l'IBMR, ce qui se traduit globalement sur tous les cours d'eau par une diminution progressive de la valeur de l'indice de l'amont vers l'aval et donc augmentation du niveau trophique. Toutefois, en dehors de cette évolution « naturelle » des peuplements végétaux sur les cours d'eau, la présence de rejets de nature à favoriser l'eutrophisation, va également avoir un impact sur ce même peuplement. C'est le cas pour les rejets d'eaux usées, effluents agricoles, rejets de piscicultures, En fonction des cours d'eau, ces impacts pourront être plus ou moins forts et plus ou moins durables. A titre

d'exemple, un cours d'eau calcaire eutrophe verra un impact moindre sur l'IBMR de ce type de rejet qu'un cours d'eau acide oligotrophe.

De plus, la qualité d'eau n'est pas la seule variable pouvant influencer le résultat IBMR. En effet, selon les espèces végétales, les conditions de luminosité, de substrat, de profondeur,... vont influencer les cortèges présents. A titre d'exemple, on peut citer l'algue encroûtante *Hildenbrandia* qui se fixe sur des pierres dans des milieux frais et oxygénés, généralement sur des radiers et présente une cote spécifique de 15/20 (exemple de la station D1). A l'inverse, *Sparganium emersum* colonisera des milieux plus éclairés, plus profonds et sur substrats sablo-vaseux présentant un écoulement moins fort, et a une cote spécifique de 7/20 pour sa forme à feuilles longues (exemple de la station D6). Malgré tous ces éléments, l'IBMR reste un bon indicateur de l'eutrophisation et de l'impact d'un rejet, sous réserve de prendre en compte les variations physiques existant entre les stations.

2 – synthèse des résultats

Le tableau suivant résume les résultats obtenus lors des deux campagnes de 2014. Il présente à la fois les notes IBMR et la classe d'eutrophisation correspondante, mais également le nombre de taxons pris en compte et l'amplitude des cotes spécifiques ainsi que le recouvrement de la station.

Dans ce tableau, la diversité correspond au nombre total de taxons observés sur la station, les contributeurs étant ceux effectivement pris en compte dans le calcul. On peut en effet avoir dans le relevé des espèces terrestres (orties) qui n'apportent aucune information sur la qualité du milieu aquatique. Les Csi sont les cotes spécifiques des taxons observés. Elles sont une représentation chiffrée du préférendum écologique de l'espèce considérée. Une espèce de milieu oligotrophe aura une cote >15, une espèce hétérotrophe aura une cote de 0.

Localisation			Stations	Date	IBMR/20	Diversité	Contributeurs	% recouvrement global	Csi min	Csi max
La Doucine			D1	29/07/2014	12,5	11	11	57,71	4	15
				24/09/2014	11,92	9	9	80,1	4	15
La Douffine	Meil Jandric	Aval	D2	29/07/2014	8,65	15	15	39,47	4	15
				24/09/2014	8,18	15	15	39,37	4	15
		Amont	D3	29/07/2014	10,42	12	12	24,8	0	15
				24/09/2014	11,18	13	13	35,41	4	15
L'Ar Roudou			D4	29/07/2014	12,92	4	4	9,07	12	15
				25/09/2014	13,38	4	4	3,61	12	15
La Douffine	Moulin Neuf	Aval	D5	29/07/2014	9,64	12	11	37,69	4	15
				25/09/2014	8,4	12	12	47,15	4	15
		Amont	D6	29/07/2014	12,11	12	11	6,47	4	15
				25/09/2014	12,41	12	12	9,87	4	15
Le Lanvorien			D7	30/07/2014	9,55	11	11	29,63	0	15
				25/09/2014	10,43	16	14	23,09	5	16
La Douffine	La Marche	Aval	D8	30/07/2014	9,49	20	18	63,12	4	15
				25/09/2014	9,02	17	14	79,95	4	15
		Amont	D9	30/07/2014	13,08	10	9	7,74	6	15
				25/09/2014	12,2	10	9	3,76	5	15
Le Ster Roudou			D10	30/07/2014	10,27	6	6	14,11	4	15
				25/09/2014	11,47	7	6	15,58	5	15
Le Rivoal	Le Favot	Aval	D11	29/07/2014	16,31	9	8	16,71	10	20
				24/09/2014	16,52	8	8	12,3	10	20
		Amont	D12	29/07/2014	16,79	8	8	14,9	10	20
				24/09/2014	17,09	7	7	12,2	10	20

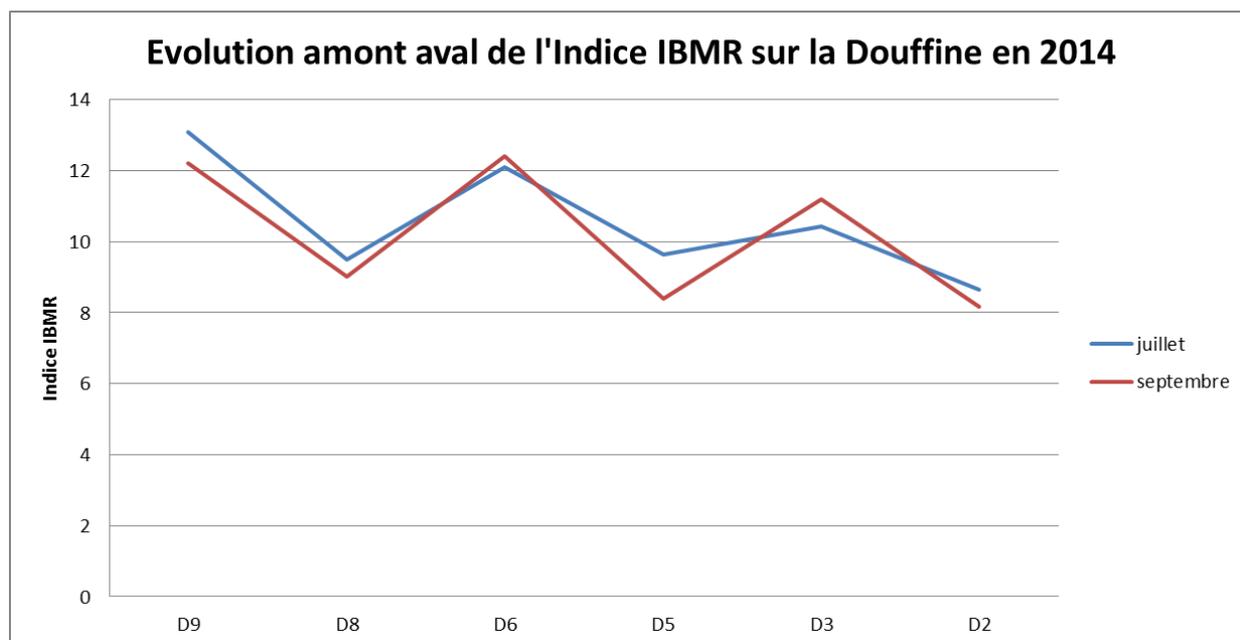
Ce tableau met en avant plusieurs informations. Tout d'abord, le niveau trophique très faible obtenu sur D11 et D12, station les plus en amont, avec une très bonne stabilité de l'indice entre les deux

stations et entre les deux campagnes. Ensuite, on remarque des stations de niveau trophique fort à faible.

Concernant les affluents (D1, D4, D7 et D10), la situation est variable d'un cours d'eau à l'autre. Seule la station D4 atteint un niveau trophique faible avec un indice autour de 13/20 au cours des deux campagnes. Les autres stations oscillent entre un niveau moyen et fort. A noter que D1 est passé d'un niveau trophique faible à moyen avec la disparition de 2 taxons au cours de la seconde campagne.

