

RÉALISATION DE L'ETUDE BILAN QUALITE DES EAUX DE LA SEMENE ET SES AFFLUENTS



LA SEMENE à SAINT-VICTOR-MALESCOURS



Expertises
Environnementales



Version 1 du 25/11/2016

Site de Moulins	Rédacteur	Relecteur
	 Jeremy Sauvanet Chef de Service hydrobiologie	 Anthony Bion Technicien hydrobiologiste

Sommaire

PARTIE 1 : CONTEXTE, OBJECTIFS, ET METHODOLOGIES MISES EN ŒUVRE

1	CONTEXTE DE L'ETUDE	5
2	PRESENTATION GENERALE DU BASSIN VERSANT.....	6
2.1	DESCRIPTION GENERALE DU BASSIN VERSANT	6
2.1.1	<i>Les masses d'eau du bassin versant.....</i>	6
2.1.2	<i>Emprises administratives du bassin versant</i>	6
2.1.3	<i>Les caractéristiques hydrologiques.....</i>	7
2.1.4	<i>Occupation des sols.....</i>	8
2.1.5	<i>Usages de l'eau</i>	9
3	OBJECTIFS DE L'ETUDE	9
4	DEFINITION DU PROGRAMME ANALYTIQUE	10
4.1	L'EVALUATION DE L'ETAT DES EAUX SELON LA DCE	10
4.1.1	<i>Paramètres de l'état écologique</i>	10
4.1.2	<i>Paramètres de l'état chimique</i>	12
4.2	EVALUATION DE LA QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE DES EAUX SELON LE SEQ EAU V2	12
4.3	PRESENTATION GENERALE DU RESEAU DE SUIVI.....	13
4.3.1	<i>Réseaux existants.....</i>	13
4.3.2	<i>Réseaux complémentaires du Contrat Territorial 2016.....</i>	14
4.3.3	<i>Station de suivi ponctuel dans le cadre du Contrat Territorial</i>	14
4.3.4	<i>Autres réseaux de mesures biologiques</i>	14
4.3.5	<i>Carte de localisation des différentes stations de mesure du bassin versant</i>	15
4.4	PROGRAMME ANALYTIQUE DU SUIVI « BILAN 2016 ».....	16
4.4.1	<i>Analyses physico-chimiques de l'état écologique</i>	16
4.4.2	<i>Analyses hydrobiologiques.....</i>	16
4.4.3	<i>Analyses de polluants spécifiques</i>	16
5	PRELEVEMENTS ET ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES.....	16
5.1	PRELEVEMENTS D'EAU ET ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES.....	16
5.1.1	<i>Mesures in situ</i>	16
5.1.2	<i>Mesures physico-chimiques de laboratoire.....</i>	17
6	ANALYSES HYDROBIOLOGIQUES	17
6.1	ANALYSE DES MACROINVERTEBRES BENTHIQUES : IBG-DCE	18
6.1.1	<i>Normes et guides</i>	18
6.1.2	<i>Prélèvements des échantillons.....</i>	19
6.1.3	<i>Analyse au laboratoire</i>	19
6.1.4	<i>Calcul des indices et interprétation</i>	19
6.1.5	<i>Utilisation des traits biologiques</i>	20
6.2	ANALYSE DES DIATOMÉES EPILITHIQUES : IBD	21
6.2.1	<i>Normes et guides</i>	21
6.2.2	<i>Prélèvements des échantillons.....</i>	21

6.2.3	Analyse au laboratoire	22
6.2.4	Calcul des indices et interprétation	22

PARTIE 2 : LA SEMENE DES SOURCES A LA CONFLUENCE AVEC LE MABOEUF

1	LE MABOEUF	25
1.1	EVALUATION DE L'ETAT ECOLOGIQUE 2016.....	25
1.1.1	Station S11 : Le Maboef à Le Verne (MARLHES).....	25
1.2	EVOLUTION DEPUIS 2009	28
2	LA SEMENE AMONT	28
2.1	EVALUATION DE L'ETAT ECOLOGIQUE 2016.....	28
2.1.1	Station S15 : La Semène à La Digonière (SAINT-GENEST-MALIFAU).....	28
2.1.2	Station S14 : La Semène à Saint-Genest-Malifaux (SAINT-GENEST-MALIFAU) 32	
2.1.3	Station S13 : La Semène à Les Gauds (SAINT-GENEST-MALIFAU).....	35
2.1.4	Station 04004520 : la Semène à Jonzieux (RD).....	38
2.2	EVOLUTION DEPUIS 2009	39
3	SYNTHESE GENERALE DU SECTEUR AMONT DU BASSIN VERSANT	41

PARTIE 3 : LA SEMENE INTERMEDIAIRE, DU MABOEUF A LA SEAUV

1	LE MALZAURE	43
1.1	EVALUATION DE L'ETAT ECOLOGIQUE 2016.....	43
1.1.1	Station S10 : Le Malzaure à Malzaure (SAINT-VICTOR-MALESCOURS).....	43
1.2	EVOLUTION DEPUIS 2009	46
2	LA MURE	47
2.1	EVALUATION DE L'ETAT ECOLOGIQUE 2016.....	47
2.1.1	Station S9 : La Mure à Pont de Malzaure (SAINT-VICTOR-MALESCOURS) ...	47
2.2	EVOLUTION DEPUIS 2009	50
3	L'ECOTAY.....	51
3.1	EVALUATION DE L'ETAT ECOLOGIQUE 2016.....	51
3.1.1	Station S12 : L'Ecotay à Marlhès	51
3.1.2	Station S8 : L'Ecotay à La Rivalière (SAINT-ROMAIN-LACHALM)	55
3.2	EVOLUTION DEPUIS 2009	58
4	LES CROZES.....	59
4.1	EVALUATION DE L'ETAT ECOLOGIQUE 2016.....	59
4.1.1	Station S6 : Les Crozes à La Fayolette (SAINT-ROMAIN-LACHALM).....	59
4.2	EVOLUTION DEPUIS 2009	62
5	LE GENOUILLE	62
5.1	EVALUATION DE L'ETAT ECOLOGIQUE 2016.....	62
5.1.1	Station S4 : La Genouille à La Clare (SAINT-DIDIER-EN-VELAY)	62
5.2	EVOLUTION DEPUIS 2009	66

6	LA SEMENE INTERMEDIAIRE	66
6.1	EVALUATION DE L'ETAT ECOLOGIQUE 2016.....	66
6.1.1	<i>Station S7 : La Semène à Faridouay (SAINT-VICTOR-MALESCOURS)</i>	66
6.2	EVOLUTION DEPUIS 2009	70
7	SYNTHESE GENERALE DU SECTEUR INTERMEDIAIRE DU BASSIN VERSANT.....	71

PARTIE 4 : LA SEMENE AVAL, DE LA SEAUVE A LA LOIRE

1	LE RUISSEAU DES MEES	73
1.1	EVALUATION DE L'ETAT ECOLOGIQUE 2016.....	73
1.1.1	<i>Station S3 : Le Rau des Mées en aval de Les Mées (SAINT-DIDIER-EN-VELAY)</i> 73	
1.2	EVOLUTION DEPUIS 2009	76
2	LA SEMENE AVAL	77
2.1	EVALUATION DE L'ETAT ECOLOGIQUE 2016.....	77
2.1.1	<i>Station S2 : La Semène en aval de la Séauve-Mathevard (LA SEAUVE-SUR- SEMENE)</i>	77
2.1.2	<i>Ancienne S4 : La Semène à Pont-Salomon</i>	80
2.1.3	<i>Station S1 : La Semène à La Fraque (PONT-SALOMON)</i>	81
2.1.4	<i>Station 04004559 : La Semène à Aurec-sur-Loire</i>	85
2.2	EVOLUTION DEPUIS 2009	86
3	SYNTHESE GENERALE DU SECTEUR AVAL DU BASSIN VERSANT.....	86
4	ETAT CHIMIQUE 2016 : RECHERCHE DE MICROPOLLUANTS SPECIFIQUES	87
5	SYNTHESE GENERALE DE LA QUALITE DES EAUX DE LA SEMENE ET DE SES AFFLUENTS.....	89
5.1	QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE DES EAUX.....	89
5.2	QUALITE BIOLOGIQUE	89
5.3	ETAT ECOLOGIQUE	90

PARTIE 1 : CONTEXTE, OBJECTIFS, ET METHODOLOGIES MISES EN OEUVRE

1 Contexte de l'étude

La rivière Semène reste un écosystème relativement bien préservé, néanmoins affecté par des dégradations d'origines diverses. Le territoire est globalement peu anthropisé, les communes excédant rarement 3000 habitants. L'activité principale qui marque le paysage est l'agriculture, essentiellement orientée vers l'élevage bovin. Toutefois les usages de l'eau sur le bassin versant sont multiples :

- alimentation en eau potable (prise d'eau de La Clare, le Barrage des Plats en ressource de secours)
- hydroélectrique (microcentrales)
- agriculture
- loisirs (pêcheurs, promeneurs et quelques points de baignade)

Ces différents usages se partagent une ressource dont la disponibilité en période d'étiage estival peut parfois être restreinte, en particulier à l'amont du bassin versant. Conscients des dégradations que subissaient les cours d'eau du bassin versant de la Semène, les élus ont souhaité mettre en place un outil permettant de restaurer, préserver et mettre en valeur les cours d'eau de ce bassin versant. Ils se sont alors engagés dans la mise en place d'un Contrat de Rivière.

Le projet de Contrat de Rivière Semène porté par le Syndicat Intercommunal d'Aménagement de la Loire et de ses Affluents (SICALA) a pour objectif principal la préservation du bon état des cours d'eau sur ce territoire en conformité avec la Directive Cadre Européenne sur l'Eau.

Le Contrat de Rivière Semène affiche les objectifs suivants :

- Obtenir et maintenir sur l'ensemble du bassin versant une bonne qualité des eaux par des travaux d'assainissement et des actions destinées à réduire les pollutions diffuses
- Restaurer et entretenir les milieux aquatiques pour atteindre le bon état écologique (travaux sur la végétation, restauration de la continuité piscicole...)
- Mieux connaître la vulnérabilité et sensibiliser aux risques d'inondations
- Gérer au mieux la ressource et les périodes de crise
- Valoriser le patrimoine rivière et son respect par les différents usagers à travers l'information et la sensibilisation de la population du territoire du bassin versant.

Après six années de mise en œuvre, il est important pour le SICALA et les acteurs du territoire de pouvoir évaluer l'incidence du programme d'actions sur la qualité des eaux. **La présente étude s'inscrit donc dans le cadre de la phase bilan du Contrat de Rivière Semène, et plus particulièrement le bilan qualité des eaux de la Semène et de ses affluents.**

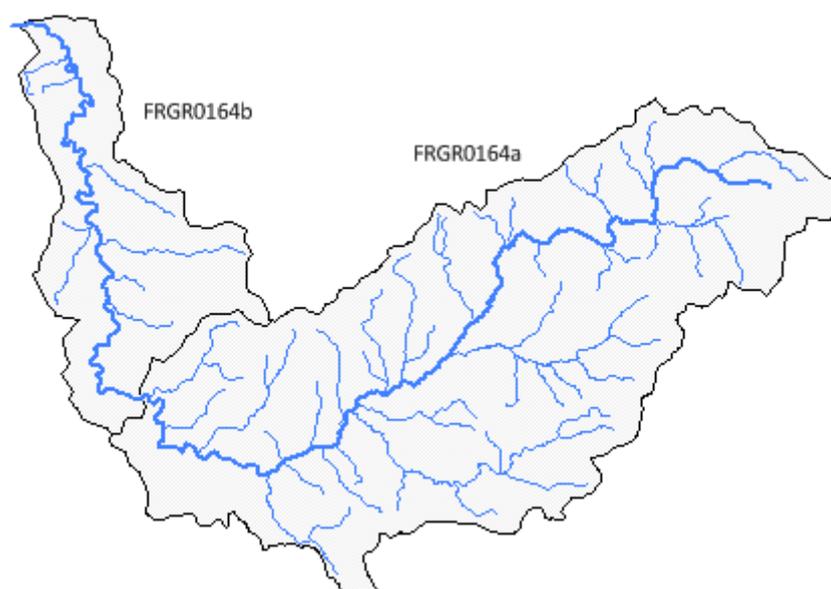
2 Présentation générale du bassin versant

2.1 Description générale du bassin versant

2.1.1 Les masses d'eau du bassin versant

L'étude porte sur la Semène et ses affluents, depuis ses sources jusqu'à sa confluence avec la Loire. Le secteur est composé de 2 masses d'eau définies par la Directive Européenne Cadre sur l'Eau (DCE):

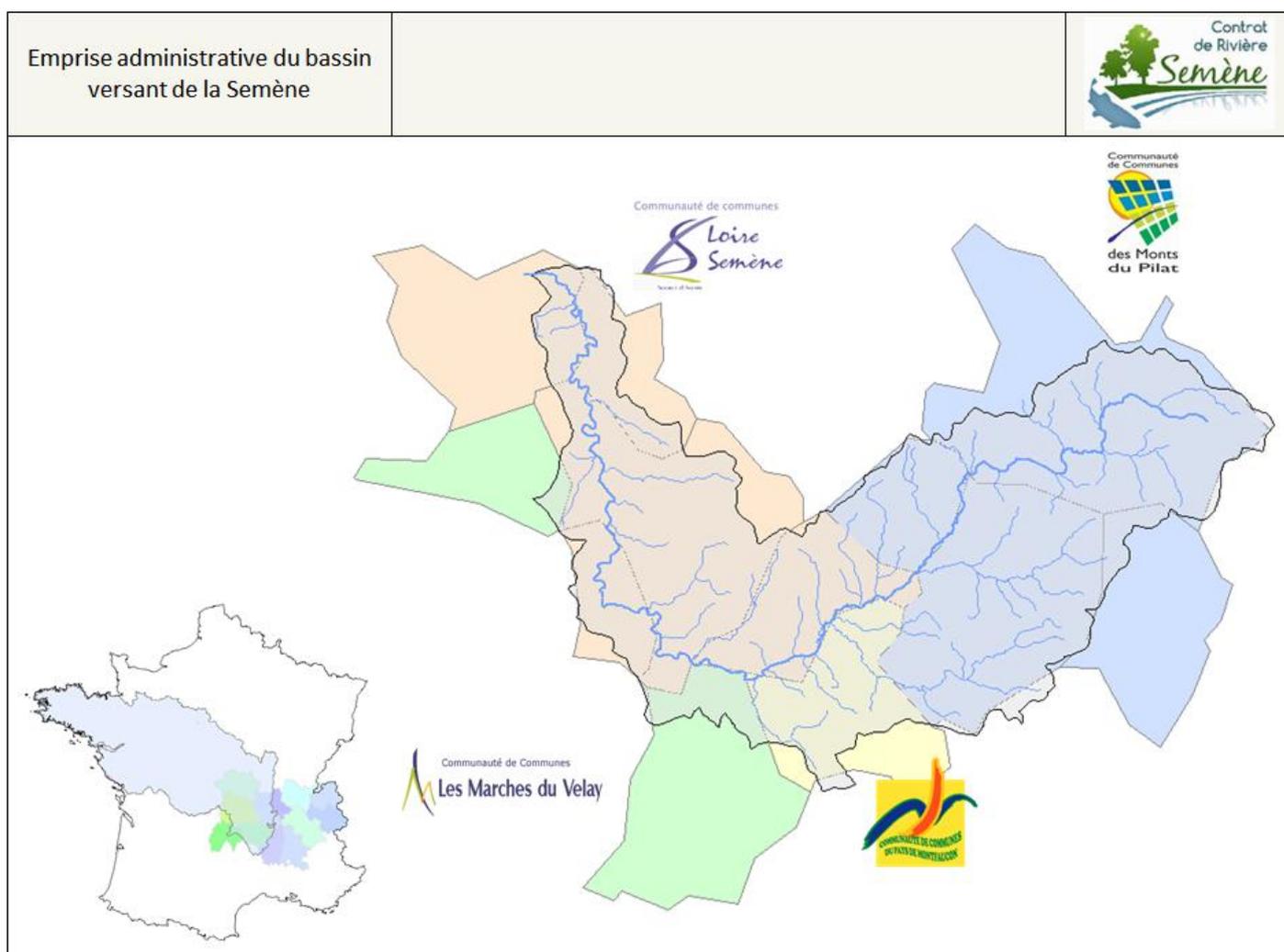
- **FRGR0164a** : La Semène et ses affluents depuis la source jusqu'à la Séauve-sur-Semène
- **FRGR0164b** : La Semène et ses affluents depuis la Séauve-sur-Semène jusqu'à sa confluence avec la Loire



2.1.2 Emprises administratives du bassin versant

Le bassin versant de la Semène, située en partie apicale du bassin Loire-Bretagne, draine une superficie de 155km². A cheval sur deux départements, la Loire sur sa partie amont et la Haute-Loire sur son cours aval, la Semène rejoint la rivière Loire en rive droite sur la commune d'Aurec-sur-Loire. Son bassin s'étend ainsi sur 13 communes et 4 communautés de communes en région Auvergne-Rhône-Alpes:

Département	Communauté de communes	Commune
Haute-Loire	CC Loire-Semène	Aurec-sur-Loire
		Saint-Ferréol d'Auroure
		Pont-Salomon
		La Séauve-sur-Semène
		Saint-Didier-en-Velay
		Saint-Victor-Malescours
	CC des Marches du Velay	La Chapelle d'Aurec
		Saint-Pal-de-Mons
		CC du Pays de Montfaucon
Loire	CC des monts du Pilat	Jonzieux
		Marlhes
		Saint-Genest-Malifaux
		Saint-Régis-du-Coin



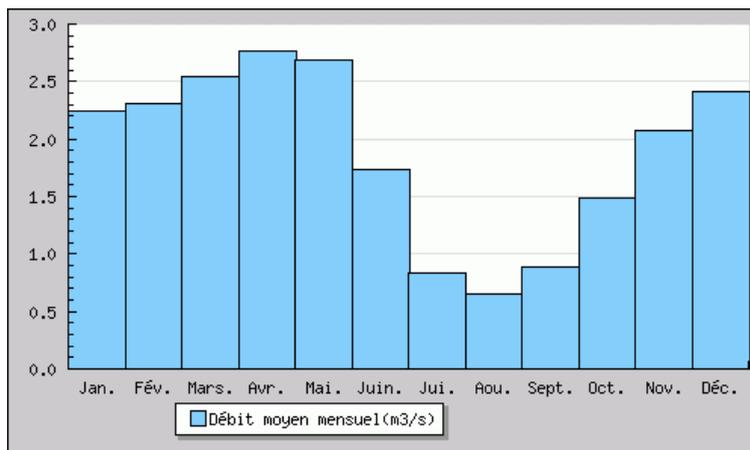
2.1.3 Les caractéristiques hydrologiques

La Semène présente un cours principal de 47km depuis sa source à proximité du col de la République aux alentours de 1100m d'altitude jusqu'à sa confluence avec la Loire à 420m d'altitude. Sa pente moyenne est ainsi de 1,45% mais présente des variations notables tout le long de son cours.

Sur sa partie amont, la Semène et ses deux affluents le Maboeuf et l'Ecotay s'écoulent sur un haut plateau de faible pente. En aval du barrage des Plats, vers Marlhès et Jonzieux, la Semène s'encaisse progressivement et présente une pente plus importante et un profil plus boisé. A son arrivée en Haute-Loire, après la confluence du Maboeuf, la Semène retrouve de nouveau un profil plus ouvert et moins boisé, même si ces principaux affluents du secteur sont essentiellement formés de petits cours d'eau boisés à pente moyenne à forte. Enfin après la Séauve-sur-Semène, la rivière s'enfonce progressivement dans des gorges étroites et boisées pour rejoindre la Loire.

La station hydrométrique de Saint-Didier-en-Velay (43), située sur la partie aval du bassin versant en amont de la zone de gorges, dispose de données de suivi depuis 1963 (soit 54 années de données) et permet de caractériser l'hydrologie du cours d'eau. La Semène présente ainsi un régime de type pluvial, caractérisé par une seule alternance annuelle de hautes et de basses eaux typique des bassins versants principalement alimentés par des précipitations sous forme de pluie. Le module interannuel au niveau de Saint-Didier-en-Velay est ainsi de 1.880 m³/s. L'étiage s'étend ainsi généralement de juillet à septembre, et peu présenter des étiages sévères avec un QMNA5 aux alentours de 200L/s. A l'inverse, les crues peuvent être très

importantes avec des débits instantanés mesurés à plus 90m³/s en décembre 2003 par exemple (crue cinquantennale).



Écoulements mensuels (naturels) - données calculées sur 54 ans.
Source banque hydro, station K0567520 La Semène à Saint-Didier-en-Velay [Le Crouzet]

Les principaux affluents de la Semène sont, d'amont en aval : la Condamine (3,7 km), le Maboeuf (7 km), le Malzaure (4,2 km), la Mure (3,3 km), l'Ecotay (10,2 km), le ruisseau Crozes (4,4 km), la Genouille (4,9 km) et le ruisseau de Barret (4,4 km).

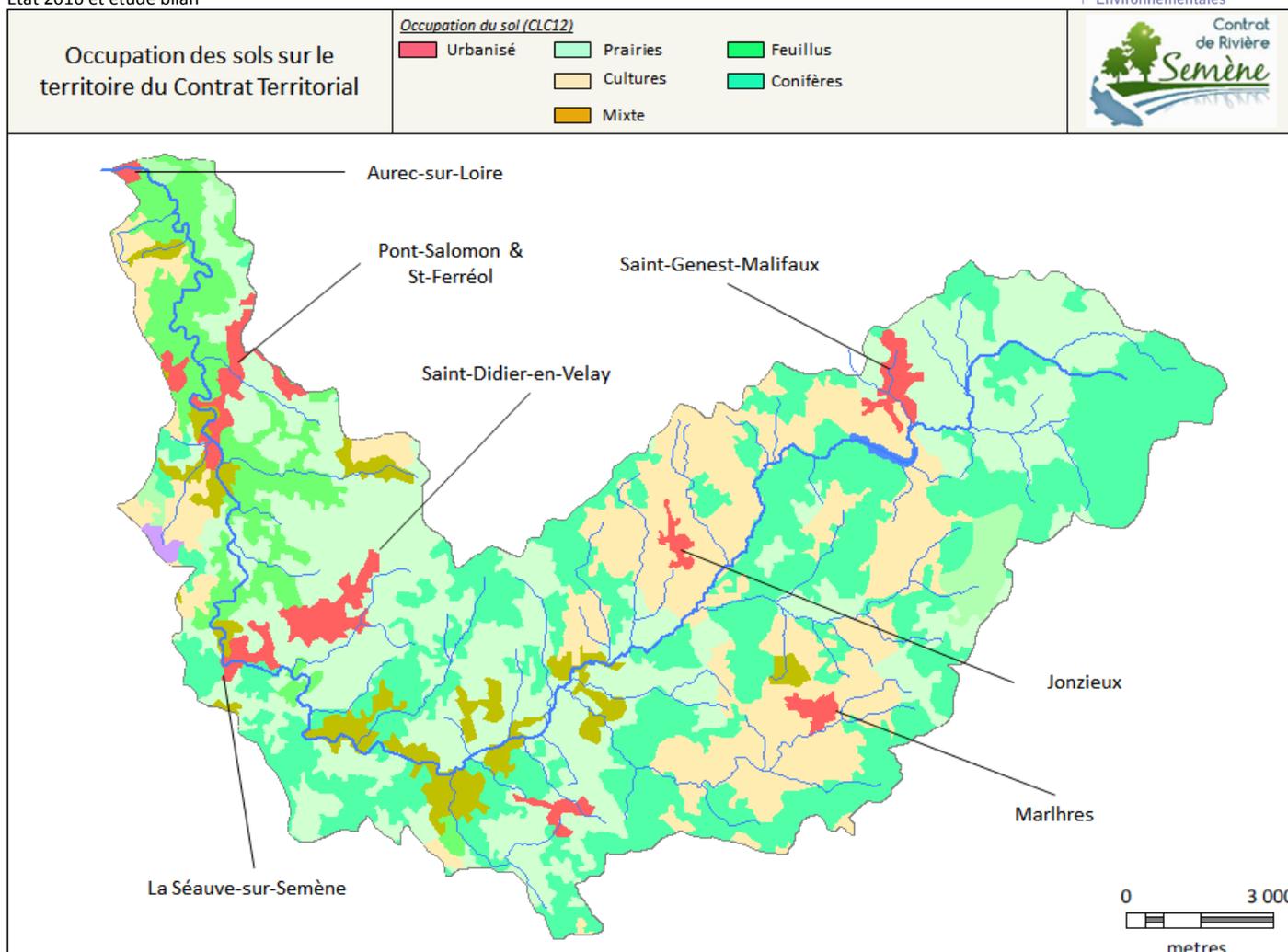
2.1.4 Occupation des sols

Le bassin versant est essentiellement composé de surfaces agricoles et forestières. Les surfaces de pâtures et de prairies de fauche représentent ainsi près du tiers du bassin versant (32%), et les surfaces cultivées près du quart (23.7%). Ainsi, 55.7% du bassin versant présente un usage en agriculture.

Les forêts sont également très présentes, notamment dans les fonds de vallées encaissées et sur le haut des sous bassins versants. Les forêts de feuillus, essentiellement situées sur la partie aval du territoire à une altitude inférieure à 700m, représentent 6.8% du recouvrement alors que les forêts de conifères dominent nettement à l'amont et couvrent 33.3% du bassin versant de la Semène.

Enfin, les surfaces urbanisées et industrialisées représentent une surface plus faible de 6.35km², soit environ 4% du territoire. Relativement diffus sur l'amont du bassin versant, le tissu urbain devient parfois plus dense à l'aval notamment au niveau de La Séauve-sur-Semène/Saint-Didier-en-Velay (4930 habitants) et Pont-Salomon/Saint-Ferréol-d'Auroure (4400 habitants).

Occupation Sol	km ²	%
Tissu urbain et industriel	6.35	4.1%
Surfaces agricoles cultivées	37.06	23.7%
Prairies à usage agricole	49.95	32.0%
Forets	62.7	40.2%



2.1.5 Usages de l'eau

- Alimentation en eau potable

Deux communes sont particulièrement concernées par la production d'eau potable : Saint-Didier-en-Velay avec la prise d'eau de la Clare (335308 m³ en 2013, source www.bnpe.eaufrance.fr), et Saint-Genest-Malifaux. Sur cette commune, le barrage des Plats alimentait jusqu'en 2005, avant sa vidange, les communes du Syndicat des Eaux de la Semène. Il est resté plusieurs années assec suite à des travaux de rénovation, avant sa remise en eau récente en 2015.

- Autres usages

Pour les besoins agricoles, les eaux sont essentiellement utilisées pour l'abreuvement et l'irrigation, bien que ce dernier usage reste limité sur le territoire. Une pisciculture est présente sur la commune de Jonzieux (Pisciculture La Truite du Pilat). La baignade est également une pratique anecdotique sur le bassin versant.

3 Objectifs de l'étude

L'étude qualité des eaux, objet du présent rapport, doit permettre de définir l'état qualitatif des masses d'eau superficielles du bassin versant de la Semène dans le cadre de la DCE.

Les objectifs de l'étude sont les suivants :

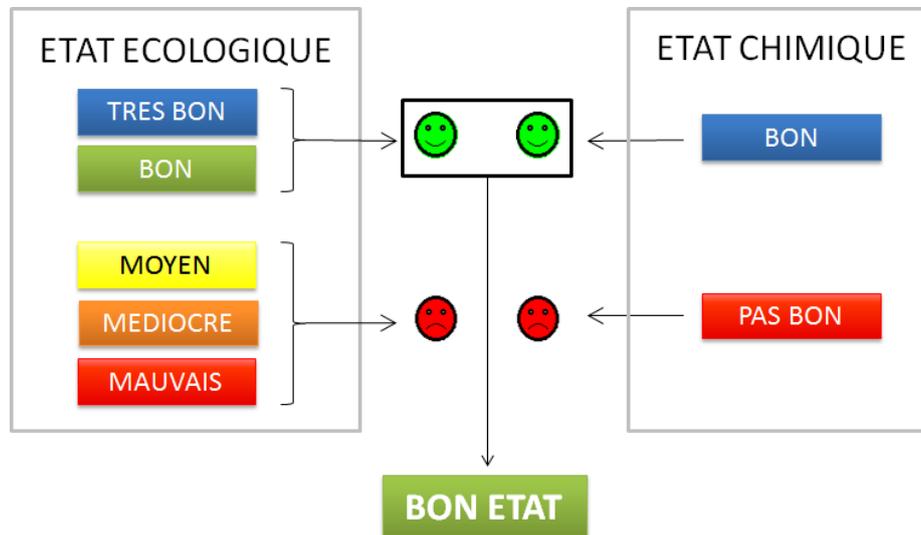
- Réaliser un état des lieux/diagnostic de la qualité des eaux de la Semène et ses affluents en fin de contrat, pour l'année 2016
- Caractériser l'évolution de la qualité des eaux du bassin versant et comparer ces données « fin de contrat » avec l'état initial de 2009.
- Déterminer le degré d'atteinte des objectifs qualité fixés en début de Contrat et discuter de l'impact du programme d'actions sur la qualité des eaux.

4 Définition du programme analytique

4.1 L'évaluation de l'état des eaux selon la DCE

Au niveau national, les règles d'évaluation de l'état des eaux de surface sont définies par l'**arrêté ministériel du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique**, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement. Cet arrêté a été **modifié par l'arrêté du 27 juillet 2015 qui a pour objectif de mettre à jour les règles d'évaluation de l'état des eaux**, notamment avec de nouveaux indices, des seuils harmonisés au niveau de l'Union Européenne, et une liste actualisée des polluants chimiques.

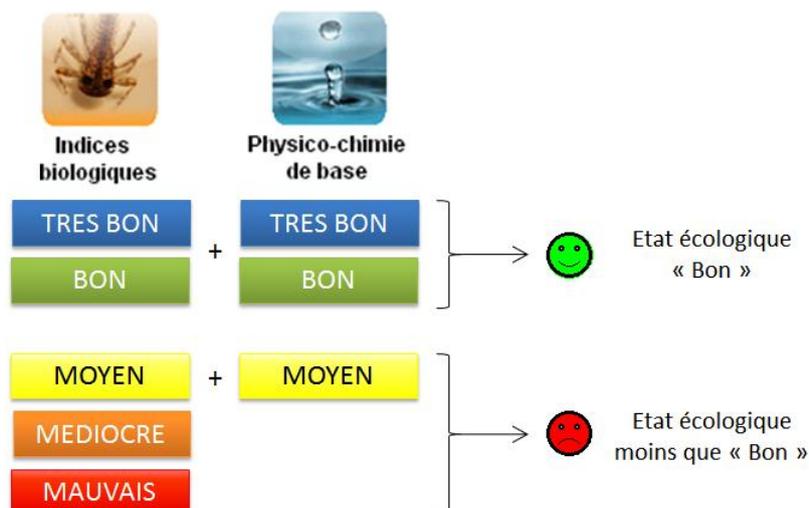
L'état d'une masse d'eau se définit ainsi sur la base de deux composantes : l'état écologique et l'état chimique. La DCE définit alors le "bon état" d'une masse d'eau de surface lorsque l'état écologique et l'état chimique de celle-ci sont au moins bons.



4.1.1 Paramètres de l'état écologique

L'état écologique d'une masse d'eau de surface résulte de l'appréciation de la structure et du fonctionnement des écosystèmes aquatiques associés à cette masse d'eau. Il est déterminé à l'aide d'éléments de qualité : biologiques (espèces végétales et animales), hydromorphologiques et physico-chimiques, appréciés par des indicateurs (par exemple les indices invertébrés ou poissons). Pour chaque type de masse de d'eau, l'état écologique se caractérise par un écart aux « conditions de référence » de ce type, qui est désigné par l'une des cinq classes suivantes : très bon, bon, moyen, médiocre et mauvais. Les

conditions de référence sont les conditions représentatives d'une eau de surface pas ou très peu influencée par l'activité humaine.



Les 14 paramètres du tableau ci-dessous doivent être pris en compte pour l'évaluation de l'état physico-chimique au sens de la DCE. Ces paramètres sont groupés par « éléments de qualité », comme le « bilan en oxygène » ou la teneur en « nutriments ». Pour chacun de ces paramètres, des valeurs seuil ont été définies afin de caractériser 5 classes d'état, de « très bon » à « mauvais ».

Paramètres par élément de qualité	Limites des classes d'état				
	très bon	bon	moyen	médiocre	mauvais
Bilan de l'oxygène					
oxygène dissous (mg O ₂ .l ⁻¹)	8	6	4	3	
taux de saturation en O ₂ dissous (%)	90	70	50	30	
DBO ₅ (mg O ₂ .l ⁻¹)	3	6	10	25	
carbone organique dissous(mg C.l ⁻¹)	5	7	10	15	
Température					
eaux salmonicoles	20	21.5	25	28	
eaux cyprinicoles	24	25.5	27	28	
Nutriments					
PO ₄ ³⁻ (mg PO ₄ ³⁻ .l ⁻¹)	0.1	0.5	1	2	
phosphore total (mg P.l ⁻¹)	0.05	0.2	0.5	1	
NH ₄ ⁺ (mg NH ₄ ⁺ .l ⁻¹)	0.1	0.5	2	5	
NO ₂ ⁻ (mg NO ₂ ⁻ .l ⁻¹)	0.1	0.3	0.5	1	
NO ₃ ⁻ (mg NO ₃ ⁻ .l ⁻¹)	10	50	*	*	
Acidification¹					
pH minimum	6.5	6	5.5	4.5	
pH maximum	8.2	9	9.5	10	
Salinité					
conductivité	*	*	*	*	
chlorures	*	*	*	*	
sulfates	*	*	*	*	

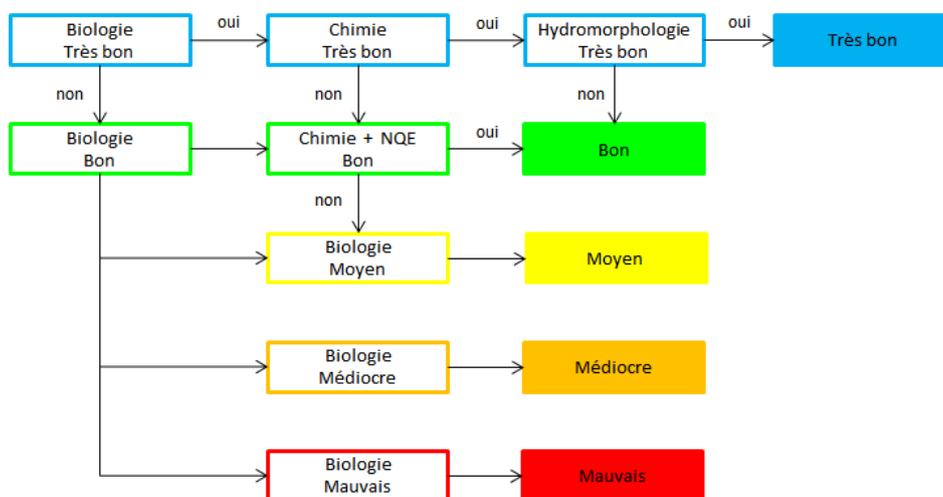
Ainsi pour qu'un élément de qualité, comme les « nutriments » par exemple, soit considéré comme « bon », il faut que l'ensemble des paramètres de cet élément soit considérés comme « bon ». Enfin, pour que le site étudié soit considéré comme en « bon état physico-chimique », il faut que l'ensemble de ses éléments de qualité soit considéré comme au minimum « bon ».

Conformément à l'arrêté du 27 juillet 2015, les données des trois dernières années consécutives les plus récentes si elles sont disponibles, ou à défaut de la ou des années les plus récentes, seront utilisées pour l'évaluation de l'état physico-chimique. La classification s'établit alors en comparant à ces valeurs le percentile 90 selon la formule suivante :

$$\text{Percentile 90} = \text{Nombre de valeurs} \times 0,9 + 0,5$$

A titre d'exemple, sur une chronique de 3 années disposant de 18 données (6 campagnes par an), la 17^{ème} valeur la plus déclassante sera retenue pour la classification de l'état ($18 \times 0,9 + 0,5 = 16,7$).

L'état écologique est alors obtenu par agrégation des éléments de physico-chimie générale et des éléments biologiques selon le logigramme suivant :



De cette manière, seule les éléments de qualité biologique sont en mesure de déclasser une masse d'eau en état inférieur à « moyen ».

4.1.2 Paramètres de l'état chimique

L'état chimique d'une masse d'eau de surface est déterminé au regard du respect des normes de qualité environnementales (NQE) par le biais de valeurs seuils. Deux classes sont définies : « bon » (respect) et « pas bon » (non-respect). 41 substances sont contrôlées : 8 substances dites dangereuses (annexe IX de la DCE) et 33 substances prioritaires (annexe X de la DCE).

4.2 Evaluation de la qualité physico-chimique des eaux selon le SEQ Eau v2

Le SEQ-Eau est basé sur la notion d'altération. Cet outil permet d'évaluer pour chaque altération la qualité physico-chimique de l'eau d'une part, et l'incidence de cette qualité sur la biologie et les usages de l'eau d'autre part.

Les altérations évaluées par le SEQ Eau sont les suivantes :

Physico-chimie générale	Polluants spécifiques
MOOX - Matières organiques et oxydables	MPMI - Micropolluants minéraux sur eau brute
AZOT - Matières azotées hors nitrates	MPMI - Micropolluants minéraux sur sédiments
NITR - Nitrates	PEST - Pesticides sur eau brute
PHOS - Matières phosphorées	PEST - Pesticides sur sédiments
EPRV - Effet des proliférations végétales	HAP - Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques sur eau brute
PAES - Particules en suspension	HAP - Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques sur sédiments
TEMP - Température	PCB - Polychlorobiphényles sur eau brute
ACID - Acidification	PCB - Polychlorobiphényles sur sédiments
MINE - Minéralisation	MPOR - Micropolluants organiques autres sur eau brute
	MPOR - Micropolluants organiques autres sur sédiments

Ce système permet de définir 5 classes de qualité des cours d'eau pour chaque altération en fonction de la valeur de l'indice de qualité, lui-même calculé à partir des concentrations mesurées pour les différents paramètres :

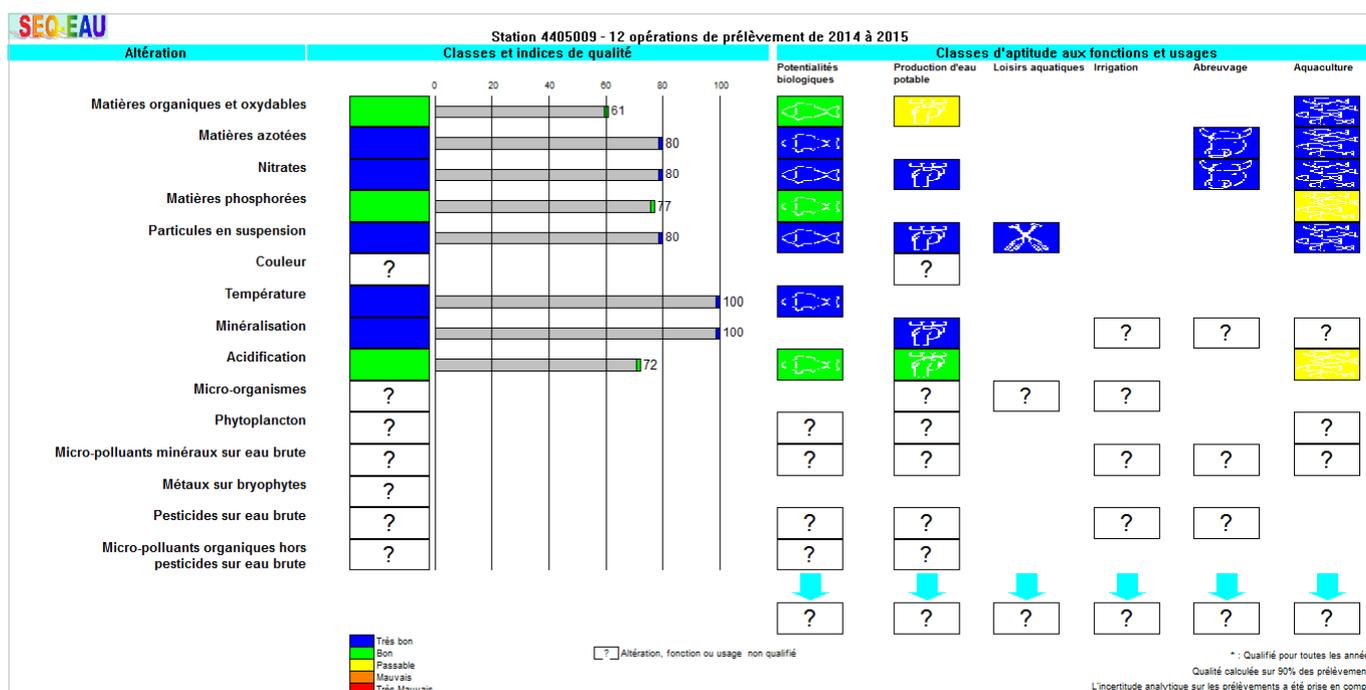
Indices et classes de qualité selon le SEQ-Eau V2 :

Classe	Indice de qualité	Définition de la classe de qualité
Bleu	80 à 100	Eau de très bonne qualité
Vert	60 à 79	Eau de bonne qualité
Jaune	40 à 59	Eau de qualité moyenne
Orange	20 à 39	Eau de qualité médiocre
Rouge	0 à 19	Eau de mauvaise qualité

Ainsi les résultats des analyses physico-chimiques sont traduits en classes de qualité pour l'aptitude à la biologie et aux différents usages de l'eau. Les altérations et les paramètres déclassants sont également mis en évidence.

