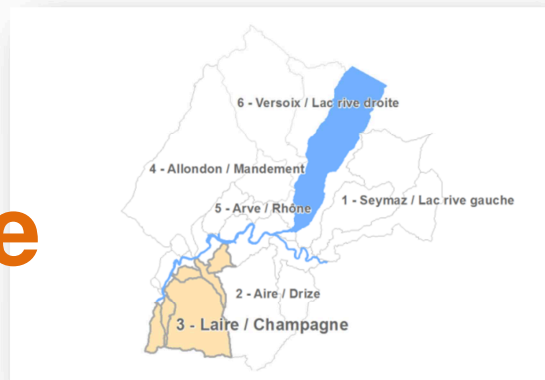


Secteur 3 :

La Laire/Champagne

Etat 2018 et évolution depuis 2012



Feuille de contrôle du document

Titre	Secteur 3 La Laire/Champagne. Etat 2018 et évolution depuis 2012
Objet / sujet	Etude de la qualité des rivières genevoises
Coordination	Arielle Cordonier
Autrices / Auteurs	Pierre-Jean Copin , Arielle Cordonier , Mathieu Coster , Ion Iorgulescu , Sandra Rabello-Vargas .
Service	Service de l'écologie de l'eau
Date	07/01/20
Nom du fichier	Rapport Laire/Champagne 2018 et évolution depuis 2012.docx
Statut	<input type="checkbox"/> Provisoire <input checked="" type="checkbox"/> Final
Photo de couverture	La Laire à l'aval des Raclerets
Distribution	Public
Visa	

Versions, Modifications

No	Chapitre	Version	Date
1.0	Protection des eaux	Version 1.0	19.08.2019
1.1	Ensemble du rapport	Version 1.1	19.12.2019






Table des matières

1. INTRODUCTION	4
2. LE SECTEUR LA LAIRE/CHAMPAGNE	5
2.1. Généralités	5
2.2. Ecomorphologie	6
2.3. Contexte hydrologique et climatologique	6
2.4. Les températures	8
3. DEROULEMENT DE L'ETUDE	10
4. RESULTATS 2018	11
4.1. Synthèse des Modules	13
4.1.1. La Loire et ses affluents	13
4.1.2. Le nant de Couchefatte	15
4.1.3. Le nant des Crues	16
4.1.4. Le ruisseau Le Merley et ses affluents	17
4.1.5. Le nant de Goy	18
4.1.6. Le nant de la Dronde	19
4.1.7. Le nant de Pré-Fleury	20
4.1.8. Le ruisseau le Longet	20
4.1.9. Le nant de Vosogne	21
4.2. Etat Global et Synthèse	21
5. EVOLUTION DE LA QUALITE (2012 – 2018)	24
6. CONCLUSION	25
7. LISTE DES ABREVIATIONS	26
8. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	27

LA SITUATION EN UN CLIN D'OEIL

Le tableau synoptique suivant présente de manière synthétique l'état du secteur la Laire/Champagne analysé en 2018 ainsi que l'évolution de la qualité depuis 2012. Il est commenté au chapitre 5, page 24.

Très bon
Bon
Moyen
Médiocre
Mauvais

 pas d'évolution	 amélioration	 dégradation	 première mesure en 2018	 non mesuré
--	---	--	--	---

Cours d'eau Stations	CHIMIE et BACTERIOLOGIE					BIOLOGIE				ECOTOX
	Eléments majeurs	Métaux	Phyto sanitaires	Micro polluants	Bactéri- ologie	Macro invertébrés	Diatomées	Poissons	Plantes aquatiques	Etat selon risque
Laire Vaux (F-74)								-	-	
Laire Rougemont (CH/F)										
Laire Sezegnin (CH/F)										
Laire Moulin de la Grave										
Laire embouchure										
Chenex Passerelle de Malagny								-	-	
Moulin- de- la- Grave Entrechats									-	
Couchefatte aval route de Passeiry	-	-	-	-	-			-		-
Couchefatte Moulin Roget										
Crues aval busage Laconnex						-	-	-		
Crues amont Eaumorte								-		
Crues embouchure								-	-	
Merley aval Cavoitane								-		
Merley aval route Chancy								-		
Merley amont Goy										
Lavoir- petite-Grave aval étangs								-		
Moulin- de- la- Ratte amont busage								-	-	
Goy amont Aire-La-Ville										
Dronde amont busage Verbois								-		
Pré-Fleury ch. du Moulin- de- Vert								-		
Longet amont route de Vers Vaux								-	-	
Vosogne Vers Vaux (CH/F)								-	-	

1. INTRODUCTION

Le service de l'écologie de l'eau (SECOE), dont une des missions est la surveillance de la qualité des eaux de surface du canton de Genève, suit l'état des rivières genevoises selon un tournus de 6 ans.