Les stations amont-aval de pisciculture montrent également des situations variables. En effet, si l'on s'intéresse à la pisciculture la plus en amont, encadrée par D12 et D11, on s'aperçoit que l'indice est stable entre les deux campagnes et entre les deux stations. On ne repère aucun impact de l'élevage piscicole. Pour les autres piscicultures, la situation est plus complexe. En effet, il a été difficile de trouver des stations physiquement identiques en amont et aval des élevages piscicoles. Le choix des stations a été fait de façon à avoir des situations les plus comparables possible, ce qui a toutefois joué plus ou moins fortement sur les peuplements végétaux. Pour exemple, entre D9 et D8, on note une différence comprise entre 5 et 9 taxons entre les deux stations, avec plus de végétaux recensés en D8 (station aval). Cette station est plus large et plus éclairée que la station amont. Les végétaux dits supérieurs sont alors favorisés, ainsi que les algues, et en particulier *Vaucheria* (cote de 4/20) qui affectionne les milieux de type radier éclairé. Cependant, cette algue, quand elle atteint de telles proportions (30 à 45% de la station recouverte), et associées à d'autres taxons comme *Amblystegium riparium* (présent également sur D8 avec un fort recouvrement) est indicatrice d'une pollution ammoniacale.

Globalement, on observe une baisse de l'IBMR après chaque pisciculture. Le graphique ci-dessous représente les évolutions amont aval des IBMR sur la Douffine. Pour ce graphique, les résultats des affluents ne sont pas représentés.



Sur ce graphique, on voit apparaître après chaque rejet piscicole, une baisse de l'indice IBMR, mais également une remontée de cet indice en amont de la pisciculture suivante. C'est le phénomène

d'auto-épuration qui permet au cours d'eau d'éliminer les éléments polluants (nitrites, orthophosphates, ammonium).

3 – La situation en détail : impact stationnel ou issu du rejet de l'élevage ?

Comme expliqué précédemment, il est assez difficile d'estimer de façon chiffrée la part des conditions physiques de la station et celle du rejet de l'élevage sur la différence de note IBMR. C'est pourquoi on recherche autant que possible des stations semblables. Toutefois, dans la pratique, cela s'avère souvent impossible et bien que la délimitation des stations permettent généralement de s'approcher de conditions semblables, les contraintes de distances, autres rejets, affluents, font que sur le terrain des différences s'imposent et doivent être prises en compte dans l'interprétation.

D12 et D11

Ces stations amont sont situées en amont du territoire, sur un affluent de la Douffine, la rivière de Saint Rivoal, dans une vallée encaissée et en milieu boisé. Les profondeurs sont stables entre les deux stations, en revanche, la pente étant différente, on constate un ralentissement entre D12 et D11. La station aval, D11 est légèrement plus large, ce qui permet d'augmenter légèrement la part de la station qui est faiblement éclairée. Le substrat est également plus fin avec la quasi disparition des blocs au profit du sable et des racines.

Les peuplements végétaux des deux stations sont très proches et toutes les espèces observées sur D12 sont présentes en D11. Les recouvrements sont également proches globalement mais le détail fait apparaître des variations importantes. Le milieu plus pentu en amont est typique des torrents de moyennes montagnes. On y trouve des traces de crues à des niveaux très hauts, ce qui n'est pas favorable à la végétation. On y trouve donc que des Bryophytes et une algue, la *Lemanea* (hors d'eau en septembre). Chaque espèce y est peu abondante, et aucune n'est vraiment dominante sur la station.

Pour D11, plus plat, la situation est radicalement différente puisque l'absence des blocs est défavorable aux Bryophytes. Elles restent présentes mais cantonnées sur les pierres. Le sable permet l'installation d'une espèce d'Hydrophyte caractéristique des milieux acides, la Callitriche en hameçons. Bien que le taxon dominant soit de cote spécifique moyenne, il est secondé par une mousse caractéristique des têtes de bassin acides et oligotrophe (cote de 20), *Hyocomium armoricum*. Dans le calcul de l'IBMR, ces deux taxons vont être quasiment équivalents, car dans la même classe de recouvrement. Les différences physiques sont ici suffisamment faibles pour ne pas influencer sur l'indice. Les espèces de milieu oligotrophe montrent que le rejet de la pisciculture n'a que très peu d'influence sur le peuplement végétal.



Vues générales de la station amont (D12) et aval (D11) montrant la forte diminution de l'importance des blocs entre les deux stations.

D9 et D8

Les stations amont et aval de la pisciculture diffèrent uniquement par la largeur et donc l'éclairage, avec un aval plus éclairé. Les conditions de profondeur, vitesse sont identiques. L'amont présente un substrat légèrement plus grossier avec une part plus importante des pierres et galets par rapport à la station aval.

La station amont présente un recouvrement faible au cours des deux campagnes et est dominée par deux espèces de Bryophytes de cote 15/20 (*Riccardia chamaedrifolia* et *Chiloscyphus polyanthos*). On y trouve également des Hydrophytes mais l'ombrage de la station leur est peu favorable et ils ne présentent qu'un recouvrement très faible. A l'inverse, la station aval, plus éclairée est plus favorable aux Phanérogames, mais également aux Algues. On y trouve donc une plus grande diversité avec en particulier beaucoup plus de végétaux supérieurs. Le recouvrement est beaucoup plus élevé (7.7 à 63% en juillet, 3.8 à 80% en septembre). La station est dominée par un cortège de trois espèces indicatrices de pollution ammoniacale et organique, les algues *Vaucheria* et *Cladophora* et la mousse *Amblystegium riparium*. Ces espèces de cote faible engendrent une baisse considérable de l'IBMR et sont indicatrices de rejets de piscicultures et d'eaux usées domestiques. La part des algues augmente en septembre du fait d'un débit plus faible créant des zones plus ou moins stagnantes, se réchauffant plus vite. Sur cette station, l'augmentation de la diversité liée à l'éclairage a donc tendance à diminuer légèrement l'IBMR, diminution accentuée par la présence de rejets d'ammonium et de matières organique.



Vues générales des stations amont (D9) et aval (D8) montrant la différence de conditions d'éclairage et la végétation plus abondante en aval.

D6 et D5

La station amont, D6 est peu profonde en faciès courant et en partie éclairée. La végétation y est présente mais peu abondante, avec toutefois une diversité d'une douzaine de taxons, aussi bien des Bryophytes, que des Algues et Phanérogames. Les espèces dominantes sont 2 Hépatiques de milieu oligo-mésotrophes (15/20) et une Hydrophyte, la Renoncule en pinceau, typique des milieux mésotrophes (12/20).

La station aval est très différente avec deux types de faciès : une part courante, formée de radiers et plats, pour 35% de la station. Les 65% restant sont en faciès lentique avec à la fois de mouilles et du plat lent. Cette partie est également plus profonde, avec un substrat plus fin. Globalement, les espèces observées sont les mêmes, ce sont les recouvrements qui changent le plus entre les deux peuplements. A titre d'exemple, bien que *Vaucheria* soit présente en amont, elle ne l'est que de façon anecdotique (0.001% de recouvrement). En aval, elle atteint 60% du radier et un total sur la station de près de 30%. En revanche, ce sont les trois espèces dominantes de l'amont qui deviennent anecdotiques. Alors que les conditions sont favorables aux Phanérogames en aval, la végétation traduit un impact d'une perturbation ammoniacale et organique qui semble liée au rejet de la pisciculture, seul rejet observé sur le terrain.



Vue des radiers de la station amont avec la Renoncule en pinceau, et de la station aval avec la Callitriche à feuilles obtuses et la Vauchérie

D3 et D2

Les situations amont et aval de la pisciculture ont induit un choix de stations particulier. Tout d'abord, l'amont de la pisciculture a été fait en aval de l'ouvrage hydraulique, sur le bras réservé parallèle au canal d'aménée. Cette station est plutôt ombragée, sur blocs et pierres formant un écoulement de type radier / plat courant, malgré la présence de quelques petites mouilles. Ces dernières lors de la campagne de septembre se trouvent au moins pour partie déconnectée du courant principal du fait des conditions d'étiage particulièrement sévères. La végétation est moyennement diversifiée avec une douzaine de taxons, tous contributifs au calcul de l'IBMR. Les cotes spécifiques observées vont de 4 à 15, et même de 0 à 15 en juillet. En effet, la présence de la bactérie en queue de mouton, *Sphaerotilus*, hétérotrophe a été notée lors de la campagne de début d'été. Ce taxon a une cote de 0 et traduit une pollution organique. Toutefois, son recouvrement très faible et son absence lors de la deuxième campagne semblent indiquer le caractère ponctuel de cette pollution. Le reste du peuplement est majoritairement composé d'algues dont *Vaucheria*, présentée précédemment, mais aussi *Hydrodictyon*, qui forme un « grillage » et qui est typique des milieux se réchauffant rapidement. Seule Phanérogame aquatique au sens strict, la Renoncule en pinceau se développe dans les zones courantes plus éclairées.