Cet outil permet de cibler les altérations subies par les cours d'eau étudiés, et de définir les objectifs de qualité à atteindre par le contrat territorial.

Un exemple de grille de synthèse du SEQ Eau est présenté ci-dessous :



4.3 Présentation générale du réseau de suivi

4.3.1 Réseaux existants

Deux stations appartenant au réseau complémentaire départemental de la Loire sont présentes sur le bassin versant de la Semène :

- La Semène à Jonzieux (04004520). Située sur la masse d'eau amont (FRGR0164a), elle intègre l'état des eaux de la partie apicale du bassin versant

- La Semène à Aurec-sur-Loire (04004559), située sur la masse d'eau aval (FRGR0164b), elle est située en clôture du bassin versant et a pour objectif de connaître la qualité des eaux avant la confluence avec la Loire.

Ces deux stations disposent d'une chronique de données conséquente permettant d'appréhender l'évolution à moyen/long terme de la qualité des eaux de la Semène.

4.3.2 Réseaux complémentaires du Contrat Territorial 2016

Pour la réalisation de l'état des lieux en 2009, un réseau de stations de mesure complémentaire avait été mis en place dans le cadre du contrat territorial. Ce réseau de mesure constitué de 15 stations positionnées sur l'ensemble du territoire a été en partie réactivé dans le cadre de cette étude bilan.

Sur ce réseau, des analyses physico-chimiques et biologiques ont été réalisées. Certaines stations ont également été spécifiquement mises en place pour la recherche et l'évaluation de contamination par les micropolluants.

Code	Rivière	Site	Coordonnées (L93)		Programme analytique		
			X	Y	Chimie "classique"	Pesticides	
S1	La Semène	La Fraque	797387	6472528	Mars Juin Aout Nov	Mai Juin Aout	
S2	La Semène	Les Mazeaux	797560	6467597			
S3	Les Mées	Les Mées	799458	6466869			
S5	Semène	Vial	801956	6464846		Mai Juin Aout	
S4	La Genouille	La Clare	800528	6465393	Mars Juin Aout Nov		
S6	Les Crozes	La Fayolette	802245	6464059			
S7	La Semène	Faridouay	804363	6466316			
S8	L'Ecotay	La Rivalière	805287	6465745			
S9	Le Mure	Pont de Malzaure	805409	6467062			
S10	Le Malzaure	Malzaure	805826	6467277			
S11	Le Maboef	Le Verne	807321	6467895			
S12	L'Ecotay	Marlhes	808669	6464792			
S13	La Semène	Les Gauds	808918	6471064			
S14	La Semène	St-Genest-Malifaux	811464	6471498			
S15	La Semène	La Digonnière	815663	6473201			Mai Juin Aout

4.3.3 Station de suivi ponctuel dans le cadre du Contrat Territorial

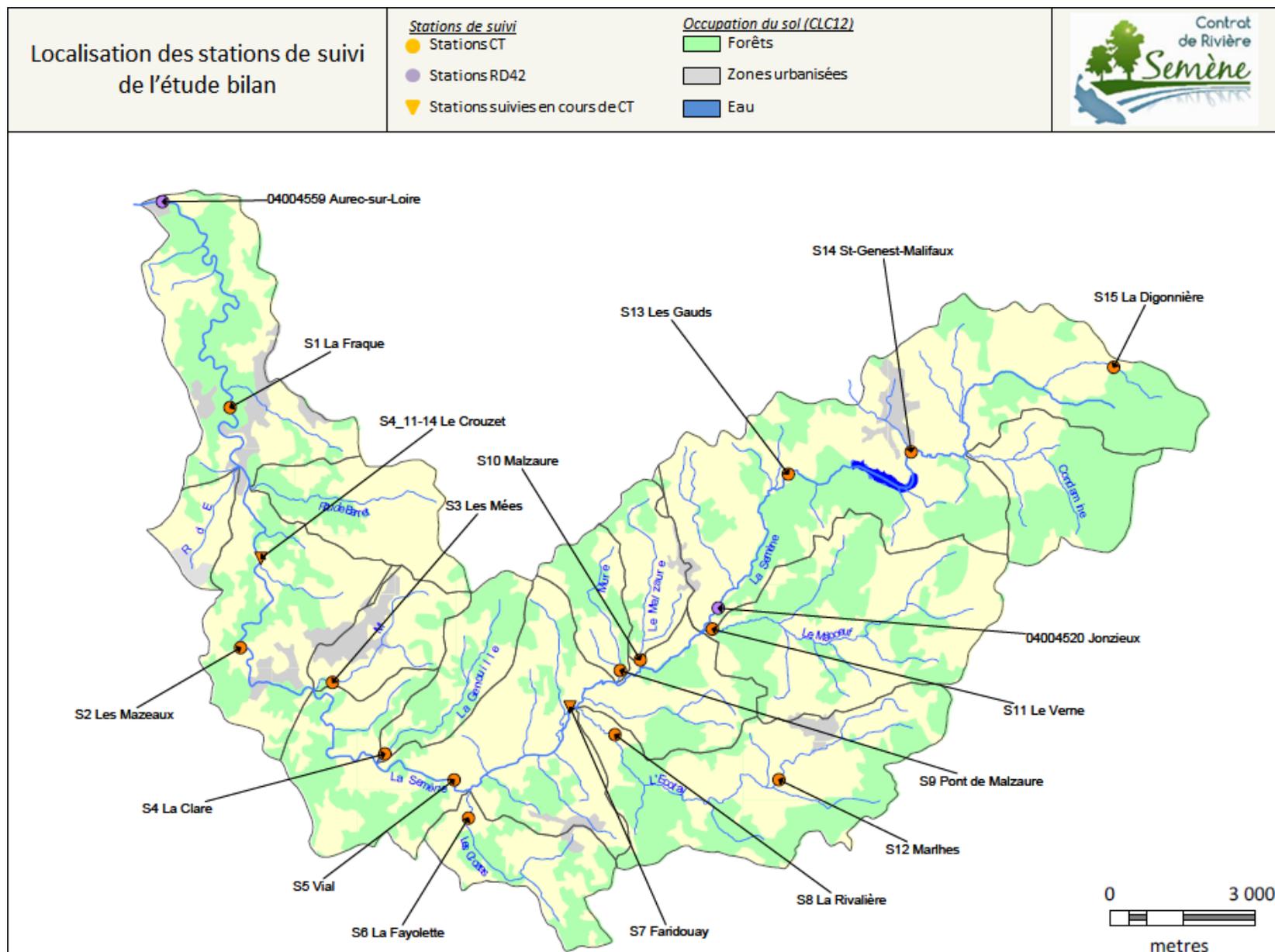
1 station, non reprise lors de cet état final, a été suivie en cours de contrat de 2011 à 2014 :

- La Semène au niveau de Le Crouzet (X : 750111 ; Y : 2037018)

4.3.4 Autres réseaux de mesures biologiques

Dans le cadre de leur Réseau Départemental de Suivi Piscicole (RSPP) et de suivis spécifiques de bassins versants, les fédérations départementales de pêche de la Loire (FDPPMA42) et de la Haute-Loire (FDPPMA43) disposent également de stations de données piscicoles sur le territoire du contrat territorial. Lorsque ces données sont pertinentes en termes d'évaluation de l'état biologique du milieu (étude type inventaires) et qu'elles peuvent être rapprochées d'une station de suivi physico-chimique et biologique existante, elles sont alors intégrées dans l'interprétation de la qualité des cours d'eau.

4.3.5 Carte de localisation des différentes stations de mesure du bassin versant



4.4 Programme analytique du suivi « bilan 2016 »

4.4.1 Analyses physico-chimiques de l'état écologique

L'ensemble des 14 stations de mesure du réseau complémentaire du contrat territorial a été suivi lors de 4 campagnes annuelles en 2016. Les exigences minimales suivantes ont été respectées:

- 1 campagne d'analyses physico-chimiques par trimestre
- pas de prélèvement en période de hautes eaux débordantes (crue notable)
- le respect d'une notion de prélèvement aléatoire dans la date d'intervention

Chaque campagne s'est déroulée sur une seule journée afin d'obtenir un jeu de données cohérent à l'échelle du bassin versant.

Chaque prélèvement d'eau a été accompagné d'une mesure de débit réalisée au droit de la station de prélèvement.

4.4.2 Analyses hydrobiologiques

Deux indices biologiques ont été mis en œuvre sur les 14 stations du réseau complémentaire du contrat territorial : l'Indice Biologique Diatomées (IBD) et l'Indice Biologique Global (IBG-DCE). La fréquence de réalisation de ces deux indices a respecté les règles définies par la DCE, à savoir :

- une unique campagne annuelle réalisée en période d'étiage estival
- le respect d'une période d'intervention en conditions hydrologiques stabilisées depuis au moins 10 jours

4.4.3 Analyses de polluants spécifiques

3 stations sur le cours principal de la Semène ont fait l'objet de prélèvements et d'analyses de pesticides :

Code	Rivière	Site	Coordonnées (L93)	
			X	Y
S1	La Semène	La Fraque	797387	6472528
S5	Semène	Vial	801956	6464846
S14	La Semène	St-Genest-Malifaux	811464	6471498

3 campagnes de prélèvements ont été réalisées aux dates suivantes :

- 1^{er} juin 2016
- 11 juillet 2016
- 31 août 2016

5 Prélèvements et analyses physico-chimiques

5.1 Prélèvements d'eau et analyses physico-chimiques

5.1.1 Mesures in situ

Lors de chaque campagne de prélèvement, les paramètres mésologiques suivants ont été observés *in situ* :

Paramètres	SANDRE	Paramètres	SANDRE
Type de prélèvement	1947	Présence de feuilles	1413
Limpidité	1422	Présence de boues surnageantes	1423
Teinte de l'eau	1739	Présence d'autre corps	1424
Aspect des abords	1410	Ombre	1415
Irisation sur l'eau	1411	Odeur	1416
Présence de mousse	1412	Situation hydrologique apparente	1726
		Conditions météo	1425

Lors de chaque campagne de prélèvement, les paramètres physico-chimiques suivants ont été mesurés *in situ* à l'aide d'une sonde multi-paramètres étalonnée avant chaque campagne. Des recalibrages de la sonde oxygène ont également été réalisés sur le terrain (pour compenser les variations d'altitude d'une station à l'autre notamment) :

Paramètres	SANDRE	Unité	Norme appliquée	Accréditation COFRAC
Température de l'eau	1301	°C	-	OUI
Température de l'air	1409	°C	-	-
Concentration en oxygène dissous	1311	mg/l	NF EN 25814	OUI
Taux de saturation en oxygène dissous	1312	%	NF EN 25814	OUI
pH	1302	unité pH	NF T90-008	OUI
Conductivité à 25°C	1303	µS/cm	NF EN 27888	OUI

5.1.2 Mesures physico-chimiques de laboratoire

Les paramètres physico-chimiques suivants ont été analysés sur l'ensemble des échantillons:

Paramètres	SANDRE	Unité	Norme appliquée	Seuil de quantification	Accréditation COFRAC
Turbidité	1295	FNU	NF EN ISO 7027	0,1 FNU	OUI
MES	1305	mg/L	NF EN 872	2 mg/L	OUI
DBO5 à 20°C	1313	mg/L	NF EN 1899-2	1 mg/L	OUI
COD	1841	mg/L	NF EN 1484	0,5 mg/L	OUI
Ammonium	1335	mg/L	NF EN ISO 11732	0,5 mg/L	OUI
Nitrites	1339	mg/L	NF ISO 15923-1	0,03 mg/l	OUI
Nitrates	1340	mg/L	NF ISO 15923-1	1 mg/L	OUI
Azote Kjeldahl	1319	mg/L	NF EN 25663	0,5 mg/L	OUI
P total	1350	mg/L	NF EN ISO 6878	0,02 mg/L	OUI
PO4	1433	mg/L	NF EN ISO 6878	0,1 mg/L	OUI

6 Analyses hydrobiologiques

Les activités humaines exercent des pressions se traduisant par des impacts multiples sur les milieux aquatiques : pollutions chimiques, anthropisation des territoires, altérations hydromorphologiques, etc. Régis par des interactions complexes souvent mal connues, les impacts de ces cumuls de pressions ne peuvent pas être étudiés que sur la seule base de la connaissance de la composition chimique des eaux : le meilleur reflet de l'état de santé d'un milieu est alors fourni par les caractéristiques biologiques des

communautés qui y vivent. Ainsi, l'adoption de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) en 2000 a institué les bioindicateurs comme les véritables « juges de paix » de l'état écologique des masses d'eau. Les bioindicateurs développés pour l'étude des milieux aquatiques sont des indicateurs constitués par un groupe d'espèces ou un groupement végétal dont la présence renseigne sur certaines caractéristiques écologiques de l'environnement, ou sur l'incidence de certaines pratiques sur la qualité de l'écosystème considéré. Ainsi, toute modification de la composition des communautés vivantes hébergées par un milieu aquatique est la preuve d'une perturbation subie par l'écosystème. Parmi ces bioindicateurs, deux compartiments sont particulièrement étudiés :

- Les invertébrés benthiques au travers de l'**IBG-DCE (Indice Biologique Global compatible DCE)**

Cette méthode standardisée est utilisée en hydrobiologie afin de déterminer la qualité biologique globale d'un cours d'eau. La méthode utilise l'identification des différents macroinvertébrés d'eau douce présents sur un site pour calculer une note. Cette note est basée sur la présence ou l'absence de certains taxons bioindicateurs polluo-sensibles (qui tendent à disparaître sous l'effet d'une altération de la qualité du milieu) ainsi que sur la richesse faunistique globale du site (biodiversité). Avec un cycle de vie à l'échelle annuelle, les invertébrés sont ainsi des « intégrateurs moyen terme » de la qualité du milieu. Leur dépendance à la fois vis-à-vis de la qualité de l'habitat physique et de la qualité physico-chimique des eaux en fait un indicateur « global » de la qualité de l'écosystème.



- Les diatomées épilithiques au travers de l'**IBD (Indice Biologique Diatomées)**

Les diatomées sont des algues brunes unicellulaires microscopiques qui colonisent notamment la surface des pierres des cours d'eau. Essentiellement sensible à la composition physico-chimique des eaux, chaque espèce présente une capacité propre à supporter différents paramètres comme les concentrations de matières organiques et de nutriments (azote et phosphore). Avec un cycle de développement plus court que celui des macroinvertébrés (quelques semaines), elles sont plus réactives face à la fluctuation de la qualité biologique des écosystèmes aquatiques. Peu dépendantes de la qualité de l'habitat, elles sont essentiellement utilisées pour décrire la qualité physico-chimique globale des eaux d'un site.



A l'inverse de l'IBD qui tient compte d'une partie des taxons d'un inventaire, l'Indice de Polluosensibilité Spécifique (IPS), second indice calculé à partir des diatomées, est basé sur l'abondance et la sensibilité spécifique de tous les taxons inventoriés. Il est ainsi particulièrement sensible aux altérations de la qualité physico-chimie de l'eau.

6.1 Analyse des macroinvertébrés benthiques : IBG-DCE

6.1.1 Normes et guides

- Circulaire DCE 2007/22 et son rectificatif, relative au protocole de prélèvement et de traitement des échantillons des invertébrés pour la mise en œuvre du programme de surveillance sur cours d'eau ;
- Norme XP T90-333 (Sept 2009) « Qualité de l'eau – Prélèvement des macroinvertébrés aquatiques en rivières peu profondes » ;
- Guide d'application GA T90-733 (Mars 2012) « Qualité de l'eau – Guide d'application de la norme expérimentale XP T90-333 :2009 (Prélèvement des macroinvertébrés aquatiques en rivières peu profondes) ».

- Norme XP T90-388 (Juin 2010) « Qualité de l'eau – Traitement au laboratoire d'échantillons contenant des macroinvertébrés de cours d'eau » ;
- Guide d'application GA T90-788 (Mars 2015) « Qualité de l'eau - Guide d'application de la norme expérimentale XP T90-388 (Traitement au laboratoire d'échantillons contenant des macroinvertébrés de cours d'eau) » ;
- Programme 100-3 du COFRAC « Analyses biologiques des milieux aquatiques ».

6.1.2 Prélèvements des échantillons

Les différents substrats sont repérés, cartographiés, et leur superficie relative est estimée. Le plan d'échantillonnage est alors défini selon les 3 phases suivantes :

- **Phase A : échantillonnage des habitats marginaux représentatifs selon l'ordre d'habitabilité :**
Durant cette phase, 4 prélèvements élémentaires sont réalisés sur les substrats marginaux, c'est-à-dire ceux représentant une superficie relative strictement inférieure à 5%.
- **Phase B : échantillonnage des habitats dominants selon l'ordre d'habitabilité :**
4 prélèvements élémentaires sont réalisés sur les 4 premiers substrats dominants (superficie relative supérieure ou égale à 5%) dans l'ordre d'habitabilité théorique décroissante.
- **Phase C : échantillonnage complémentaire des habitats dominants, au prorata des superficies :**
4 prélèvements élémentaires sont réalisés de manière à compléter l'échantillonnage des habitats dominants au prorata de leur superficie, en échantillonnant prioritairement les habitats non prélevés lors de la phase B, puis en appliquant la règle des 10%.

Les prélèvements sont effectués à l'aide d'un filet Suber ou d'un filet Haveneau conformes à la norme NF T90-350 de mars 2004 (IBGN). Une placette d'échantillonnage doit présenter une surface minimale contiguë de 1/20ème de m² correspondant à l'ouverture de la base du filet Surber, mis à part pour les bryophytes et les hélophytes de strate basse pour lesquelles plusieurs placettes de plus petite taille peuvent être échantillonnées jusqu'à obtenir une surface d'1/20ème de m² environ.

Les échantillons sont conditionnés dans des flacons plastiques de 1 à 2 litres, puis fixés sur le terrain par ajout d'éthanol pour une concentration finale de 70% environ.

6.1.3 Analyse au laboratoire

Les échantillons subissent d'abord un lavage pour éliminer l'excédent d'éthanol, puis les opérateurs extraient les organismes à la pince fine sous loupe éclairante.

L'identification des organismes s'effectue ensuite sous loupe binoculaire à un grossissement maximum de x90. Les déterminations seront réalisées à l'aide de l'ouvrage de référence : « Invertébrés d'eau douce, systématique, biologie, écologie » (Tachet et al. 2010).

Le niveau taxonomique de détermination utilisé est celui fixé dans la norme XP T90-388 : le Genre pour la plupart des taxons.

6.1.4 Calcul des indices et interprétation

Pour chaque station, 4 listes faunistiques sont éditées sur le rapport d'essai :

- Une liste faunistique par phase : A, B, C

- Une liste faunistique « Faune Globale » : A + B + C

Le calcul de la note « IBGN équivalent » est effectué selon la norme NF T90-350 à partir de la liste faunistique "équivalent IBGN" (liste A + B). L'unité taxonomique retenue est donc la Famille à l'exception de quelques groupes faunistiques où l'Embranchement ou la Classe seront pris en compte. 152 taxons dont 32 indicateurs répartis dans 9 groupes faunistiques indicateurs (GFI) seront utilisés pour le calcul de la note. La variété taxonomique de l'échantillon et le groupe faunistique indicateur seront déterminés et la valeur de l'« IBGN équivalent » sera calculée selon :

$$\text{« IBGN équivalent »} = \text{GI} + (\text{Classe de variété} - 1)$$

La classe d'état biologique de la station est définie en fonction du type CEMAGREF du cours d'eau (TP, P, M, G, TG) et de l'hydroécocorégion (HER) en fonction des grilles de référence de l'**arrêté du 27 juillet 2015 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif à l'évaluation de l'état des eaux de surface**. La note EQR (*Ratio de Qualité Ecologique*), mesurant l'« écart à la valeur de référence », est calculée selon la formule :

$$\text{Note en EQR} = (\text{note IBG-eq.} - 1) / (\text{note de référence du type} - 1)$$

Note : La « note de référence du type » est la valeur que devrait atteindre l'indice en conditions de référence non perturbées, pour un cours d'eau de taille et d'hydro-écocorégion similaire à celui étudié.

Le code couleur associé à la classe d'état est défini en fonction du tableau suivant :

Note IBG-eq.	>= 18]18 - 15]]15 - 11]]11 - 6]	< 6
Seuils EQR	0,94444	0,77777	0,55555	0,27777	
Classe de qualité	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvaise

Selon arrêté du 27 juillet 2015, pour les cours d'eau de l'HER3

6.1.5 Utilisation des traits biologiques

Les traits biologiques des différents Genres identifiés seront utilisés pour **affiner le diagnostic hydrobiologique** sur chaque station. Les traits biologiques sont des descripteurs biologiques (respiration, taux de croissance, mode d'alimentation) ou écologiques (*preferendum* de température, pH, vitesse de courant, etc.) des macroinvertébrés, qui reflètent directement la diversité des niches écologiques de l'écosystème, et permettent d'en évaluer la qualité bioécologique. Ils permettent donc d'affiner la caractérisation de la qualité des cours d'eau, en permettant de discriminer les types de perturbations qu'ils subissent.

Notre laboratoire dispose d'une base de données de plus de 48000 variables autécologiques (extraites de sources scientifiques publiées) pour 402 taxons (niveau Genre) et 22 traits biologiques, leur permettant de dresser un état des lieux bioécologique fiable et précis.

Dans le cadre de cette étude, les traits biologiques suivants ont été utilisés :

➤ Valeur saprobiale

Chaque Genre peut être caractérisé par un niveau de tolérance vis-à-vis d'une pollution organique. 5 niveaux de tolérance peuvent ainsi être distingués :

- Xénosaprobe : pas du tout polluo-résistant
- Oligosaprobe : faiblement polluo-résistant
- β-mésosaprobe : relativement polluo-résistant
- α-mésosaprobe : polluo-résistant

- Polysaprobe : très polluo-résistant

➤ **Degré de trophie**

De la même manière que pour le niveau de saprobie, les différents Genres d'invertébrés aquatiques ont une plus ou moins grande affinité pour un niveau trophique donné. Ce niveau trophique est principalement dépendant de la charge en éléments nutritifs des eaux, essentiellement en azote et en phosphore. On distinguera ainsi 3 niveaux trophiques :

- Oligotrophe
- Mésotrophe
- Eutrophe

Des niveaux intermédiaires pourront également être distingués : oligo-mésotrophe et méso-eutrophe par exemple.

➤ **Mode d'alimentation**

Ce trait biologique permet de distinguer les taxons :

- Absorbateurs
- Mangeurs de sédiments fins
- Broyeurs
- Racleurs/broueteurs de substrats
- Filtreurs
- Perceurs
- Prédateurs

➤ **Vitesse du courant**

Ce trait écologique permet de distinguer l'affinité des taxons à la vitesse du courant. On distinguera ainsi 4 modalités en fonction du caractère rhéophile ou limnophile des Genres considérés :

- Préférence pour les vitesses nulles
- Préférence pour les courants lents (<25cm/s)
- Préférence pour les courants moyens (25-50cm/s)
- Préférence pour les courants rapides (>50cm/s)

La distribution de fréquence des modalités de ces 4 traits sera calculée pour chaque station à partir de la liste faunistique faune globale (A+B+C), afin d'obtenir une distribution de la valeur de chaque modalité à l'échelle de la communauté globale.

6.2 Analyse des diatomées épilithiques : IBD

6.2.1 Normes et guides

- NF T90-354 (Avril 2016) Qualité de l'eau - Échantillonnage, traitement et analyse de diatomées benthiques en cours d'eau et canaux
- NF EN 14407 (Octobre 2004) Qualité de l'eau – Guide pour l'identification et le dénombrement des échantillons de diatomées benthiques de rivières, et leur interprétation ;
- NF EN 13946 (Juillet 2003) Qualité de l'eau - Guide pour l'échantillonnage en routine et le prétraitement des diatomées benthiques de rivières ;
- Programme 100-3 du COFRAC « Analyses biologiques des milieux aquatiques ».

6.2.2 Prélèvements des échantillons

Les prélèvements sont réalisés préférentiellement sur des supports durs naturels (pierres, galets, blocs), ou à défaut sur des substrats artificiels durs (maçonnerie...). A défaut de ce type de supports, l'échantillonnage est effectué sur un support de type végétal (hydrophytes, hélrophytes, bryophytes, ou algues).

L'échantillonnage est réalisé en frottant précautionneusement les pierres à l'aide d'une brosse à usage unique. Les diatomées sont ainsi détachées du support et récupérées pour analyse dans des piluliers de 50ml. L'échantillon obtenu est fixé immédiatement sur le terrain par ajout d'alcool pour une concentration finale d'environ 70%.

6.2.3 Analyse au laboratoire

Les échantillons subissent différentes étapes visant à éliminer la matière organique par oxydation (traitements successifs à l'H₂O₂ et HCL). Les frustules de diatomées sont alors nettoyés et montés entre lame et lamelle dans une résine spécifique à fort pouvoir réfringent (NAPHRAX).

Les lames sont analysées sous microscope optique à un grossissement de 1000x. 400 valves sont alors déterminées et comptées pour le calcul de l'indice. Le logiciel OMNIDIA (version 5.3) permet de bancariser les données de comptage et de calculer les différents indices.

6.2.4 Calcul des indices et interprétation

Différents indices sont alors calculés :

- L'Indice Biologique Diatomées (IBD) selon la norme NF T90-354 ;
- L'Indice de Polluosensibilité Spécifique (IPS).

La classe d'état biologique de la station est définie en fonction du type CEMAGREF du cours d'eau (TP, P, M, G, TG) et de l'hydroécorage (HER) en fonction des grilles de référence de l'**arrêté du 27 juillet 2015 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif à l'évaluation de l'état des eaux de surface**. La note EQR, mesurant l'« écart à la valeur de référence du type », est calculée selon la formule :

$$\text{Note en EQR} = (\text{note IBD} - \text{note minimale du type}) / (\text{note de référence du type} - \text{note minimale du type})$$

Note : La « note de référence du type » est la valeur que devrait atteindre l'indice en conditions de référence non perturbées, pour un cours d'eau de taille et d'hydroécorage similaire à celui étudié. A l'inverse, la « note minimale du type » est la note de référence en conditions fortement dégradées.

Le code couleur associé à la classe d'état est défini en fonction du tableau suivant :

IBD ₂₀₀₇	≥ 0.94	0.94 < NoteEQR ≤ 0.78	0.78 < NoteEQR ≤ 0.55	0.55 < NoteEQR ≤ 0.30	≤ 0.30
Classe d'Etat	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais

Des indices complémentaires serviront également à étayer l'interprétation de la structure des communautés floristiques :

- L'Indice Diatomique Saprobie/Eutrophisation (Leclercq, 2008), qui donne des informations complémentaires concernant le niveau d'altération organique (saprobie) ou nutritive (trophique) du milieu ;
- L'indice de diversité de Shannon, qui exprime le niveau de diversité biologique de la communauté floristique ;

- L'indice d'Équitabilité, qui indique si les espèces composant le peuplement sont en effectifs équilibrés ou non ;
- Les variables autécologiques du peuplement seront également interprétées selon les classifications de Van Dam et al (1994), afin de définir les caractéristiques autécologiques du peuplement (voir ci-dessous).

pH	Catégories	Intervalles de variations du pH	
1	acidobionte	pH optimum <5,5	
2	acidophile	pH optimum entre 5,5 et 7	
3	neutrophile	pH optimum autour de 7	
4	alcaliphile	pH optimum > 7	
5	alcalibionte	pH exclusivement >7	
6	indifférent	optimum non défini	
Salinité des eaux		Cl ⁻ (mg.l ⁻¹)	Salinité ‰
1	douces	<100	<0,2
2	douces à légèrement saumâtres	<500	<0,9
3	moyennement saumâtres	500 - 1000	0,9 - 1,8
4	saumâtres	1000 - 5000	1,8 - 9,0
Saprobies (charge organique)		Oxyg. sat.(%)	DBO5 (mg.l ⁻¹)
1	oligosaprobe	>85	<2
2	β-mésosaprobe	70 - 85	2 - 4
3	alpha-mésosaprobe	25 - 70	4 - 13
4	alpha-méso - polysaprobe	10 - 25	13 - 22
5	polysaprobe	<10	>22
Statut trophique		Oxygénation:	
1	oligotrophe	1	élevée (100% sat.)
2	oligo-mésotrophe	2	plutôt forte (>75% sat.)
3	mésotrophe	3	modérée (>50% sat.)
4	méso - eutrophe	4	basse (>30% sat.)
5	eutrophe	5	très basse (≠10% sat.)
6	hypereutrophe		
7	indifférent		

Classification de Van Dam et Al (1994) – Tableau extrait de OMNIDIA v5.3

1 Le Maboef

1.1 Evaluation de l'état écologique 2016

1.1.1 Station S11 : Le Maboef à Le Verne (MARLHES)

1.1.1.1 Qualité physico-chimique

	Mars	Juin	Aout	Octobre	Bilan 2016	
Bilan de l'oxygène						
Oxygène dissous (mg O ₂ /L)	10.3	10	9	10.3		
Taux de saturation en oxygène dissous (%)	85	101	98.5	94	Très bon	
DBO5 (mg O ₂ /L)	<0.5	1	0.6	2.1		
Carbone Organique Dissous (mg C/L)	3.7	4.5	3.9	4.3		
Température						
Température de l'eau (°C)	4	11.5	14.7	7.8	Très bon	
Nutriments						
PO ₄ ³⁻ (mg/L)	<0.02	0.04	0.1	0.11		BON
Phosphore total (mg P/L)	0.02	0.03	0.05	0.1		
NH ₄ ⁺ (mg/L)	<0.05	<0.05	<0.05	0.16	Bon	
NO ₂ ⁻ (mg/L)	<0.02	<0.01	<0.01	<0.02		
NO ₃ ⁻ (mg/L)	10	6.66	4.03	3.83		
Acidification						
pH	6.4	7.1	7.11	7.1	Très bon	
Salinité						
Conductivité (uS/cm)	143	88	93	104		
Chlorures (mg/L)						
Sulfates (mg/L)						

La qualité physico-chimique du Maboef est considérée comme « bonne » en 2016. Seule la campagne d'octobre montre des concentrations significatives en éléments phosphorés et en ammonium, bien qu'aucune valeur ne dépasse les seuils du bon état. Lors de autres campagnes, les teneurs en phosphores et en azotes restent toujours très faibles ou en deçà des seuils analytiques. Cette station présente donc un bon potentiel d'atteinte du « très bon » état physico-chimique.

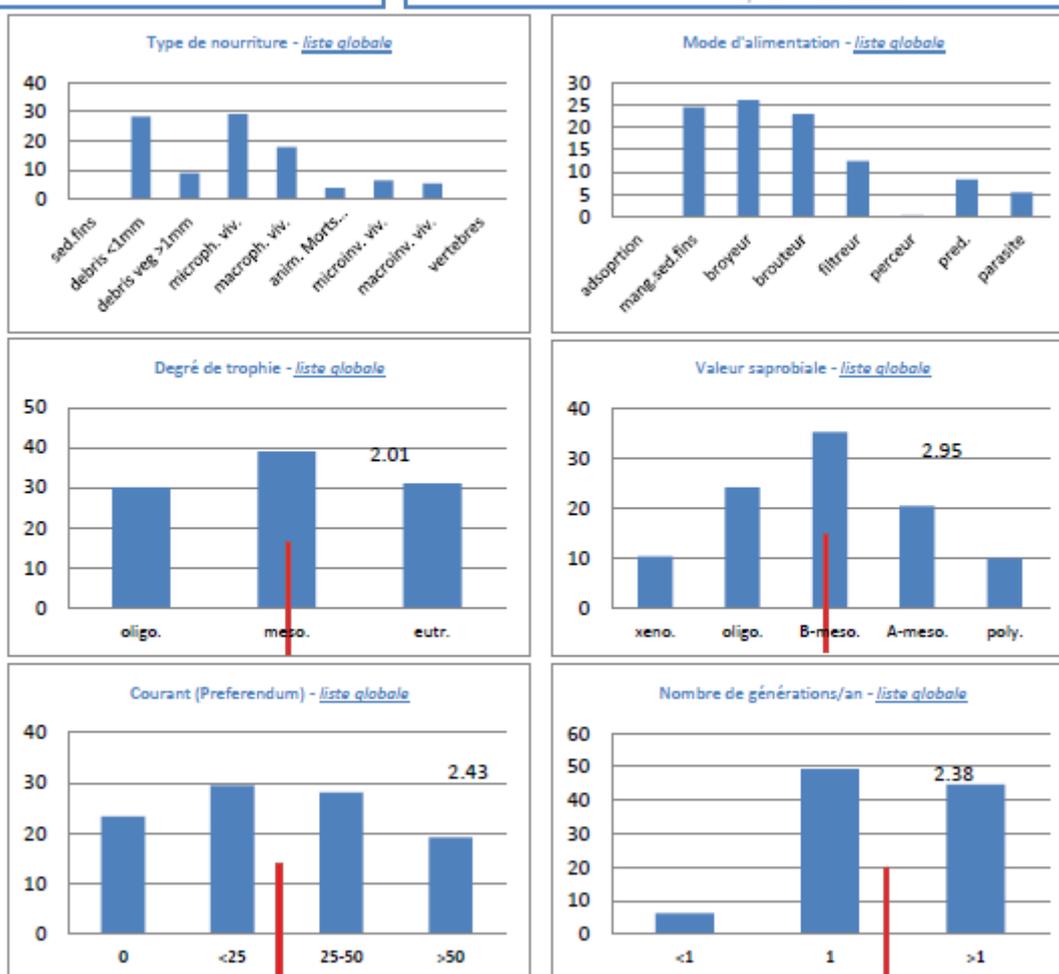
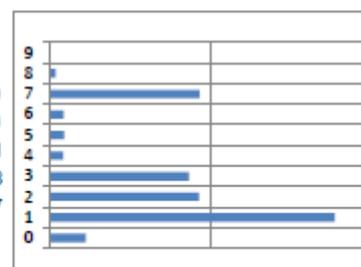
		Analyse SEQ Eau v2 - S11					
		Classe de qualité	Classe d'aptitude aux fonctions et usages				
			Potentialités biologiques	Production d'eau potable	Loisirs aquatiques	Abreuvement	Aquaculture
Matières organiques et oxydables	MOOX	83					
Matières azotées	AZOT	77					
Nitrates	NITR	60					
Matières phosphorées	PHOS	73					
Particules en suspension	PAES	74					
Température	TEMP	100					
Minéralisation	MINE	100					
Acidification	ACID	80					

Le Seq Eau confirme la bonne qualité physico-chimique des eaux du Maboef, et montre également une limitation de l'atteinte du très bon état par les matières azotées et phosphorées notamment. L'usage en aquaculture est de fait limité par son exigence vis-à-vis des concentrations en phosphore total qui sont ponctuellement significatives sur cette station, bien que restant toujours faibles. L'usage en aquaculture est également limité par une charge en MES souvent au-dessus du seuil fixé pour cet usage à 10mg/L.

1.1.1.2 Qualité biologique

IBG-eq.	15/20	Classe d'état	Bon
EQR	0.77778		
note de référence du type		19	

Indices biologiques		Structure du peuplement	
IBG-eq.	15	Indice de Shannon H'	3.17
IBG potentiel	15	Indice de Simpson D	0.17
Robustesse	13	Densité Smarg.(ind.m ²)	3280
Variété taxonomique	25	Densité Sdom.(ind.m ²)	2830
Groupe indicateur	8	%EPT	56.21
Taxon(s) du groupe indicateur	<i>Brachycentridae</i>	%GOLD	38.48
		%taxons polluotolérants	53.97



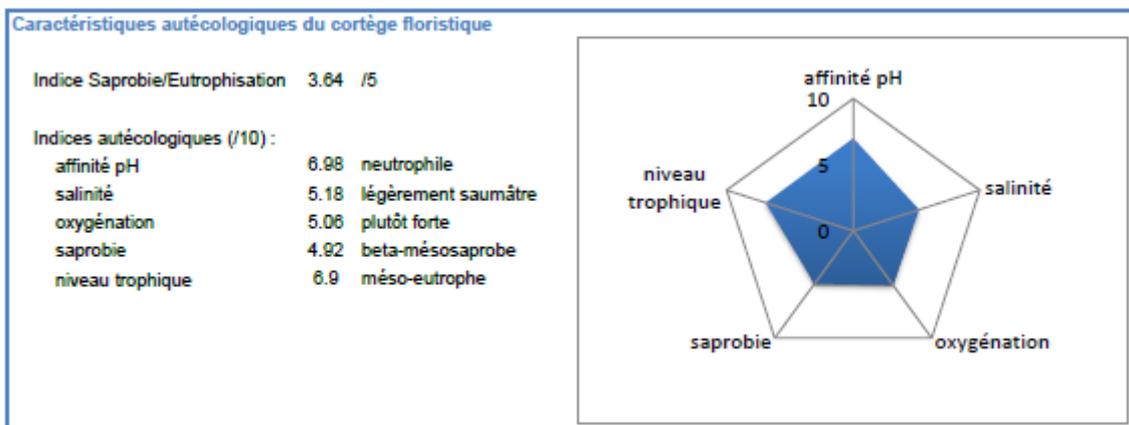
Cette station présente une diversité biologique moyenne avec 25 taxons identifiés. Couplée à la présence de Trichoptères *Brachycentridae* (GFI8/9), le Maboef obtient une note IBG-eq. de 15/20 (EQR = 0.77778) le classant en état biologique « bon ».

Malgré la présence d'une bonne diversité d'habitats et de substrats biogènes comme les pierres/blocs en classe de vitesse élevée, on note l'absence de taxons fortement polluosensibles appartenant au GFI 9/9, indiquant potentiellement une légère altération de la qualité biologique de cette station. L'analyse des caractéristiques écologiques du peuplement macrobenthique indique une station plutôt mésotrophe sans surcharge organique notable (%GOLD/%EPT = 0.68).

IBD	16,9/20	Classe d'état	Bonne
EQR	0.85000		
note de référence du type	19		

Indices de diversité biologique	
Variété taxonomique =	41
Indice de Shannon H'	4.35
Indice d'équitabilité E	0.81

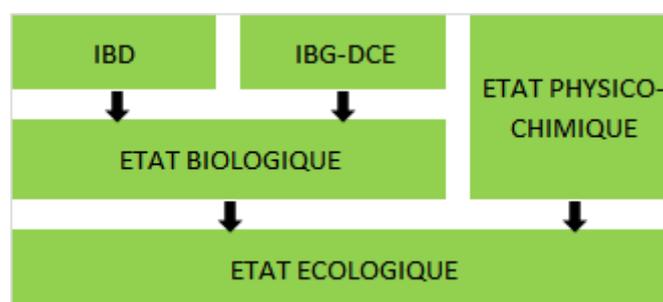
Indices biologiques	
Note IBD =	16,9 /20
Note IPS	16.2 /20



Le Maboef obtient une note IBD de 16.9/20 classant cette station en qualité biologique « bonne ». La note IPS est proche avec 16.2/20, confirmant l'absence d'altération physico-chimique significative de cette station. *Reimeria sinuata* (17.96%), espèce cosmopolite sensible à la pollution organique mais plutôt tolérante vis-à-vis de la pollution par les nutriments, domine le peuplement. Elle est accompagnée par *Cocconeis placentula* (11.72%) et *Navicula gregaria* (8.73%), deux espèces plutôt ubiquistes également. *N. gregaria* est d'ailleurs une des espèces les plus cosmopolites d'Europe, et peut être un bon indicateur des eaux impactées par les nutriments lorsqu'elle est très présente.

Au final, cette station peut être caractérisée de bêtamésosaprobe et mésotrophe selon le compartiment diatomique.

1.1.1.3 Etat écologique 2016



L'ensemble des indicateurs, biologiques et physico-chimiques, s'accorde sur le bon état écologique du Maboef au Verne (Marlhes). Toutefois, on note ponctuellement la présence de concentrations significatives mais faibles en éléments phosphorés et dans une moindre mesure azotés. L'abondance de taxons plutôt ubiquistes vient confirmer cette observation.

1.2 Evolution depuis 2009

En 2009, le Maboef était considéré comme en « bon » à « très bon » état physico-chimique selon le SEQ Eau. Les teneurs en éléments nutritifs étaient faibles et n'entraînaient pas d'altération notable de qualité. L'aptitude aux potentialités biologiques était considérée comme « bonne » à « très bonne » suivant les altérations, les nutriments étant globalement le facteur limitant l'atteinte du « très bon » potentiel. La note IBGN de 18/20 obtenue en 2009 classait cette station en qualité biologique « très bonne », avec la présence notamment de taxons fortement polluosensibles appartenant au GFI 9/9 qui ne sont pas retrouvés en 2016. Cette raréfaction des taxons sensibles pourrait être le signe d'une légère altération de la qualité biologique du Maboef. Cependant, il est difficile d'en cibler précisément la source car les pressions hydrologiques de 2015 et 2016, avec des débits d'étiage extrêmement faibles et des épisodes de canicule marqués pourraient également expliquer cette raréfaction naturelle et temporaire des espèces polluosensibles.

2009	Objectif	2016
MOOX	MOOX	MOOX
AZOT	AZOT	AZOT
PHOS	PHOS	PHOS
NITR	NITR	NITR

Les objectifs généraux de qualité physico-chimique fixés pour le Maboef dans le cadre de l'état initial sont atteints en 2016, notamment l'atteinte du niveau très bon pour les MOOX.

On note toutefois que l'objectif de réduction de l'ammonium, avec une cible <0.1mg/L, est légèrement dépassée en 2016 avec une valeur de 0.16mg/L en octobre. Toutefois, cette valeur reste ponctuelle dans la chronique de données. Le Maboef présente donc un bon potentiel d'atteinte des objectifs.

2 La Semène amont

2.1 Evaluation de l'état écologique 2016

2.1.1 Station S15 : La Semène à La Digonière (SAINT-GENEST-MALIFAUX)

2.1.1.1 Qualité physico-chimique

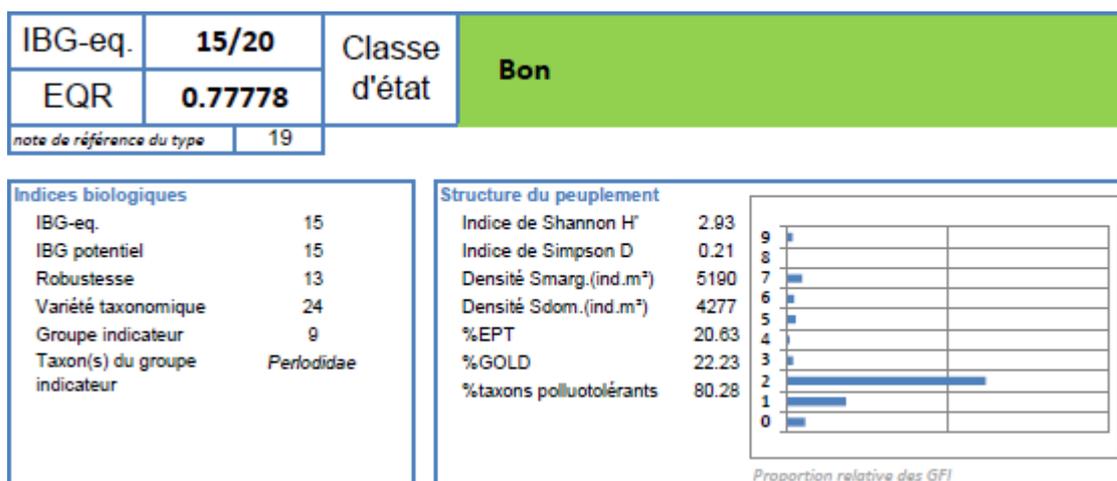
	Mars	Juin	Aout	Octobre	Bilan 2016		
Bilan de l'oxygène							
Oxygène dissous (mg O ₂ /L)	10.6	9.3	9.21	10.12	Très bon	BON	
Taux de saturation en oxygène dissous (%)	89	95	97.8	95.9			
DBO5 (mg O ₂ /L)	<0.5	1	<0.5	0.8			
Carbone Organique Dissous (mg C/L)	3.4	2.8	1.8	1.9			
Température							
Température de l'eau (°C)	3	10.3	11.9	7.5	Très bon		
Nutriments							
PO ₄ ³⁻ (mg/L)	<0.02	<0.03	<0.02	<0.03	Bon		
Phosphore total (mg P/L)	<0.02	<0.02	0.02	<0.02			
NH ₄ ⁺ (mg/L)	<0.05	<0.05	<0.05	0.12			
NO ₂ ⁻ (mg/L)	<0.02	<0.01	<0.01	<0.02			
NO ₃ ⁻ (mg/L)	2.29	<0.50	2.51	2.52			
Acidification							
pH	6.4	6.5	6.8	6.8	Très bon		
Salinité							
Conductivité (uS/cm)	152	55	76	96			
Chlorures (mg/L)							
Sulfates (mg/L)							

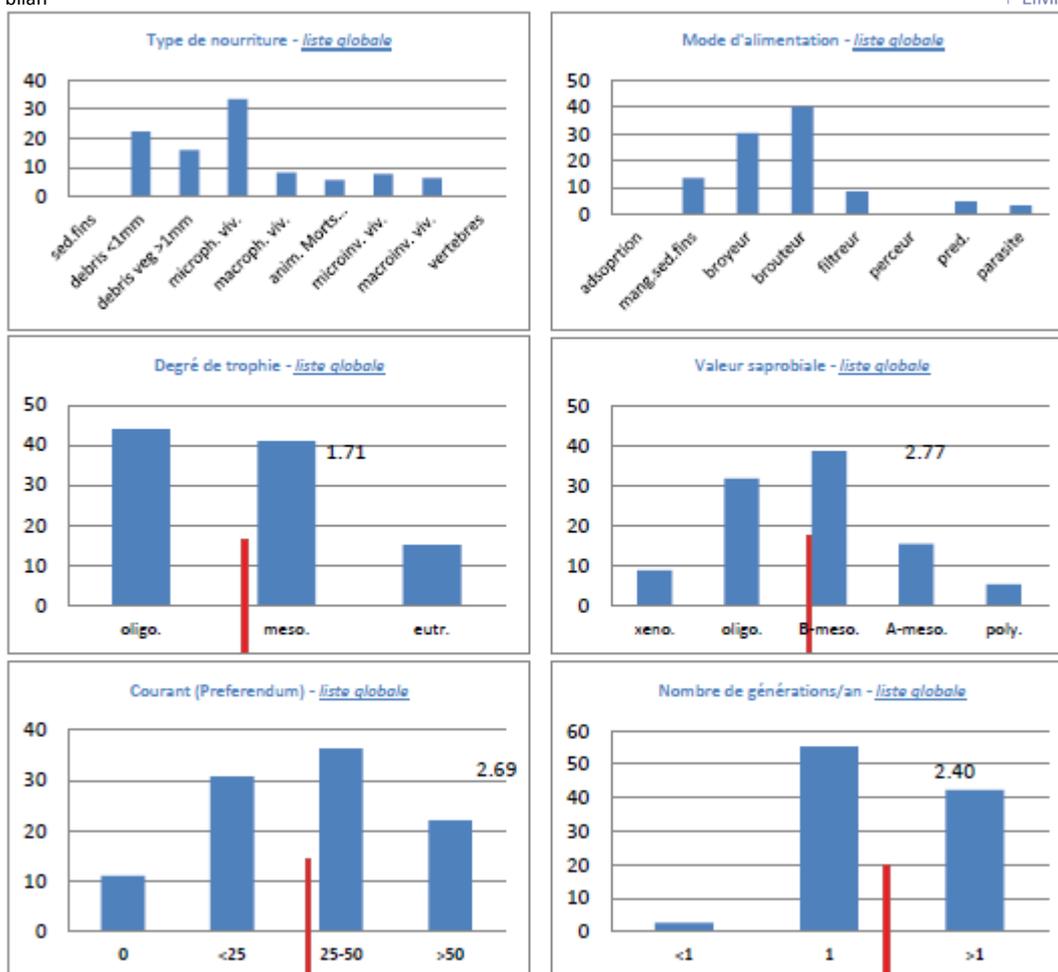
Les 4 campagnes d'analyses réalisées en 2016 classent cette station en qualité physico-chimique « bonne » selon les limites de classes de l'arrêté du 27 juillet 2015. On note toutefois que l'atteinte du « très bon » état est uniquement limitée par une valeur d'ammonium très légèrement supérieure au seuil « très bon/bon » fixé à 0.10mg/L lors de la campagne d'octobre. L'ensemble des autres valeurs liées aux éléments nutritifs sont quasi intégralement en deçà des limites de quantification, démontrant ainsi le caractère plutôt oligotrophe des eaux de la Semène à la Digonière. Les valeurs de nitrates restent également faibles lors des 4 campagnes, avec un maximum de 2.52mg/L en octobre.

		Analyse SEQ Eau v2 - S15				
		Classe de qualité	Classe d'aptitude aux fonctions et usages			
			Potentialités biologiques	Production d'eau potable	Loisirs aquatiques	Abreuvement
Matières organiques et oxydables	MOOX	84				
Matières azotées	AZOT	79				
Nitrates	NITR	79				
Matières phosphorées	PHOS	85				
Particules en suspension	PAES	82				
Température	TEMP	100				
Minéralisation	MINE	100				
Acidification	ACID	80				

Le SEQ Eau aboutit globalement à la même conclusion d'une bonne qualité des eaux de cette station. On note seulement que la plus forte exigence du SEQ sur le paramètre nitrates entraîne le déclassement en « bon » de ce paramètre en comparaison avec les exigences de la DCE. L'aptitude aux différents usages est globalement « bon » à « très bon », à l'exception de l'usage en aquaculture qui apparaît limité par les très légères teneurs en matières phosphorées. A noter toutefois que l'exigence vis-à-vis de ce paramètre pour cet usage est très élevée (0.01mg/L), et qu'il n'est que dépassé qu'une seule fois en 2016 avec une valeur très faible de 0.02mg/L. Le potentiel pour cet usage est donc élevé.

2.1.1.2 Qualité biologique





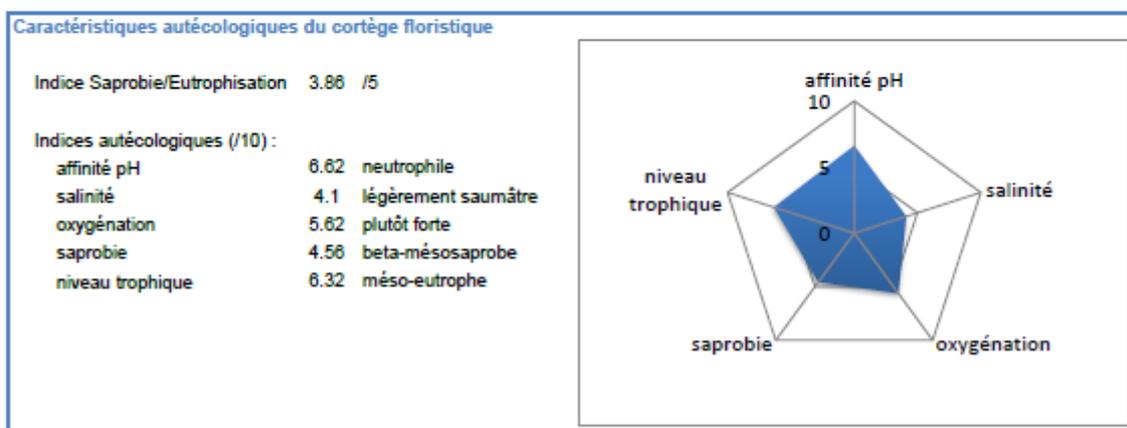
Cette station présente une variété taxonomique moyenne avec 24 taxons identifiés. La présence d'individus appartenant à la famille des Plécoptères *Perlodidae*, considérée comme particulièrement polluosensible par l'indice, permet toutefois à cette station d'obtenir une note IBG-équivalent de 15/20 (EQR = 0.77778). La Semène à Saint-Genest-Malifaux est ainsi classée en qualité biologique « bonne » selon cet indice. La robustesse de l'indice apparaît légèrement faible. Cependant, nous sommes ici à proximité des sources de la Semène à une altitude supérieure à 1000m, ce qui peut naturellement limiter l'indice à cause des contraintes naturelles de ce type de milieux pour l'établissement d'une macrofaune diversifiée. La densité d'invertébrés aquatiques est d'ailleurs relativement faible sur l'ensemble des substrats (env. 5000 ind.m²), indiquant potentiellement la faible productivité de ce secteur de sources.

Bien que cette station de « référence amont » n'atteigne pas le « très bon » état, l'analyse des caractéristiques écologiques du peuplement macrobenthique montre une station nettement oligotrophe et oligo-bétamésosaprobe, confirmant ainsi l'absence de surcharge trophique ou organique des eaux de la Semène. Les guildes trophiques sont dominées par les broyeurs et les brouteurs, ce qui correspond bien au niveau biotopologique de cette station et au caractère forestier de ce secteur amont.

IBD	19,2/20	Classe d'état	Très bonne
EQR	1.01429		
note de référence du type		19	

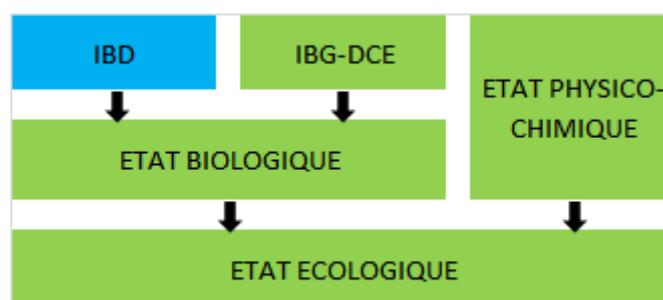
Indices de diversité biologique	
Variété taxonomique =	21
Indice de Shannon H' =	2.8
Indice d'équité E =	0.64

Indices biologiques	
Note IBD =	19,2 /20
Note IPS	17.4 /20



La Semène à Saint-Genest-Malifaux obtient une note IBD de 19.2/20 (EQR = 1.01429), classant ainsi cette station en qualité biologique « très bonne ». La note IPS est légèrement inférieure (17.4/20) mais confirme la bonne qualité des eaux de cette station. Le cortège floristique est dominé par des espèces caractéristiques des eaux fraîches et oligotrophes, comme *Fragilaria pectinalis* (46.25%) et *Diatoma mesodon* (13.25%). L'analyse des caractéristiques écologiques du peuplement montre ainsi une station de type oligotrophe à tendance mésoeutrophe présentant une oxygénation plutôt forte, et confirme l'absence de surcharge organique.

2.1.1.3 Etat écologique 2016



En conclusion, les analyses physico-chimiques et biologiques s'accordent clairement sur la bonne qualité des eaux de la Semène à La Digionière. La Semène présente ici un statut clairement oligotrophe permettant l'implantation d'une macrofaune et d'une microflore fortement polluosensible. Aucun impact significatif ne semble donc altérer la qualité des eaux de ce secteur amont de la Semène.

Enfin, on peut noter qu'un inventaire piscicole a été réalisé en 2015 par la Fédération de pêche de la Loire. La note IPR obtenue était de 15.57/20 classant ce cours d'eau en qualité « moyenne » selon cet indice. Cependant, l'IPR est souvent limité dans les cours d'eau de tête de bassin cristallin du massif central à cause de peuplement souvent mono-spécifique de Truite fario, comme dans le cas présent (*les Chabots et Lamproies sont notamment attendus par le référentiel, alors qu'ils sont naturellement absents du bassin*

versant : répartition éco-géographique particulière). En effet, l'analyse de la structure du peuplement et la densité d'individus (9262ind./ha et 375kg/ha) peuvent être qualifiées de " très bonnes", avec un contexte salmonicole considéré comme « conforme ». En conclusion, le peuplement piscicole ne montre pas d'altération significative de la qualité biologique de cette station.

2.1.2 Station S14 : La Semène à Saint-Genest-Malifaux (SAINT-GENEST-MALIFAUX)

2.1.2.1 Qualité physico-chimique

	Mars	Juin	Aout	Octobre	Bilan 2016	
Bilan de l'oxygène						
Oxygène dissous (mg O ₂ /L)	10.35	9.3	8.8	10.08		Très bon
Taux de saturation en oxygène dissous (%)	86	95.7	98.3	95.3		
DBO5 (mg O ₂ /L)	<0.5	1	<0.5	1.5		
Carbone Organique Dissous (mg C/L)	4,6	4	3.5	3.4		
Température						
Température de l'eau (°C)	3	12.6	15.2	8.1		Très bon
Nutriments						
PO ₄ ³⁻ (mg/L)	0.03	0.04	0.02	<0.03		Bon
Phosphore total (mg P/L)	<0.02	0.03	0.04	0.02		
NH ₄ ⁺ (mg/L)	<0.05	0.07	<0.05	0.14		
NO ₂ ⁻ (mg/L)	<0.02	<0.01	<0.01	<0.02		
NO ₃ ⁻ (mg/L)	7.84	4.28	3.52	3.89		
Acidification						
pH	7	6.8	7.1	6.9		Très bon
Salinité						
Conductivité (uS/cm)	149	105	110	116		
Chlorures (mg/L)						
Sulfates (mg/L)						

Cette station présente un profil fortement similaire à la station S15. En effet, elle est également considérée comme en « bon » état physico-chimique en 2016. De la même manière, c'est une valeur d'ammonium légèrement supérieure au seuil « très bon/bon » lors de la campagne d'octobre qui limite l'atteinte du « très bon » état. En revanche, on note une légère augmentation des teneurs en éléments nutritifs par rapport à la station S15, bien que les valeurs restent toujours très faibles.

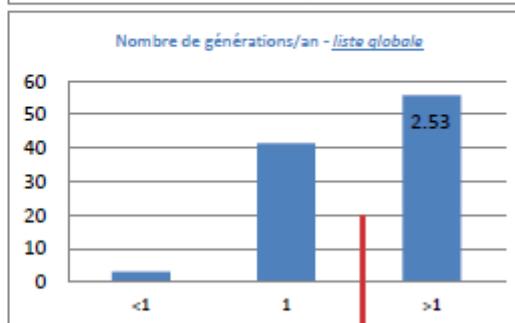
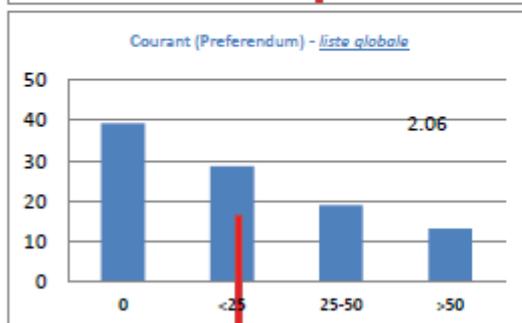
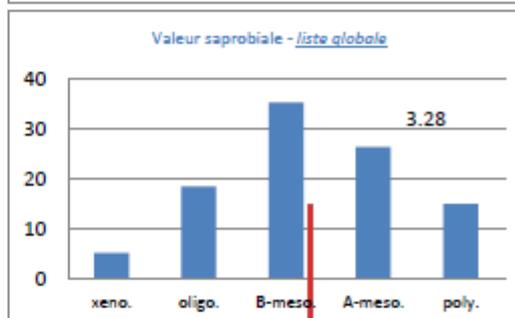
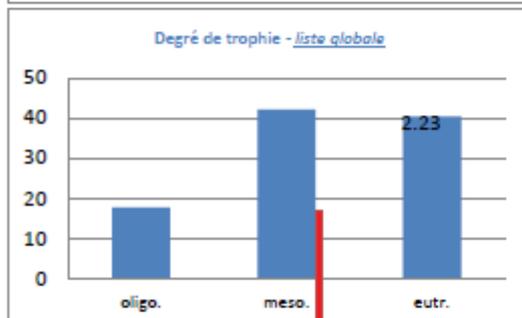
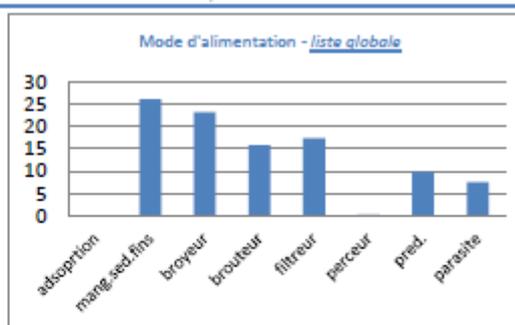
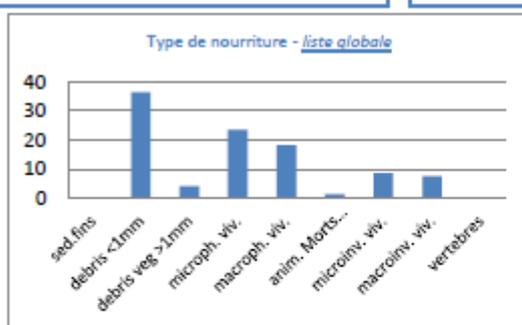
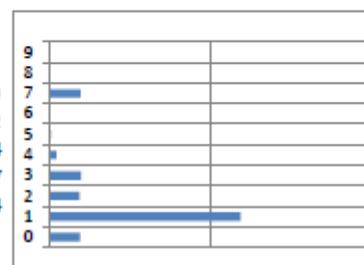
		Analyse SEQ Eau v2 - S14					
		Classe de qualité	Classe d'aptitude aux fonctions et usages				
			Potentialités biologiques	Production d'eau potable	Loisirs aquatiques	Abreuvement	Aquaculture
Matières organiques et oxydables	MOOX	84					
Matières azotées	AZOT	78					
Nitrates	NITR	65					
Matières phosphorées	PHOS	81					
Particules en suspension	PAES	81					
Température	TEMP	100					
Minéralisation	MINE	100					
Acidification	ACID	90					

Le SEQ Eau confirme la bonne qualité des eaux de cette station, bien que plus exigeant vis-à-vis des nitrates qu'il décline en qualité « bon » par rapport à l'arrêté DCE. L'aptitude aux usages est « bonne » à « très bonne », à l'exception, comme pour la station 15, de l'usage en aquaculture à cause de concentrations en phosphore total supérieures aux exigences lors de 3 des 4 campagnes 2016. Ces valeurs restent cependant modérées.

2.1.2.2 Qualité biologique

IBG-eq.	16/20	Classe d'état	Bon
EQR	0.83333		
note de référence du type		19	

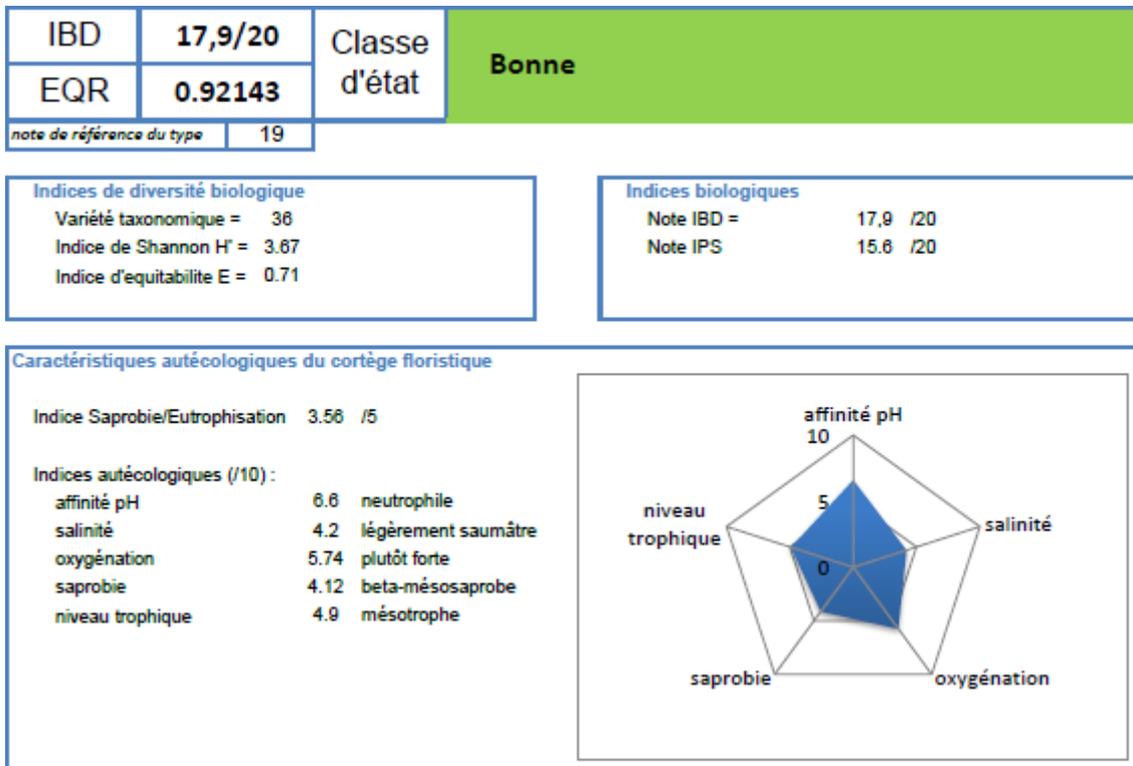
Indices biologiques		Structure du peuplement	
IBG-eq.	16	Indice de Shannon H'	2.47
IBG potentiel	16	Indice de Simpson D	0.36
Robustesse	15	Densité Smarg.(ind.m ²)	8150
Variété taxonomique	30	Densité Sdom.(ind.m ²)	3872
Groupe indicateur	8	%EPT	25.64
Taxon(s) du groupe indicateur	<i>Brachycentridae</i>	%GOLD	66.97
		%taxons polluto tolérants	68.64



Cette station présente une bonne diversité taxonomique avec 30 taxons identifiés, grâce notamment à la très bonne diversité des habitats puisque 17 couples support/vitesse ont été identifiés lors du prélèvement. Couplée à la présence de Trichoptères *Brachycentridae* appartenant au groupe faunistique indicateur (GFI) 8/9, cette station obtient une note de 16/20 (EQR = 0.83333) la classant en état biologique « Bon ». Malgré cela, l'absence totale de taxons du GFI 9 et la faible représentativité du GFI 8 apparaît surprenante et pourrait indiquer une légère altération de la qualité biologique de cette station. Le rapport %GOLD/%EPT de 2.61 indique probablement un léger colmatage des substrats par des matières fines. L'analyse des traits biologiques du peuplement indique par ailleurs un statut plutôt bétamésosaprobe à tendance alphasaprobe de cette station. Le caractère plutôt lentique de ce secteur avec un seuil en

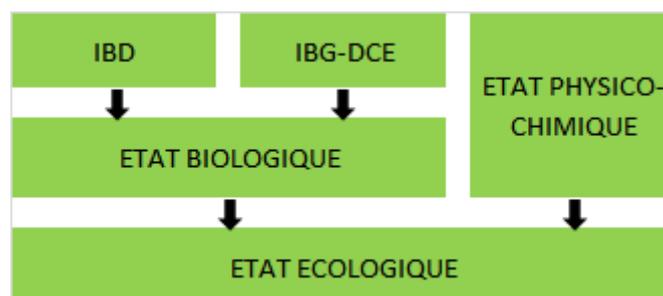
amont, et l'abondance des substrats sableux expliquent probablement en partie ce phénomène. En effet, les taxons limnophiles dominent le peuplement, et parmi eux les mangeurs de sédiments fins comme les Diptères *Chironomidae* sont très présents.

Au final, le peuplement macrobenthique semble montrer un colmatage significatif des substrats de cette station par les sédiments fins et un niveau trophique légèrement élevé, accentué très certainement par le caractère lenthique de cette station et la présence en amont d'un seuil et d'une zone fortement lenthique.



Cette station obtient une note IBD de 17.9/20 la classant en état biologique « bon » selon l'indice. L'IPS est cependant significativement inférieur avec 15.6/20, indiquant potentiellement une très légère altération de la qualité des eaux de la Semène. En effet, le cortège floristique est dominé par deux espèces généralement inféodées aux milieux de très bonne qualité et faiblement anthropisés : *Fragilaria pectinalis* (25.5%) et *Gomphonema exilissimum* (25.25%). En revanche, on trouve parmi les taxons accompagnateurs des espèces plus tolérantes et ubiquistes comme *Navicula gregaria* (6.75%), *Encyonema silesiacum* (4.75%), ou encore *Eolimna minima* (3.0%). Au final, l'analyse des caractéristiques écologiques du peuplement floristique indique une station aux eaux de bonne qualité et plutôt fortement oxygénées, mais laisse entrevoir potentiellement une très légère surcharge organique et/ou trophique.

2.1.2.3 Etat écologique 2016



Le suivi physico-chimique et les analyses biologiques réalisés en 2016 s'accordent sur le « bon » état écologique de la Semène à Saint-Genest-Malifaux. On note toutefois une légère altération des habitats par un colmatage par les matières fines, en lien probablement avec le profil morphologique de cette station et la présence d'un seuil maçonné en amont. Malgré cela, une légère altération de la qualité des eaux couplée au profil plutôt lenthique du secteur étudié semblent limiter l'atteinte du « très bon » état.

A noter qu'en 2015, la FDPMA42 a réalisé un inventaire piscicole sur cette station. L'indice IPR de 13.2/20 classe cette station en qualité biologique « bonne », confirmant les données acquises en 2016 sur les autres compartiments biologiques. Le peuplement est plus diversifié que sur la station de la Digonière, en lien avec un niveau biotypologique supérieur. La position de la Truite (7195ind./ha et 258kg/ha) peut être qualifiée de " très forte en densité et en biomasse". Le peuplement salmonicole est considéré comme « conforme ».

2.1.3 Station S13 : La Semène à Les Gauds (SAINT-GENEST-MALIFAUX)

2.1.3.1 Qualité physico-chimique

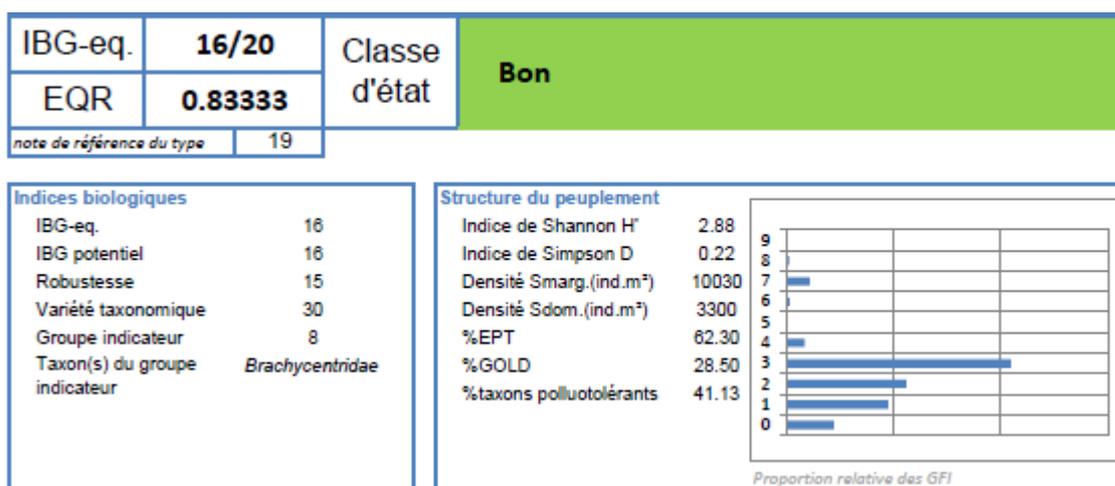
	Mars	Jun	Aout	Octobre	Bilan 2016		
Bilan de l'oxygène							
Oxygène dissous (mg O ₂ /L)	10.6	8.9	8.38	9.8		Très bon	
Taux de saturation en oxygène dissous (%)	88	96.1	95.7	95			
DBO5 (mg O ₂ /L)	0.7	2	0.7	1.7			
Carbone Organique Dissous (mg C/L)	5.7	7.4	6	7			
Température							
Température de l'eau (°C)	3	12.4	16.4	10	Très bon	BON	
Nutriments							
PO ₄ ³⁻ (mg/L)	0.03	0.07	0.1	0.05			
Phosphore total (mg P/L)	0.04	0.06	0.06	0.07			
NH ₄ ⁺ (mg/L)	<0.05	0.05	<0.05	0.16	Bon		
NO ₂ ⁻ (mg/L)	0.02	0.012	0.027	0.03			
NO ₃ ⁻ (mg/L)	6.83	4.11	1.45	1.57			
Acidification							
pH	6.7	7	7.4	7.3	Très bon		
Salinité							
Conductivité (uS/cm)	162	116	120	121			
Chlorures (mg/L)							
Sulfates (mg/L)							

Les résultats 2016 classent la Semène à Les Gauds en qualité physico-chimique « bonne » selon les limites de classes de l'arrêté du 27 juillet 2015. L'atteinte du « très bon » état est limitée par des teneurs en nutriments significatives, et notamment en phosphore total. En effet, ce paramètre est au-dessus du seuil « très bon/bon » lors de 3 des 4 campagnes réalisées, avec une concentration maximale de 0.07mg/L enregistrée en octobre. On retrouve également, comme sur les deux stations plus en amont, une valeur d'ammonium déclassante lors de cette même campagne.

		Analyse SEQ Eau v2 - S13				
		Classe de qualité	Classe d'aptitude aux fonctions et usages			
			Potentialités biologiques	Production d'eau potable	Loisirs aquatiques	Abreuvement
Matières organiques et oxydables	MOOX	57				
Matières azotées	AZOT	77				
Nitrates	NITR	68				
Matières phosphorées	PHOS	77				
Particules en suspension	PAES	81				
Température	TEMP	99				
Minéralisation	MINE	100				
Acidification	ACID	87				

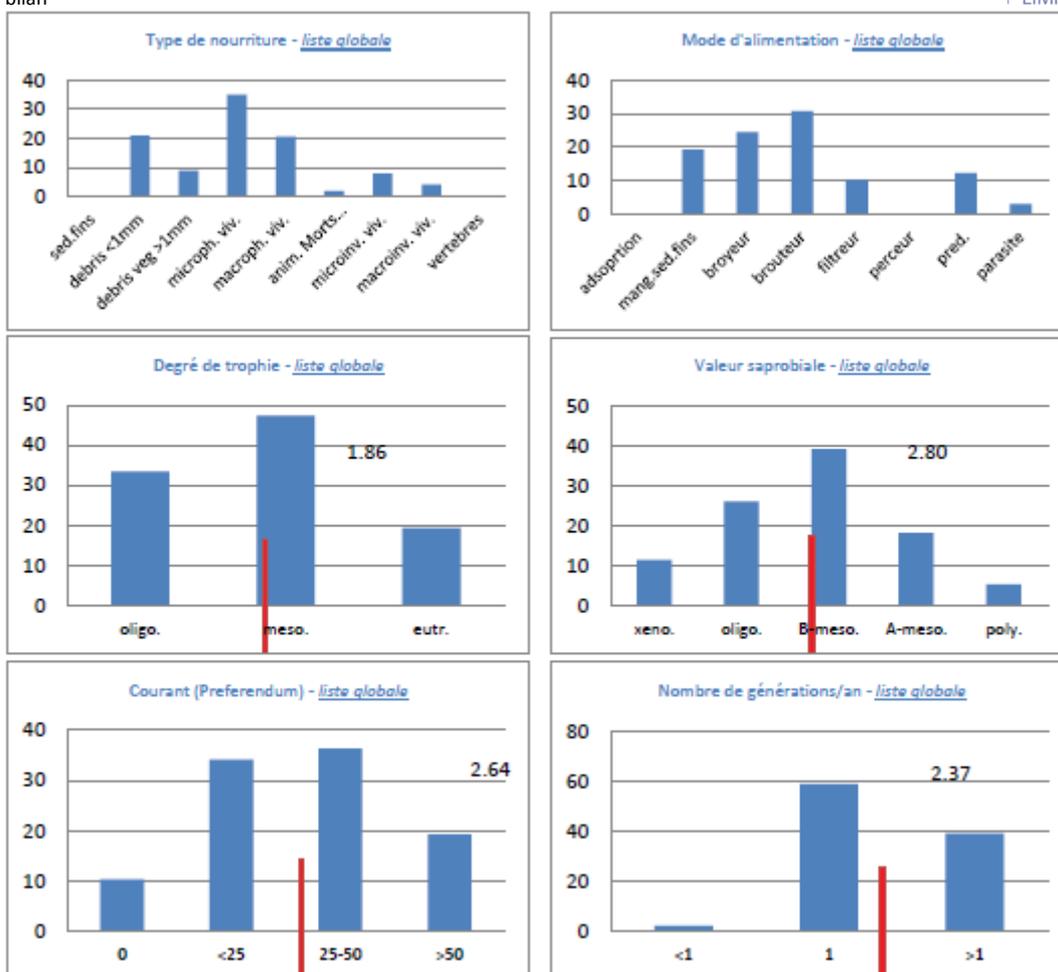
Le SEQ eau montre globalement une bonne qualité des eaux de la Semène aux Gauds, à l'exception de l'altération MOOX qui apparait déclassée en classe de qualité « moyenne » et qui est considérée comme limitante pour les potentialités biologiques et la production d'eau potable. Ceci est toutefois à nuancer car ce déclassement est uniquement lié au paramètre COD. Or la Semène est classée en « exception typologique de type 5 : Cours d'eau des zones de tourbières » pour lesquels ce paramètre n'est pas pris en compte selon l'arrêté d'évaluation DCE. Enfin on note toutefois que les valeurs de phosphore total sont une nouvelle fois considérées comme limitantes pour l'usage en aquaculture.

2.1.3.2 Qualité biologique



La très bonne diversité des habitats avec 14 couples support/vitesse identifiés, et le profil particulièrement lotique de cette station, permettent l'implantation d'une macrofaune bien diversifiée. 30 taxons ont ainsi été identifiés sur cette station. Couplés à la présence de Trichoptères Brachycentridae, appartenant au GFI 8/9, cette station obtient une note IBG-eq. de 16/20 (EQR = 83333) la classant en qualité biologique « bonne » selon l'indice. On note également que le pourcentage de taxons polluotolérants (41.1%) et le rapport %GOLD/%EPT (0.46) sont faibles et confirment l'absence de colmatage par les sédiments fins ou d'altération légère de la qualité des eaux de cette station. L'analyse des caractéristiques écologiques du peuplement macrobenthique indique ainsi une station plutôt oligomésotrophe et oligo-bétamésosaprobe.

Toutefois, on note une nouvelle fois l'absence de taxons appartenant au GFI 9/9 malgré la présence d'habitats favorables à leur développement comme les pierres/blocs en classes de vitesse élevée. Cette observation pourrait potentiellement révéler une légère altération de la qualité des eaux de la Semène, ou une altération ponctuelle passée.



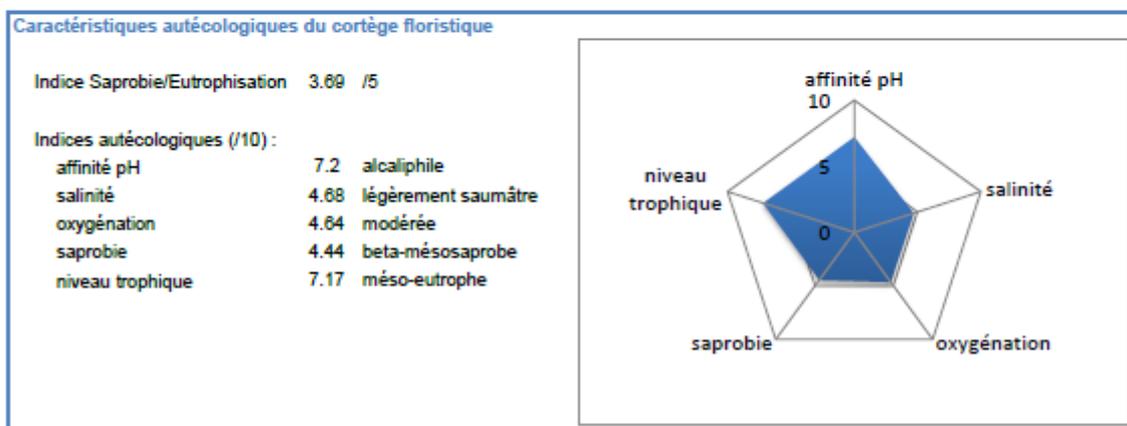
IBD	17,8/20	Classe d'état	Bonne
EQR	0.91429		
note de référence du type		19	

Indices de diversité biologique

- Variété taxonomique = 29
- Indice de Shannon H' = 3.47
- Indice d'équitabilité E = 0.71

Indices biologiques

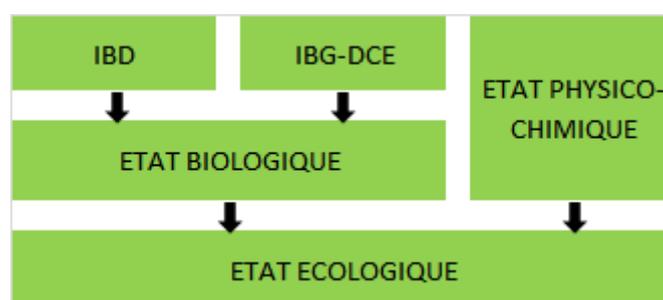
- Note IBD = 17,8 /20
- Note IPS = 15.6 /20



La Semène à Les Gauds obtient une note IBD de 17.8/20 la classant en qualité biologique « bonne » selon l'indice. Malgré cela, on note comme sur la station précédente un écart significatif avec la note IPS qui est

inférieure de 2.2 points (15.6/20), indiquant potentiellement une légère altération de la qualité physico-chimique des eaux de cette station. L'indice Saprobie/Eutrophisation (Louis Leclercq, 2008), semble confirmer une altération « faible » de cette station. Le cortège floristique est en effet dominé par des taxons considérés comme plutôt polluosensibles par l'indice comme *Cocconeis placentula* (37.0%) ou *Gomphonema exilissimum* (11.5%), mais la présence d'espèces accompagnatrices plus ubiquistes et tolérantes vis-à-vis des conditions trophiques comme *Eolimna minima* (7.75%) ou *Encyonema silesiacum* (6.75%) indique potentiellement une légère altération de la qualité physico-chimique des eaux. On note également la présence en proportions importantes d'*Achnanthydium rivulare* (6.75%), espèce invasive vraisemblablement cosmopolite et tolérant des teneurs élevées en nutriments. Au final, l'analyse des caractéristiques écologiques du cortège floristique indique une station plutôt mésotrophe et bétamésosaprobe.