La station aval a nécessité la séparation de deux unités de relevé, une en écoulement rapide (radier / plat courant) et l'autre en faciès lentique (plat et mouilles). La rivière est plus large et plus éclairée, et le substrat plus fin permet l'installation d'une végétation différente, accueillant nettement plus de Phanérogames aquatiques que la précédente. Le cortège ammoniacophile cité précédemment (*Vaucheria*, *Amblyregium*) est présent et domine le peuplement de la station, indiquant un impact du rejet de la pisciculture. Le *Chiloscyphus* et la *Lemanea*, plus sensibles et sciaphiles restent présents mais sont accessoires dans le peuplement de la station.



Vues générales des stations amont (D3) et aval (D2) mettant en avant la végétation plus abondante en aval et le substrat plus grossier en amont.

Les cours d'eau potentiellement contributeurs

Les 4 autres stations, D10, D7, D4 et D1 (de l'amont vers l'aval) ont été échantillonnées pour leur caractère supposé contributeurs au débit de la Douffine et de par leurs bassins versants agricoles.

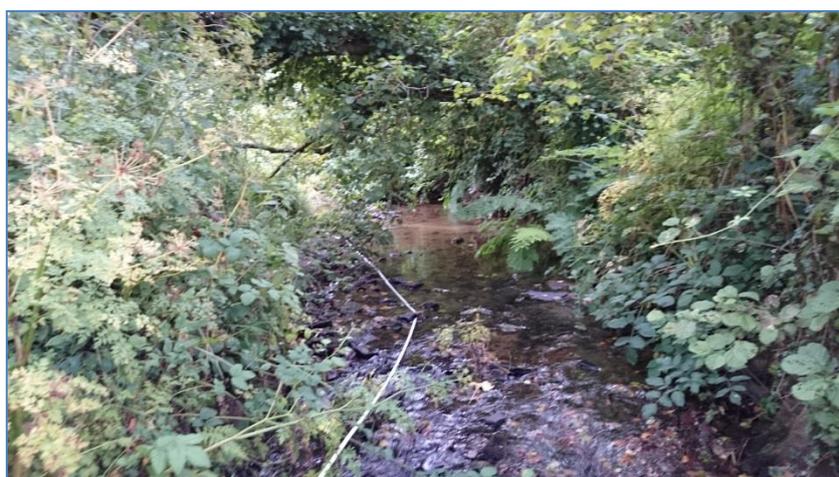
La station la plus en amont, D10, présente un niveau trophique moyen. Le recouvrement varie de 14 à 15% pour 6 taxons contributifs lors des deux campagnes. Les recouvrements par taxon sont très différents entre les deux campagnes, la baisse de débit ayant exondé une partie des Bryophytes. La

présence d'*Amblystegium riparium* et de *Vaucheria* lors de la campagne de juillet indique une pollution ammoniacale. Plusieurs habitations isolées et corps de fermes sont situés en amont de cet affluent et peuvent être à l'origine de cette perturbation.



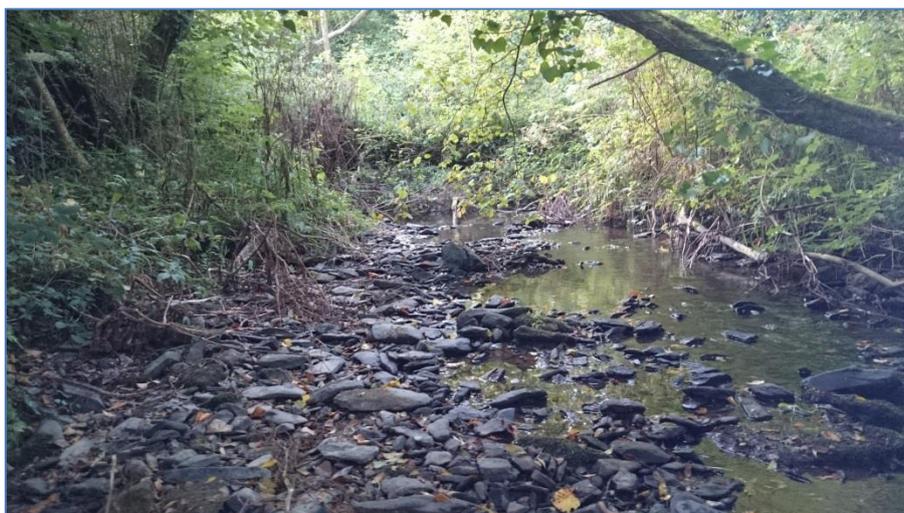
Vue générale de la station 10.

L'affluent suivant est échantillonné en D7. Cette station n'est praticable que sur 50m de longueur et présente en juillet une part exondée de 25%, part qui augmente en septembre pour atteindre près de 35% suite aux conditions d'étiage. La végétation recouvre 23% de la station en juillet avec 11 taxons. La station est polluée par des eaux usées comme en témoignent l'abondance d'*Amblystegium riparium*, la présence de *Vaucheria* et de *Sphaerotilus*. Les habitations isolées et les deux bassins en amont (lagunage ?) peuvent être à l'origine de cette perturbation. La campagne de septembre montre une plus grande diversité, due en particulier au débroussaillage des berges, permettant un meilleur éclaircissement. Des Hélophytes et végétaux terrestres colonisent les zones exondées du ruisseau et s'étendent en zones en eau lente. Les espèces indicatrices d'eaux usées diminuent (baisse de recouvrement d'*Amblystegium* dont une partie est exondée, disparition de *Vaucheria* et de *Sphaerotilus*). Le niveau trophique de la station passe de fort (9.55/20) à moyen (10.43/20).



Vue générale de la station 7 en juillet 2014.

La station D4 est également ombragée, présente de très faibles hauteur d'eau et est très peu végétalisée. Lors de la campagne de juillet, 4 taxons ont été observés dont 3 Bryophytes sciaphiles et une Hélophyte. Le recouvrement global est faible (9%) mais les cotes spécifiques sont élevée (12 à 15) et confèrent à la station un niveau trophique faible pour un IBMR de 12.92/20. En septembre, le recouvrement diminue drastiquement pour n'atteindre que 3% de la station. La mousse *Rhynchostegium riparioides* passe de 7 à 3% de recouvrement, une grande partie de la surface étant exondée. L'Hélophyte *Oenanthe crocata* a quasiment disparu, les individus de juillet sont fanés et majoritairement hors d'eau. Quelques jeunes pousses permettent cependant de maintenir l'espèce dans le relevé. L'IBMR varie peu et passe à 13.38/20 suite à la diminution de la part des cotes 12/20 et l'augmentation de celle des cotes 15/20.



Vue générale de la station D4.

Enfin, D1 correspond à l'affluent le plus en aval testé. La station est ombragée, a un écoulement de type rapide / radier, présente une pente forte et un substrat grossier (pierres et blocs). La végétation atteint près de 60% en juillet mais la majeure partie est représentée par des espèces sciaphiles. Les algues (exceptée *Hildenbrandia*) se développent dans les rares points éclairés de la station, et l'*Oenanthe*, seule Phanérogame, ne pousse que sur les berges non ombragées par les arbres et arbustes qui recouvrent le ru. *Vaucheria* et *Cladophora*, bien que peu présentes (recouvrement de 0.3%) indiquent une perturbation ammoniacale faible. *Lemanea* et *Hildenbrandia* sont caractéristiques des milieux frais, courant et bien oxygénés. Le niveau trophique de la station est faible avec un IBMR de 12.5/20. La situation en septembre montre une augmentation de la part des deux espèces dominantes que sont *Hildenbrandia* et *Chiloscyphus polyanthos*. Toutefois, l'apparition dans le relevé d'une espèce aquatique stricte de cote 8/20, associée à l'exondation de *la Lemanea* (pourtant toujours présente sur la station, mais non prise en compte dans le relevé) engendre une baisse de l'indice IBMR à 11.92/20. Cette baisse, bien que passant en classe de niveau trophique moyen, n'est pas significative.