2.1.3.3 Etat écologique 2016



En aval du barrage des Plats, la Semène est classée en état écologique « bon » en 2016. On note toutefois une augmentation des concentrations en phosphore total par rapport aux stations situées plus en amont, sans que ces valeurs ne soient fortement déclassantes. La qualité biologique reste bonne mais des signes d'altérations de la qualité des eaux sont présents comme l'absence d'invertébrés fortement polluosensibles et l'abondance de diatomées plutôt ubiquistes.

En 2015, la FDPPMA42 a réalisé un inventaire piscicole sur cette station. L'indice IPR de 11.3/20 classe cette station en qualité biologique « bonne », confirmant les données acquises en 2016 sur les autres compartiments biologiques. Le peuplement naturel est composé de Loche-franches, Truites et Vairons. Le niveau typologique théorique estimé à B3 (zone à Truite inférieure) comprend théoriquement des Chabots et Lamproies (qui seraient naturellement absents du bassin versant : selon une répartition éco géographique particulière). La position de la Truite (6026ind. et 150kg/ha) peut être qualifiée de " très forte en densité et en biomasse". Le peuplement salmonicole est considéré comme « conforme ».

2.1.4 Station 04004520 : la Semène à Jonzieux (RD)

2.1.4.1 Qualité physico-chimique

		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Matières organiques et oxydables	MOOX	60	60	68	80	82	60	68
Matières azotées	AZOT	60	60	63	50	76	60	68
Nitrates	NITR	61	63	60	60	60	67	66
Matières phosphorées	PHOS	50	76	80	65	55	43	79
Particules en suspension	PAES	80	81	81	80	81	80	81
Température	TEMP	98	100	99	99	100	93	100
Minéralisation	MINE	100	100	100	100	100	100	100
Acidification	ACID	95	95	90	93	99	82	99

La Semène à Jonzieux présente une qualité physico-chimique moyenne à bonne sur la période 2010-2015. En effet, on observe des déclassements ponctuels par les matières phosphorées. En 2013, une légère surcharge en matière azotée avait également été mise en évidence mais ce déclassement apparaît exceptionnel dans la chronique de données. Les résultats préliminaires disponibles pour 2016 (de janvier à aout) confirment pour l'heure la bonne qualité des eaux de la Semène à Jonzieux, mais demandent à être confirmés notamment par les résultats de la fin de période d'été (septembre octobre).

2.1.4.2 Qualité biologique

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
IBG-DCE	17	15	15	17	19	20
IBD	16,5	14,1	16,6	14	15,5	17,5
IPR	13.77	12.77	13.21	15.31	12.01	11.27

Sur la période 2010-2015, la qualité biologique est limitée par l'indice IBD qui décline cette station en « moyen » sur une période glissante de 3 années consécutives (règle DCE). En 2015, cette valeur moyenne des 3 dernières années est cependant très proche de l'état « bon » avec 15.7/20 pour une limite de seuil fixée à 15.9/20. Cette station présente donc un bon potentiel d'atteinte du bon état biologique, bien que cet équilibre reste pour l'instant fragile. Les données piscicoles montrent également une bonne qualité biologique de cette station. La position de la Truite en 2015 (7456ind./ha et 183kg/ha) peut être qualifiée de " très forte en densité et en biomasse", et le peuplement salmonicole est considéré comme « conforme ».

2.1.4.3 Etat écologique

L'état écologique de la Semène à Jonzieux est donc limité par la biologie, et plus spécifiquement par le compartiment diatomique qui est particulièrement sensible aux surcharges récurrentes en matières phosphorées. Cette légère dystrophie impacte peu les invertébrés et les poissons, grâce notamment aux bonnes caractéristiques habitationnelles de cette station.

Au final, le potentiel d'atteinte du « bon » état est élevé, mais reste fragile au regard de la problématique des flux phosphorés sur ce secteur du bassin versant.

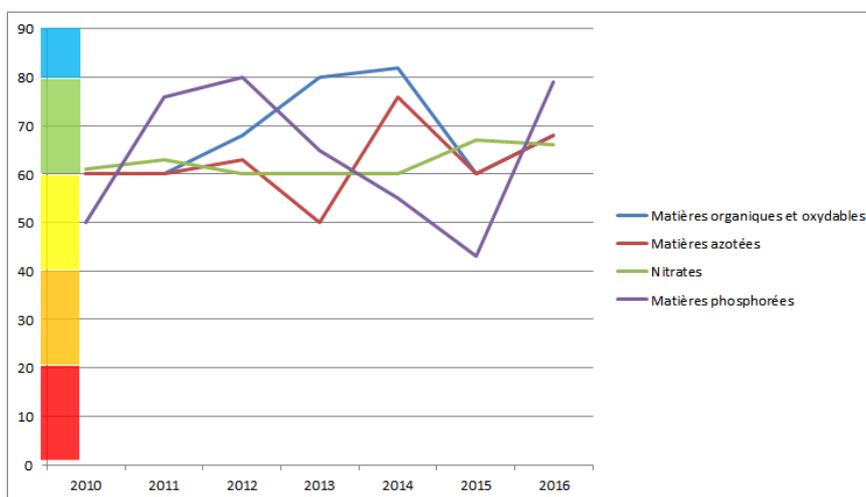
2.2 Evolution depuis 2009

amont									aval		
S15			S14			S13			RD		
2009	Objectif	2016	2009	Objectif	2016	2009	Objectif	2016	2009	Objectif	2015
AZOT	AZOT	AZOT	AZOT	AZOT	AZOT	AZOT	AZOT	AZOT	AZOT	AZOT	AZOT
MOOX	MOOX	MOOX	MOOX	MOOX	MOOX	MOOX	MOOX	MOOX	MOOX	MOOX	MOOX
PHOS	PHOS	PHOS	PHOS	PHOS	PHOS	PHOS	PHOS	PHOS	PHOS	PHOS	PHOS
NITR	NITR	NITR	NITR	NITR	NITR	NITR	NITR	NITR	NITR	NITR	NITR

D'un point de vue général, on observe une amélioration de la qualité physico-chimique des eaux de la Semène sur sa partie apicale par rapport à 2009. Les actions réalisées en termes d'assainissement, de restauration des berges, et de création d'abreuvoirs ont eu un impact positif sur les MOOX notamment sur le secteur le plus en amont du bassin versant (S15 et S14) où l'objectif de très bon état pour ce paramètre est atteint. Les teneurs en matières phosphorées sont également diminuées et atteignent ou dépassent l'objectif en 2016.

Sur la station S13, le maintien de la « bonne » qualité physico-chimique est atteint en 2016. En effet, le déclassement par les MOOX n'est pas significatif car il est lié à des valeurs de COD naturellement élevées sur le bassin versant de la Semène (exception typologique de type 5).

Enfin sur la station la plus en aval du secteur, en amont de la confluence avec le Maboeuf, on note également une amélioration de la qualité physico-chimique en 2015 par rapport à 2009 notamment pour les matières azotées qui sont fortement réduites. Toutefois, les matières phosphorées restent déclassées en « moyen » et la chronique de données 2009-2016 présente une grande variabilité. On note toutefois que les premières valeurs disponibles en 2016 semblent montrer une amélioration de ce paramètre, qui devra être validée en fin d'année lorsque l'ensemble des données aura été collecté.



Classe de qualité SEQ Eau v2 de la Semène à Jonzieux.
Données OSUR 2010-2016 (les données 2016 sont partielles)

Enfin en ce qui concerne la qualité biologique, elle apparaît globalement « bonne » à « très bonne » et relativement stable entre 2009 et 2016 en ce qui concerne le compartiment « invertébrés benthiques ». Sur la station de Jonzieux, la chronique de données biologiques continue sur la période montre globalement une bonne stabilité de la qualité biologique, voire une tendance à l'amélioration notamment sur l'ensemble des compartiments.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
IBG	17	17	15	15	17	19	20
IBD		16.5	14.1	16.6	14	15.5	17.5
IPR	13.8	13.77	12.77	13.21	15.31	12.01	11.27

Paramètres biologiques de la Semène à Jonzieux

3 SYNTHÈSE GÉNÉRALE DU SECTEUR AMONT DU BASSIN VERSANT

Le secteur amont du bassin versant était dès 2009 identifié comme plutôt préservé de toute altération anthropique significative. Les objectifs de qualité concernaient essentiellement les MOOX et les éléments phosphorés, notamment sur la partie en aval du barrage des Plats.

Ces objectifs sont globalement atteints et cette partie apicale du bassin versant peut être considérée comme en « bon état écologique ». Les efforts en termes d'assainissement et surtout la mise en place de nombreux abreuvoirs et la restauration des berges et de la ripisylve sur un linéaire important ont largement contribué à l'atteinte des objectifs concernant les MOOX. On note toutefois comme en 2009 une augmentation significative des teneurs en phosphore total vers l'aval du secteur, qui montre toujours au niveau de Jonzieux des altérations ponctuelles par le phosphore total et les orthophosphates. Sur ce secteur, les efforts de réduction des pressions anthropiques (assainissement notamment) sont donc encore nécessaires.

Enfin il est important de noter la remise en eau du barrage des Plats depuis 2015. Dans le cadre de cette étude globale sur la qualité des eaux du bassin versant, aucun suivi spécifique n'a été mis en œuvre dans le cadre de cette remise en eau. Son impact potentiel ne peut donc pas être spécifiquement ciblé par les analyses réalisées. Les causes de la mortalité piscicole importante enregistrée en septembre en aval du barrage sont donc indécélables dans les analyses réalisées par la présente étude. Aucun signe d'eutrophisation majeur n'est observé sur la station S13, la plus proche du barrage, et les valeurs d'ammonium et de nitrites restent faibles lors des 4 campagnes, notamment celle réalisée le 31 août quelques jours avant cet épisode de mortalité piscicole massive.

1 Le Malzaure

1.1 Evaluation de l'état écologique 2016

1.1.1 Station S10 : Le Malzaure à Malzaure (SAINT-VICTOR-MALESCOURS)

1.1.1.1 Qualité physico-chimique

	Mars	Juin	Aout	Octobre	Bilan 2016
Bilan de l'oxygène					
Oxygène dissous (mg O ₂ /L)	11.2	8.7	8.45	10.19	Très bon
Taux de saturation en oxygène dissous (%)	93	90	92.1	94.3	
DBO5 (mg O ₂ /L)	<0.5	2	0.9	1.5	
Carbone Organique Dissous (mg C/L)	5.3	6	5.7	5.2	
Température					
Température de l'eau (°C)	4	13	14.5	8.6	Très bon
Nutriments					
PO ₄ ³⁻ (mg/L)	0.2	0.35	1	0.93	Moyen
Phosphore total (mg P/L)	0.12	0.19	0.47	0.41	
NH ₄ ⁺ (mg/L)	0.46	0.07	0.06	0.14	
NO ₂ ⁻ (mg/L)	0.06	0.091	0.041	0.1	
NO ₃ ⁻ (mg/L)	13	15	20.4	26.2	
Acidification					
pH	6.6	7.9	7.2	7	Très bon
Salinité					
Conductivité (uS/cm)	160	185	242	221	MOYEN
Chlorures (mg/L)					
Sulfates (mg/L)					

Le Malzaure est déclassé en qualité physico-chimique « moyenne » en 2016 à cause d'une surcharge en éléments phosphorés très significative, notamment lors des campagnes d'aout et octobre. En effet, on observe des concentrations très élevées en phosphore total (maximum 0.47mg/L) et en orthophosphates (maximum 1.00mg/L), à la limite du déclasserement en état « médiocre ». Les teneurs en ammonium et en nitrates sont également significatives, bien qu'elles ne dépassent jamais le seuil « bon/moyen ». Le niveau d'eutrophisation des eaux du Malzaure apparait donc important.

		Analyse SEQ Eau v2 - S10					
		Classe de qualité	Classe d'aptitude aux fonctions et usages				
			Potentialités biologiques	Production d'eau potable	Loisirs aquatiques	Abreuvement	Aquaculture
Matières organiques et oxydables	MOOX	70					
Matières azotées	AZOT	60					
Nitrates	NITR	42					
Matières phosphorées	PHOS	40					
Particules en suspension	PAES	77					
Température	TEMP	100					
Minéralisation	MINE	100					
Acidification	ACID	84					

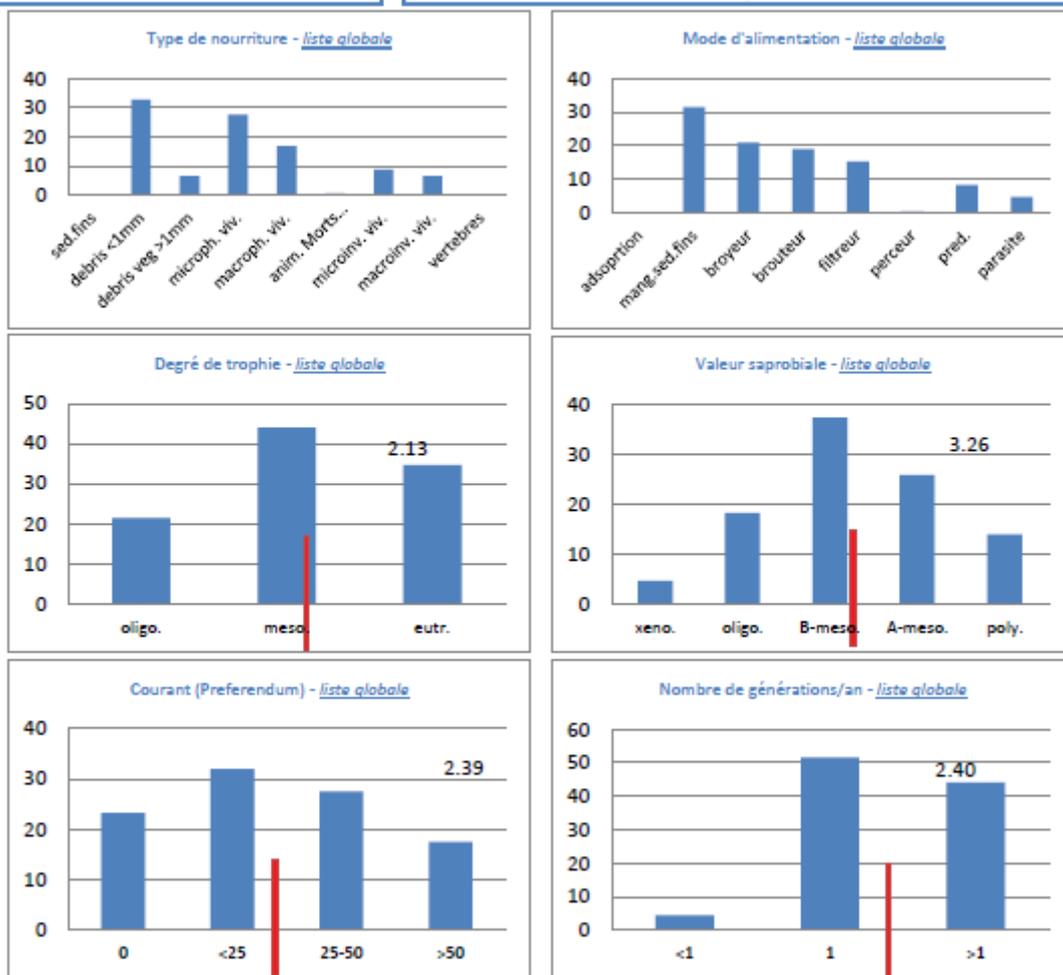
L'altération par les matières phosphorées est confirmée par le SEQ Eau qui déclasser également le Malzaure en qualité physico-chimique « moyenne » en 2016. Les nitrates apparaissent également limitants. Ces fortes concentrations en phosphore total et en orthophosphates impactent significativement les potentialités biologiques de ce petit cours d'eau, et limitent fortement l'usage en aquaculture.

1.1.1.2 Qualité biologique

IBG-eq.	18/20	Classe d'état	Très bon
EQR	0.94444		
note de référence du type		19	

Indices biologiques		Structure du peuplement	
IBG-eq.	18	Indice de Shannon H'	3.05
IBG potentiel	18	Indice de Simpson D	0.18
Robustesse	17	Densité Smarg.(ind.m ²)	6380
Variété taxonomique	38	Densité Sdom.(ind.m ²)	2732
Groupe indicateur	8	%EPT	18.88
Taxon(s) du groupe indicateur	<i>Brachycentridae</i>	%GOLD	65.75
		%taxons pollutotérants	68.92

Proportion relative des GFI



Sur cette station, la très bonne diversité d'habitats avec 15 couples support/vitesse identifiés permet l'implantation d'une macrofaune fortement diversifiée. Ainsi, 38 taxons ont été identifiés dans les phases A et B de l'échantillon. Couplée à la présence de Trichoptères *Brachycentridae Micrasema* (GFI 8/9), cette station obtient une note IBG-eq. de 18/20 (EQR = 0.94444) la classant en qualité biologique « très bonne ». Malgré cela le %GOLD/%EPT est très élevé (3.49) et indique une surcharge organique notable de cette station, qui peut être considérée comme alphasaprobe par l'analyse des traits biologiques. L'abondance des taxons ubiquistes tolérants (69%) indique également une charge trophique importante par rapport au niveau biotypologique de ce petit cours d'eau. En effet, l'analyse des caractéristiques

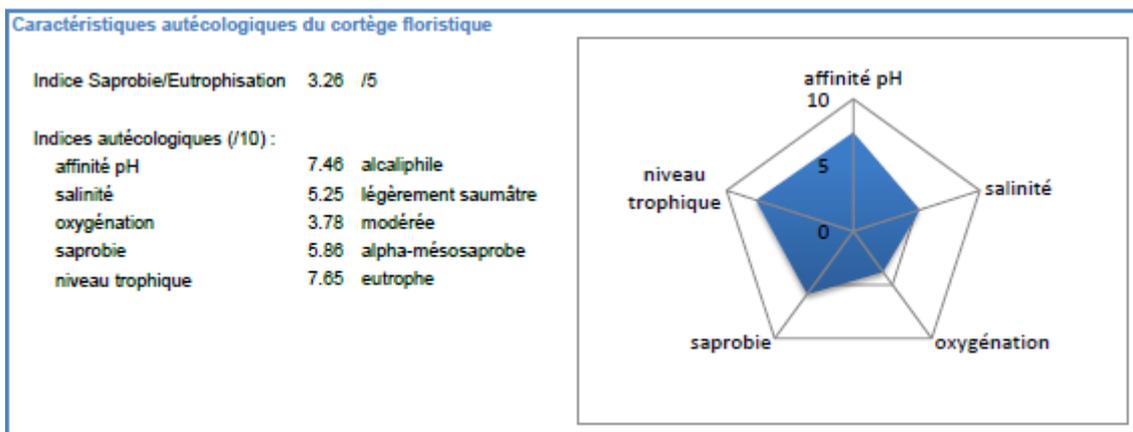
écologiques du peuplement macrobenthique montre une station de type mésotrophe à tendance eutrophe.

En conclusion, cette station semble présenter une altération trophique et organique non négligeable, et l'indice est essentiellement maintenu par la bonne diversité habitationnelle de cette station, qui permet le maintien d'une très bonne diversité biologique.

IBD	14/20	Classe d'état	Moyenne
EQR	0.64286		
note de référence du type		19	

Indices de diversité biologique	
Variété taxonomique =	44
Indice de Shannon H'	4.44
Indice d'équitabilité E	0.81

Indices biologiques	
Note IBD =	14 /20
Note IPS	13.9 /20

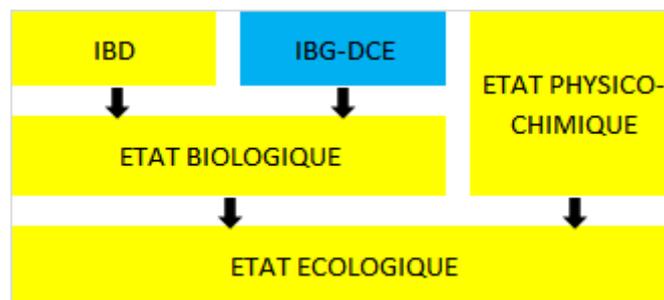


Le Malzaure obtient une note IBD de 14/20 (EQR = 0.64286) classant cette station en qualité « moyenne ». La note IPS est très proche (13.9/20) et confirme le niveau d'altération physico-chimique de ce petit cours d'eau. L'indice IDS/E confirme par ailleurs ce niveau d'altération considéré comme « modéré ». L'analyse des caractéristiques écologiques du cortège floristique indique une station de type eutrophe alphamésosaprobe, impactée conjointement par une surcharge trophique et organique.

Le peuplement est ainsi dominé par :

- *Planothidium lanceolatum* (15.50%) qui peut supporter des eaux riches en nutriments et une charge organique moyenne
- *Eolimna minima* (13.75%), espèce particulièrement pollueurésistante, tolérant des milieux peu oxygénés, riches en nutriments et en matière organique
- *Navicula gregaria* (8.50%), espèce très cosmopolite mais dont les fortes proportions sont un bon indicateur des charges trophiques élevées
- *Navicula lanceolata* (6.50%) est également un indicateur fiable de la présence d'une pollution par les nutriments.

1.1.1.3 Etat écologique 2016



En 2016, le Malzaure est déclassé en état « moyen » par la physico-chimie et par les diatomées, indiquant une altération significative de la qualité de ses eaux notamment par les nitrates et les éléments phosphorés. En effet, l'indice basé sur les invertébrés aquatiques est essentiellement maintenu par la très bonne qualité morphologique de ce petit cours d'eau qui permet le maintien d'une bonne diversité taxonomique. Malgré cela, les deux indices biologiques s'accordent sur un niveau d'altération trophique et organique important de cette station, confirmant les données physico-chimiques.

1.2 Evolution depuis 2009

S10		
2009	Objectif	2016
AZOT	AZOT	AZOT
MOOX	MOOX	MOOX
PHOS	PHOS	PHOS
NITR	NITR	NITR

En 2009, le Malzaure avait été identifié comme particulièrement dégradé par des rejets domestiques de la lagune de Jonzieux notamment, et présentait des charges en éléments nutritifs et en matière organique très importantes. Des objectifs de qualité ambitieux ont été définis sur ce sous bassin versant, avec l'atteinte du « bon » état.

Ces objectifs sont partiellement atteints puisque si l'altération par les éléments azotés et les MOOX a nettement diminuée en 2016 et est maintenant considérée comme « bonne », les teneurs en éléments phosphorés (Ptot + PO4) et en nitrates restent très significatives sur ce cours d'eau notamment pendant les périodes d'étiage. Ces éléments impactent sensiblement les potentialités biologiques de ce petit cours d'eau qui est déclassé en qualité « moyenne » en 2016 par les diatomées, compartiment particulièrement sensible à la qualité trophique du milieu.

Ce sous bassin versant présente donc encore des « points noirs » (rejets diffus non reliés, dysfonctionnement d'infrastructure d'assainissement) et nécessite donc encore la mise en œuvre de projets d'amélioration des réseaux d'assainissement afin de réduire l'impact des rejets domestiques.

2 La Mure

2.1 Evaluation de l'état écologique 2016

2.1.1 Station S9 : La Mure à Pont de Malzaure (SAINT-VICTOR-MALESCOURS)

2.1.1.1 Qualité physico-chimique

	Mars	Jun	Aout	Octobre	Bilan 2016	
Bilan de l'oxygène						
Oxygène dissous (mg O ₂ /L)	11.1	9	8.42	10.01		
Taux de saturation en oxygène dissous (%)	92	91.3	89.9	92.2	Très bon	
DBO5 (mg O ₂ /L)	<0.5	1	<0.5	1.2		
Carbone Organique Dissous (mg C/L)	5.1	9.1	5.9	5.9		
Température						
Température de l'eau (°C)	4	12	14.1	8.3	Très bon	
Nutriments						
PO ₄ ³⁻ (mg/L)	<0.02	0.05	0.03	<0.03		MOYEN
Phosphore total (mg P/L)	0.02	0.05	0.24	0.05		
NH ₄ ⁺ (mg/L)	<0.05	0.1	<0.05	0.16	Moyen	
NO ₂ ⁻ (mg/L)	<0.02	0.026	<0.01	0.03		
NO ₃ ⁻ (mg/L)	14.3	7.55	2.3	4.99		
Acidification						
pH	6.5	6.8	7.2	7.2	Très bon	
Salinité						
Conductivité (uS/cm)	110	93	86	103		
Chlorures (mg/L)						
Sulfates (mg/L)						

La Mure à Pont de Malzaure est déclassée en qualité physico-chimique « moyenne » en 2016 par une valeur de phosphore total élevée au mois d'aout (0.24mg/L). Cette valeur apparait discordante par rapport au 3 autres campagnes qui montrent des concentrations en phosphore total toujours très faibles. Les données sont cependant trop peu nombreuses pour considérer cette valeur comme « exceptionnelle ». On note également une valeur d'ammonium significative en octobre (0.16mg/L) et nitrates en mars (14.3mg/L), bien que restant en deçà du seuil de déclassement « bon/moyen ».

		Analyse SEQ Eau v2 - S9					
		Classe de qualité	Classe d'aptitude aux fonctions et usages				
			Potentialités biologiques	Production d'eau potable	Loisirs aquatiques	Abreuvement	Aquaculture
Matières organiques et oxydables	MOOX	7					
Matières azotées	AZOT	25					
Nitrates	NITR	54					
Matières phosphorées	PHOS	57					
Particules en suspension	PAES	79					
Température	TEMP	100					
Minéralisation	MINE	100					
Acidification	ACID	80					

Le SEQ Eau est beaucoup plus critique sur la qualité des eaux de la Mure au Pont de Malzaure à cause d'une valeur d'azote Kjeldahl très importante en aout (8.4mg/L) qui déclassé cette station en qualité « mauvaise ». Ce paramètre impacte également le classement par les matières azotées. Enfin, la forte teneur en phosphore total enregistrée lors de cette même campagne est également mise en évidence par

la grille du SEQ. Les potentialités biologiques apparaissent potentiellement fortement altérées, tout comme l'usage pour la production en eau potable ou l'aquaculture. La chronique de données étant limitée aux 4 campagnes réalisées en 2016, il est difficile de statuer sur le caractère « exceptionnel » de cette valeur qui ne peut être exclue de l'interprétation.

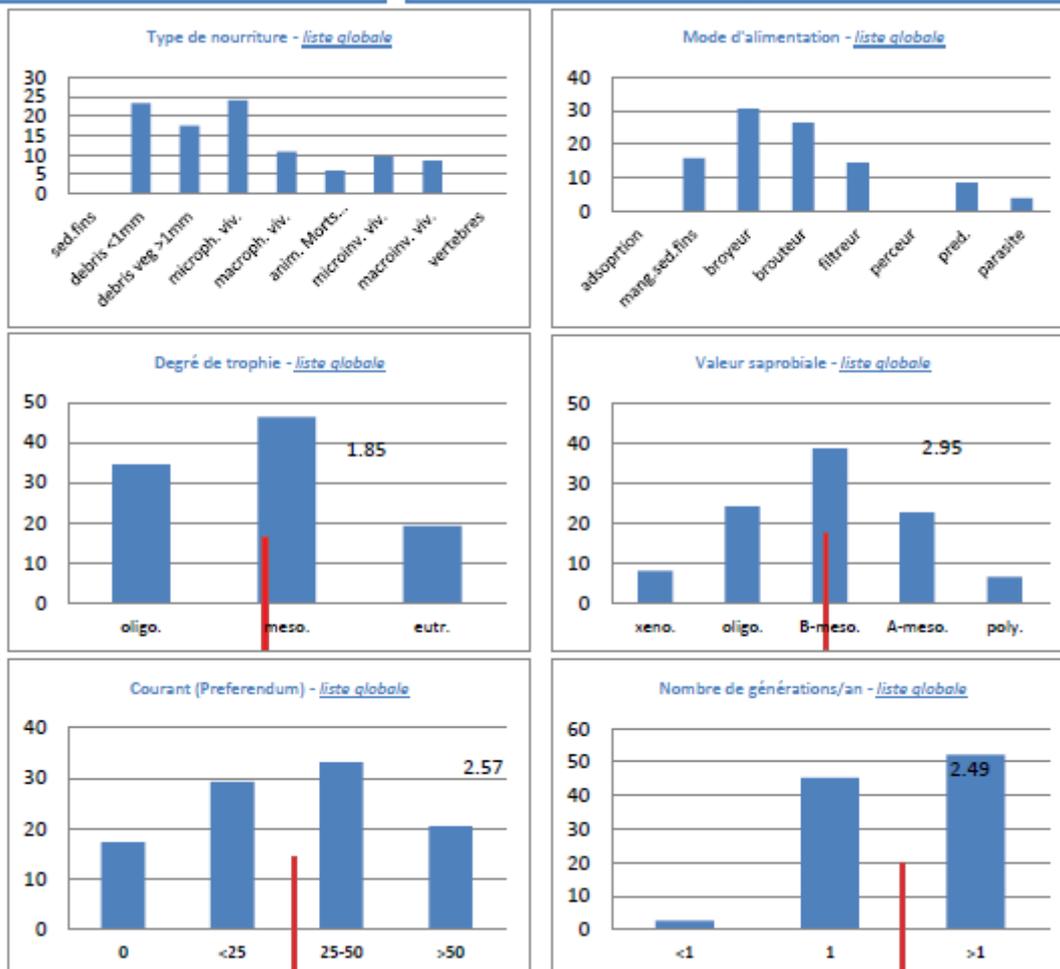
2.1.1.2 Qualité biologique

IBG-eq.	18/20	Classe d'état	Très bon
EQR	0.94444		
note de référence du type		19	

Indices biologiques		Structure du peuplement	
IBG-eq.	18	Indice de Shannon H'	3.33
IBG potentiel	18	Indice de Simpson D	0.14
Robustesse	16	Densité Smarg.(ind.m ²)	7710
Variété taxonomique	37	Densité Sdom.(ind.m ²)	3485
Groupe indicateur	8	%EPT	14.85
Taxon(s) du groupe indicateur	<i>Brachycentridae</i>	%GOLD	39.44
		%taxons polluotolérants	68.53



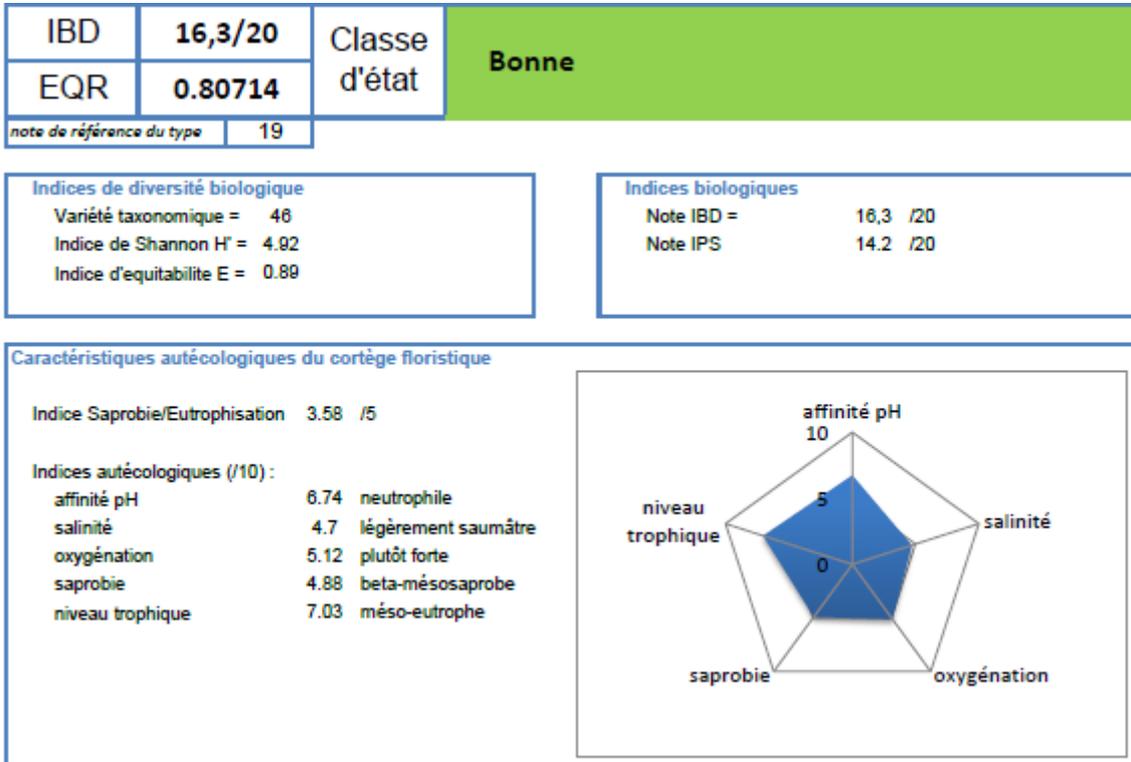
Proportion relative des GFI



Malgré la faible diversité des habitats présents sur cette station, la diversité biologique apparait importante avec 37 taxons identifiés dans l'échantillon. Couplée à la présence de Trichoptère *Brachycentridae* (GF8/9), cette station obtient une note IBG-eq. de 18/20 (EQR = 0.94444) la classant en

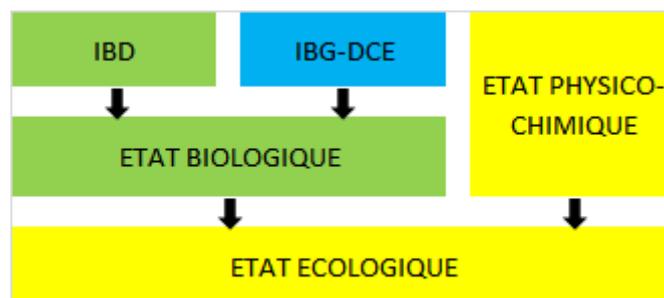
qualité biologique « très bonne ». On note par ailleurs la présence d'un individu du genre *Perlodidae Isoperla*, taxon considéré comme particulièrement polluosensible par l'indice (GFI 9/9).

L'analyse de la structure du peuplement caractérise cette station d'oligomésotrophe et bêtamésosaprobe. On note toutefois une abondance des taxons ubiquistes polluotolérants qui représentent plus de 68% des effectifs. Parmi eux, les Amphipodes *Gammaridae* sont très dominants (22.1%) et indiquent le caractère hétérotrophe de ce très petit cours d'eau.



La Mure à Pont de Malzaure obtient un note IBD de 16.3/20 (EQR = 0.80714) classant cette station en qualité biologique « bonne ». La note IPS est cependant plus critique puisqu'inférieure de 2.1 point (14.2/20), et indique potentiellement une altération non négligeable de la qualité physico-chimique de ce cours d'eau. En effet, le peuplement est globalement dominé par des espèces considérées comme plutôt polluosensibles par l'indice comme *Eunotia minor* (10.25%), bien que cette dernière soit connue pour tolérer des concentrations en azote et phosphore faibles mais significatives. Elle est accompagnée par *Planothidium lanceolatum* (7.00%) qui peut supporter des eaux riches en nutriments et une charge organique moyenne, et par *Achnanthydium minutissimum* (6.50%) qui est généralement considérée comme une espèce polluosensible mais qui s'accommode de légères surcharges en éléments nutritifs (N et P). En conclusion, le peuplement indique globalement une bonne qualité biologique mais révèle une certaine tolérance à de faibles surcharges trophiques, pouvant révéler des teneurs ponctuellement significatives en éléments azotés et phosphorés dans les eaux de la Mure.

2.1.1.3 Etat écologique 2016



La Mure à Pont de Malzaure présente un état biologique « bon », mais son état écologique est altéré par la physico-chimie qui décline ce cours d'eau en état « moyen » selon l'arrêté DCE. Cette conclusion doit cependant être modérée car seule une valeur de phosphore total déclassante est enregistrée en août 2016, et laisse penser à un dépassement de seuil exceptionnel. Cependant, la faible chronique de données disponible oblige à prendre en compte cette surcharge temporaire en éléments phosphorés dans l'évaluation de l'état. De plus, lors de la même campagne, une valeur très élevée d'azote kjeldahl a été enregistrée et dégrade fortement l'altération MOOX selon le SEQ Eau. Le niveau d'altération par les matières azotées et de fait également élevée en 2016. La campagne d'août 2016 pourrait donc mettre en évidence une altération ponctuelle de la Mure.

Les indices biologiques confirment d'ailleurs ce caractère ponctuel puisque les peuplements floristiques et faunistiques sont en grande partie composés de taxons considérés comme fortement polluosensibles. Or les prélèvements biologiques ont été réalisés en juillet, et ont donc précédé l'altération de qualité physico-chimique mesurée en août.

Au final, même si la Mure semble présenter un bon potentiel écologique, des altérations ponctuelles entraînent très probablement une altération de la qualité globale de ce petit cours d'eau. Une recherche de ces sources de rejets (by-pass d'assainissement, rejets agricoles ou domestiques ponctuels, etc.) devrait être réalisée afin de cibler les actions de restauration à mener sur ce bassin versant.

2.2 Evolution depuis 2009

S9		
2009	Objectif	2016
AZOT	AZOT	AZOT
MOOX	MOOX	MOOX
PHOS	PHOS	PHOS
NITR	NITR	NITR

En 2009, le ruisseau de la Mure n'avait pas été identifié comme particulièrement altéré, à l'exception de teneurs en nitrates légèrement supérieures aux seuils. Les rejets anthropiques étant faibles sur ce sous bassin, l'hypothèse d'une origine diffuse agricole et domestique avait été émise. L'objectif visait donc une réduction de ces apports en nitrates.

En 2016, les objectifs fixés ne sont pas atteints et on observe même une altération de la qualité de ce cours d'eau. Cette altération apparaît très ponctuelle, lors de la seule campagne du mois d'août, mais devrait faire l'objet d'investigations complémentaires quant à son impact sur la biologie de ce cours d'eau, afin de déterminer s'il s'agit d'une altération ponctuelle chronique ou exceptionnelle.

3 L'Écotay

3.1 Evaluation de l'état écologique 2016

Deux stations sont suivies sur ce cours d'eau :

- La S12 (S17 en 2009) en aval immédiat de Marlhes et de sa station d'épuration
- La S8 (S12 en 2009) à proximité de la clôture de ce sous bassin

Enfin, un suivi spécifique amont/aval de la STEP de Marlhes a été réalisé en 2012 dans le cadre de la création d'une nouvelle station d'épuration.

3.1.1 Station S12 : L'Écotay à Marlhes

3.1.1.1 Qualité physico-chimique

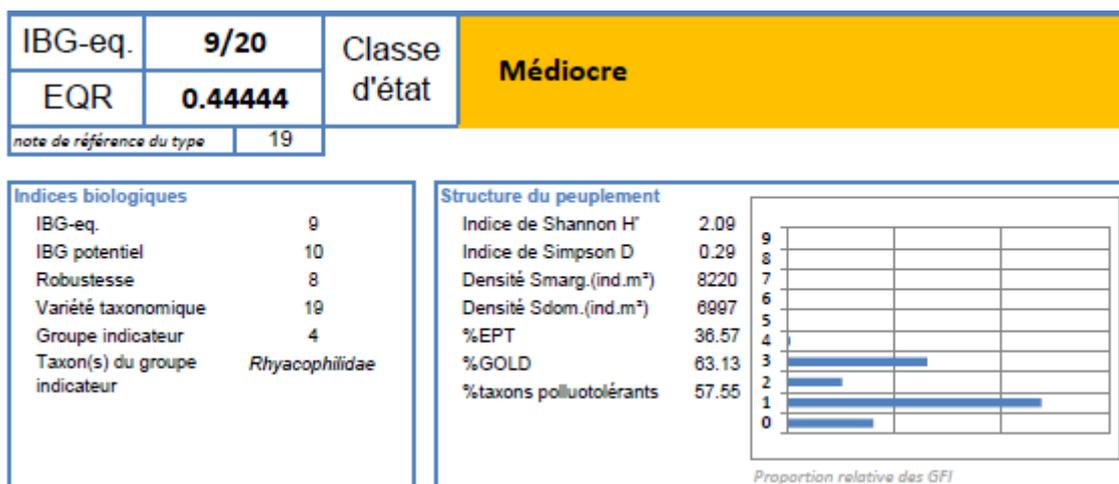
	Mars	Jun	Aout	Octobre	Bilan 2016		
Bilan de l'oxygène							
Oxygène dissous (mg O ₂ /L)	9.8	9	8.66	9.73			
Taux de saturation en oxygène dissous (%)	88	92.5	96.6	92.1	Très bon		
DBO5 (mg O ₂ /L)	2.2	1	<0.5	1			
Carbone Organique Dissous (mg C/L)	6.6	5.8	4.6	4.6			
Température							
Température de l'eau (°C)	4	12	14.8	7.9	Très bon	MOYEN	
Nutriments							
PO ₄ ³⁻ (mg/L)	0.26	0.18	0.32	0.31			
Phosphore total (mg P/L)	0.15	0.11	0.13	0.13			
NH ₄ ⁺ (mg/L)	1	0.46	<0.05	0.41	Moyen		
NO ₂ ⁻ (mg/L)	0.11	0.359	<0.01	0.4			
NO ₃ ⁻ (mg/L)	11	16.2	5.44	12.8			
Acidification							
pH	6.6	6.8	7.3	7.2	Très bon		
Salinité							
Conductivité (uS/cm)	255	157	231	248			
Chlorures (mg/L)							
Sulfates (mg/L)							

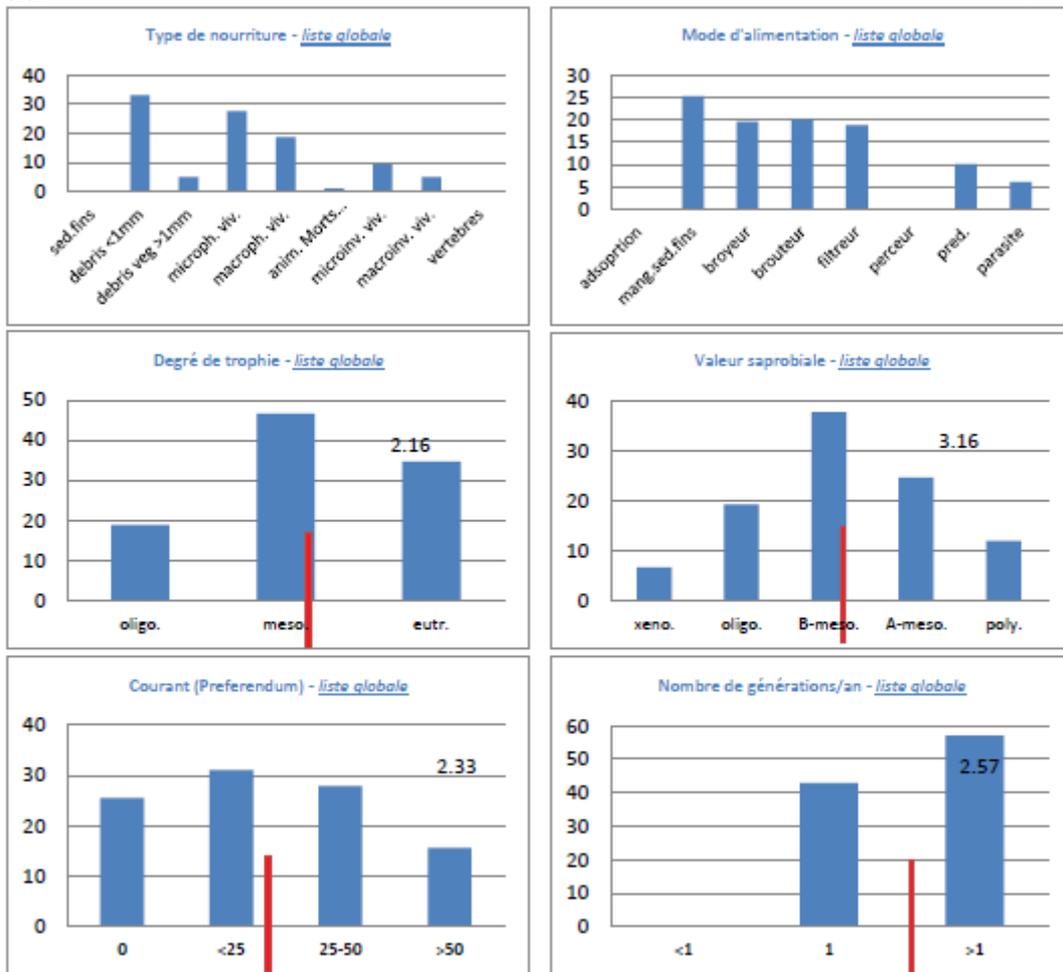
L'Écotay à Marlhes est classé en qualité physico-chimique « moyenne » lors de ce suivi 2016. En effet, les teneurs en éléments nutritifs sont importantes sur cette station lors de l'ensemble des campagnes. Les éléments azotés, et notamment les concentrations en ammonium et en nitrites, sont les paramètres déclassants. Ces valeurs sont potentiellement impactantes pour les faunes et la flore aquatiques. A titre d'exemple, on considère comme néfaste pour le développement de la Truite fario ou des écrevisses autochtones des concentrations en ammonium de l'ordre de 0.3mg/L, valeur dépassée lors de 3 des 4 campagnes réalisées en 2016. De la même manière, les nitrites sont particulièrement toxiques pour les organismes aquatiques au-delà de 0.3mg/L.

		Analyse SEQ Eau v2 - S12					
		Classe de qualité	Classe d'aptitude aux fonctions et usages				
			Potentialités biologiques	Production d'eau potable	Loisirs aquatiques	Abreuvement	Aquaculture
Matières organiques et oxydables	MOOX	64					
Matières azotées	AZOT	45					
Nitrates	NITR	52					
Matières phosphorées	PHOS	67					
Particules en suspension	PAES	81					
Température	TEMP	100					
Minéralisation	MINE	100					
Acidification	ACID	84					

L'analyse des données de 2016 selon les grilles du SEQ Eau v2 confirme le niveau d'altération physico-chimique des eaux de l'Ecotay à Marlhes. En effet, la qualité est considérée comme « moyenne » à cause d'une surcharge azotée notable qui limite de manière importante les potentialités biologiques de ce petit cours d'eau. L'usage pour l'abreuvement et pour l'aquaculture sont également impactés par des teneurs en nitrates et ammonium ponctuellement importantes.

3.1.1.2 Qualité biologique





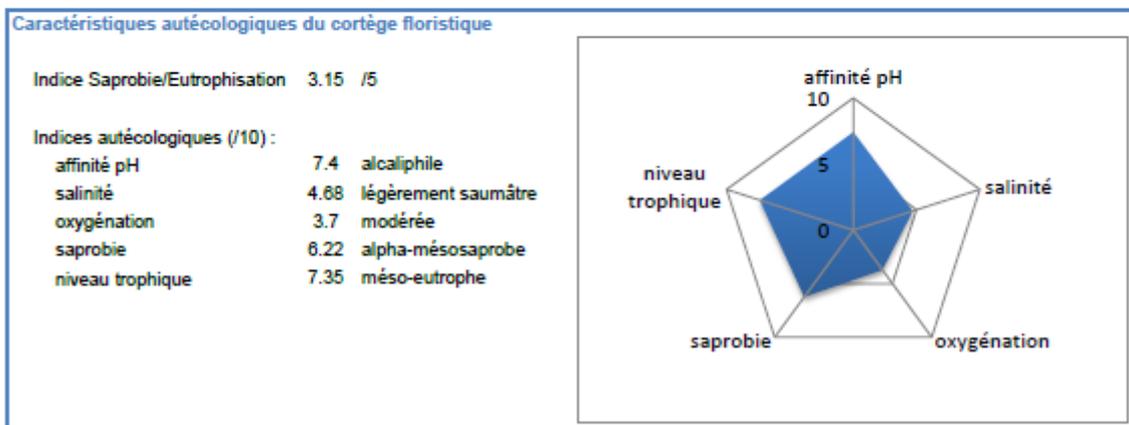
Malgré une diversité d'habitats moyenne avec 8 couples support/vitesse identifiés, et la présence de substrats biogènes comme les bryophytes et les hydrophytes, la diversité biologique apparaît très faible puisque seulement 19 taxons ont été identifiés. Couplée à la présence comme taxon indicateur des Trichoptères *Rhyacophilidae* (GFI 4/9), cette station obtient une note IBG-eq. de 9/20 la classant en état biologique « médiocre ». Ainsi, l'absence de taxons polluosensibles indique clairement un niveau d'altération physico-chimique notable des eaux de l'Écotay.

L'analyse des caractéristiques écologiques du peuplement montre une station mésoeutrophe à tendance eutrophe et subissant une altération organique modérée de type bêta-alphamésosaprobe. Les taxons limnophiles mangeurs de sédiments fins comme les Diptères *Chironomidae* (42.8%) dominent le peuplement indiquant un niveau de charge organique des substrats non négligeable. Le %GOLD/%EPT de 1.72 confirme d'ailleurs cette observation.

IBD	14/20	Classe d'état	Moyenne
EQR	0.64286		
note de référence du type	19		

Indices de diversité biologique	
Variété taxonomique =	34
Indice de Shannon H'	3.52
Indice d'équitabilité E	0.89

Indices biologiques	
Note IBD =	14 /20
Note IPS	12 /20

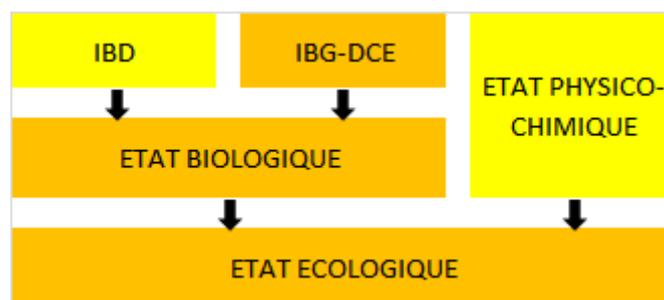


L'Ecotay obtient ici une note IBD de 14/20 (EQR = 0.64286) classant cette station en qualité biologique « moyenne ». La note IPS est plus sévère avec 12/20, confirmant un niveau d'altération physico-chimique significatif de ce cours d'eau. L'analyse du cortège floristique montre une dominance des taxons polluo-résistants :

- *Eolimna minima* (37.91%) est une espèce particulièrement polluo-résistante, tolérant des milieux peu oxygénés, riches en nutriments et en matière organique
- *Planothidium lanceolatum* (12.47%) peut supporter des eaux riches en nutriments et une charge organique moyenne
- *Mayamaea permitis* (7.23%) figure parmi les diatomées les plus polluo-résistantes. Elle est souvent abondante dans les milieux dont la charge organique et trophique est importante (aval de rejet d'eaux usées notamment).

Malgré cela, on trouve parmi les espèces accompagnatrices des taxons plutôt polluo-sensibles comme *Gomphonema exilissimum* (5.99%) ou *Fragilaria pectinalis* (2.24%). Leur présence pourrait potentiellement indiquer le caractère temporaire de l'altération de la qualité de ce cours d'eau, avec une période hivernale et printanière moins impactée par les rejets d'origine humaine par exemple.

3.1.1.3 Etat écologique 2016



L'Ecotay en aval de Marlies est déclassé en état écologique « médiocre ». La qualité physico-chimique est particulièrement dégradée par des concentrations en phosphore, et surtout en ammonium et en nitrites

très élevées. Ces concentrations sont particulièrement limitantes pour le développement de la faune et de la flore aquatique. De fait, les éléments de qualité biologique sont également fortement déclassés et l'analyse des caractéristiques écologiques des peuplements confirme un niveau de dystrophie marquée de cette station, accompagnée d'une surcharge organique importante.

3.1.2 Station S8 : L'Ecotay à La Rivalière (SAINT-ROMAIN-LACHALM)

3.1.2.1 Qualité physico-chimique

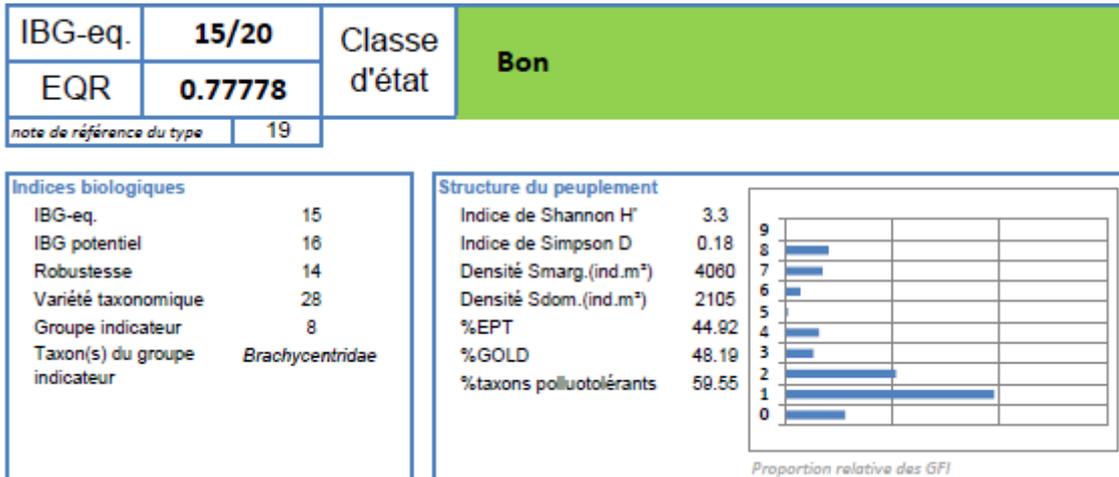
	Mars	Juin	Aout	Octobre	Bilan 2016	
Bilan de l'oxygène						
Oxygène dissous (mg O ₂ /L)	10.6	9.4	8.91	10.27		Très bon
Taux de saturation en oxygène dissous (%)	87	96	95	93.5		
DBO5 (mg O ₂ /L)	<0.5	1	<0.5	1.1		
Carbone Organique Dissous (mg C/L)	4.9	6.2	4.3	4.4		
Température						
Température de l'eau (°C)	3	11.9	13.8	7		Très bon
Nutriments						
PO ₄ ³⁻ (mg/L)	0.05	0.1	0.1	0.04		Bon
Phosphore total (mg P/L)	0.04	0.08	0.06	0.03		
NH ₄ ⁺ (mg/L)	0.12	<0.05	<0.05	0.13		
NO ₂ ⁻ (mg/L)	0.02	0.027	<0.01	<0.02		
NO ₃ ⁻ (mg/L)	9.5	10	3.63	7.11		
Acidification						
pH	6.8	7	7.3	7.1		Très bon
Salinité						
Conductivité (uS/cm)	147	112	147	161		
Chlorures (mg/L)						
Sulfates (mg/L)						

L'Ecotay au niveau de La Rivalière est classé en « bonne » qualité physico-chimique lors des prospections de 2016. L'atteinte du « très bon » état est limitée par des teneurs en phosphore total et en ammonium légèrement au-dessus du seuil « très bon/bon ».

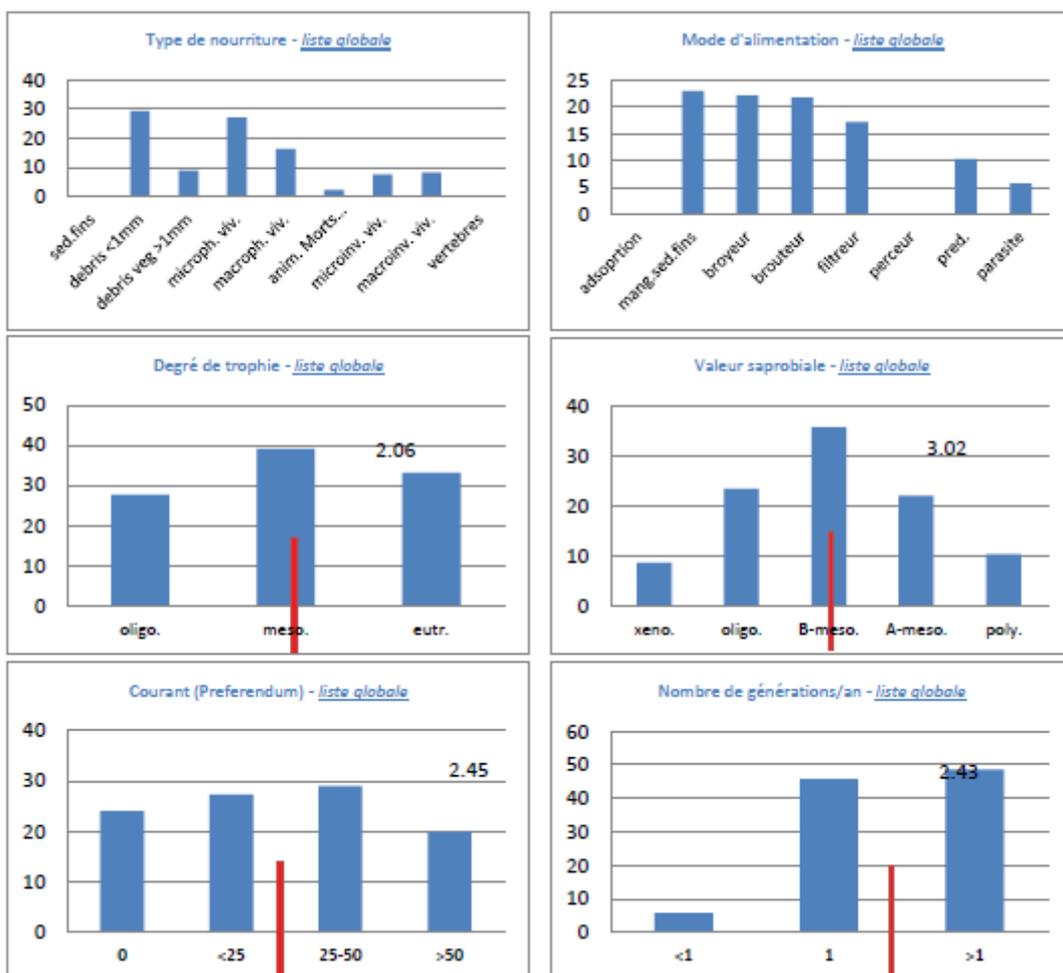
		Analyse SEQ Eau v2 - S8				
		Classe de qualité	Classe d'aptitude aux fonctions et usages			
			Potentialités biologiques	Production d'eau potable	Loisirs aquatiques	Abreuvement
Matières organiques et oxydables	MOOX	68				
Matières azotées	AZOT	78				
Nitrates	NITR	60				
Matières phosphorées	PHOS	76				
Particules en suspension	PAES	80				
Température	TEMP	100				
Minéralisation	MINE	100				
Acidification	ACID	90				

Le SEQ Eau confirme la bonne qualité physico-chimique des eaux de l'Ecotay au niveau de la Rivalière. Les facteurs limitants l'atteinte du « très bon » état sont les matières azotées et phosphorées essentiellement. Cette dernière altération est classiquement limitante pour l'usage en aquaculture.

3.1.2.2 Qualité biologique

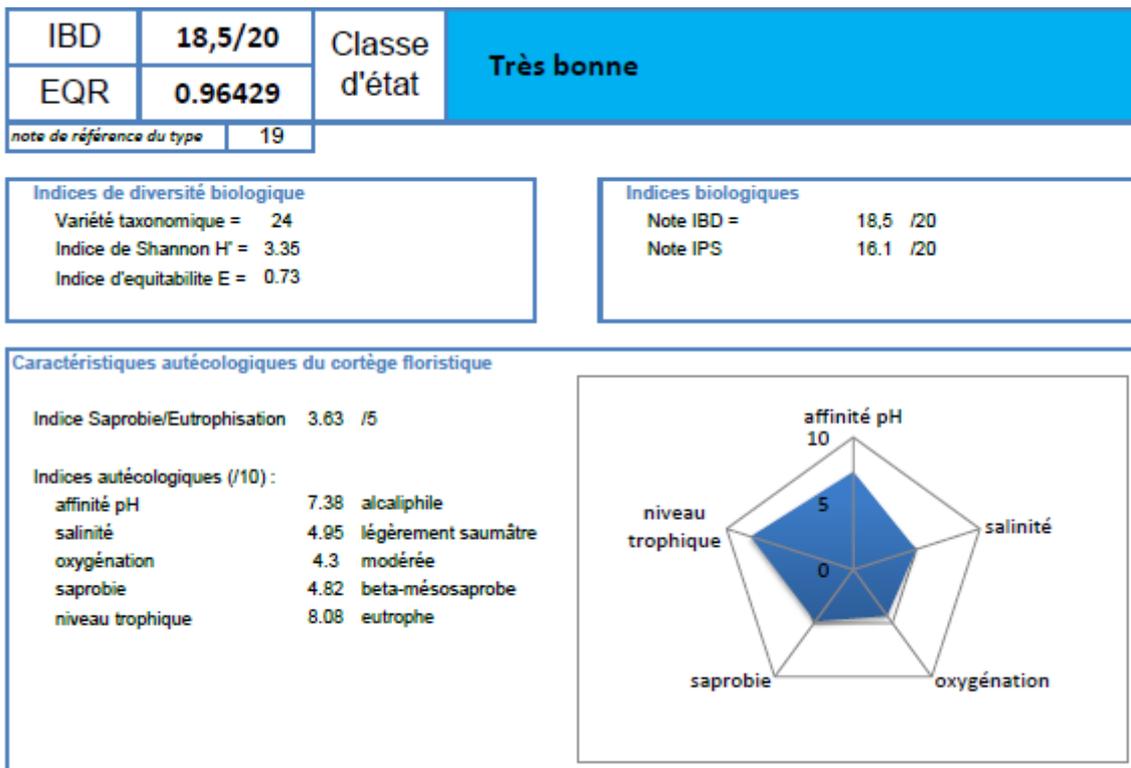


Malgré la bonne diversité d'habitats présents sur cette station, la diversité biologique reste moyenne puisque seulement 28 taxons ont été identifiés dans l'échantillon. Couplée à la présence des Trichoptères *Brachycentridae* (GF18/9), cette station obtient une note de 15/20 (EQR = 0.77778) la classant en qualité biologique « bonne ». Malgré cela, on note l'absence de taxons fortement polluosensibles appartenant au GF19/9, malgré la présence d'habitats favorables à leur développement.



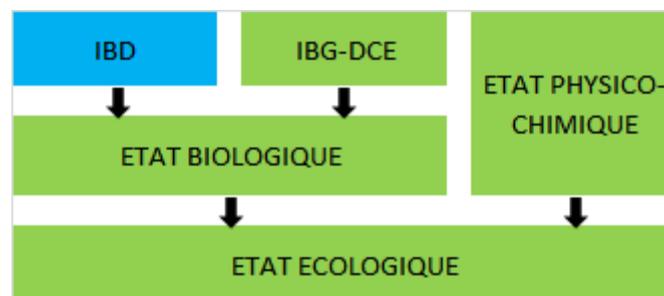
Le peuplement est ainsi dominé par les taxons ubiquistes, et notamment par les limnophiles mangeurs de sédiments fins qui indiquent potentiellement un léger colmatage des habitats par les sédiments fins

organiques. L'analyse des caractéristiques écologiques du peuplement montrent donc une station au profil plutôt mésotrophe à tendance eutrophe et bétamésosaprobe.



L'Écotay au niveau de La Rivalière obtient une note IBD de 18.5/20 (EQR = 0/96429) classant cette station en qualité « très bonne ». En revanche, la note IPS est significativement inférieure (-2.4 points) et vient nuancer ce classement. En effet, bien que le peuplement soit dominé par deux espèces considérées comme polluosensibles par l'indice (*Cocconeis placentula* et *Achnanthydium lineare*), les espèces accompagnatrices sont plus ubiquistes et montrent une tolérance plus importante vis-à-vis de la charge en éléments nutritifs. *Eolimna minima* (9.00%) est notamment une espèce particulièrement polluo-résistante, tolérant des milieux peu oxygénés, riches en nutriments et en matière organique. Au final, l'analyse des caractéristiques écologiques du peuplement montre un niveau trophique légèrement élevé de cette station.

3.1.2.3 Etat écologique 2016



En clôture de bassin versant, l'Écotay présente un état écologique considéré comme « bon » en 2016. Le niveau d'altération par les nutriments est limité, et bien que quelques taxons indiquent encore une légère altération trophique de cette station, la qualité biologique est considérée comme « bonne » à « très bonne » par les deux indices.

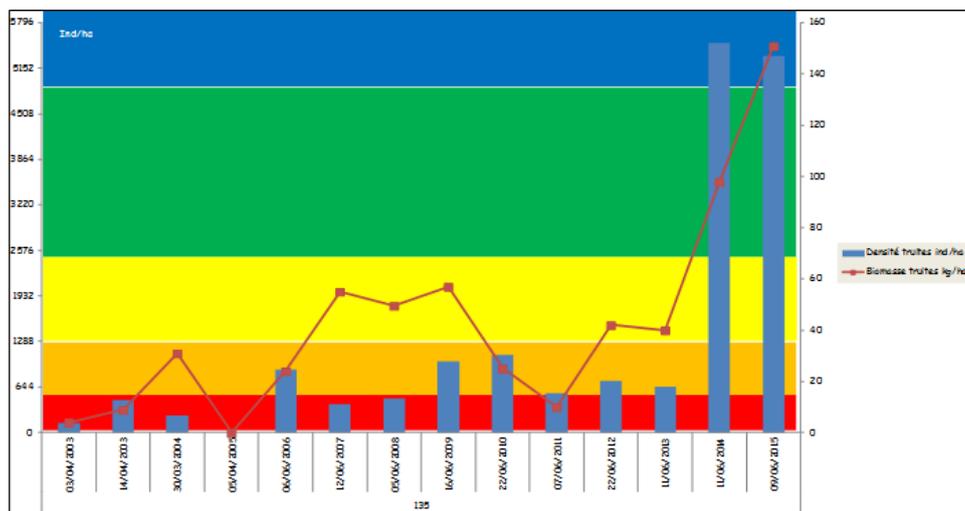
3.2 Evolution depuis 2009

amont			aval		
S12			S8		
2009	Objectif	2016	2009	Objectif	2016
AZOT	AZOT	AZOT	AZOT	AZOT	AZOT
MOOX	MOOX	MOOX	MOOX	MOOX	MOOX
PHOS	PHOS	PHOS	PHOS	PHOS	PHOS
NITR	NITR	NITR	NITR	NITR	NITR

En 2009, les problèmes d'assainissement au niveau du bourg de Marlhes avaient été identifiés comme particulièrement impactants pour la qualité des eaux de l'Ecotay. Les niveaux de charge en nutriments et en matière organique étaient très élevés et l'impact de ces rejets était encore présent, dans une moindre mesure, jusqu'à la clôture de ce sous bassin.

Les objectifs étaient ambitieux et visaient à rétablir le « bon » état écologique de ce cours d'eau, en s'appuyant sur la création d'une nouvelle station d'épuration sur la commune de Marlhes réalisée hors contrat territorial.

Ces objectifs sont clairement atteints en clôture de masse d'eau, où l'Ecotay montre une « bonne » qualité physico-chimique et biologique de ces eaux. En revanche malgré des progrès significatifs réalisés sur les MOOX et les éléments phosphorés en aval immédiat de la nouvelle STEP, il reste encore des altérations significatives avec des charges notablement élevées en éléments azotés (nitrites et ammonium) et des nitrates. Ces altérations, probablement accentuées par les très faibles débits d'étiage de l'été 2016, impactent encore fortement la qualité biologique de l'Ecotay en aval immédiat de Marlhes. Toutefois, des signes d'amélioration encourageants apparaissent au travers des peuplements piscicoles. Les résultats montrent une forte hausse de la densité de Truites fario sur ce secteur à partir de 2014, avec la présence en effectifs croissants de juvéniles issus de la reproduction naturelle. La note IPR reste cependant élevée et indique toujours une qualité biologique « moyenne ».



Evolution de la densité de truites fario sur la période 2003-2015 sur l'Ecotay à Marlhes – source FDPMA42

4 Les Crozes

4.1 Evaluation de l'état écologique 2016

4.1.1 Station S6 : Les Crozes à La Fayolette (SAINT-ROMAIN-LACHALM)

4.1.1.1 Qualité physico-chimique

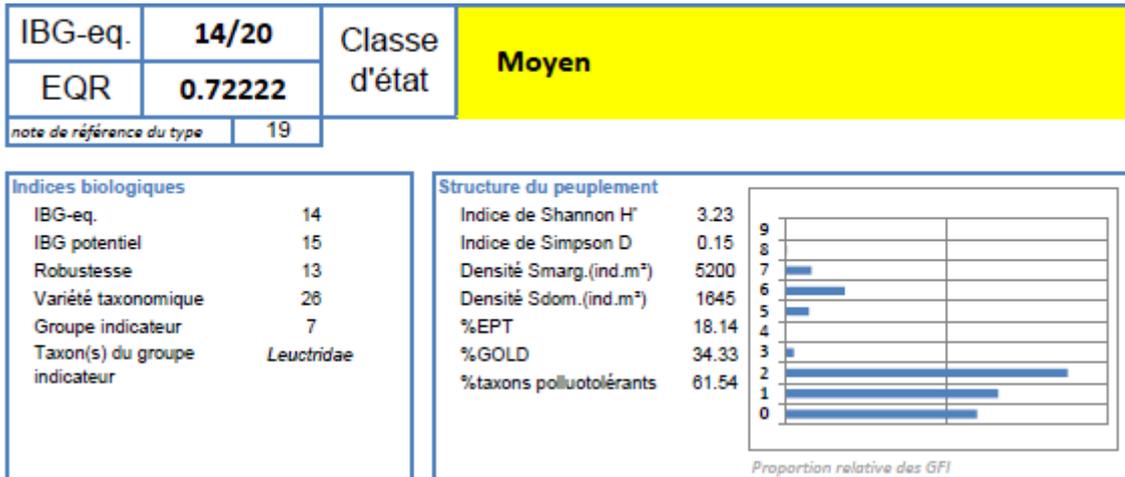
	Mars	Juin	Aout	Octobre	Bilan 2016
Bilan de l'oxygène					
Oxygène dissous (mg O ₂ /L)	10.4	9.1	8.85	10.03	Très bon
Taux de saturation en oxygène dissous (%)	86	90.8	90.6	91.6	
DBO5 (mg O ₂ /L)	<0.5	1	1.6	0.9	
Carbone Organique Dissous (mg C/L)	3.8	4.9	3.4	3.9	
Température					
Température de l'eau (°C)	4	11.2	12.3	7.5	Très bon
Nutriments					
PO ₄ ³⁻ (mg/L)	0.13	0.37	0.3	0.45	Moyen
Phosphore total (mg P/L)	0.07	0.14	0.43	0.18	
NH ₄ ⁺ (mg/L)	0.11	<0.05	<0.05	0.12	
NO ₂ ⁻ (mg/L)	0.05	<0.01	<0.01	<0.02	
NO ₃ ⁻ (mg/L)	11.4	8.59	12	13.4	
Acidification					
pH	6.7	7.2	7	7.1	Très bon
Salinité					
Conductivité (uS/cm)	186	165	200	218	MOYEN
Chlorures (mg/L)					
Sulfates (mg/L)					

Le ruisseau des Crozes est déclassé en qualité physico-chimique « moyenne » en 2016 par une valeur de phosphore total très significative au mois d'aout (0.43mg/L), très proche du déclassement en qualité médiocre dont le seuil est défini à 0.50mg/L. Les teneurs en orthophosphates sont également significatives lors de l'ensemble des campagnes, bien que ne dépassant jamais le seuil du bon état. Enfin, on note également des concentrations en ammonium et en nitrates parfois notables.

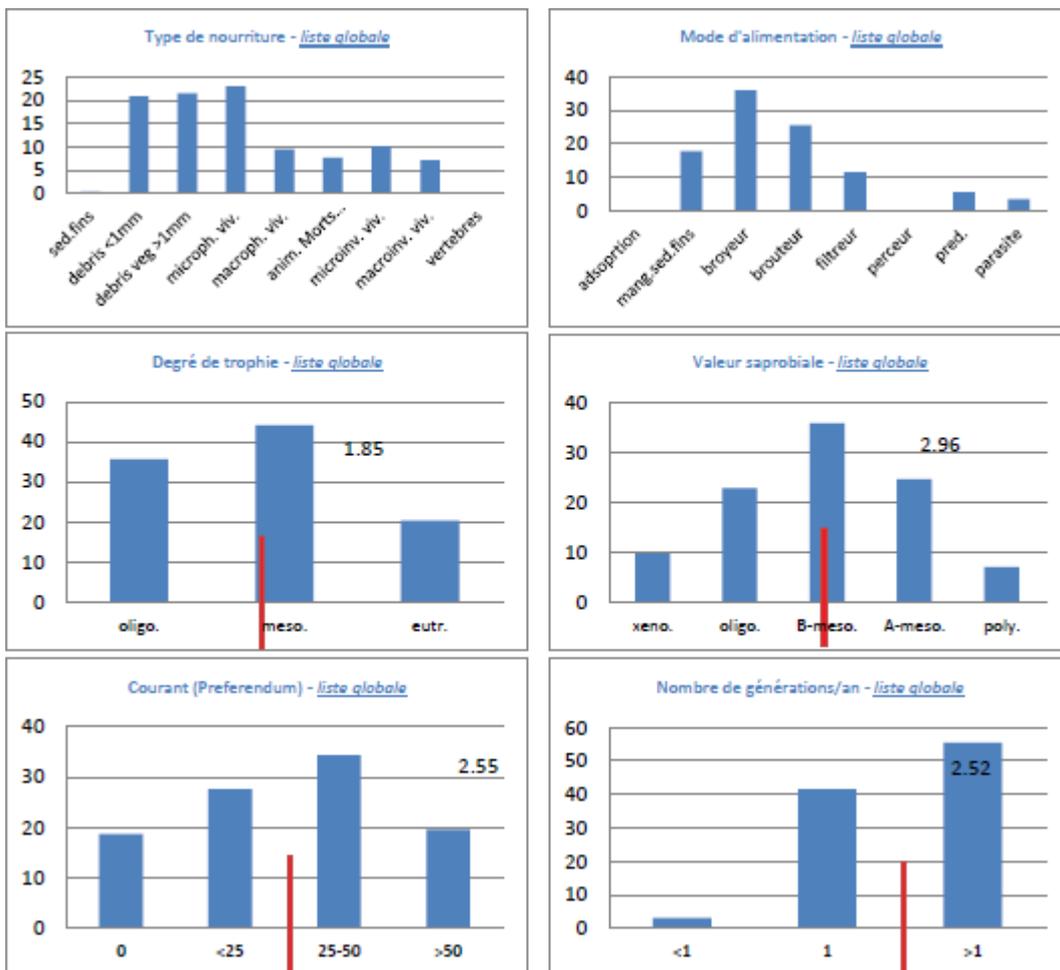
		Analyse SEQ Eau v2 - S6				
		Classe de qualité	Classe d'aptitude aux fonctions et usages			
			Potentialités biologiques	Production d'eau potable	Loisirs aquatiques	Abreuvement
Matières organiques et oxydables	MOOX	81				
Matières azotées	AZOT	74				
Nitrates	NITR	55				
Matières phosphorées	PHOS	45				
Particules en suspension	PAES	81				
Température	TEMP	100				
Minéralisation	MINE	100				
Acidification	ACID	87				

L'analyse selon les grilles du SEQ Eau confirme le niveau d'altération par les matières azotées et phosphorées de cette station, considérée comme de qualité physico-chimique « moyenne ». Le potentiel biologique de ce petit ruisseau apparait potentiellement limité, notamment à cause des teneurs en nitrates régulièrement supérieures au seuil de 10mg/L et à la valeur de phosphore total enregistrée au mois d'aout. Cette surcharge en éléments nutritifs limite potentiellement l'usage pour l'aquaculture.

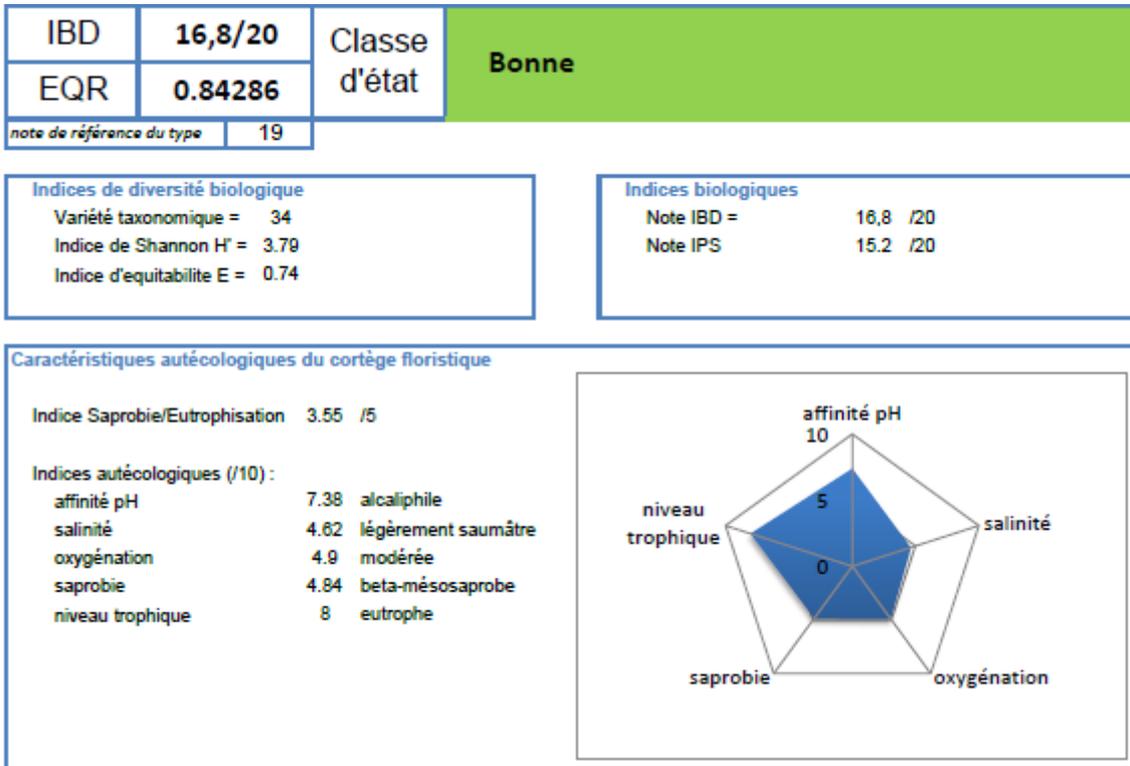
4.1.1.2 Qualité biologique



Malgré une bonne diversité des habitats (16 couples support/vitesse) et la présence d'habitats biogènes, la diversité faunistique reste moyenne sur cette station puisque seuls 26 taxons ont été identifiés dans les phases A et B de l'échantillon. Couplée à l'absence en effectifs suffisants de taxons fortement polluosensibles, cette station obtient une note IBG-eq. de 14/20 la classant en qualité biologique « moyenne ». Toutefois, la présence d'un Plécoptères *Perlodidae Isoperla* et de Trichoptères *Brachycentridae* indique le bon potentiel biologique de ce cours d'eau.



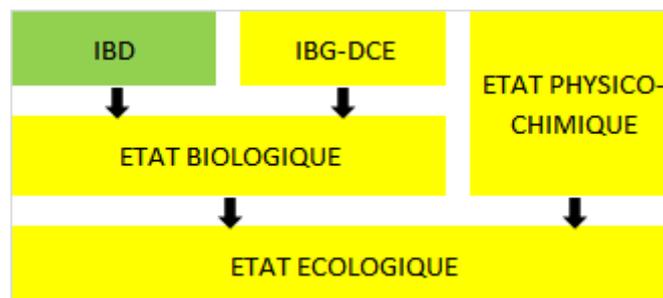
L'analyse des caractéristiques écologiques du peuplement montre ainsi une station plutôt oligomésotrophe présentant une charge organique faible. Les broyeurs, essentiellement représentés par les Gammaridae *Gammarus*, dominent le peuplement et montrent l'importance des apports détritiques allochtones dans le fonctionnement de ce petit cours d'eau forestier.



Le ruisseau des Crozes à La Fayolette obtient une note IBD de 16.8/20 (EQR = 0.84286) classant cette station en qualité biologique « bonne ». La note IPS est inférieure de 1.6 points et semble toutefois indiquer une légère altération de la qualité des eaux de cette station.

Le cortège floristique est dominé par *Cocconeis placentula* (27.5%), espèce considérée comme plutôt polluosensible par l'indice mais pouvant s'accommoder de conditions trophiques plutôt variables. Elle est accompagnée par *Geissleria acceptata* (10.75%), espèce cosmopolite sensible à la pollution organique mais pouvant elle aussi tolérer des conditions trophiques variables. Enfin, *Eolimna minima* est également très présente (10.50%) et est caractéristique des milieux pouvant présenter une charge en éléments nutritifs élevée. D'un point de vue général, le cortège caractérise donc cette station d'eutrophe bétamésosaprobe, mettant en évidence une légère dystrophie et l'absence de surcharge organique notable.

4.1.1.3 Etat écologique 2016



Le ruisseau des Crozes est déclassé en état écologique « moyen » en 2016. La qualité physico-chimique est altérée par des concentrations en phosphore total et orthophosphates significatives, indiquant une légère

eutrophisation des eaux de ce ruisseau notamment en période d'été. La qualité biologique est elle aussi limitante, et l'analyse des caractéristiques écologiques des peuplements confirme cette légère dystrophie.