Vue générale de D1.

Quelques photographies des taxons Macrophytes



Lemanea sp.



Hildenbrandia rivularis



Vaucheria sp.



Chiloscypus polyanthos



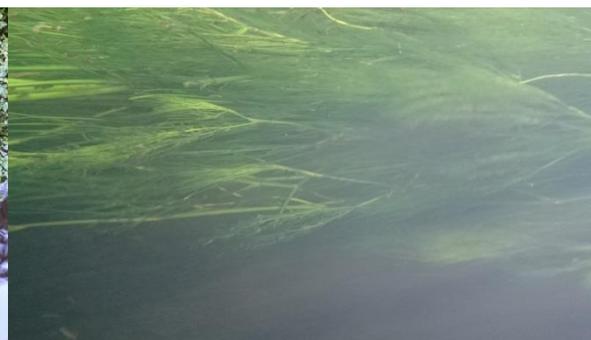
Oenanthe crocata



Fontinalis antipyretica



Callitriche obtusangula



Ranunculus penicillatus



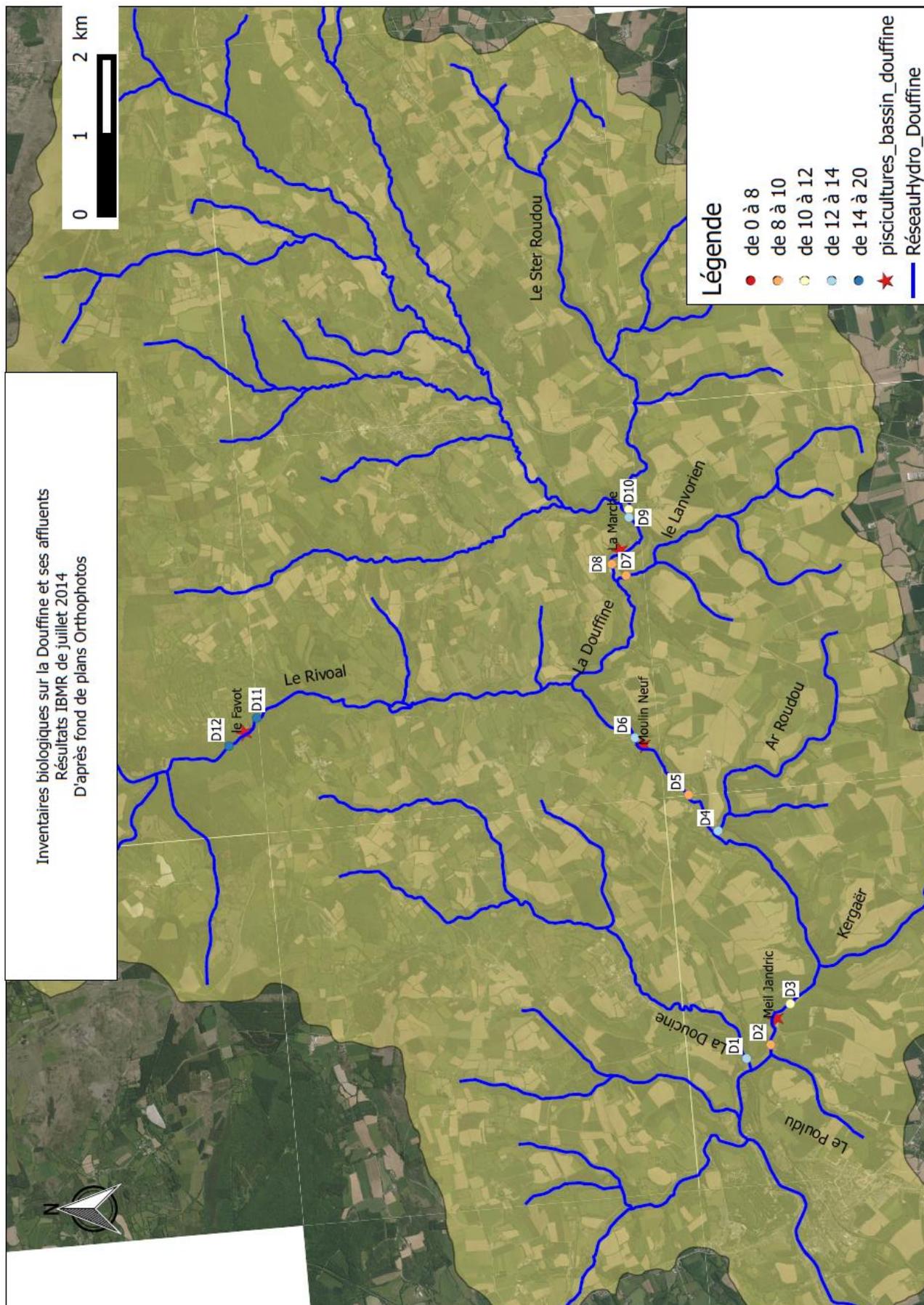
Fissidens polyphyllus

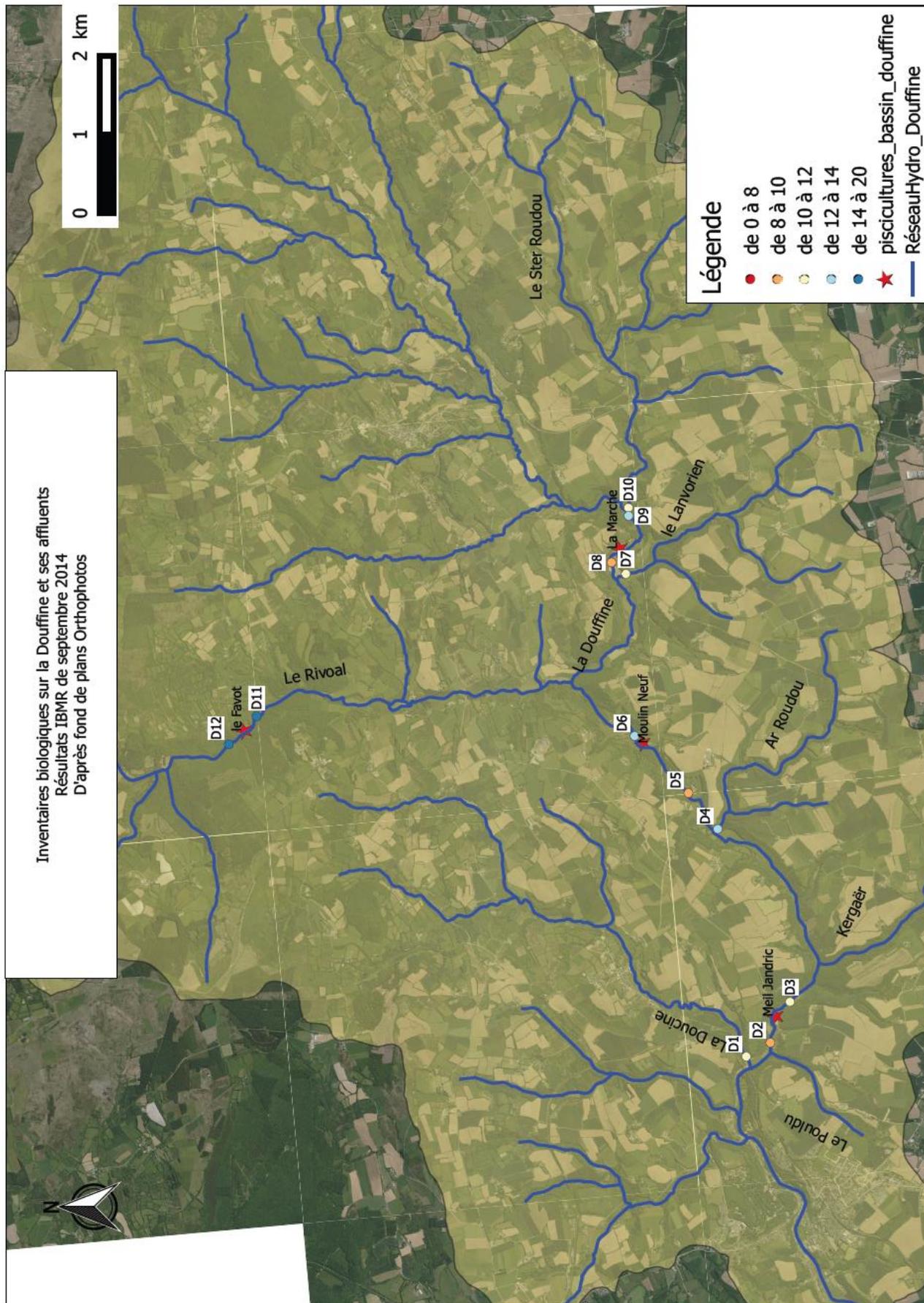


Sparganium emersum



Potamogeton alpinus





IBD

1 - Seuils de qualité et leurs interprétations

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. La grille de qualité ci-dessous permet de classer la rivière selon le degré de pollution de ses eaux. L'IBD et l'IPS sont respectivement l'Indice Biologique Diatomées et l'Indice de Polluosensibilité Spécifique. Ces deux indices, dont le calcul est différent apportent cependant des informations semblables sur la qualité d'eau. La différence majeure entre les deux indices est la prise en compte de certains taxons.

IPS/20	Classe de qualité	Appréciation
IBD/IPS \geq 17	Très bonne	Pollution ou eutrophisation faible ou nulle
13 \leq IBD/IPS < 17	Bonne	Eutrophisation modérée
9 \leq IBD/IPS < 13	Moyenne/Passable	Pollution moyenne ou forte eutrophisation
5 \leq IBD/IPS < 9	Mauvaise/Médiocre	Pollution forte
IBD/IPS < 5	Très mauvaise	Pollution très forte

Les listes floristiques et les données autoécologiques (OMNIDIA version 5.3) sont fournies en annexe.

Rappel :

Le degré de saprobie indique la charge en matières organiques des eaux selon le gradient suivant :

Xénosaprobe \Leftrightarrow *Oligosaprobe* \Leftrightarrow β -*mésosaprobe* \Leftrightarrow α -*mésosaprobe* \Leftrightarrow *Polysaprobe*

- **Charge organique** +

Le degré d'eutrophisation indique la charge en éléments nutritifs des eaux (azote et phosphore) selon le gradient t suivant :

Oligotrophe \Leftrightarrow *mésotrophe* \Leftrightarrow *Eutrophe* \Leftrightarrow *Dystrophe*

- **Charge nutritive** +

2 - Synthèse des résultats

Dans ce tableau, l'équitabilité est un indice de répartition des taxons recensés. Plus la répartition quantitative sera homogène, plus cette indice sera proche de 1. A l'inverse, si un taxon domine nettement le relevé, l'équitabilité se rapprochera de 0.

Localisation		Stations	Date	IBD/20	IPS/20	Diversité	Equitabilité	Pollution organique % espèces indicatrices	Eutrophisation % espèces indicatrices	Saprobie	Trophie	Espèces dominantes	Altération	
La Doucine		D1	29/07/2014	15,1	14,1	1,28	0,31	1,45	4,83	β-mésotrope	Eutrophe	CEUG	Faible	
			24/09/2014	15,0	14,6	2,91	0,61	0,75	31,75 (RABB/NGRE)	β-mésotrope	Eutrophe	CEUG/RABB/ADMI	Faible	
La Douffine	Meil Jandric	Aval	D2	29/07/2014	12,2	11,3	2,63	0,54	6,48	5,24	α-mésotrope	Eutrophe	EOMI/CEUG/ALAN	Moyenne
			24/09/2014	11,8	11,8	2,21	0,48	6,78	3,87	α-mésotrope	Eutrophe	EOMI/CEUG	Moyenne	
		Amont	D3	29/07/2014	14,2	12,6	3,94	0,77	16,46 (NCRY/NPAL/MVAR)	16,21 (NGRE/NRHY/FCVA)	β-mésotrope	Eutrophe	CEUG/EOMI/ADMI/NCRY/POBG	Faible à Moyenne
			24/09/2014	14,7	13,0	3,63	0,7	11	7,5	β-mésotrope	Eutrophe	EOMI/ADMI/CEUG	Faible	
L'Ar Roudou		D4	29/07/2014	16,0	14,3	3,74	0,72	6,22	12,69 (NGRE/PLFR)	β-mésotrope	Eutrophe	CEUG/POBG/ADMI/ALAN	Faible	
			25/09/2014	16,2	14,5	3,54	0,7	8,68	15,14 (NIGR/NLAN)	β-mésotrope	Eutrophe	ADMI/CEUG/POBG	Faible	
La Douffine	Moulin Neuf	Aval	D5	29/07/2014	12,3	10,3	2,95	0,58	15,17 (GPAR/NPAL/NCRY)	4,73	α-mésotrope	Eutrophe	EOMI/POBG/ADMI/GPAR	Moyenne
			25/09/2014	15,0	13,9	3,11	0,62	4,5	6,5	α-mésotrope	Eutrophe	EOMI/ADMI/CEUG/POBG	Faible	
		Amont	D6	29/07/2014	15,3	14,1	3,77	0,69	12,25 (GPAR/MVAR)	9,75	β-mésotrope	Eutrophe	CEUG/ADMI/EOMI/POBG	Faible
			25/09/2014	15,0	15,2	3,51	0,7	10,1	8,41	β-mésotrope	Eutrophe	ADMI/CEUG/EOMI/MVAR	Faible	
Le Lanvorien		D7	30/07/2014	16,4	15,3	4,05	0,72	10,25 (CMEN/HCAP)	5,75	β-mésotrope	Eutrophe	POBG/CEUG/ADMI/ALAN	Faible	
			25/09/2014	16,0	14,0	4,29	0,8	2,21	15,23 (NSOC/NLAN/NCRY)	β-mésotrope	Eutrophe	POBG/NGER/NDIS	Faible	
La Douffine	La Marche	Aval	D8	30/07/2014	13,2	11,7	2,86	0,62	6,63	5,65	α-mésotrope	Eutrophe	CEUG/EOMI/POBG/SSEM/GPAR	Faible à Moyenne
			25/09/2014	12,3	12,0	2,47	0,51	5,83	8,01	α-mésotrope	Eutrophe	EOMI/CEUG	Moyenne	
		Amont	D9	30/07/2014	16,2	14,6	3,47	0,66	3,99	12,47 (NGRE/GOLI)	β-mésotrope	Eutrophe	CEUG/POBG/ADMI/NGRE	Faible
			25/09/2014	17,0	15,4	3,21	0,65	4,46	5,94	β-mésotrope	Eutrophe	ADMI/CEUG/POBG/APED	Faible à nulle	
Le Ster Roudou		D10	30/07/2014	16,6	15,7	3,46	0,68	2,44	13,17 (NGRE/GOLI)	β-mésotrope	Eutrophe	CEUG/ADMI/POBG/EOMI	Faible	
			25/09/2014	15,1	14,3	4	0,77	7,21	13,43 (NGRE/PLFR)	β-mésotrope	Eutrophe	CEUG/POBG/EOMI/ADMI/NGRE	Faible	
Le Rivoal	Le Favot	Aval	D11	29/07/2014	20,0	19,0	2,65	0,59	1,46	0,97	β-mésotrope	Indifférent	ADMI/EEXI	Nulle
			24/09/2014	20,0	18,7	2,22	0,52	1	1,5	β-mésotrope	Indifférent	ADMI/FGRA/EEXI	Nulle	
		Amont	D12	29/07/2014	20,0	19,9	1,6	0,43	0	0,5	β-mésotrope	Indifférent	ADMI/EEXI	Nulle
			24/09/2014	20,0	19,8	1,14	0,34	0	0	β-mésotrope	Indifférent	ADMI/EEXI	Nulle	