4.2 Evolution depuis 2009

S6		
2009	Objectif	2016
AZOT	AZOT	AZOT
MOOX	MOOX	MOOX
PHOS	PHOS	PHOS
NITR	NITR	NITR

En 2009, les matières phosphorées et les nitrates avaient été identifiées comme facteur limitant l'atteinte du « bon » état de ce sous bassin, en lien avec des problèmes de rejets diffus agricoles et domestiques notamment. L'objectif fixé était d'atteindre le bon état physico-chimique pour l'ensemble des altérations. Les résultats de 2016 ne montrent pas de changement significatif sur l'altération par les éléments phosphorés et les nitrates, qui présentent toujours des valeurs déclassantes malgré la mise en place d'actions d'assainissement :

- Amélioration de la capacité de traitement de la STEP de Saint-Romain-Lachalm
- Mise en place d'un plan d'épandage des boues

5 Le Genouille

5.1 Evaluation de l'état écologique 2016

5.1.1 Station S4 : La Genouille à La Clare (SAINT-DIDIER-EN-VELAY)

5.1.1.1 Qualité physico-chimique

	Mars	Jun	Aout	Octobre	Bilan 2016
Bilan de l'oxygène					
Oxygène dissous (mg O ₂ /L)	11.7	9.5	8.4	10.33	Très bon
Taux de saturation en oxygène dissous (%)	96	94	85.2	92.1	
DBO5 (mg O ₂ /L)	<0.5	2	2.2	1.1	
Carbone Organique Dissous (mg C/L)	5,5	9	4.6	5.1	
Température					
Température de l'eau (°C)	3	11	12.2	7.6	Très bon
Nutriments					
PO ₄ ³⁻ (mg/L)	0.08	0.28	0.19	0.16	Moyen
Phosphore total (mg P/L)	0.05	0.13	0.23	0.09	
NH ₄ ⁺ (mg/L)	0.35	<0.05	<0.05	0.12	
NO ₂ ⁻ (mg/L)	0.03	<0.01	<0.01	<0.02	
NO ₃ ⁻ (mg/L)	7.92	5.45	4.88	7.22	
Acidification					
pH	5.9	6.8	6.9	7.2	Très bon
Salinité					
Conductivité (uS/cm)	105	118	132	151	MOYEN
Chlorures (mg/L)					
Sulfates (mg/L)					

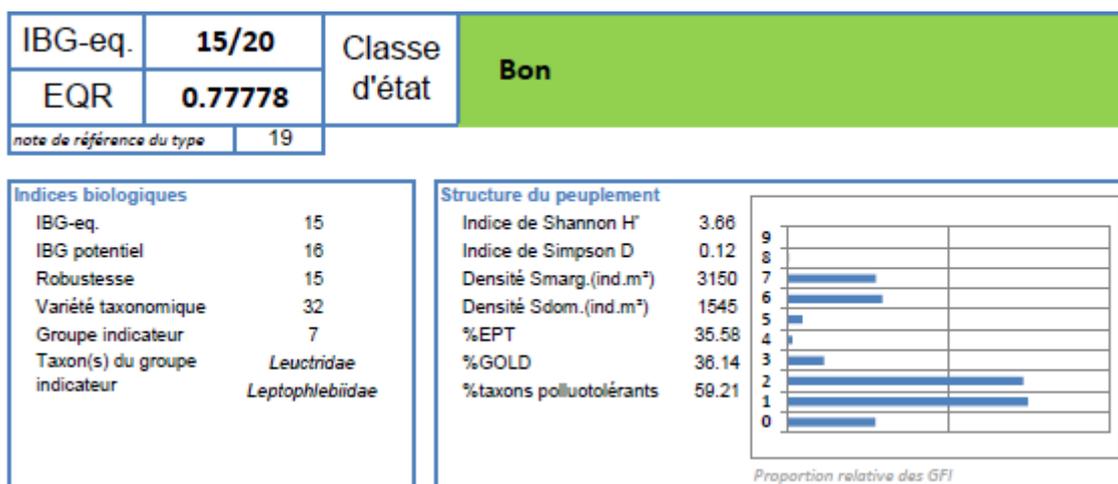
La Genouille à La Clare est déclassée en qualité physico-chimique « moyenne » par une teneur en phosphore total importante enregistrée en aout 2016, avec 0.23mg/L. Parallèlement, des concentrations en orthophosphates significatives mais non déclassantes sont également notées lors de 3 des 4 campagnes

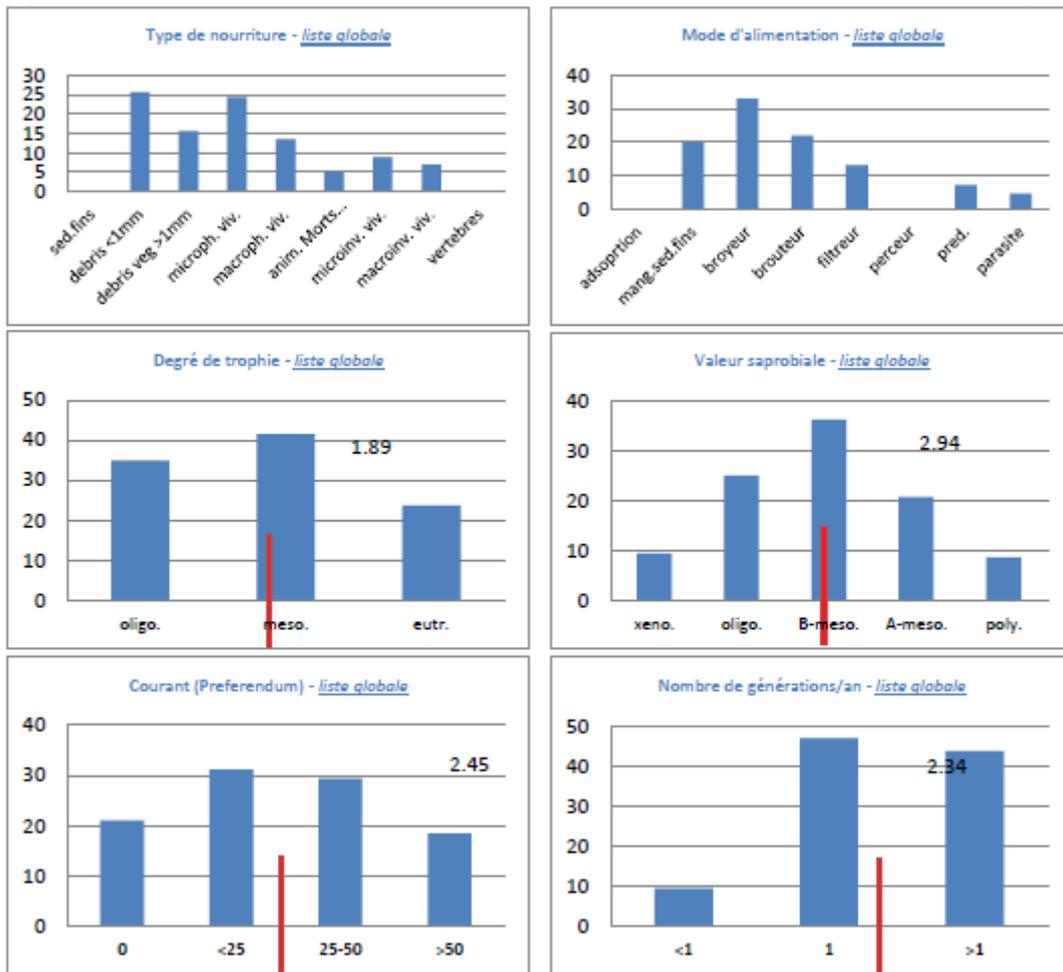
réalisées. Enfin, on note ponctuellement des valeurs d'ammonium significatives, mais toujours en deçà du seuil « bon/moyen », avec un maximum de 0.35mg/L en mars.

		Analyse SEQ Eau v2 - S4					
		Classe de qualité	Classe d'aptitude aux fonctions et usages				
			Potentialités biologiques	Production d'eau potable	Loisirs aquatiques	Abreuvement	Aquaculture
Matières organiques et oxydables	MOOX	47					
Matières azotées	AZOT	68					
Nitrates	NITR	65					
Matières phosphorées	PHOS	57					
Particules en suspension	PAES	80					
Température	TEMP	100					
Minéralisation	MINE	100					
Acidification	ACID	60					

Le SEQ Eau confirme le niveau d'altération de la Genouille par les matières phosphorées, notamment à cause de la concentration en phosphore total importante enregistrée en aout. Ce paramètre limite éventuellement le potentiel biologique de ce petit cours d'eau, ainsi que l'usage en aquaculture.

5.1.1.2 Qualité biologique



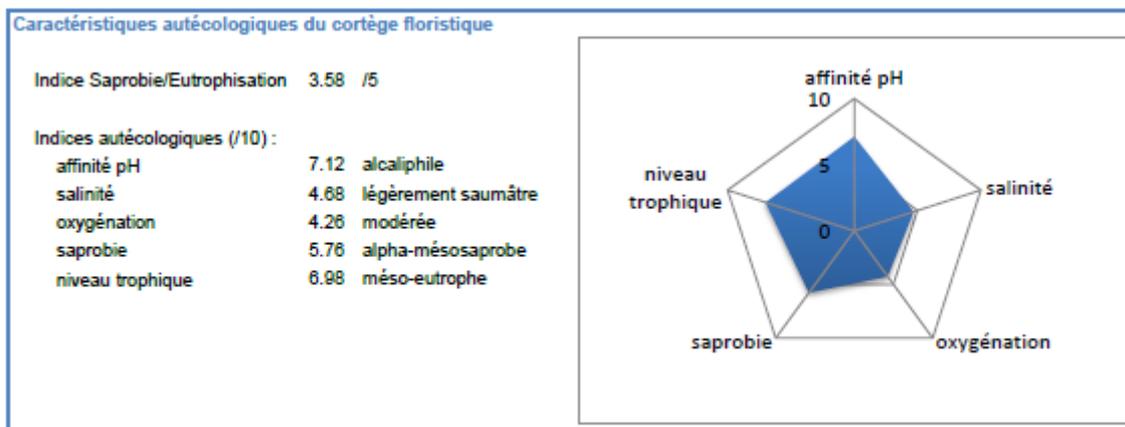


La très bonne diversité des habitats présents sur cette station, avec 17 couples support/vitesse, permet l'implantation d'une macrofaune diversifiée puisque 32 taxons ont été identifiés dans les phases A et B. Couplée à la présence des Plécoptères Leuctridae et des Ephéméroptères *Leptophlebiidae*, appartenant au GFI 7/9, cette station obtient une note de 15/20 (EQR = 0.77778) la classant en qualité biologique « bonne ». On note également la présence d'un Plécoptères *Perlodidae Perlodes*, appartenant au GFI 9/9 et indiquant le bon potentiel biologique de cette station. L'analyse des caractéristiques écologiques du peuplement macrobenthique montre globalement une station de type oligomésotrophe et oligo-bétamésosaprobe, n'indiquant pas de surcharge trophique ou organique notable. Le peuplement est dominé par les taxons broyeurs, ce qui semble en adéquation avec le profil forestier de ce petit cours d'eau dont le fonctionnement trophique doit être essentiellement basé sur les apports allochtones de la ripisylve. A noter que sur ce type de cours d'eau, le niveau trophique est parfois sous-estimé par les traits biologiques des macroinvertébrés.

IBD	15,5/20	Classe d'état	Moyenne
EQR	0.75000		
note de référence du type	19		

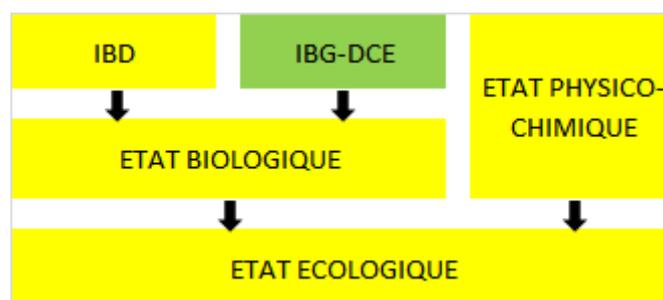
Indices de diversité biologique	
Variété taxonomique =	38
Indice de Shannon H'	3.91
Indice d'équitabilité E	0.75

Indices biologiques	
Note IBD =	15,5 /20
Note IPS	15.4 /20



Cette station obtient une note IBD de 15.5/20 (EQR = 0.75000) la classant en qualité biologique « moyenne ». La note IPS est très proche avec 15.4/20, confirmant le niveau d'altération modéré de cette station. Le cortège floristique est en effet dominé par *Eolimna minima* (23.19%), espèce dont les fortes proportions sont particulièrement indicatrices d'une surcharge en éléments nutritifs. Elle est accompagnée par *Planothidium lanceolatum* (19.20%), espèce supportant également les eaux riches en nutriments, ce qui confirme potentiellement la légère dystrophie de cette station.

5.1.1.3 Etat écologique 2016



La Genouille est classée en état écologique « moyen » en 2016 à cause d'une altération physico-chimique liée à des valeurs de phosphore total notables. Cette eutrophisation modérée des eaux est également mise en évidence par l'indice IBD, qui démontre une proportion importante de taxons plutôt tolérants vis-à-vis des conditions trophiques. L'indice IBG-DCE est moins critique et semble soutenu par la bonne qualité habituelle de la Genouille.

5.2 Evolution depuis 2009

S4		
2009	Objectif	2016
AZOT	AZOT	AZOT
MOOX	MOOX	MOOX
PHOS	PHOS	PHOS
NITR	NITR	NITR

En 2009, la Genouille était déclassée par des teneurs en éléments phosphorés légèrement déclassantes et ponctuelles, liées à des rejets domestiques. L'objectif principal était donc de corriger ces apports en phosphore. Enfin, un second objectif de réduction des MOOX avait été identifié.

De 2010 à 2015, des efforts importants de recul des résineux en berge ont été réalisés sur la quasi-intégralité du cours de la Genouille, accompagné d'une replantation de la ripisylve. Ces efforts n'ont pour l'heure pas encore donné entière satisfaction en termes de restauration de la qualité des eaux, puisque les objectifs fixés en début de contrat ne sont pas atteints en 2016. On observe même une légère altération des MOOX qui sont déclassées en « moyen », ainsi qu'un maintien de l'altération par le phosphore total.

Sur ce bassin versant, les efforts entrepris sur la ripisylve devront faire l'objet d'un suivi lors de prochaines années afin d'évaluer sur le plus long terme les bénéfices de ces actions. En effet, ce type de restauration qui vise également à restaurer la fonctionnalité morphologique des cours d'eau, demande généralement quelques années avant de porter ses fruits. Enfin, des actions sur les pollutions diffuses d'origine anthropique devraient également être menées pour maîtriser la problématique du phosphore sur ce bassin versant.

6 La Semène intermédiaire

6.1 Evaluation de l'état écologique 2016

6.1.1 Station S7 : La Semène à Faridouay (SAINT-VICTOR-MALESCOURS)

6.1.1.1 Qualité physico-chimique

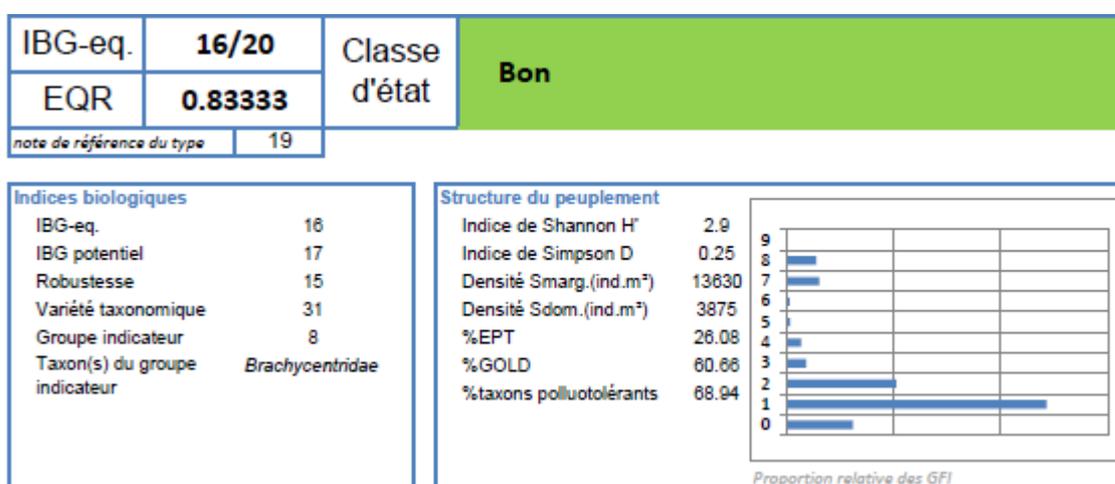
	Mars	Juin	Aout	Octobre	Bilan 2016		
Bilan de l'oxygène							
Oxygène dissous (mg O ₂ /L)	11.1	9.2	9.04	10.24		Très bon	
Taux de saturation en oxygène dissous (%)	91	94.9	95.3	94.8			
DBO5 (mg O ₂ /L)	<0.5	1	<0.5	1			
Carbone Organique Dissous (mg C/L)	4.9	6.1	5.3	5.9			
Température							
Température de l'eau (°C)	3	12.6	13.9	8.6	Très bon	BON	
Nutriments							
PO ₄ ³⁻ (mg/L)	0.04	0.07	0.12	0.07			
Phosphore total (mg P/L)	0.03	0.05	0.09	0.06			
NH ₄ ⁺ (mg/L)	0.08	<0.05	<0.05	0.12	Bon		
NO ₂ ⁻ (mg/L)	0.02	<0.01	<0.01	<0.02			
NO ₃ ⁻ (mg/L)	10.8	6.76	3.8	3.84			
Acidification							
pH	7.3	6.9	7.2	7.2	Très bon		
Salinité							
Conductivité (uS/cm)	135	110	124	125			
Chlorures (mg/L)							
Sulfates (mg/L)							

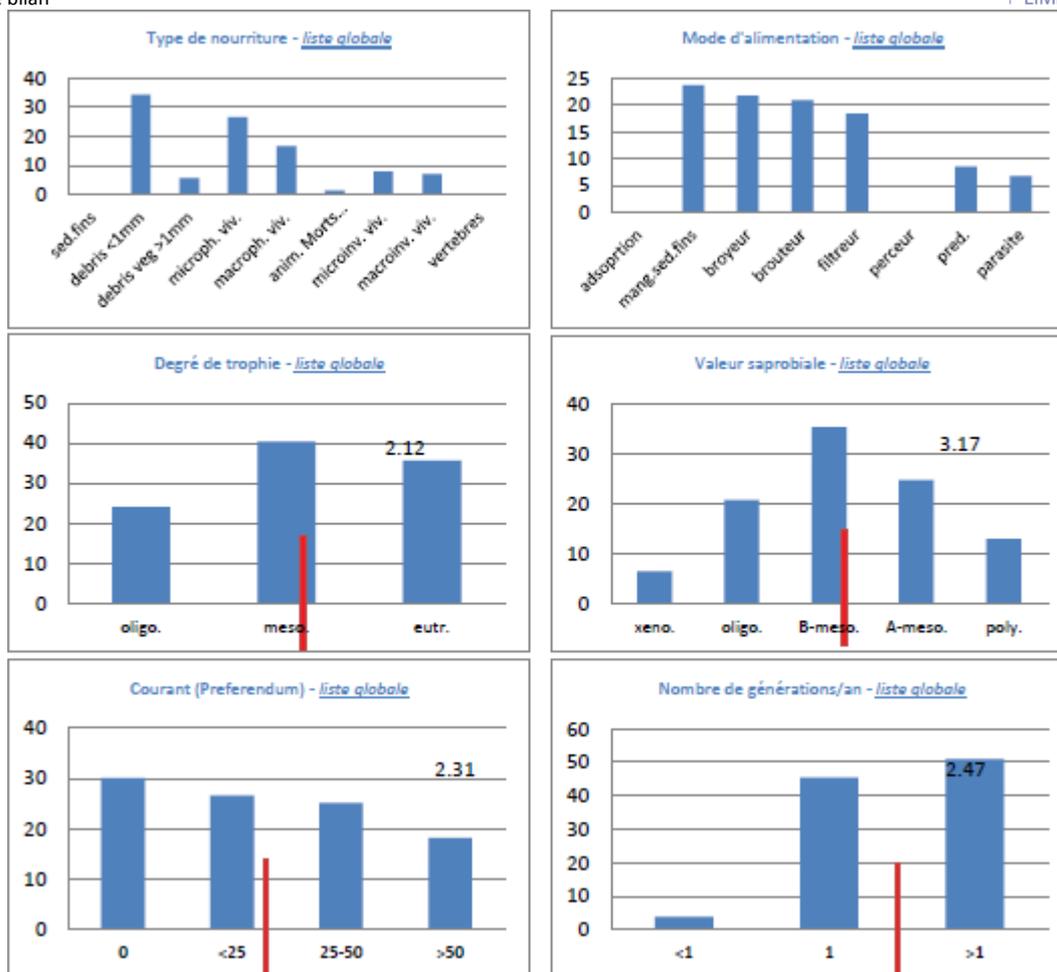
La Semène à Faridouay montre une qualité physico-chimique « bonne » en 2016. Des concentrations en phosphore total, orthophosphates, ammonium et nitrates limitent toutefois l'atteinte du « très bon » état. Cependant, ces valeurs restent toujours très proches de la limite « très bon/bon » indiquant un bon potentiel d'atteinte du « très bon » état physico-chimique par cette station.

		Analyse SEQ Eau v2 - S7					
		Classe de qualité	Classe d'aptitude aux fonctions et usages				
			Potentialités biologiques	Production d'eau potable	Loisirs aquatiques	Abreuvement	Aquaculture
Matières organiques et oxydables	MOOX	69					
Matières azotées	AZOT	79					
Nitrates	NITR	61					
Matières phosphorées	PHOS	75					
Particules en suspension	PAES	81					
Température	TEMP	100					
Minéralisation	MINE	100					
Acidification	ACID	93					

Le SEQ Eau confirme la bonne qualité physico-chimique de la Semène à Faridouay. Les facteurs limitant l'atteinte du « très bon » état sont les matières azotées et phosphorées essentiellement. Cette dernière altération est limitante pour l'usage en aquaculture.

6.1.1.2 Qualité biologique





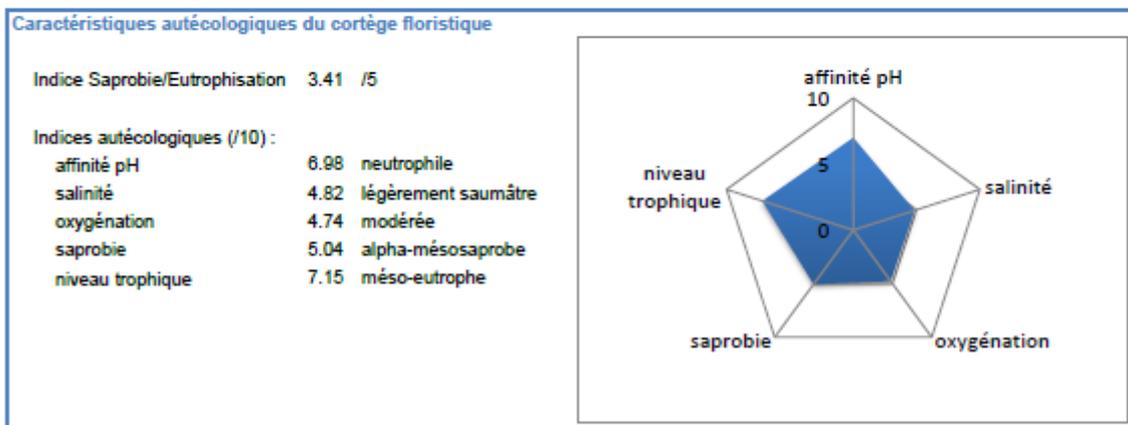
La très bonne diversité d'habitats présents sur cette station, avec 18 couples support/vitesse identifiés, permet l'implantation d'une macrofaune bien diversifiée. Ainsi, 31 taxons ont été identifiés dans les phases A et B. Couplé à la présence du Trichoptère *Brachycentridae* appartenant au GFI 8/9, cette station obtient une note IBG-eq. de 16/20 (EQR = 0.83333) la classant en état biologique « bon ». On note par ailleurs la présence d'individus des genres *Perlidae Perla* et *Perlodidae Perlodes*, considérés comme particulièrement polluosensibles par l'indice. Leurs effectifs sont cependant trop faibles pour être pris en compte dans le calcul de la note.

L'analyse de la structure du peuplement macrobenthique montre une abondance de taxons mangeurs de sédiments fins, essentiellement composés des Diptères *Chironomidae* qui représentent près de la moitié des effectifs comptés. Ceci semble toutefois à relativiser car la majeure partie des effectifs de ce taxon a été identifiés dans les habitats marginaux, et ne semble donc pas tout à fait représentatif du caractère pierreux et lotique de cette station. Ainsi, le niveau trophique et la valeur saprobiale de cette station sont probablement surestimés.

IBD	18,1/20	Classe d'état	Bonne
EQR	0.93571		
note de référence du type	19		

Indices de diversité biologique	
Variété taxonomique =	35
Indice de Shannon H' =	4.34
Indice d'équitabilité E =	0.85

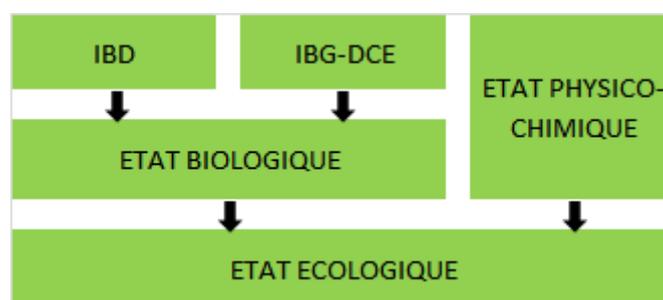
Indices biologiques	
Note IBD =	18,1 /20
Note IPS	15.2 /20



La Semène à Faridouay obtient une note IBD de 18.1/20 classant cette station en qualité biologique « bonne ». On note toutefois que l'IPS est largement inférieur (15.2 soit -2.9points), indiquant potentiellement une surestimation de la qualité des eaux de cette station par l'IBD. En effet, le peuplement est dominé par *Achnanthydium lineare* (12.75), une espèce considérée comme fortement polluosensible par l'indice. Toutefois, les espèces d'accompagnement sont une nouvelle fois plus ubiquistes et présentent une tolérance plus importante quant à la charge minérale. C'est le cas par exemple de *Nitzschia costei* (9.25%), *Eolimna minima* (8.25%), ou encore *Navicula gregaria* (6.25%).

En conclusion, malgré une note IBD considérée comme « bonne », l'analyse des caractéristiques écologiques du peuplement diatomique montre une station modérément altérée par des teneurs en éléments nutritifs et caractérisée de mésotrophe alphamésosaprobe.

6.1.1.3 Etat écologique 2016



La Semène au niveau de Faridouay atteint le bon état écologique en 2016. L'atteinte du très bon état est limitée par quelques valeurs de phosphore total, d'orthophosphates, de nitrates et d'ammonium légèrement supérieures au seuil « très bon/bon » selon l'arrêté DCE. La qualité biologique est également bonne selon les deux indices, et confirme la présence d'une légère charge en éléments nutritifs. Toutefois, cette station possède un bon potentiel d'atteinte du très bon état.

6.2 Evolution depuis 2009

S11		
2009	Objectif	2016
AZOT	AZOT	AZOT
MOOX	MOOX	MOOX
PHOS	PHOS	PHOS
NITR	NITR	NITR

En 2009, la Semène à Faridouay était en bon état physico-chimique. L'objectif du contrat était le maintien de cette bonne qualité. En 2016, l'objectif est atteint puisqu'on ne note pas de différence notable par rapport à l'état initial. Cette station a cependant fait l'objet d'un suivi annuel durant tout le déroulement du contrat territorial. Les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

		année 2011			2012						2013						2014						Qualité 2012	Qualité 2013	Qualité 2014
		1	2	3	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6			
DCE (Arrêté du 25/01/2010)																									
Bilan de l'oxygène																									
1311	Concentration en oxygène dissous																						Tres bon	Tres bon	Tres bon
1312	Taux de saturation en oxygène dissous																								
1313	DBO5 à 20°C																								
1841	Carbone Organique Dissous																								
Température																									
1301	Température de l'eau																						Tres bon	Tres bon	Tres bon
Nutriments																									
1335	Amonium																						Bon	Bon	Bon
1339	Nitrites																								
1340	Nitrates																								
1350	Phosphore total																								
1433	Orthophosphates																								
Acidification																									
1302	pH																						Tres bon	Tres bon	Tres bon
Salinité																									
1303	Conductivité à 25°C																						-	-	-
1337	Cl																								
Biologie																									
5910	IBG RCS																						Moyen	Moyen	Moyen
5856	IBD 2007																								

Depuis 2011, la qualité physico-chimique de la Semène est stable et est caractérisée de « bonne » selon les limites de classe de l'arrêté du 27 juillet 2015. Le phosphore total et les orthophosphates sont les paramètres limitants principaux, bien que les valeurs restent modérées.

En ce qui concerne la qualité biologique, l'IBD est le facteur limitant puisqu'il décline cette station en qualité « moyenne » lors des deux années de mesure (2011 et 2013). Les données biologiques acquises en 2016 sur cette station montrent donc une amélioration de la qualité biologique, avec un passage de l'IBD de « moyen » à « bon ». De futurs suivis permettraient de confirmer cette amélioration de la qualité biologique de la Semène à Faridouay.

En conclusion, la Semène atteint le « bon » état écologique en 2016 et montre une très bonne stabilité de sa qualité physico-chimique. Les rejets phosphorés de la Mure, du Malzaure et dans une moindre mesure de l'Ecotay se font probablement sentir sur cette station. La Semène présente toutefois une bonne capacité d'autoépuration de ces apports.

7 Synthèse générale du secteur intermédiaire du bassin versant

Sur ce secteur médian de son bassin versant, la Semène montre globalement une bonne qualité biologique et physico-chimique. A l'inverse, les affluents principaux de ce secteur apparaissent plus impactés par les activités anthropiques du bassin versant. La problématique récurrente est une surcharge sensible en éléments nutritifs, notamment en période d'été, qui altère les potentialités biologiques de ce secteur. Malgré cela, on observe que la Semène présente de bonne capacité auto-épuration lui permettant de « digérer » ces apports de son bassin versant.

1 Le ruisseau des Mées

1.1 Evaluation de l'état écologique 2016

1.1.1 Station S3 : Le Rau des Mées en aval de Les Mées (SAINT-DIDIER-EN-VELAY)

1.1.1.1 Qualité physico-chimique

	Mars	Jun	Aout	Octobre	Bilan 2016
Bilan de l'oxygène					
Oxygène dissous (mg O ₂ /L)	10.4	8.9	8.52	9.65	
Taux de saturation en oxygène dissous (%)	87	91	86.9	88.2	Très bon
DBO5 (mg O ₂ /L)	<0.5	1	0.6	0.8	
Carbone Organique Dissous (mg C/L)	4.8	7.8	6.2	5	
Température					
Température de l'eau (°C)	4.2	12.9	12.6	7.8	Très bon
Nutriments					
PO ₄ ³⁻ (mg/L)	0.04	0.22	0.27	0.13	
Phosphore total (mg P/L)	0.04	0.12	0.16	0.08	
NH ₄ ⁺ (mg/L)	0.13	0.34	<0.05	0.14	Moyen
NO ₂ ⁻ (mg/L)	0.05	0.379	0.031	<0.02	
NO ₃ ⁻ (mg/L)	10.1	8.74	8.47	5.7	
Acidification					
pH	6.9	7.1	7.2	7.1	Très bon
Salinité					
Conductivité (uS/cm)	240	237	335	265	
Chlorures (mg/L)					
Sulfates (mg/L)					

Le Rau des Mées est déclassé en qualité physico-chimique « moyenne » en 2016 à cause d'une valeur de nitrites significative (0.379mg/L) lors de la campagne de juin. Elle s'accompagne de concentrations significatives mais non déclassantes en matières phosphorées et en ammonium, qui sont fréquentes lors des 4 campagnes. D'un point de vue général, bien que la valeur de nitrites apparaisse ponctuelle dans la chronique, le Rau des Mées est légèrement impacté par les nutriments.

		Analyse SEQ Eau v2 - S3				
		Classe de qualité	Classe d'aptitude aux fonctions et usages			
			Potentialités biologiques	Production d'eau potable	Loisirs aquatiques	Abreuvement
Matières organiques et oxydables	MOOX	55				
Matières azotées	AZOT	46				
Nitrates	NITR	62				
Matières phosphorées	PHOS	65				
Particules en suspension	PAES	80				
Température	TEMP	100				
Minéralisation	MINE	100				
Acidification	ACID	93				

Le SEQ Eau confirme cette altération par les matières azotées qui déclassent cette station et limite les potentialités biologiques du Rau des Mées, ainsi que les usages en abreuvement et aquaculture. On note également un déclassement par l'altération MOOX, mais qui est liée à des valeurs de Carbone Organique Dissous parfois notables. Ce paramètre n'est toutefois pas pris en compte dans le cadre d'une évaluation

DCE car le bassin versant de la Semène est classée en « exception typologique de type 5 : Cours d'eau des zones de tourbières ».

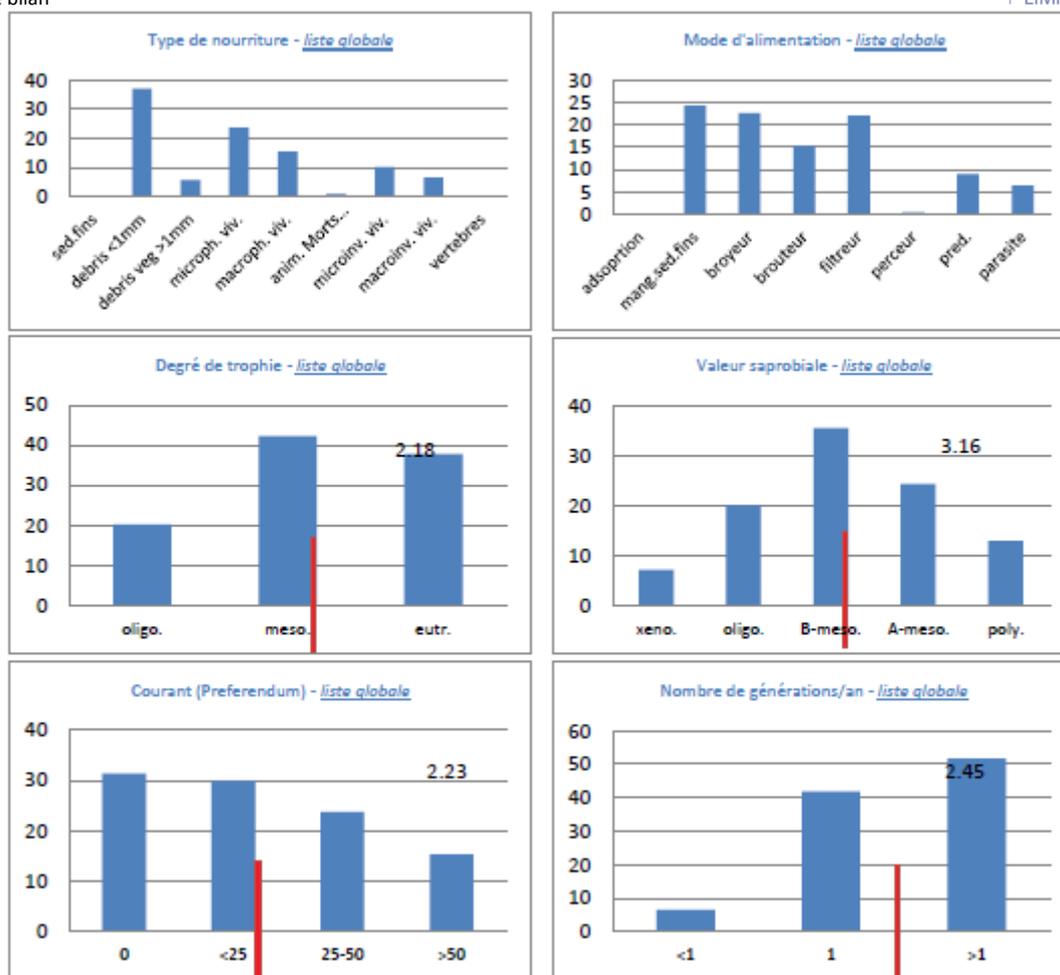
1.1.1.2 Qualité biologique

IBG-eq.	16/20	Classe d'état	Bon
EQR	0.83333		
note de référence du type	19		

Indices biologiques		Structure du peuplement	
IBG-eq.	16	Indice de Shannon H'	3
IBG potentiel	17	Indice de Simpson D	0.24
Robustesse	15	Densité Smarg.(ind.m ²)	7860
Variété taxonomique	32	Densité Sdom.(ind.m ²)	2075
Groupe indicateur	8	%EPT	29.85
Taxon(s) du groupe indicateur	<i>Brachycentridae</i>	%GOLD	63.07
		%taxons polluosotolérants	60.91

Proportion relative des GFI

Le ruisseau des Mées présente une bonne diversité biologique avec 32 taxons identifiés. Couplée à la présence des Trichoptères *Brachycentridae* appartenant au GFI 8/9, cette station obtient une note IBG-eq. de 16/20 (EQR = 0.83333) la classant en qualité biologique « bonne ». La robustesse de l'indice apparait cependant légèrement faible, et l'absence de taxons fortement polluosensibles du GFI 9 indique potentiellement une légère altération de la qualité biologique de ce ruisseau. Le ratio %GOLD/%EPT élevé de 2.11 pourrait indiquer une surcharge organique des substrats par des matières fines, malgré le caractère lotique et pierreux de ce cours d'eau. Les taxons limnophiles mangeurs de sédiments fins dominant ainsi le peuplement, ce qui semble en inadéquation avec le niveau biotypologique de cette station proche des sources et avec son caractère forestier.



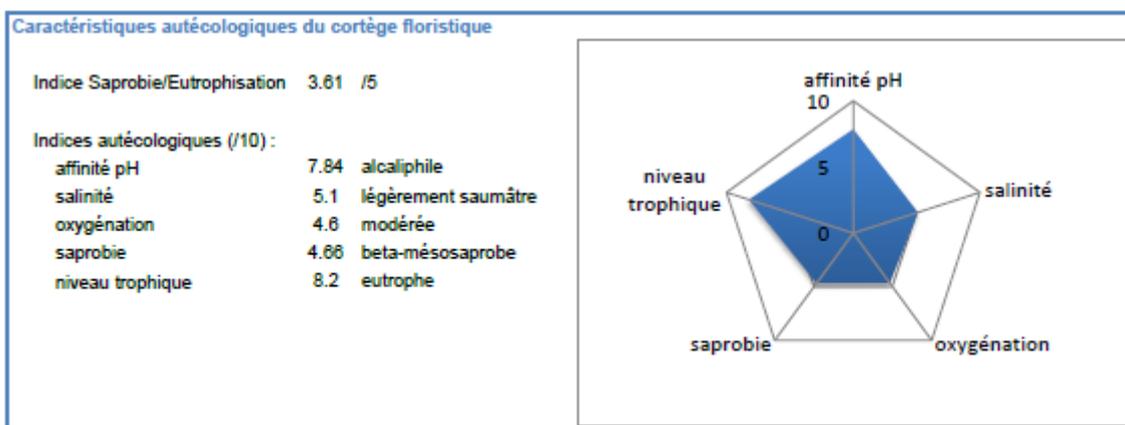
IBD	15/20	Classe d'état	Moyenne
EQR	0.71429		
note de référence du type		19	

Indices de diversité biologique

Variété taxonomique = 33
Indice de Shannon H' = 3.56
Indice d'équitabilité E = 0.71

Indices biologiques

Note IBD = 15 /20
Note IPS = 14.5 /20

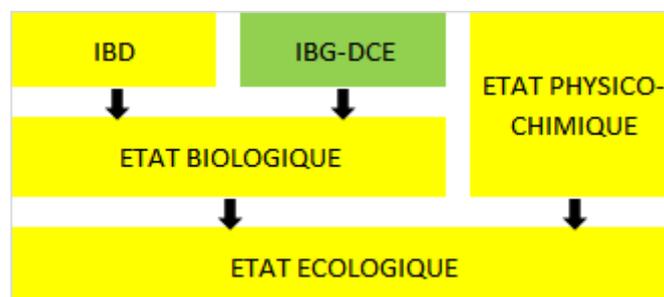


Le ruisseau des Mées obtient une note IBD de 15/20 (EQR = 0.71429) classant cette station en qualité biologique « moyenne ». La note IPS est proche avec 14.5, et confirme le niveau d'altération physico-chimique « modéré ». Le cortège floristique est dominé par *Cocconeis placentula* (21.89%) et *Cocconeis*

euglypta (16.17%), espèces tolérant des charges organiques relativement élevées. *Rhoicosphenia abbreviata* (9.70%) est également très présente et est généralement signe d'une eutrophisation d'origine anthropique.

Au final, les caractéristiques écologiques du peuplement floristique montre une station à la dystrophie marquée et présentant potentiellement une charge organique marquée.

1.1.1.3 Etat écologique 2016



Le ruisseau des Mées est en état écologique « moyen » en 2016 à cause d'une surcharge en éléments nutritifs et notamment en nitrites lors de la campagne de juin. Cette altération trophique est également identifiée par l'analyse IBD qui montre l'omniprésence des taxons tolérants vis-à-vis des conditions trophiques. Enfin, bien que l'indice IBG-DCE soit maintenu par la bonne diversité biologique en lien avec une bonne qualité habitationale, l'abondance des taxons saprobes et tolérants indique également une dystrophie de ce cours d'eau et un colmatage des habitats par les sédiments fins.

En 2015, la FDPPMA43 a réalisé une pêche électrique d'inventaire sur cette même station. La note IPR obtenue était de 17.8 classant cette station en état biologique « moyen ». L'indice est cependant altéré par la présence d'espèces non électives de ce type de cours d'eau (Gardon, Perche et Tanche) et dont la présence est très certainement liée au plan d'eau de Saint-Didier-en-Velay plus en amont. On note toutefois que la densité (2984ind./ha) et la biomasse (57.6kg/ha) de Truites peut être considérée comme moyenne.

1.2 Evolution depuis 2009

S3		
2009	Objectif	2016
AZOT	AZOT	AZOT
MOOX	MOOX	MOOX
PHOS	PHOS	PHOS
NITR	NITR	NITR

En 2009, seule une légère altération ponctuelle par les nitrates avait été identifiée comme limitante et ce ruisseau apparaissait globalement de qualité physico-chimique « bonne ». La qualité biologique était également considérée comme « très bonne » avec un IBGN de 19/20. L'objectif était donc ciblé sur une réduction des flux azotés et l'atteinte du « très bon état » pour les MOOX.