CEUG *Cocconeis euglypta* ; RABB *Rhoicosphenia abbreviata* ; ADMI *Achnantheidum minutissimum* ; EOMI *Eolimna minima* ; ALAN *Achnanthes lanceolata* ; NCRY *Navicula cryptocephala* ; POBG *Psammothidium oblongellum* ; GPAR *Gomphonema parvulum* ; MVAR *Melosira varians* ; NGER *Navicula germanii* ; NDIS *Nitzschia dissipata* ; SSEM *Sellaphora seminulum* ; NGRE *Navicula gregaria* ; APED *Amphora pediculus* ; EEXI *Eunotia exigua* ; FGRA *Fragilaria gracilis* ; CMEN *Cyclotella meneghiniana*, HCAP *Hippodonta capitata* ; NPAL *Nitzschia palea* ; GOLI *Gomphonema olivaceum* ; PLFR *Planothidium frequentissimum*

3 - Discussion et conclusion

Station D1

Les indices diatomiques indiquent une bonne qualité de l'eau pour les deux campagnes réalisées en 2014. La différence entre les deux inventaires n'est pas significative. Les taxons dominants sont identiques seules les proportions changent entre les deux prélèvements. Le peuplement est dominé par une espèce médiane *Cocconeis euglypta* souvent associée aux algues du genre *Cladophora* indicatrice d'une eutrophisation des eaux. Cette trophie des eaux semble plus marquée au mois de septembre comme le témoigne la présence abondante de *Rhoicosphenia abbreviata* et *Navicula gregaria*. L'indice de saprobie est médian.

Toutefois l'altération reste faible sur cette station malgré une eutrophisation marquée.

Station D2

Les indices diatomiques indiquent une qualité moyenne de l'eau pour les deux campagnes réalisées en 2014. La différence entre les deux inventaires n'est pas significative. Les taxons dominants sont identiques seules les proportions changent entre les deux prélèvements. Le peuplement est dominé par une espèce médiane *Eolimna minima* indicatrice d'une surcharge organique des eaux. Cette surcharge organique semble plus marquée au mois de septembre. L'indice de saprobie est élevé.

L'altération est moyenne sur cette station.

Station D3

Les indices diatomiques indiquent respectivement une bonne qualité de l'eau (I BD) et une qualité moyenne (IPS) en juillet 2014. Ils indiquent une bonne qualité de l'eau en septembre. La différence entre les deux inventaires n'est pas significative. Les taxons dominants sont identiques seules les proportions changent entre les deux prélèvements. Le peuplement est dominé par deux espèces médianes *Eolimna minima* indicatrice d'une surcharge organique des eaux et *Cocconeis euglypta* souvent associée aux algues du genre *Cladophora* indicatrice d'une eutrophisation des eaux. Cette trophie des eaux semble plus marquée au mois de de juillet avec des proportions plus importantes d'*Eolimna minima* et *Cocconeis euglypta*. L'indice de saprobie est médian.

L'altération reste globalement faible sur cette station malgré une surcharge organique.

Station D4

Les indices diatomiques indiquent une bonne qualité de l'eau pour les deux campagnes réalisées en 2014. La différence entre les deux inventaires n'est pas significative. Les taxons dominants sont identiques seules les proportions changent entre les deux prélèvements. Le peuplement est dominé par une espèce médiane *Cocconeis euglypta* souvent associée aux algues du genre *Cladophora* indicatrice d'une eutrophisation des eaux et une espèce plus mésotrophe *Achnanthydium minutissimum*. Cette trophie des eaux semble plus marquée au mois de septembre. L'indice de saprobie est médian.

Toutefois l'altération reste faible sur cette station malgré une eutrophisation des eaux.

Station D5

Les indices diatomiques montrent une qualité moyenne des eaux en juillet 2014 et une bonne qualité en septembre 2014. La différence entre les deux inventaires est liée à la présence d'espèces indicatrices d'une pollution organique dans le cortège des espèces dominantes (*Gomphonema parvulum*) en juillet. L'indice de saprobie est élevé et témoigne de la présence ponctuelle de rejets d'eaux usées sur cette station.

L'altération oscille donc entre moyenne et faible selon la présence ou non de rejets organiques ponctuels.

Station D6

Les indices diatomiques indiquent une bonne qualité de l'eau pour les deux campagnes réalisées en 2014. La différence entre les deux inventaires n'est pas significative. Les taxons dominants sont identiques seules les proportions changent entre les deux prélèvements. Le peuplement est dominé par une espèce médiane *Cocconeis euglypta* souvent associée aux algues du genre *Cladophora* indicatrice d'une eutrophisation des eaux et une espèce plus mésotrophe *Achnanthydium minutissimum*. Une légère pollution organique est observée sur cette station avec la présence de *Melosira varians*, *Navicula cryptocephala* et de *Gomphonema parvulum* en abondance dans les inventaires. L'indice de saprobie est médian.

Toutefois l'altération reste faible sur cette station malgré une légère pollution organique présente notamment en juillet 2014.

Station D7

Les indices diatomiques indiquent une bonne qualité de l'eau pour les deux campagnes réalisées en 2014. La différence entre les deux inventaires n'est pas significative. Les taxons dominants sont identiques seules les proportions changent entre les deux prélèvements. Le peuplement est dominé par une espèce plutôt mésotrophe *Psammothidium oblongellum* associé à des espèces plus médianes *Cocconeis euglypta* et *Navicula germanii*. Une légère pollution organique est observée en juillet (*Cyclotella meneghiniana*, *Hippodonta capitata*) et une eutrophisation plus marquée en septembre (*Nitzschia sociabilis* ; *Navicula lanceolata*, etc.). L'indice de saprobie est médian.

Toutefois l'altération reste faible sur cette station malgré des pollutions organiques ponctuelles et une eutrophisation marquée.

Station D8

Les indices diatomiques indiquent une qualité moyenne de l'eau pour les deux campagnes réalisées en 2014 sauf l'IBD en juillet 2014 qui est en limite de classe supérieure. La différence entre les deux inventaires n'est pas significative. Elle est liée à la présence de *Psammothidium oblongellum* dans le cortège dominant en juillet. Sinon le peuplement est plutôt dominé par des espèces médianes *Eolimna minima* indicatrice d'une surcharge organique des eaux et *Cocconeis euglypta* indicatrice d'eutrophisation. Cette surcharge organique et cette eutrophisation semble plus marquée au mois de septembre. L'indice de saprobie est élevé. **L'altération est moyenne sur cette station.**

Station D9

Les indices diatomiques indiquent une bonne qualité de l'eau pour les deux campagnes réalisées en 2014 sauf l'IBD qui indique une excellente qualité en septembre. La différence entre les deux inventaires n'est pas significative. Les taxons dominants sont identiques seules les proportions changent entre les deux prélèvements. Le peuplement est dominé par des espèces médianes *Cocconeis euglypta/Navicula gregaria* et des espèces plutôt mésotrophes (*Achnantheidium minutissimum*, *Psammothidium oblongellum*, *Amphora pediculus*). La trophie des eaux semble plus marquée au mois de juillet comme le témoigne la présence abondante de *Gomphonema olivaceum* et *Navicula gregaria*. L'indice de saprobie est médian.

Toutefois l'altération reste faible sur cette station malgré une eutrophisation marquée.

Station D10

Les indices diatomiques indiquent une bonne qualité de l'eau pour les deux campagnes réalisées en 2014. La différence entre les deux inventaires n'est pas significative. Les taxons dominants sont identiques seules les proportions changent entre les deux prélèvements. Le peuplement est dominé par des espèces médianes (*Cocconeis euglypta*, *Navicula gregaria*, *Eolimna minima*) et des espèces plutôt mésotrophes (*Achnantheidium minutissimum*, *Psammothidium oblongellum*). La trophie des eaux est identique lors des deux campagnes L'indice de saprobie est médian.

Toutefois l'altération reste faible sur cette station malgré une eutrophisation marquée.