Les résultats de 2016 sont contrastés sur ce cours d'eau. L'objectif de « bon » état pour les nitrates semble atteint, mais les valeurs enregistrées lors des 4 campagnes restent proches d'un déclassement par le SEQ Eau. En ce qui concerne les matières azotées et les MOOX, on observe une dégradation par rapport aux données de 2009 et donc la non-atteinte des objectifs. La qualité biologique est également en régression puisque l'indice « invertébrés » perd 1 classe de qualité (de « très bon » à « bon »), et l'indice IBD confirme l'altération physico-chimique du ruisseau des Mées avec un déclassement en « moyen ».

Les résultats de 2016 montrent donc une altération significative de l'état écologique de ce ruisseau. L'évaluation de 2009 a probablement sous-estimé l'état écologique de 2009, avec notamment l'absence d'étude du compartiment diatomique. Des investigations complémentaires devraient donc être engagées sur ce sous bassin versant, afin d'identifier les sources anthropiques potentielles d'apport en matières azotées, et notamment en nitrites (rejets non reliés, dysfonctionnement des infrastructures d'assainissement).

2 La Semène aval

2.1 Evaluation de l'état écologique 2016

2.1.1 Station S2 : La Semène en aval de la Séauve-Mathevard (LA SEAUVE-SUR-SEMENE)

2.1.1.1 Qualité physico-chimique

	Mars	Jun	Aout	Octobre	Bilan 2016	
Bilan de l'oxygène						
Oxygène dissous (mg O ₂ /L)	11.6	9.5	8.7	10.65		Très bon
Taux de saturation en oxygène dissous (%)	95	96.2	93.1	98		
DBO5 (mg O ₂ /L)	<0.5	1	1.3	1		
Carbone Organique Dissous (mg C/L)	4.7	6.7	6	5.6		
Température						
Température de l'eau (°C)	4	13.3	15.3	8.6		Très bon
Nutriments						
PO ₄ ³⁻ (mg/L)	0.05	0.1	0.33	0.05		Bon
Phosphore total (mg P/L)	0.04	0.11	0.2	0.06		
NH ₄ ⁺ (mg/L)	0.11	0.06	0.26	0.21		
NO ₂ ⁻ (mg/L)	0.03	0.016	0.045	0.02		
NO ₃ ⁻ (mg/L)	10.4	6.19	4.13	3.79		
Acidification						
pH	6.5	7	7.3	7.4		Très bon
Salinité						
Conductivité (uS/cm)	178	132	184	142		BON
Chlorures (mg/L)						
Sulfates (mg/L)						

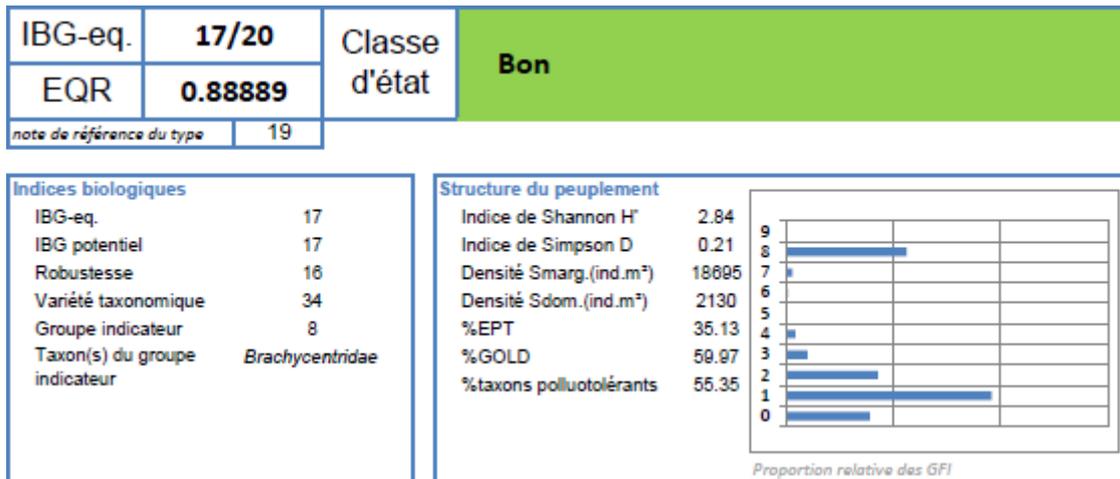
La Semène à la Séauve-Mathevard est classée en qualité physico-chimique « bonne » selon les limites de classes de l'arrêté du 27 juillet 2015. L'atteinte du « très bon » état est limitée par des teneurs ponctuellement significatives en ammonium, phosphore total et orthophosphates, bien qu'aucune de ces concentrations ne dépasse les seuils de bonne qualité. A noter toutefois que lors de la campagne du mois d'août, la concentration en phosphore total apparaît importante et en limite de déclassement en qualité « moyenne », fixée à 0.2mg/L pour ce paramètre.

		Analyse SEQ Eau v2 - S2				
		Classe de qualité	Classe d'aptitude aux fonctions et usages			
			Potentialités biologiques	Production d'eau potable	Loisirs aquatiques	Abreuvement
Matières organiques et oxydables	MOOX	63				
Matières azotées	AZOT	72				
Nitrates	NITR	62				
Matières phosphorées	PHOS	64				
Particules en suspension	PAES	80				

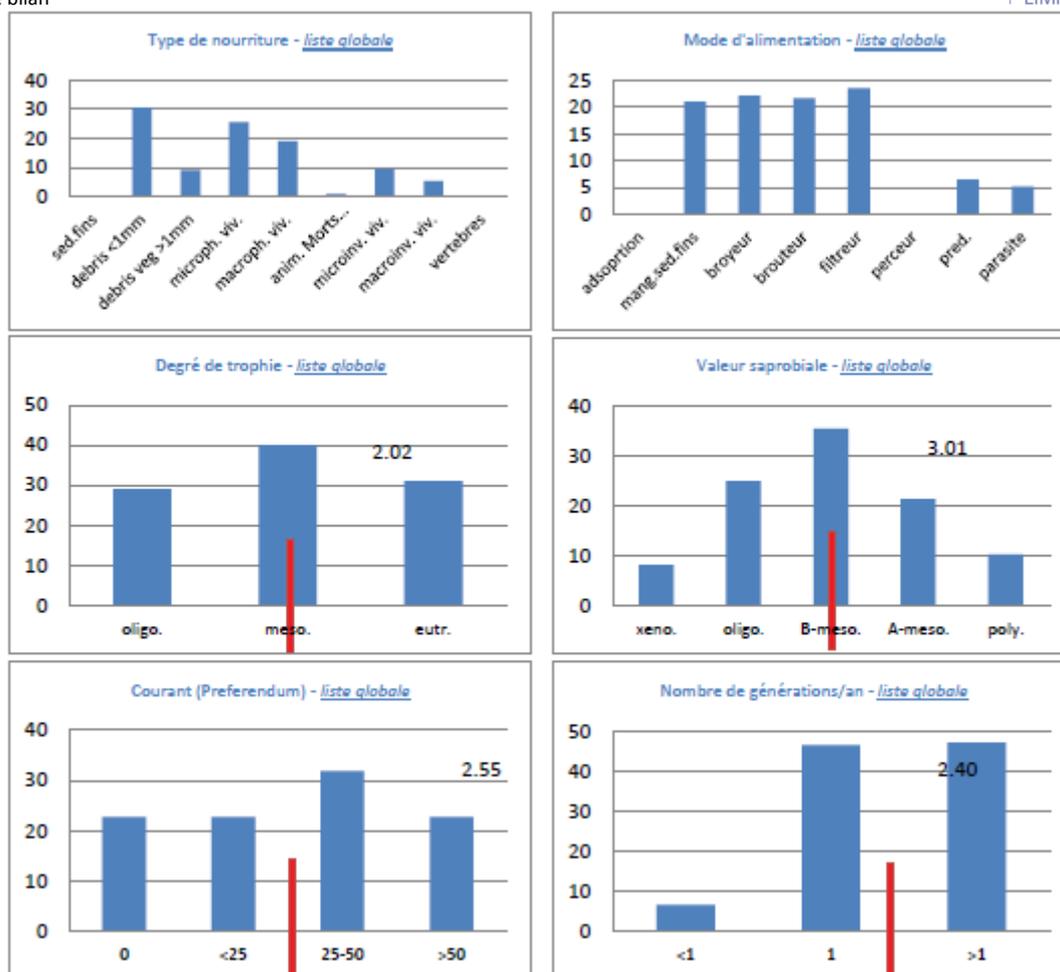
Température	TEMP	99				
Minéralisation	MINE	100				
Acidification	ACID	80				

Le SEQ Eau confirme la légère altération par les éléments nutritifs de cette station, qui est classée en qualité « bonne ». L'usage en production d'eau potable est limité l'altération MOOX, et notamment par les valeurs de COD légèrement supérieures au seuil pour cette usage fixé à 6mg/L. Enfin, les charges azotées et phosphorées limitent l'usage en aquaculture.

2.1.1.2 Qualité biologique



La Semène à la Séauve-Mathevard présente une bonne diversité faunistique avec 34 taxons identifiés. Couplée à la présence de Trichoptères *Brachycentridae* appartenant au GFI 8/9, cette station obtient une note IBG-eq. de 17/20 (EQR = 0.88889) la classant en qualité biologique « bonne ». On note toutefois l'absence de taxons appartenant au GFI 9/9 malgré la présence d'habitats favorables au développement de Plécoptères polluotolérants. Malgré cela l'analyse des caractéristiques écologiques du peuplement macrobenthique montre une station plutôt mésotrophe et bétamésosaprobe, ce qui semble en adéquation avec le niveau typologique de cette station.



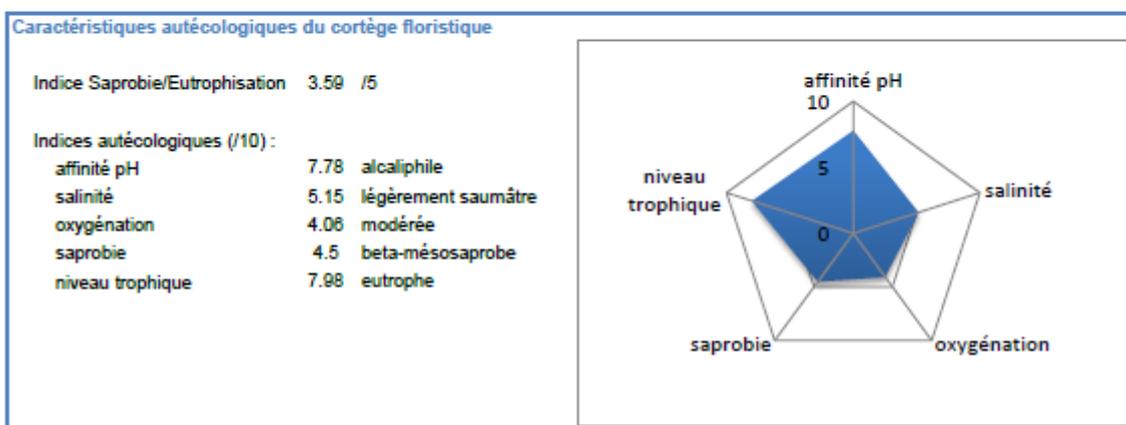
IBD	17,2/20	Classe d'état	Bonne
EQR	0.87143		
note de référence du type		19	

Indices de diversité biologique

Variété taxonomique = 38
Indice de Shannon H' = 3.15
Indice d'équité E = 0.61

Indices biologiques

Note IBD = 17.2 /20
Note IPS = 15.8 /20

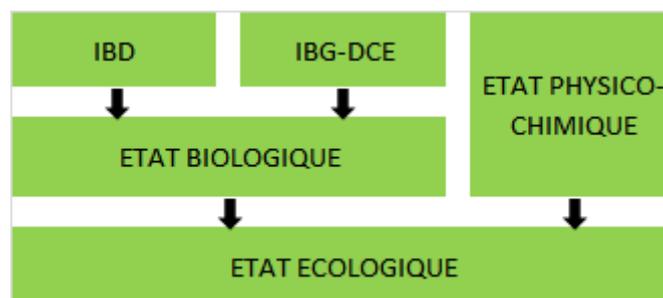


Cette station obtient une note IBD de 17.2/20 (EQR = 0.87143) la classant en qualité biologique « bonne ». La note IPS est toutefois significativement inférieure avec 15.8/20 (-1.4 points), indiquant potentiellement une légère altération physico-chimique des eaux. En effet, l'analyse du cortège floristique montre une

dominance des *Cocconeis placentula* (51.24%) et *pseudolineata* (4.98%), 2 espèces cosmopolites qui partagent la faculté à s'adapter à des teneurs en nutriments élevées. *Nitzschia costei* (6.22%) est également bien représentée et confirme, par sa tolérance vis-à-vis des surcharges en nutriments, la présence potentielle d'une légère dystrophie de la Semène à la Séauve-Mathevard.

En conclusion, malgré une note IBD considérée comme « bonne », l'analyse des caractéristiques écologiques du peuplement diatomique montre un niveau d'altération trophique considéré comme légèrement eutrophe.

2.1.1.3 Etat écologique 2016



En 2016, la Semène atteint le bon état écologique. On note cependant une légère surcharge en éléments nutritifs, notamment en phosphore total, qui limite l'atteinte du « très bon » état. Les éléments de qualité biologique confirment cette observation, avec une dominance de diatomées plutôt tolérantes vis-à-vis du niveau trophique.

2.1.2 Ancienne S4 : La Semène à Pont-Salomon

Cette station a fait l'objet d'un suivi annuel en cours de contrat mais n'a pas été reprise pour l'étude bilan. Les données présentées ici sont donc celles de la période 2011-2014.

2.1.2.1 Qualité physico-chimique

La qualité physico-chimique de la Semène à Pont Salomon est considérée comme « bonne » sur la période 2011 – 2014. On note quelques valeurs ponctuellement déclassantes en nitrites, phosphore total et orthophosphates, mais ces déclassements tendent à disparaître lors des dernières années de suivi.

	année 2011			2012						2013						2014						Qualité 2012	Qualité 2013	Qualité 2014		
	campagne			1	2	3	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3				4	5
DCE (Arrêté du 25/01/2010)																										
Bilan de l'oxygène																										
1311	Concentration en oxygène dissous																							Très bon	Très bon	Très bon
1312	Taux de saturation en oxygène dissous																									
1313	DBO5 à 20°C																									
1841	Carbone Organique Dissous																									
Température																										
1301	Température de l'eau																							Très bon	Très bon	Très bon
Nutriments																										
1335	Amonium																							Moyen	Bon	Bon
1339	Nitrites																									
1340	Nitrates																									
1350	Phosphore total																									
1433	Orthophosphates																									
Acidification																										
1302	pH																							Très bon	Très bon	Très bon
Salinité																										
1303	Conductivité à 25°C																							-	-	-
1337	Cl																									
Biologie																										
5910	IBG RCS																							Moyen	Moyen	Moyen
5856	IBD 2007																									

2.1.2.2 Qualité biologique

En ce qui concerne la biologie, elle est le facteur limitant l'atteinte du « bon » état de cette station avec un indice IBD toujours déclassant en état « moyen » en 2011 et 2013. L'IBG-DCE est également déclassant en 2013 confirmant le niveau d'altération de cette station. D'un point de vue général, les peuplements biologiques indiquent une dystrophie marquée de cette la Semène à Pont-Salomon.

En 2015, la FDPMA43 a réalisé une pêche électrique légèrement plus en aval, au niveau du lieu-dit l'Hermet Bas. Le peuplement naturel est composé de Truite, Vairon, Loche franche et Goujon, en concordance avec le niveau typologique théorique et les données historiques de répartition des espèces piscicoles sur le BV de la Semène (absence "naturelle" du Chabot et de la Lamproie de Planer). La Truite commune domine le peuplement (54 % des effectifs et 86 % de la biomasse capturés). La population de Truite (5591 ind/ha ; 167 kg/ha) peut être qualifiée « d'importante à très forte en densité et d'assez importante en biomasse », comparativement au référentiel des cours d'eau à Truites du Massif Central cristallin. D'après les caractéristiques de la population de Truite, espèce "repère" du cours d'eau et du contexte piscicole, le milieu aquatique peut être qualifié de salmonicole "conforme". Toutefois, l'IPR de 15.0 classe cette station en qualité biologique « moyenne ». On note toutefois que cette valeur est très proche de la limite du bon état fixée à 14.5 pour cette HER et cette altitude.

2.1.3 Station S1 : La Semène à La Fraque (PONT-SALOMON)

2.1.3.1 Qualité physico-chimique

	Mars	Juin	Aout	Octobre	Bilan 2016
Bilan de l'oxygène					
Oxygène dissous (mg O ₂ /L)	11.9	9.4	8.85	10.54	Très bon
Taux de saturation en oxygène dissous (%)	96	98	95.4	96.7	
DBO5 (mg O ₂ /L)	0.5	2	0.5	1.8	
Carbone Organique Dissous (mg C/L)	4.5	7.2	5.8	5.7	
Température					
Température de l'eau (°C)	3	13.3	16.2	8.7	Très bon
Nutriments					
PO ₄ ³⁻ (mg/L)	0.06	0.12	0.35	0.1	Bon

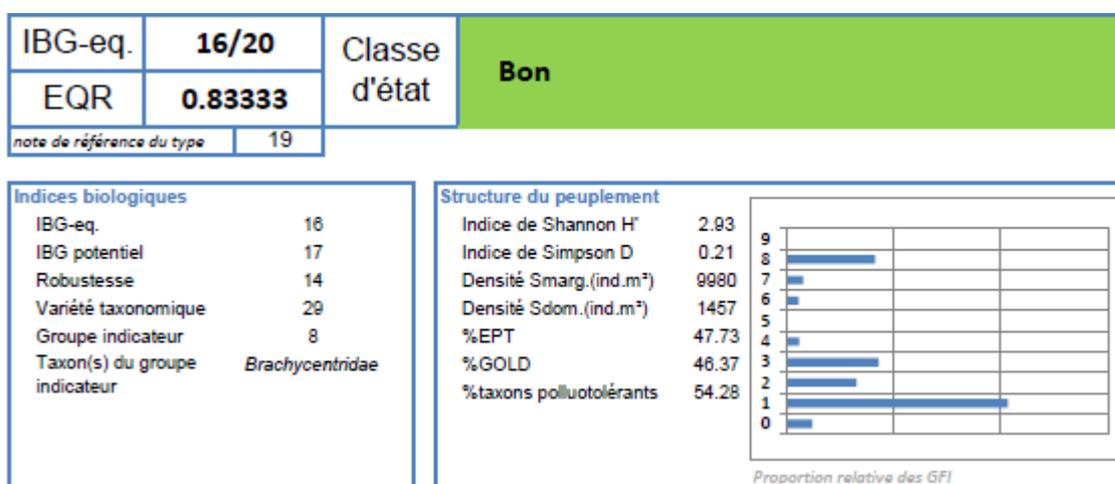
Phosphore total (mg P/L)	0.05	0.13	0.15	0.07	
NH4 ⁺ (mg/L)	0.1	0.05	0.06	0.33	
NO2 ⁻ (mg/L)	<0.02	0.016	<0.01	0.1	
NO3 ⁻ (mg/L)	10.5	6.23	3.42	4.44	
Acidification					
pH	6	7.2	7.4	7.1	Très bon
Salinité					
Conductivité (uS/cm)	146	14	214	18	
Chlorures (mg/L)					
Sulfates (mg/L)					

La Semène à la Fraque présente une qualité physico-chimique classée comme « bonne » au regard du suivi 2016. Là encore, de légères surcharges en éléments nutritifs sont enregistrées avec des valeurs significatives de phosphore total, d'orthophosphates, et dans une moindre mesure en ammonium et nitrates.

		Analyse SEQ Eau v2 - S1					
		Classe de qualité	Classe d'aptitude aux fonctions et usages				
			Potentialités biologiques	Production d'eau potable	Loisirs aquatiques	Abreuvement	Aquaculture
Matières organiques et oxydables	MOOX	61					
Matières azotées	AZOT	60					
Nitrates	NITR	61					
Matières phosphorées	PHOS	67					
Particules en suspension	PAES	80					
Température	TEMP	99					
Minéralisation	MINE	100					
Acidification	ACID	60					

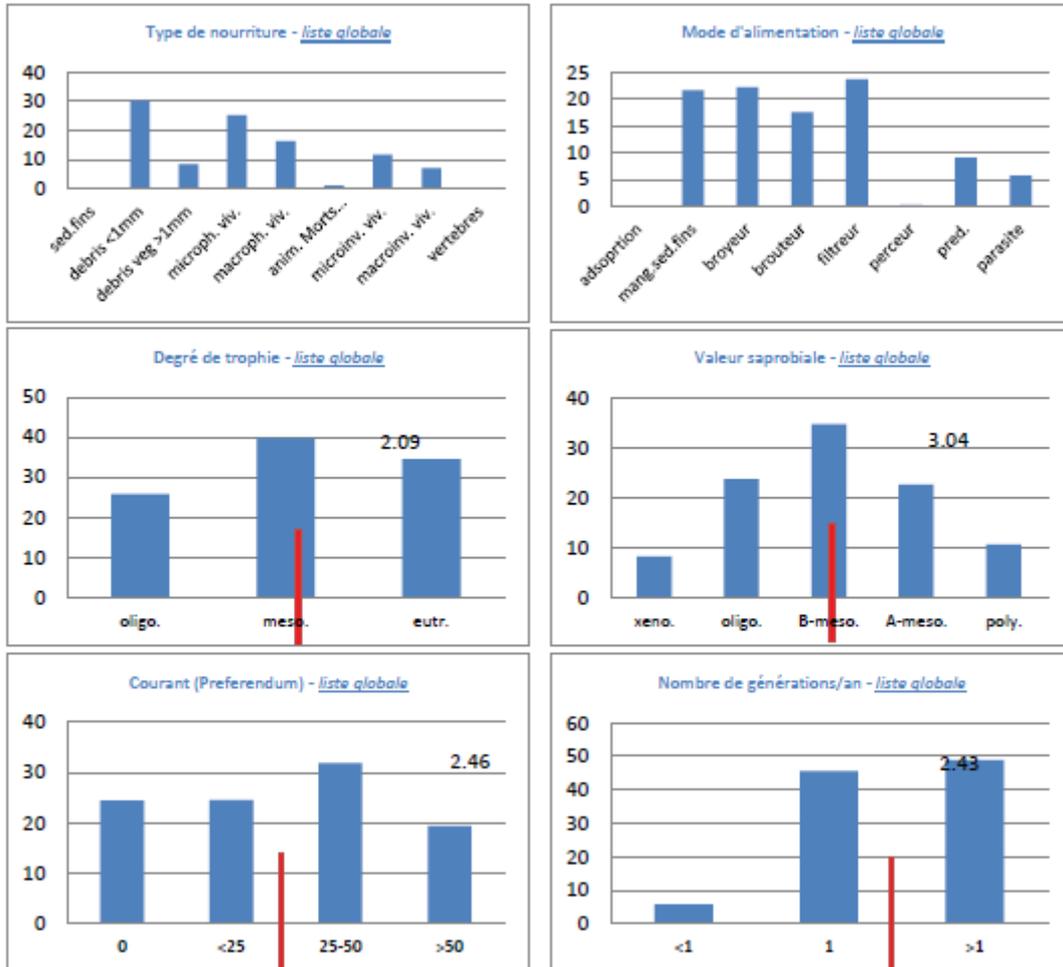
L'analyse selon les grilles du SEQ Eau confirme cette légère altération par les matières azotées, les nitrates et les matières phosphorées, et confirme le classement de cette station en qualité physico-chimique « bonne ». L'aptitude à la production d'eau potable est classiquement limitée par les valeurs naturellement élevées de COD. Enfin, les concentrations en phosphore total sont limitantes pour un usage en aquaculture, usage particulièrement sensible à ce paramètre.

2.1.3.2 Qualité biologique



La Semène à La Fraque présente une diversité faunistique moyenne avec 29 taxons identifiés, malgré une bonne diversité d'habitats puisque 15 couples support/vitesse ont été identifiés lors du prélèvement. Le

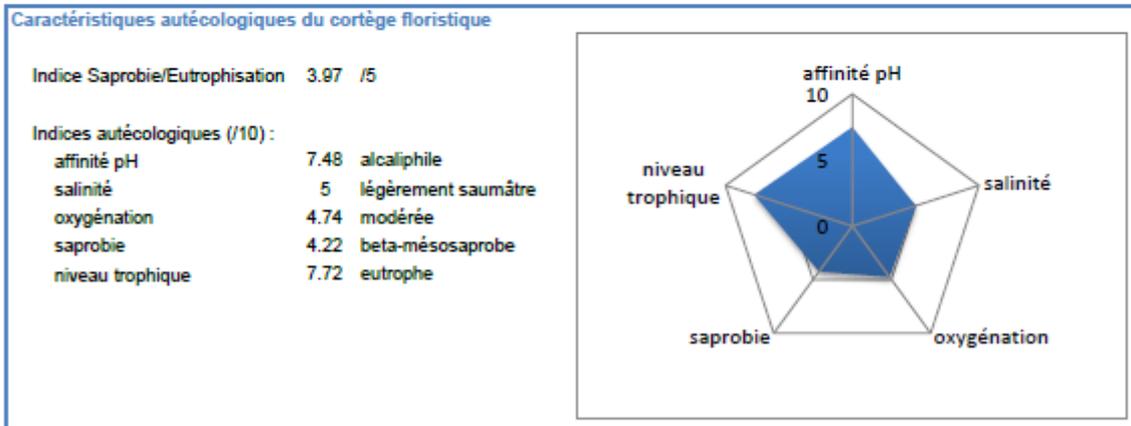
caractère naturellement lenthique d'une fraction importante de la station explique potentiellement cette plus faible diversité qu'attendue. La présence de Trichoptères *Brachycentridae*, appartenant au GFI 8/9, permet ainsi à cette station d'obtenir une note IBG-eq. de 16/20 (EQR = 0.83333), la classant en qualité biologique « bonne ». Cependant, l'absence de taxons fortement polluosensibles (GFI9) est une nouvelle fois étonnante car les habitats permettant leur développement sont bien présents (substrats pierreux, bryophytes). Cette absence pourrait indiquer une légère altération de la qualité biologique de cette station. Malgré cela, le pourcentage de taxons polluosensibles reste limité et le %GOLD/%EPT est proche de 1, n'indiquant pas de surcharge organique notable de cette station.



IBD	18,6/20	Classe d'état	Très bonne
EQR	0.97143		
note de référence du type	19		

Indices de diversité biologique	
Variété taxonomique =	26
Indice de Shannon H'	2.96
Indice d'équitabilité E	0.63

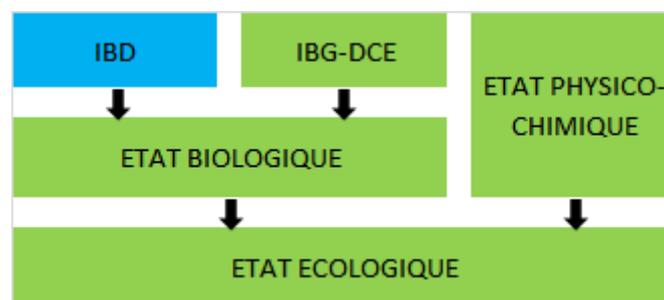
Indices biologiques	
Note IBD =	18,6 /20
Note IPS	17 /20



Cette station obtient une note IBD de 18.6/20 (EQR = 0.97143) classant cette station en qualité biologique « très bonne ». La note IPS est significativement inférieure, avec 17/20, mais reste relativement élevée. En effet le cortège floristique est dominé par des taxons considérés comme fortement polluosensibles par l'indice comme *Cocconeis placentula* (44.25%), *Achnanthydium minutissimum* (11.25%), ou encore *Cocconeis pseudolineata* (9.75%), même s'ils sont connus pour avoir une large amplitude de tolérance trophique. *Achnanthydium lineare* est également bien représentée (9.25%), et est toutefois bien caractéristique de milieux plutôt oligotrophes.

En conclusion, bien que le cortège dans son ensemble soit caractérisé de plutôt tolérant vis-à-vis du niveau trophique, la dominance de taxons polluosensibles tend à considérer cette station comme peu minéralisée et plutôt oligomésotrophe. De plus, aucun signe d'altération organique ne semble apparaître.

2.1.3.3 Etat écologique 2016



La Semène à La Fraque atteint le « bon » état écologique en 2016. La qualité physico-chimique est « bonne » et l'atteinte du « très bon » état est limitée par une légère surcharge en élément nutritifs. L'indice IBD, particulièrement sensible vis-à-vis du niveau trophique, confirme la bonne qualité des eaux de cette station avec une dominance nette des taxons plutôt oligotrophes.

2.1.4 Station 04004559 : La Semène à Aurec-sur-Loire

2.1.4.1 Qualité physico-chimique

		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Matières organiques et oxydables	MOOX	80	80	60	66	64	68	80
Matières azotées	AZOT	71	63	57	50	64	57	77
Nitrates	NITR	58	60	57	58	56	62	65
Matières phosphorées	PHOS	65	67	68	60	69	42	74
Particules en suspension	PAES	80	81	81	80	81	80	80
Température	TEMP	95	99	99	98	99	91	96
Minéralisation	MINE	100	100	100	100	100	100	100
Acidification	ACID	95	86	87	94	80	80	94

Classe de qualité SEQ Eau v2 – La Semène à Aurec-sur-Loire (données 2016 incomplètes)

La Semène à Aurec-sur-Loire subit largement les pressions anthropiques de ce secteur plus urbanisé du bassin versant. On observe ainsi des déclassements récurrents par les matières azotées et les nitrates sur la période 2010-2015. En revanche, il est intéressant de noter que seule l'année 2015 montre un déclassement notable par les éléments phosphorés, alors que cette même année est caractérisée par une très faible hydrologie notamment lors de la période printanière et estivale, ayant probablement eu un effet de concentration des polluants.

Les données préliminaires disponibles en 2016 montrent pour l'heure une bonne qualité physico-chimique de la Semène à Aurec-sur-Loire, mais il sera indispensable d'y intégrer les données de la fin d'année, et notamment celle de la période d'étiage septembre/octobre.

2.1.4.2 Qualité biologique

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
IBG-DCE	18	15	16	20	20	19
IBD	16.8	17.2	16.6	14.7	15.3	16.8
IPR				11.26		15.40
IBMR			13.26		12.73	

De 2010 à 2012, la qualité biologique est globalement « bonne » à « très bonne » puis montre une dégradation significative en 2013 et 2014 par l'indice IBD, indiquant probablement une altération des conditions physico-chimiques de la Semène à Aurec-sur-Loire sur cette période. Dans le même temps, l'IBMR baisse légèrement, indiquant potentiellement une légère augmentation du niveau trophique de cette station. On note toutefois que les données de 2015 semblent montrer un retour sur les valeurs de 2010-2012 et le « bon » état biologique.

Au niveau des invertébrés benthiques, la « bonne » à « très bonne » qualité reste stable sur toute la période, notamment grâce à la très bonne qualité habitationale de ce secteur. Enfin, le peuplement piscicole peut être considéré comme stable sur la période, avec un indice IPR toujours classé en état « bon ». La variabilité de l'indice (env. 4 points) ne peut pas être considérée comme fortement significative car le type de pêche réalisée (« pêche par points ») manque souvent de représentativité dans les proportions relatives des différentes espèces. D'un point de vue général, en 2015 le peuplement est numériquement dominé par la Truite (51 %), devant le Vairon (31 %) et le Goujon (10 %), le Salmonidé représentant l'essentiel (83 %) de la biomasse totale capturée. La concordance typologique entre espèces capturées et attendues par le référentiel biotypologique est « bonne », les espèces "manquantes" étant naturellement absentes du bassin versant (Chabot et Lamproie de Planer).

2.1.4.3 Etat écologique

D'un point de vue général, on observe donc une légère altération de l'état écologique de la Semène à Aurec-sur-Loire sur la période 2010-2015, notamment lors des années 2013 et 2014. En 2015, cette station reste déclassée en état écologique « moyen » par l'IBD avec une note moyenne de 15.6/20 sur les 3 dernières années de mesure (2013-2015). Cette moyenne est toutefois très proche de la limite « bon/moyen » fixée à 15.9 pour l'HER 3. Cette station présente donc un bon potentiel d'atteinte du « bon » état en 2016.

2.2 Evolution depuis 2009

amont									→ aval		
S2			ancienne S4 (Pont Salomon)			S1			RD 04004559		
2009	Objectif	2016	2009	Objectif	2014	2009	Objectif	2016	2009	Objectif	2015
AZOT	AZOT	AZOT	AZOT	AZOT	AZOT	AZOT	AZOT	AZOT	AZOT	AZOT	AZOT
MOOX	MOOX	MOOX	MOOX	MOOX	MOOX	MOOX	MOOX	MOOX	MOOX	MOOX	MOOX
PHOS	PHOS	PHOS	PHOS	PHOS	PHOS	PHOS	PHOS	PHOS	PHOS	PHOS	PHOS
NITR	NITR	NITR	NITR	NITR	NITR	NITR	NITR	NITR	NITR	NITR	NITR

En 2009, la qualité physico-chimique du secteur aval de la Semène présentait de fortes altérations par les éléments phosphorés et azotés, en lien avec l'urbanisation plus importante de ce secteur du bassin versant. Il était toutefois intéressant de noter la bonne capacité auto-épuratrice de la Semène puisque malgré des pressions anthropiques croissantes jusqu'à Aurec-sur-Loire, les concentrations en phosphores et en matières azotées montraient une tendance à la diminution de l'amont vers l'aval.

En fin de contrat, on note globalement une amélioration de la qualité physico-chimique des eaux de la Semène, bien que les matières phosphorés et azotés restent toujours problématiques au niveau de Pont Salomon en 2014 et d'Aurec-sur-Loire en 2015. La qualité biologique reste toutefois globalement « bonne » sur ce secteur, même si ce classement reste fragile.

3 Synthèse générale du secteur aval du bassin versant

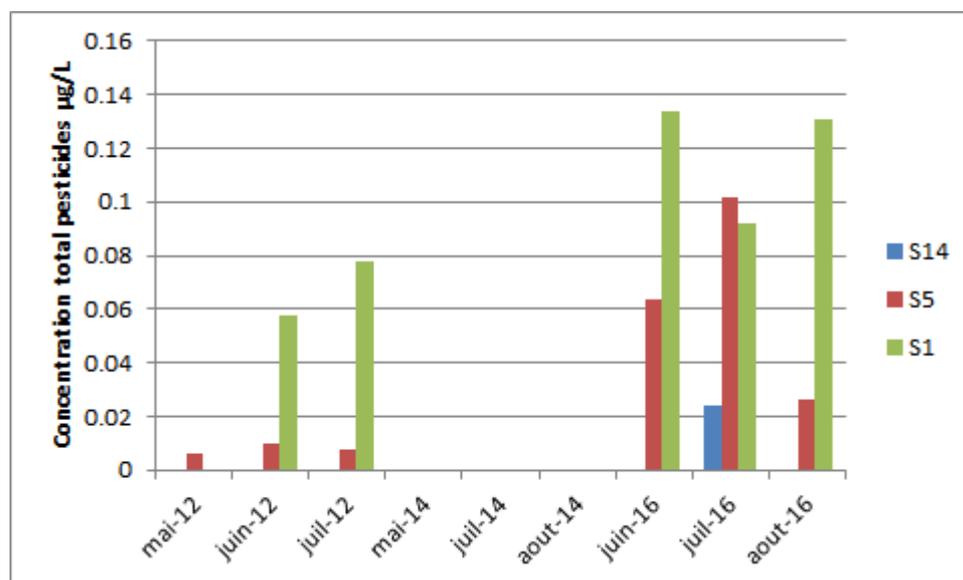
En conclusion, ce secteur aval du bassin versant montre une amélioration significative de son état écologique depuis 2009, notamment sur le cours principal de la Semène. Des altérations subsistent toutefois sur la partie plus urbanisée, notamment par des rejets de phosphore et de matières azotées qui impactent la qualité biologique du secteur. Bien que cet état biologique apparaisse globalement bon, il reste fragile et peut rapidement être déclassé comme lors de la période 2013-2014 au niveau d'Aurec-sur-Loire ou de Pont Salomon.

Enfin, l'état écologique du ruisseau des Mées apparaît dégradé par des flux azotés et phosphorés notables qui impactent sa qualité biologique. Deux hypothèses peuvent conjointement expliquer cette observation :

- Une surestimation de l'état biologique de ce ruisseau lors de l'état initial du contrat, ou seul le compartiment macrobenthique avait été étudié
- Une altération de la qualité physico-chimique des eaux depuis 2009, liée à des rejets domestiques non reliés entraînant des surcharges ponctuelles en éléments nutritifs.

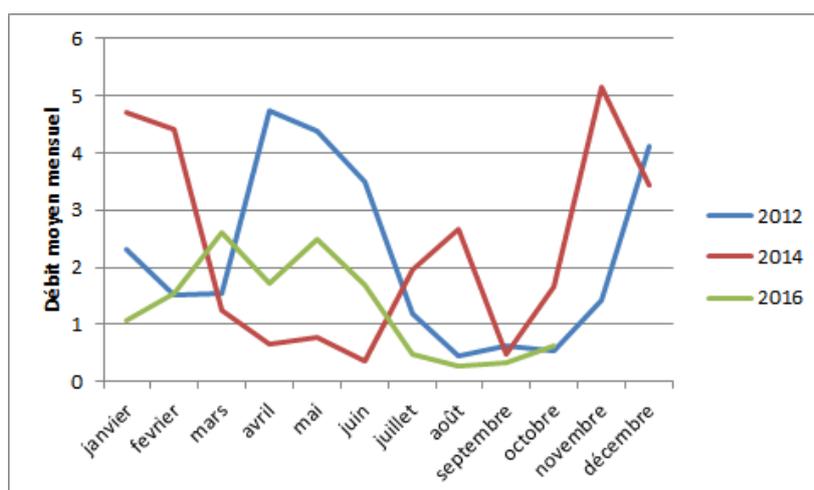
Ce secteur nécessite donc la poursuite des efforts engagés en termes de modernisation des réseaux et des structures d'assainissement collectif, et une recherche plus spécifique des sources de pollutions diffuses de rejets non reliés, notamment sur les petits affluents comme le ruisseau des Mées.

4 Etat chimique 2016 : recherche de micropolluants spécifiques



Concentration totale de pesticides lors des 3 années sur les 3 sites de suivi

Les concentrations en pesticides sont particulièrement variables d'une année sur l'autre et d'un site à l'autre, mais ne dépassent jamais la valeur seuil de 0.5µg/L en concentration totale. L'année 2014 se distingue par l'absence totale de trace de pesticides sur l'ensemble des trois sites, alors que l'année 2016 est celle qui présente la charge la plus élevée. Ces différences trouvent très probablement leur cause dans la variabilité notable des régimes hydrologiques de ces trois années. L'année 2014 s'est en effet montrée particulièrement humide notamment en période estivale, avec des débits moyens mensuels très supérieurs à ceux enregistrés en 2012 et 2016 de juillet à début septembre. A l'inverse, 2016 a été une année hydrologique particulière avec des débits d'étiage très faibles entre juillet et octobre. Ainsi, on observe une très bonne corrélation entre les charges moyennes en pesticides et les niveaux hydrologiques.



Débits moyens mensuels de la Semène à Saint-Didier-en-Velay (station K0567520)

La comparaison inter-sites des concentrations totales mensuelles montre toujours une tendance à l'augmentation de la charge en micropolluants de l'amont vers l'aval, la station de Saint-Genest-Malifaux (S5) étant plutôt bien préservée. En effet seule la campagne de juillet 2016, en période d'étiage et de canicule marquée, a permis d'identifier la présence de micropolluants dans les eaux de cette station. Sur les deux stations plus en aval, la présence de pesticides est plus récurrente et montre une tendance nette à

l'augmentation jusqu'à La Fraque. Cette station est en outre celle qui montre la plus grande diversité de molécules sur les trois années suivies, avec un total de 6 molécules différentes. On note enfin que la diversité des pesticides est plus importante en 2012, avec 6 molécules identifiées sur le bassin versant contre seulement 3 (dont une molécule et son produit de dégradation) en 2016.

	2012						2014						2016						
	mai-12		juin-12		juil-12		mai-14		juil-14		aout-14		juin-16		juil-16		aout-16		
	Molécule	µg/L	Molécule	µg/L	Molécule	µg/L	Molécule	µg/L	Molécule	µg/L	Molécule	µg/L	Molécule	µg/L	Molécule	µg/L	Molécule	µg/L	
amont S14																azoxystrobine	0.024		
Total		0		0		0		0		0		0		0			0.024		0
S5	bentazone	0.006	imidaclopride	0.01	propiconazole	0.008							AMPA	0.032	AMPA	0.021	AMPA	0.026	
												glyphosate	0.032	azoxystrobine	0.081				
Total		0.006		0.010		0.008		0		0		0		0.064		0.102		0.026	
S1			glyphosate	0.058	oxadiazon	0.05							AMPA	0.052	azoxystrobine	0.043	AMPA	0.1	
					propiconazole	0.008						glyphosate	0.082	glyphosate	0.049	glyphosate	0.031		
					pendimethaline	0.02													
Total		0		0.058		0.078		0		0		0		0.134		0.092		0.131	
aval																			

Tableau de synthèse des concentrations des différents pesticides identifiés sur la Semène lors des 3 années de suivi.