Station D11

Les indices diatomiques témoignent d'une excellente qualité pour les deux campagnes. L'altération est nulle et les espèces présentes sont indicatrices d'une excellente qualité des eaux notamment le genre *Eunotia*.

L'altération est nulle sur cette station.

Station D12

Les indices diatomiques témoignent d'une excellente qualité pour les deux campagnes. L'altération est nulle et les espèces présentes sont indicatrices d'une excellente qualité des eaux notamment le genre *Eunotia*.

L'altération est nulle sur cette station. La qualité est encore plus excellente que la station précédente car la majorité des espèces sont pollusensibles.

Globalement la Douffine est de bonne qualité sur tout son cours.

Seules les stations D2, D5 et D8, correspondant aux stations aval des piscicultures, sont de qualité moyenne. La cause en est respectivement une surcharge organique, la présence de rejets d'eaux usées et une eutrophisation marquée associée à une surcharge organique.

Les stations D11 et D12 sont d'excellente qualité et doivent être un référentiel pour le reste du cours de la Douffine.

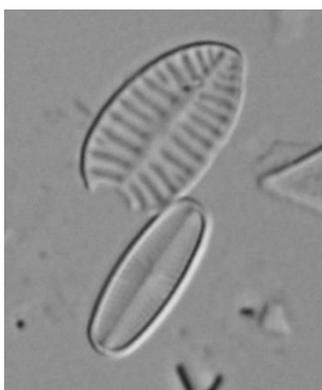
Illustrations des espèces dominantes en 2014



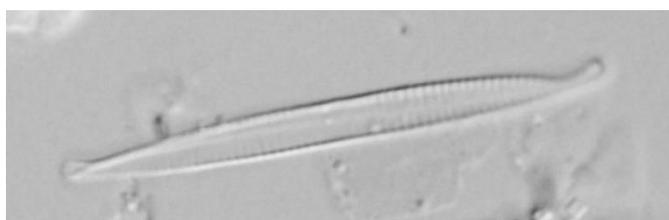
Achnanthydium minutissimum

Cocconeis euglypta

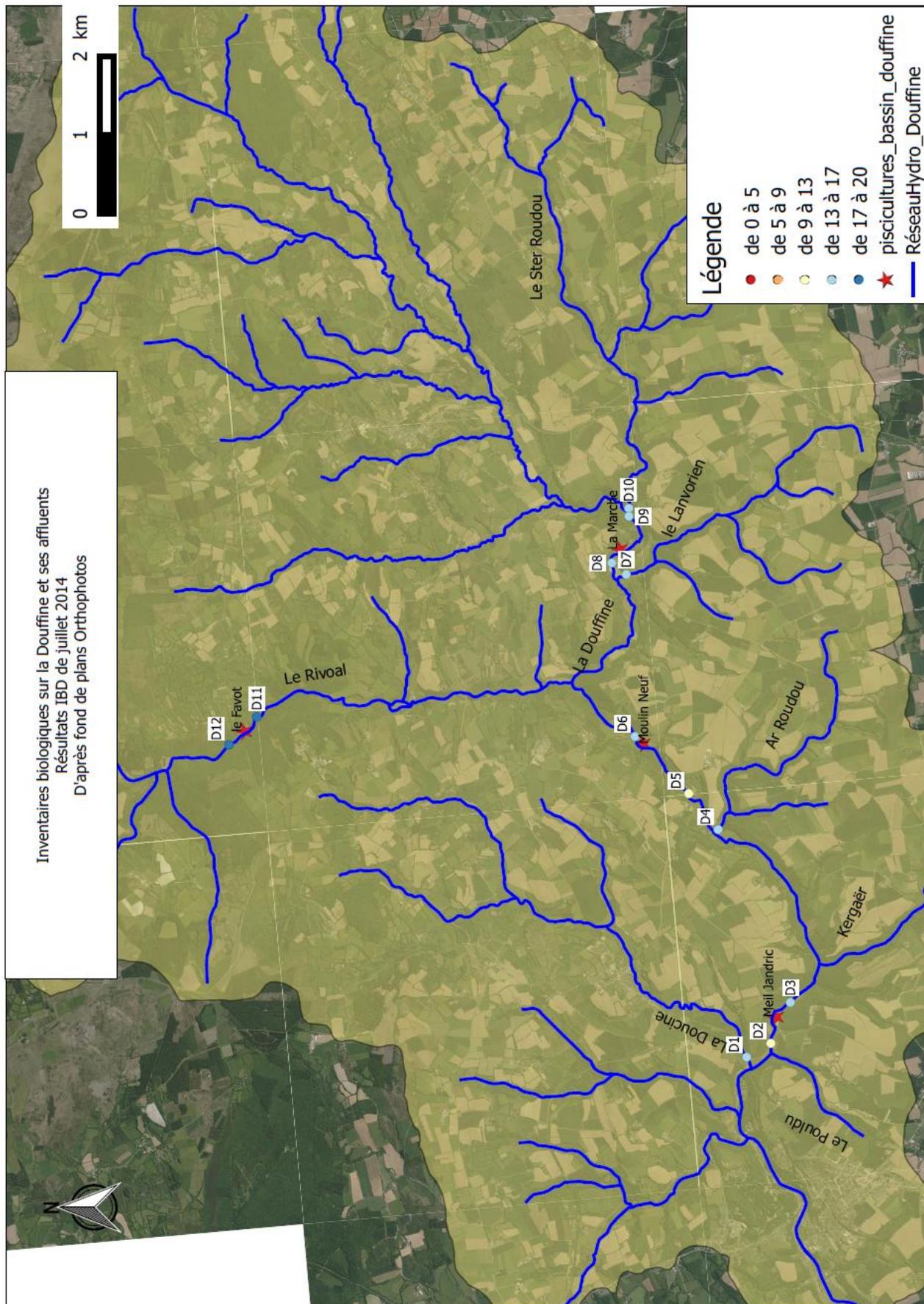
Eunotia exigua

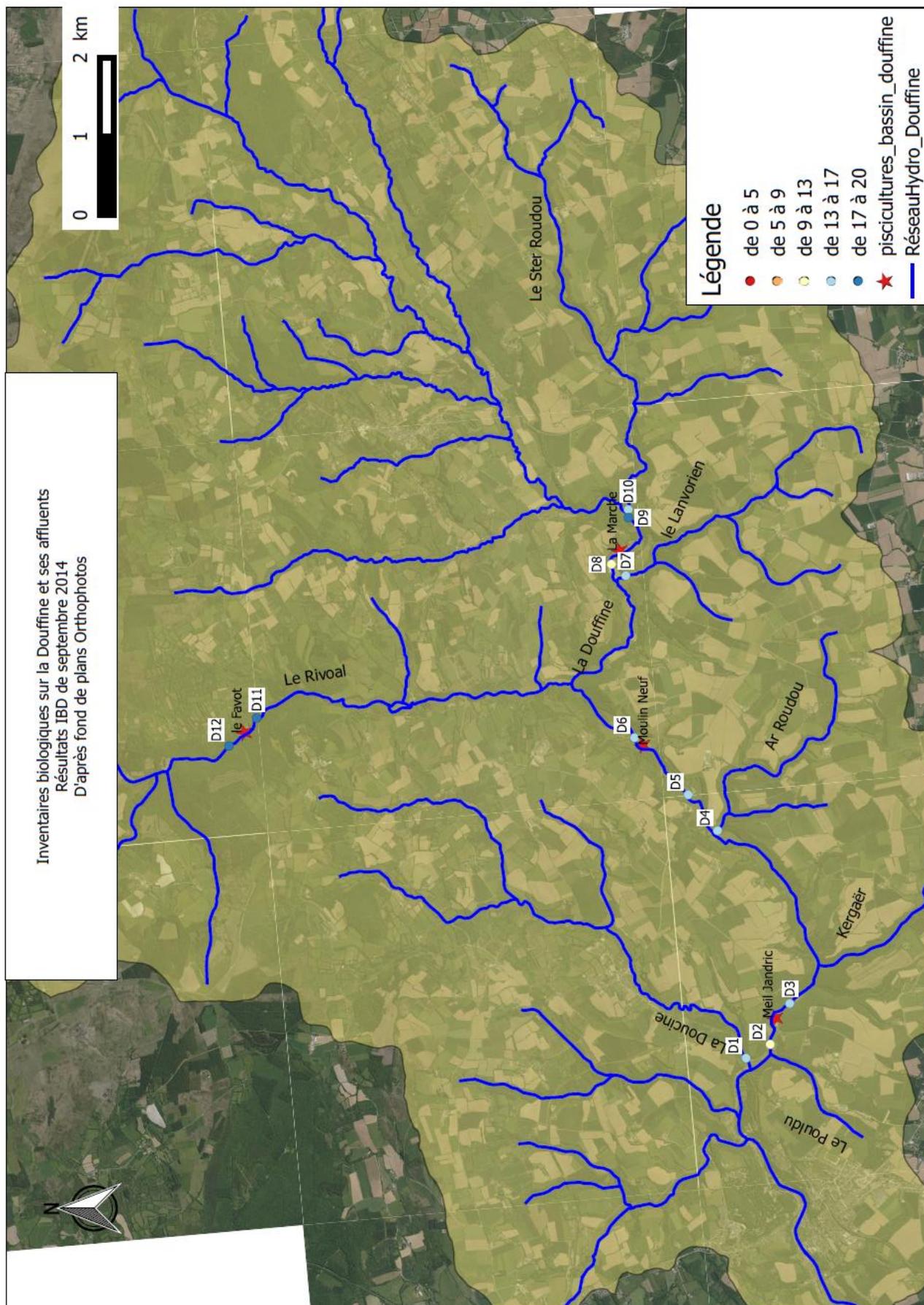


Psammothidium oblongellum et Eolimna minima



Fragilaria gracilis





Conclusions

Les analyses biologiques réalisées sur la Douffine et ses affluents traduisent différents éléments :

- Une situation oligotrophe sur l'amont du Rivoal, sans influence de la pisciculture ;
- Une eutrophisation plus ou moins marquée sur la Douffine où les rejets se ressentent sur les deux indices végétaux ;
- Une auto-épuration du cours d'eau efficace ;
- Des affluents contribuant partiellement à l'eutrophisation de la Douffine.

Localisation			Stations	Date	IBMR/20	IBD/20
La Doucine			D1	29/07/2014	12,5	15,1
				24/09/2014	11,92	15,0
La Douffine	Meil Jandric	Aval	D2	29/07/2014	8,65	12,2
				24/09/2014	8,18	11,8
	Amont	D3	29/07/2014	10,42	14,2	
			24/09/2014	11,18	14,7	
L'Ar Roudou			D4	29/07/2014	12,92	16,0
				25/09/2014	13,38	16,2
La Douffine	Moulin Neuf	Aval	D5	29/07/2014	9,64	12,3
				25/09/2014	8,4	15,0
	Amont	D6	29/07/2014	12,11	15,3	
			25/09/2014	12,41	15,0	
Le Lanvorien			D7	30/07/2014	9,55	16,4
				25/09/2014	10,43	16,0
La Douffine	La Marche	Aval	D8	30/07/2014	9,49	13,2
				25/09/2014	9,02	12,3
	Amont	D9	30/07/2014	13,08	16,2	
			25/09/2014	12,2	17,0	
Le Ster Roudou			D10	30/07/2014	10,27	16,6
				25/09/2014	11,47	15,1
Le Rivoal	Le Favot	Aval	D11	29/07/2014	16,31	20,0
				24/09/2014	16,52	20,0
	Amont	D12	29/07/2014	16,79	20,0	
			24/09/2014	17,09	20,0	

Le tableau ci-dessus résume les résultats des deux indices réalisés en 2014 et montre une bonne concordance des deux indices, au moins dans les grandes lignes. L'IBD est cependant lissé et hormis D2 classée en moyenne qualité lors des deux campagnes, et D5 et D8 lors d'une seule campagne, toutes les autres stations sont de bonne qualité. Sur une majorité de stations, les indices ne varient que très peu entre les deux campagnes, et ce pour les deux indices.

Dans le détail, les impacts des piscicultures se font sentir sur l'ensemble des stations, exception faite de D12 et D11. Des interrogations peuvent subsister sur les résultats des IBMR. Elles sont dues aux différences physiques entre les stations, mais également aux conditions de prélèvement. En effet, les conditions idéales pour ce type de relevé correspondent à un étiage normal. Ici, les conditions climatiques de 2014 ont fait que la campagne de juillet a été réalisée en conditions d'étiage sévère, et septembre peut être qualifié d'étiage critique. Ces conditions particulières influencent les relevés IBMR et donc les notes obtenues.

En revanche, les diatomées étant prélevées sur des pierres, l'indice s'affranchit de l'influence de l'habitat physique et ne traduit de ce fait que les variations de qualité d'eau.

En complément, les résultats obtenus pour l'IBD peuvent être comparés aux seuils de bon état écologique au sens de la Directive Cadre sur l'Eau (Directive 2000/60 CE) et la loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA) de décembre 2006. Les seuils sont présentés dans le guide technique « Evaluation de l'état des eaux de surface continentales (cours d'eau, canaux et plans d'eau) » publié par le MEDDE en décembre 2012 :

		Valeurs inférieures des limites de classes par type pour l'IBD 2007					
		Rangs (bassin Loire-Bretagne)	8, 7	6	5	4	3, 2, 1
IBD 2007		Rangs (autres bassins)	8, 7, 6	5	4	3	2, 1
Hydroécorégions de niveau 1		Cas général, cours d'eau exogène de l'HER de niveau 1 indiquée ou HER de niveau 2	Très Grands	Grands	Moyens	Petits	Très Petits
12	ARMORICAIN	A-Centre-Sud		16.5 - 14 - 10.5 - 6	16.5 - 14 - 10.5 - 6	16.5 - 14 - 10.5 - 6	16.5 - 14 - 10.5 - 6
		B-Ouest-Nord Est		16.5 - 14 - 10.5 - 6	16.5 - 14 - 10.5 - 6	16.5 - 14 - 10.5 - 6	16.5 - 14 - 10.5 - 6

Le tableau ci-dessous traduit le résultat de cette comparaison :

Localisation			Stations	Date	IBD/20
La Doucine			D1	29/07/2014	15,1
				24/09/2014	15,0
La Douffine	Meil Jandric	Aval	D2	29/07/2014	12,2
				24/09/2014	11,8
	Amont	D3	29/07/2014	14,2	
			24/09/2014	14,7	
L'Ar Roudou			D4	29/07/2014	16,0
				25/09/2014	16,2
La Douffine	Moulin Neuf	Aval	D5	29/07/2014	12,3
				25/09/2014	15,0
	Amont	D6	29/07/2014	15,3	
			25/09/2014	15,0	
Le Lanvorien			D7	30/07/2014	16,4
				25/09/2014	16,0
La Douffine	La Marche	Aval	D8	30/07/2014	13,2
				25/09/2014	12,3
	Amont	D9	30/07/2014	16,2	
			25/09/2014	17,0	
Le Ster Roudou			D10	30/07/2014	16,6
				25/09/2014	15,1
Le Rivoal	Le Favot	Aval	D11	29/07/2014	20,0
				24/09/2014	20,0
	Amont	D12	29/07/2014	20,0	
			24/09/2014	20,0	

Seules les stations D11 et D12 respectent le seuil de Très Bon état au cours des deux campagnes, D9 et D10 sur une campagne, la seconde étant compatible avec le Bon état. D2 et D8, deux stations aval de piscicultures n'atteignent pas le Bon état (état Moyen pour les deux campagnes), et D5 est ponctuellement dégradée. Toutes les autres stations respectent le seuil de Bon état.

Il est important de rappeler ici qu'il ne s'agit pas d'une réelle évaluation de l'état écologique des stations qui nécessiterait plus de paramètres et deux années de suivi, mais juste de rendre compte de la compatibilité des valeurs ponctuelles avec les seuils définis. Pour les IBMR, ils ne sont pas encore pris en compte dans l'évaluation de l'état écologique.