Parmi l'ensemble des molécules détectées, le Glyphosate et son produit de dégradation l'AMPA sont les deux molécules les plus fréquentes avec 58% d'occurrence dans les échantillons contaminés (26% sur l'ensemble des échantillons). Le glyphosate est l'herbicide le plus utilisé dans le monde. Il est largement utilisé pour du désherbage agricole mais aussi pour l'entretien des espaces urbains et industriels, ainsi que pour le jardinage amateur. Ces molécules ne sont cependant pas retrouvées sur la station la plus en amont du bassin versant.

L'azoxystrobine est en revanche retrouvée en juin sur l'ensemble des sites avec une concentration croissante entre S14 et S5, puis une diminution jusqu'à S1. Lors des 3 années de suivi, c'est la seule molécule qui a pu être retrouvée sur l'ensemble du linéaire de la Semène lors d'une même campagne, indiquant une contamination globale des eaux par ce pesticide. Cette dernière est utilisée comme fongicide sur les cultures de céréales notamment. Cette large contamination du bassin versant pourrait être liée au traitement de la rouille jaune sur les cultures céréalières suite à une contamination importante de ce type de cultures sur le territoire en 2016 (Michel Peyrard, *Chambre agriculture, Com. Pers.*). En effet l'azoxystrobine fait partie des strobilurines (comme le picoxystrobine, pyraclostrobine...), molécules actives pouvant être utilisées dans ce type de traitement.

Les autres pesticides identifiés en 2012 étaient également majoritairement des fongicides utilisés sur les cultures céréalières, comme le bentazone, le propiconazole, ainsi que des herbicides comme l'oxadiazon ou le pendimethaline.

5 Synthèse générale de la qualité des eaux de la Semène et de ses affluents

5.1 Qualité physico-chimique des eaux

D'un point de vue général, la qualité physico-chimique des eaux du cours principal de la Semène apparaît « bonne », à l'exception des secteurs aval des deux masses d'eau, sur la commune de Jonzieux et à la confluence avec la Loire au niveau d'Aurec-sur-Loire. Sur ces deux secteurs, la qualité de l'eau est essentiellement altérée par les matières phosphorées (phosphates et orthophosphates), et dans une moindre mesure par les éléments phosphorés au niveau d'Aurec. La partie apicale du bassin versant apparaît particulièrement bien préservée de toute altération trophique, et on note même une légère amélioration de la qualité physico-chimique par rapport à l'état initial de 2009 notamment en ce qui concerne les MOOX.

Sur les affluents principaux, la situation est plus contrastée. Le Maboef, de par sa position apicale et l'absence d'activité anthropique significative sur son bassin versant, présente une bonne qualité de ces eaux. Sur le secteur intermédiaire du bassin versant, l'ensemble des affluents montre globalement une qualité physico-chimique altérée, les éléments phosphorés étant de manière généralisée identifiés comme facteur limitant. Les affluents rive droite, plus soumis à l'urbanisation, montrent globalement des charges en MOOX et en matières azotées et nitrates significatives, notamment lors de la période d'étiage. Les problématiques de gestion des effluents d'assainissement lors des périodes de basses eaux, d'autant plus lors d'année particulièrement sèche comme en 2016, sont donc des enjeux majeurs sur ces territoires pour atteindre l'objectif de « bon » état des eaux.

En rive droite, l'Ecotay est un cas d'école. La mise en fonction de nouvelles infrastructures d'assainissement au niveau de la commune de Marlhès a permis une amélioration rapide et très significative de la qualité de ces eaux par rapport à l'état initial de 2009. Autrefois fortement altéré par les apports phosphorés et azotés sur l'intégralité de son cours, avec un déclassement en qualité « mauvaise » pour les matières azotées, il atteint en 2016 le « bon » état physico-chimique en clôture de son bassin versant, démontrant que les efforts réalisés en termes d'amélioration des systèmes d'assainissement collectif permettent d'agir efficacement sur la qualité des cours d'eau. Certes, le secteur en aval immédiat du bourg de Marlhès reste encore impacté par des charges modérées en éléments nutritifs, mais l'Ecotay montre une bonne capacité auto-épuratoire.

Enfin sur la partie aval du cours de la Semène, on observe également une amélioration nette de la qualité physico-chimique des eaux, notamment en ce qui concerne les éléments phosphorés et les nitrates. Seul le secteur le plus en aval, après la traversée des communes de Pont-Salomon et St-Ferréol, montre encore des signes de légère eutrophisation.

5.2 Qualité biologique

Les paramètres physico-chimiques étant des descripteurs généraux des conditions biologiques, les peuplements faunistiques et floristiques étudiés dans le cadre de l'évaluation de l'état des eaux de la Semène en montrent globalement le même état que précédemment. Le cours principal du bassin versant, et notamment sa partie la plus apicale, est considéré par les diatomées et les macroinvertébrés comme en « bon » état biologique. Les données piscicoles obtenues en 2015 par les FDPPMA42 et 43 montrent également un « bon » état des cours d'eau, avec notamment des peuplements salmonicoles conformes présentant des densités et des biomasses de Truites fario fortes à très fortes. Sur le cours principal de la Semène, seul les secteurs de Jonzieux et d'Aurec-sur-Loire sont déclassés en état biologique « moyen » par les diatomées (« très bon » pour les invertébrés), en lien probablement avec la légère surcharge en éléments nutritifs de ces secteurs.

Sur les affluents du secteur intermédiaire du bassin versant, la situation est là encore contrastée, les conditions physico-chimiques étant souvent limitantes pour l'installation de peuplements faunistiques et floristiques très polluosensibles. Le Malzaure, la Genouille, et le ruisseau des Mées sont tous déclassés en état biologique « moyen » à cause d'un indice diatomées limitant, en corrélation avec le niveau de charge trophique de ces petits cours d'eau. A noter toutefois que cet indice biologique est souvent très discriminant, notamment sur les cours d'eau de l'HER3 où les exigences fixées par la DCE sont élevées. Le ruisseau des Crozes apparaît dès lors comme un cas particulier, puisque c'est le seul cours d'eau dont l'état biologique est déclassé par les invertébrés. On note toutefois la présence de quelques rares individus de l'ordre des Plécoptères, qui sont considérés comme polluosensibles mais dont les effectifs étaient trop faibles dans les échantillons pour être considérés comme significatifs. Ce cours d'eau présente donc malgré tout un bon potentiel d'atteinte du « bon » état biologique.

Enfin l'Ecotay fait toujours figure d'exemple. En 2009, les caractéristiques physico-chimiques fortement dégradées de ce petit cours d'eau en limitaient de manière drastique les potentialités biologiques. En 2016, il est classé en « bon » état biologique en clôture de son bassin versant, et présente même un indice IBD qualifié de « très bon », au même titre que la Semène à La Digionière. La qualité biologique en aval immédiat du bourg de Marlhès est encore limitante, mais avec un IBD classé en état « moyen » on note tout de même une belle progression de sa qualité. Les inventaires piscicoles réalisés sur ce secteur indiquent par ailleurs une forte recolonisation par la Truite fario, avec une abondance en juvéniles en forte croissance dès la mise en œuvre des nouvelles infrastructures d'assainissement de Marlhès.

5.3 Etat écologique

En conclusion, l'état écologique du cours principal de la Semène peut être considéré comme « bon », à l'exception des secteurs aval des deux masses d'eau. Les affluents du secteur médian du bassin versant, et de manière plus significative ceux de la rive droite plus anthropisée, montrent également une légère altération de leur état écologique. La Semène possède donc les capacités auto-épurationnelles suffisantes pour « diluer » ces apports sur ce secteur.

Sur les masses d'eau altérées, les problématiques principales limitant l'atteinte du « bon » état sont d'une manière générale liées à l'assainissement (apports en phosphore et azote). Cette pression anthropique est d'autant plus forte en période d'étiage, notamment dans un contexte de sécheresses prononcées ces deux dernières années, et plus globalement dans un contexte de réchauffement climatique et de réduction des ressources en eau. Malgré cela, les projets portés sur l'assainissement au niveau du bassin versant de l'Ecotay montrent que l'engagement d'actions fortes sur ces problématiques permet d'agir de manière significative sur la qualité de la ressource en eau d'un territoire.



Qualité physico-chimique
Seq Eau v2 - Altération MOOX
4 campagnes - 2016

Stations de suivi

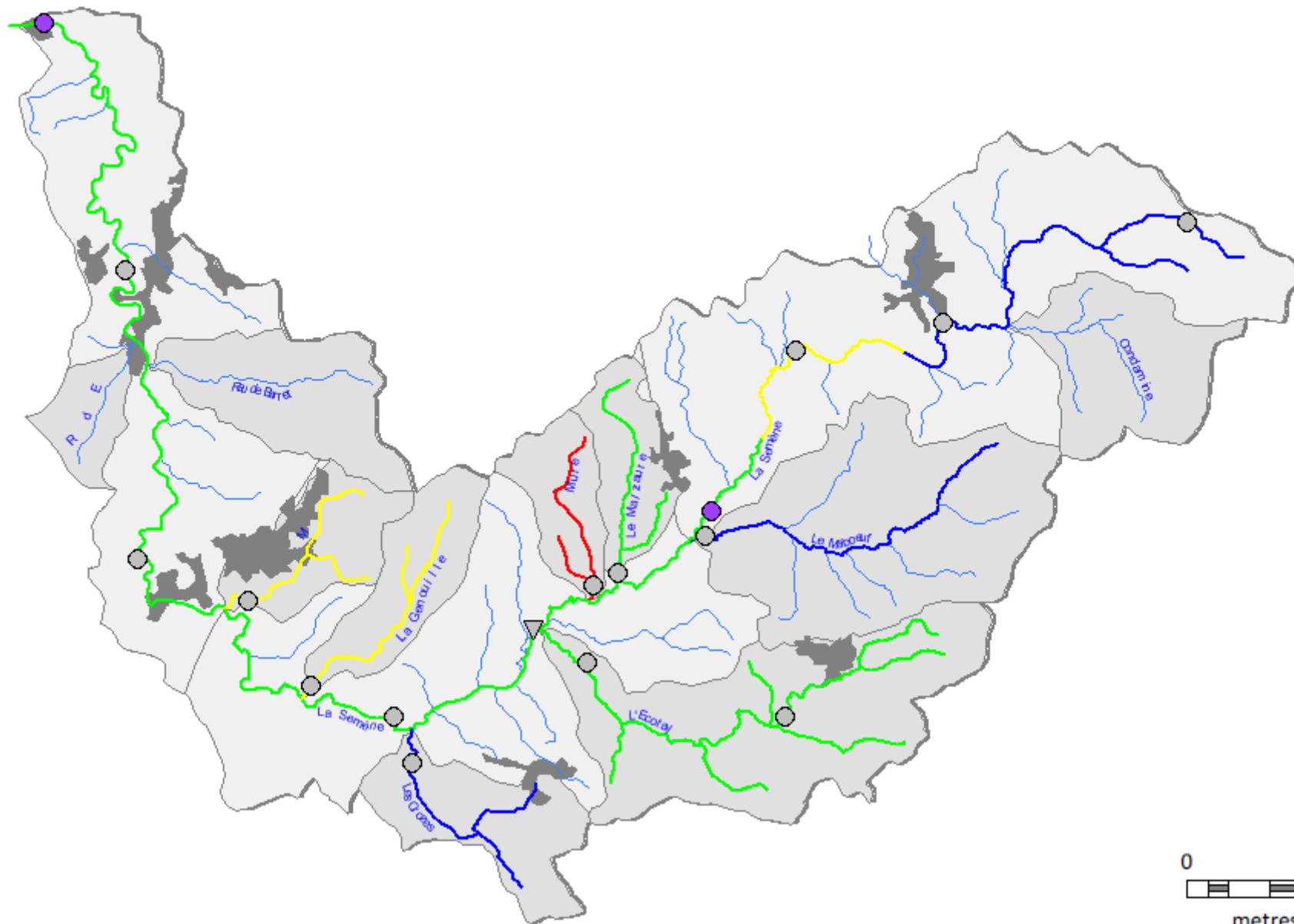
- Stations CT
- Stations RD42
- ▼ Stations 2011-2014

Fond de carte

- Sous-bassins
- Zones urbanisées

Qualité

- | | |
|------------|------------|
| — Très bon | — Médiocre |
| — Bon | — Mauvais |
| — Moyen | — Indéter. |





Qualité physico-chimique
Seq Eau v2 - Altération NITR
4 campagnes - 2016

Stations de suivi

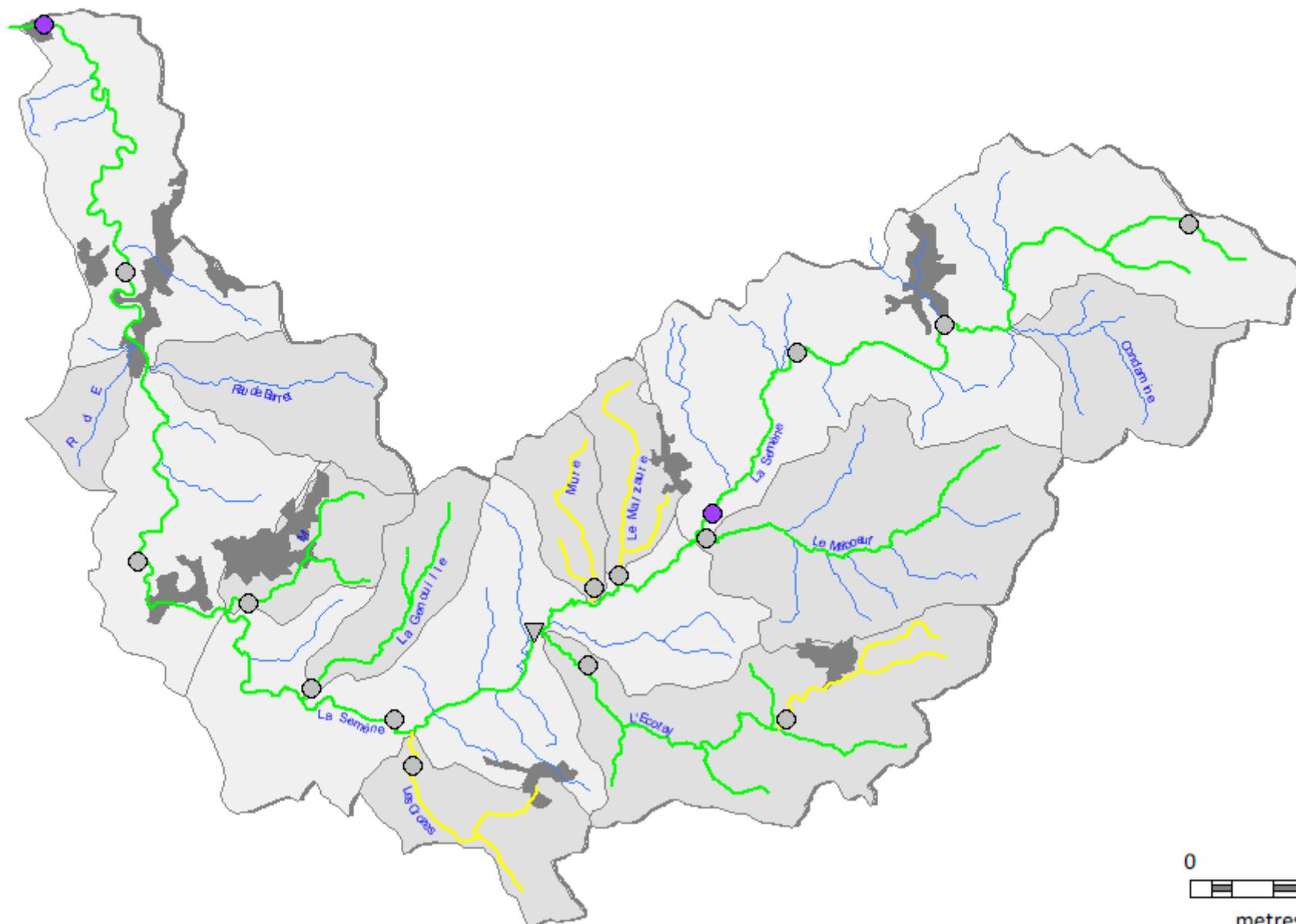
- Stations CT
- Stations RD42
- ▽ Stations 2011-2014

Fond de carte

- Sous-bassins
- Zones urbanisées

Qualité

- | | |
|------------|------------|
| — Très bon | — Médiocre |
| — Bon | — Mauvais |
| — Moyen | — Indéter. |





Qualité physico-chimique
Seq Eau v2 - Altération AZOT
4 campagnes - 2016

Stations de suivi

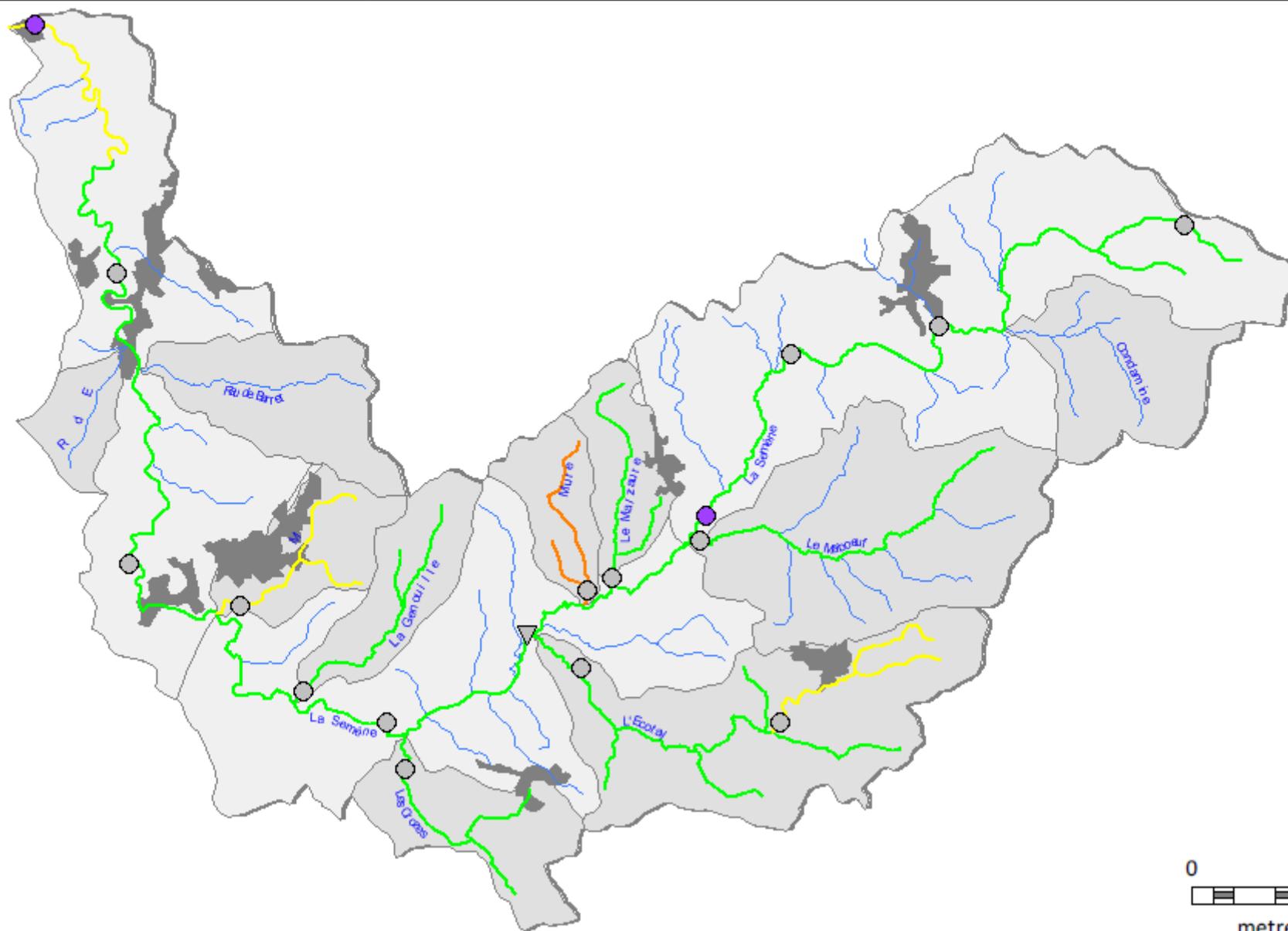
- Stations CT
- Stations RD42
- ▽ Stations 2011-2014

Fond de carte

- Sous-bassins
- Zones urbanisées

Qualité

- | | |
|------------|------------|
| ■ Très bon | ■ Médiocre |
| ■ Bon | ■ Mauvais |
| ■ Moyen | ■ Indéter. |





Qualité physico-chimique
Seq Eau v2 - Altération PHOS
4 campagnes - 2016

Stations de suivi

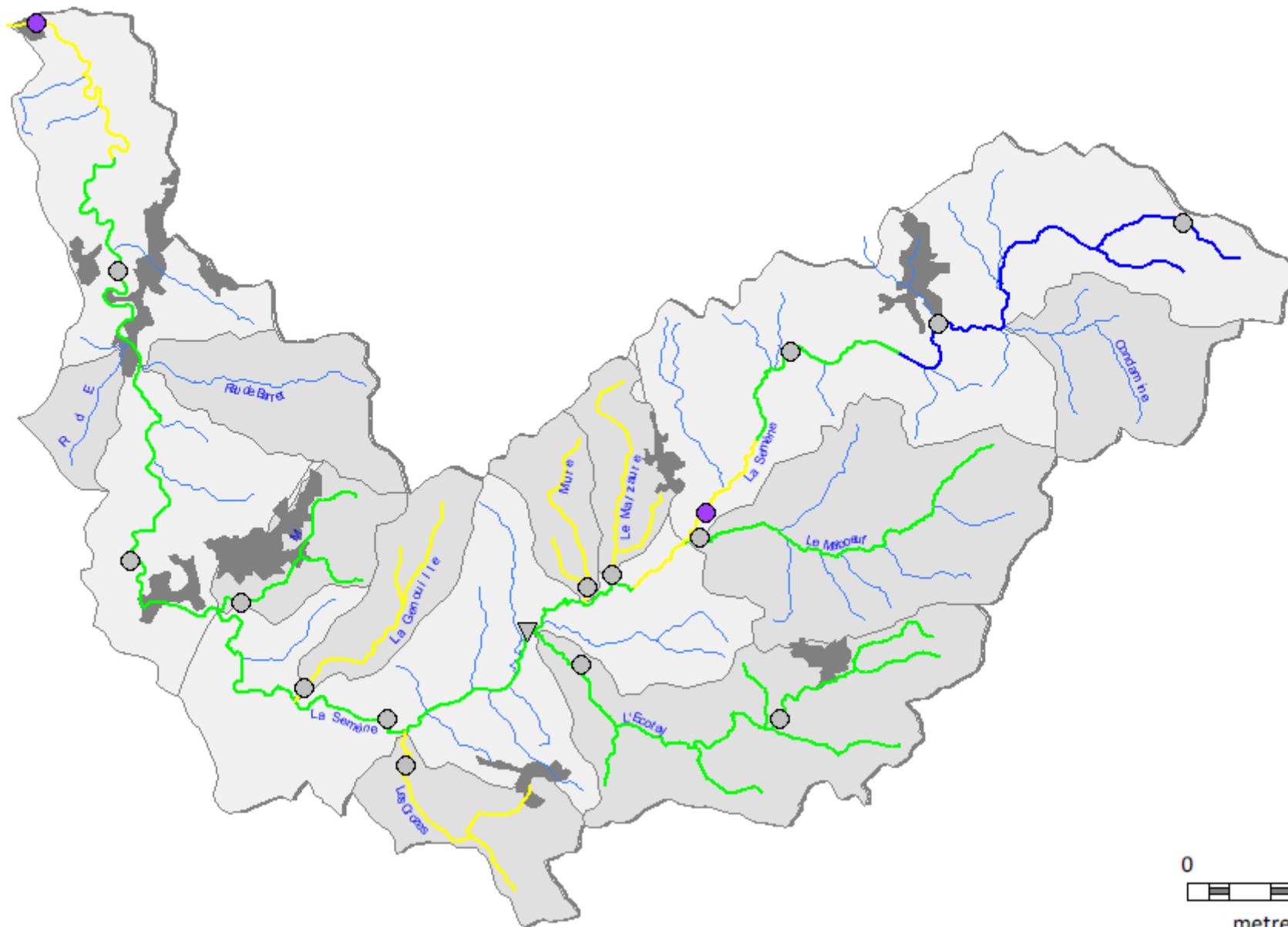
- Stations CT
- Stations RD42
- ▽ Stations 2011-2014

Fond de carte

- Sous-bassins
- Zones urbanisées

Qualité

- | | |
|------------|------------|
| — Très bon | — Médiocre |
| — Bon | — Mauvais |
| — Moyen | — Indéter. |





Qualité physico-chimique
DCE 27 janv. 2015
4 campagnes - 2016

Stations de suivi

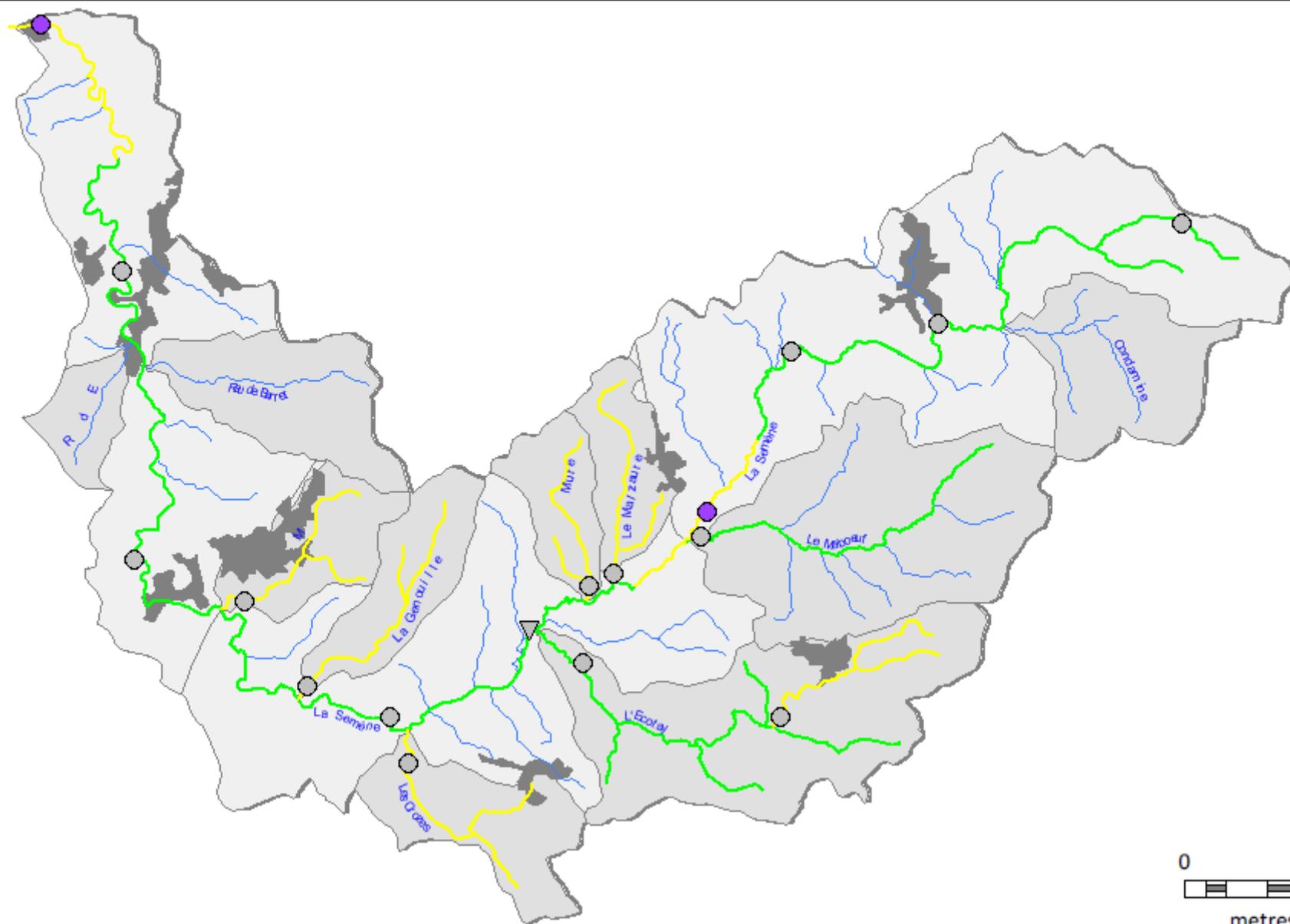
- Stations CT
- Stations RD42
- ▽ Stations 2011-2014

Fond de carte

- Sous-bassins
- Zones urbanisées

Qualité

- | | |
|------------|------------|
| ■ Très bon | ■ Médiocre |
| ■ Bon | ■ Mauvais |
| ■ Moyen | ■ Indéter. |





Qualité biologique Indice Biologique Diatomées IBD - 2016

Stations de suivi

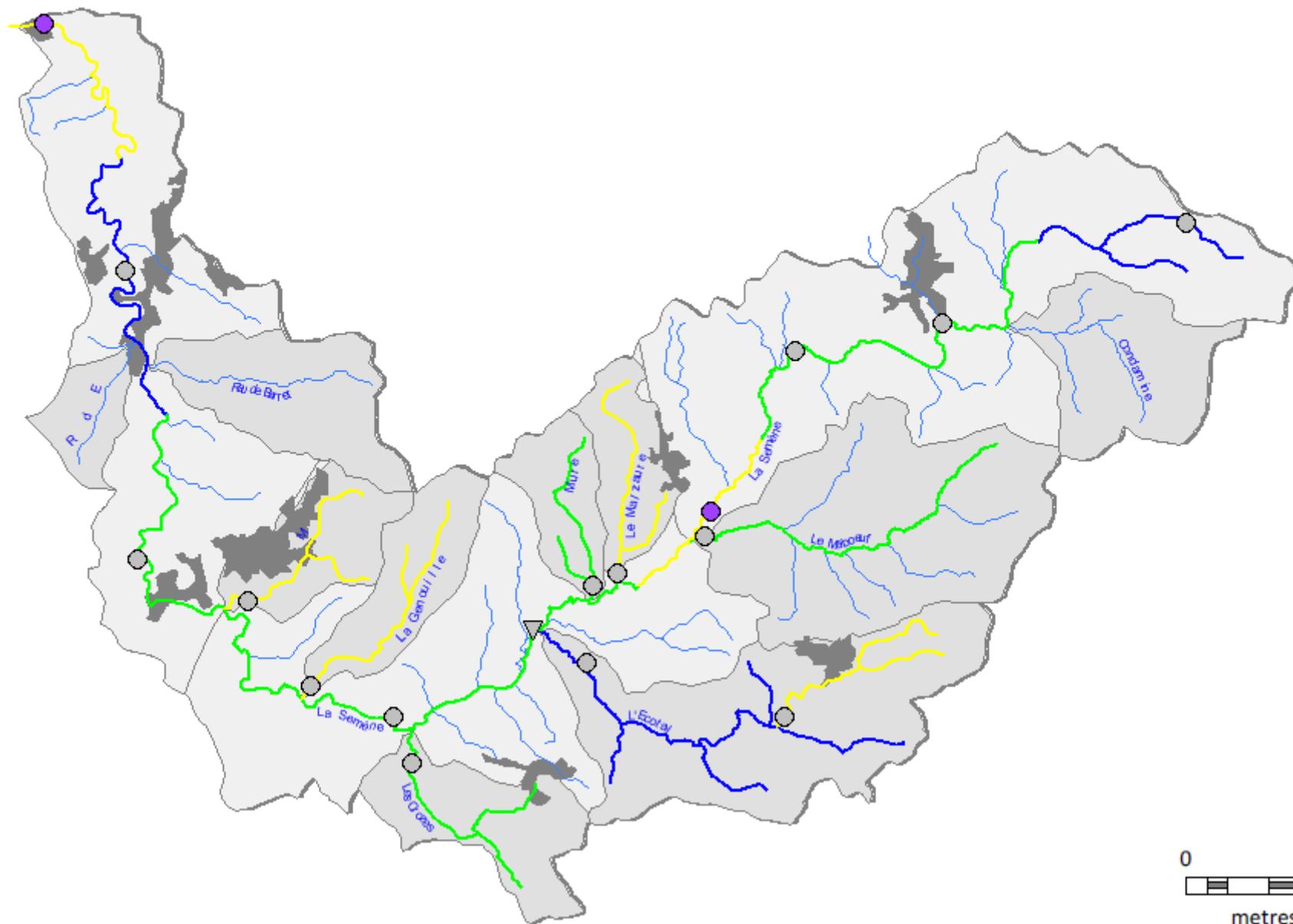
- Stations CT
- Stations RD42
- ▽ Stations 2011-2014

Fond de carte

- Sous-bassins
- Zones urbanisées

Qualité

- | | |
|------------|------------|
| — Très bon | — Médiocre |
| — Bon | — Mauvais |
| — Moyen | — Indéter. |





Qualité biologique
Indice Biologique Global DCE
IBG-DCE - 2016

Stations de suivi

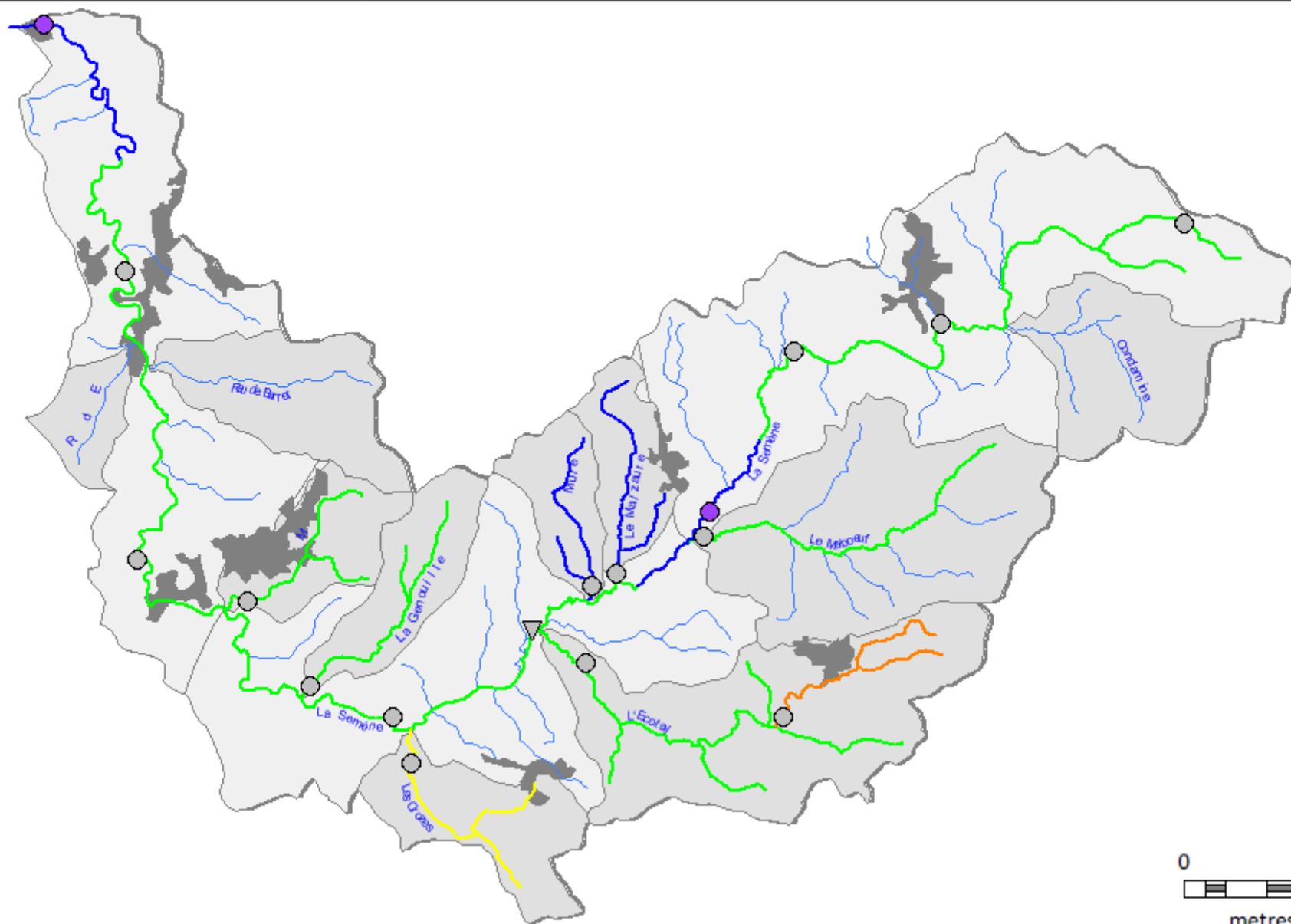
- Stations CT
- Stations RD42
- ▽ Stations 2011-2014

Fond de carte

- Sous-bassins
- Zones urbanisées

Qualité

- | | |
|------------|------------|
| ■ Très bon | ■ Médiocre |
| ■ Bon | ■ Mauvais |
| ■ Moyen | ■ Indéter. |





Etat Biologique 2016

Stations de suivi

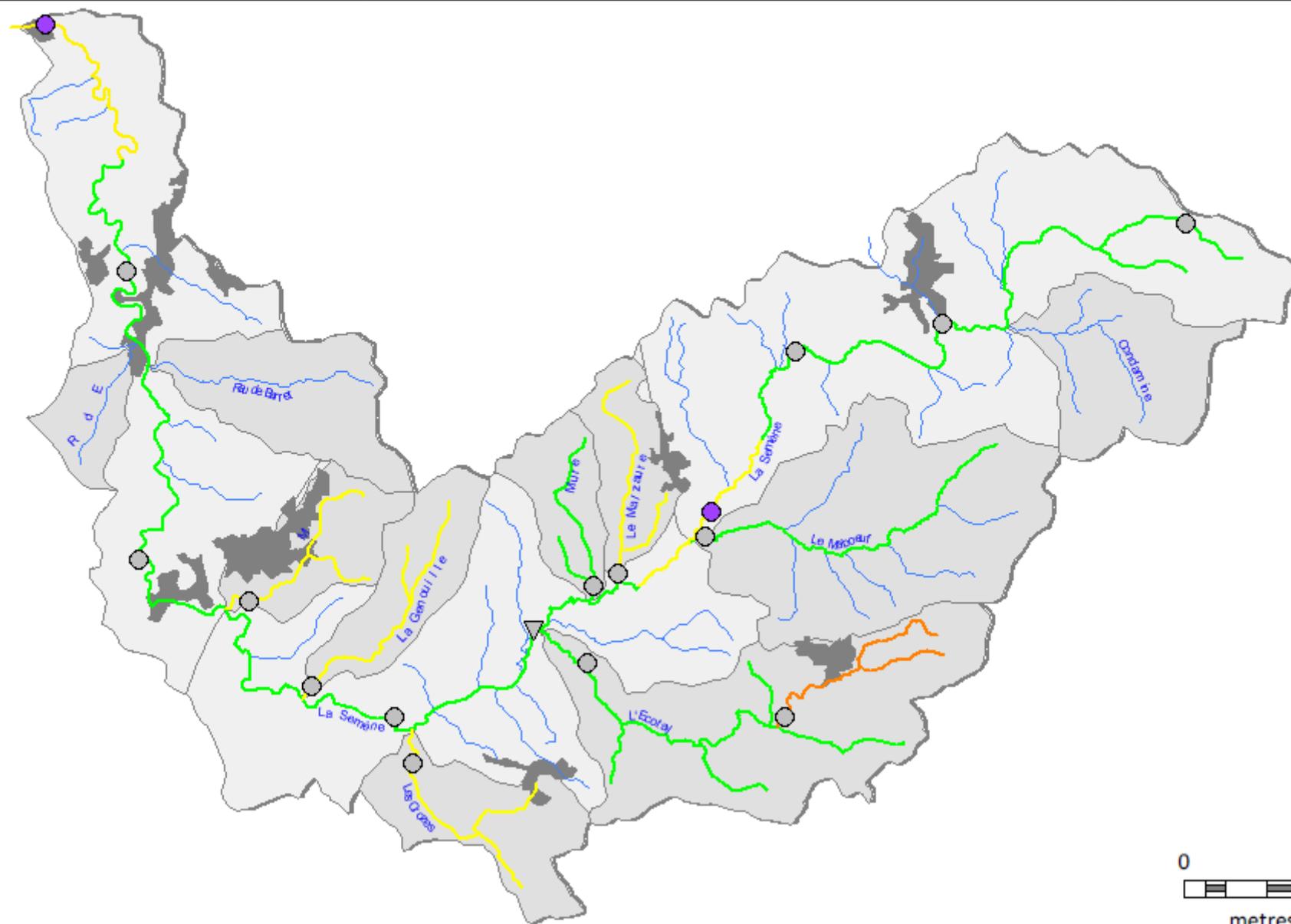
- Stations CT
- Stations RD42
- ▽ Stations 2011-2014

Fond de carte

- Sous-bassins
- Zones urbanisées

Qualité

- | | |
|------------|------------|
| — Très bon | — Médiocre |
| — Bon | — Mauvais |
| — Moyen | — Indéter. |





Etat Ecologique BV Semène 2016

Stations de suivi

- Stations CT
- Stations RD42
- ▽ Stations 2011-2014

Fond de carte

- Sous-bassins
- Zones urbanisées

Qualité

- | | |
|------------|------------|
| — Très bon | — Médiocre |
| — Bon | — Mauvais |
| — Moyen | — Indéter. |