En 2018, les cours d'eau du secteur la Laire/Champagne ont été analysés d'un point de vue physico-chimique, biologique, écotoxicologique, écomorphologique et hydrologique. Les résultats sont présentés par station dans les fiches monitoring disponibles sur le système d'information du territoire genevois (SITG) ainsi que sur le site internet de l'état de Genève (<https://www.ge.ch/document/eau-synthese-du-monitoring-rivieres>).

Ce rapport synthétise les résultats des analyses et des mesures physico-chimiques. Il présente les indices de qualité biologique, les suivis faunistiques et floristiques du secteur. Il évalue, à la lumière des connaissances actuelles, la toxicité des polluants sur les différents compartiments biologiques. Il vérifie si les exigences relatives à la qualité des eaux et les objectifs écologiques de l'OEau sont atteints [1]. Si ce n'est pas le cas, il évalue l'origine des pollutions et des dégradations et propose des actions pour y remédier. Les résultats 2018 sont aussi comparés avec les diagnostics précédents et un bilan de l'état de santé des rivières du secteur est proposé [2].

Plus globalement, ce rapport sert de référence pour le diagnostic de la qualité des eaux de surface dans le SPAGE Champagne – la Laire, ainsi que pour les autres documents publiés par l'OEau et les projets transfrontaliers avec la Communauté de Communes du Genevois.

2. LE SECTEUR LA LAIRE/CHAMPAGNE

2.1. Généralités

La carte à la page 10 présente les cours d'eau et les stations du secteur.

Le bassin versant de la Laire, cours d'eau franco-suisse de 48 km, prend ses sources à 850 m d'altitude sur le relief du Mont Sion. Les nappes superficielles de La Champagne et de Chancy alimentent la rivière, notamment en étiage. Elle se distingue par sa zone alluviale d'un grand intérêt écologique et paysager.

Aussi bien en France qu'en Suisse une grande partie du bassin versant est agricole, alors que les bois et les zones humides occupent moins du quart de la superficie. Le tissu urbain et industriel occupe environ 20% de la superficie.

Dans son secteur aval, le cours d'eau fait frontière entre la Suisse et la France sur 6 km. Son exutoire au Rhône se situe immédiatement à l'aval de la commune de Chancy. Sur une grande majorité de son linéaire, la rivière a un caractère naturel. Toutefois, une incision importante est constatée sur certains secteurs, avec un risque de glissements de terrain et d'érosion.

Le nant de Couchefatte est situé entièrement sur territoire suisse et parcourt environ 2 km à ciel ouvert avant de rejoindre le Rhône, à l'aval immédiat de l'usine hydroélectrique de Chancy. Le nant comprend plusieurs bras, enterrés, en zone agricole. Il est alimenté par la nappe de La Champagne. La couverture du sol du bassin versant est principalement agricole et les pentes sont douces. Plusieurs projets d'exploitation des gravières et de stockage des matériaux inertes sont en cours sur le bassin versant.

Le Nant des Crues, cours d'eau entièrement sur territoire suisse, est long d'environ 4.7 km dont 3.1 km à ciel ouvert. Il est alimenté par les drains agricoles, les eaux de surface et la nappe de La Champagne. La partie amont du cours d'eau, jusqu'à la sortie du village de Laconnex est enterrée. Il se distingue par un secteur amont peu pentu et un secteur aval encaissé et à forte pente. Le bassin versant a une couverture du sol essentiellement agricole.

Le ruisseau le Merley est issu de l'étang de Cavoitane alimenté principalement par les eaux de surface et les drainages de la commune de Bernex. Il rejoint le nant de Goy au niveau des bois de Saint-Victor. Le nant de Goy se jette dans le Rhône à l'aval d'Aire-la-Ville. Le Goy-Merley parcourt environ 4 km, entièrement sur territoire suisse et a une couverture du sol majoritairement agricole et forestière.

Le nant de la Dronde (1,2 km) est une résurgence de sources, situé en zone forestière, à l'aval du barrage de Verbois. Son eau est fraîche toute l'année et il n'est jamais asséché, du moins dans sa partie amont.

Le nant de Pré-Fleury (1,3 km) est situé dans la réserve du Moulin-de-Vert. Il est alimenté par des résurgences (concentrées et/ou diffuses) en bordure de la nappe de La Champagne. Il est principalement situé en zone forestière.

Le ruisseau le Longet et le nant de Vosogne n'ont qu'une petite partie de leur cours aval situé sur territoire genevois, en zone forestière. Leur secteur amont est situé en France et est passablement urbanisé. Ils prennent leurs sources dans les hauteurs du Mont Sion ou du massif du Vuache et sont alimentés principalement par les eaux de ruissellement.

2.2. Ecomorphologie

La majorité du linéaire des cours d'eau du secteur la Laire/Champagne est diagnostiqué comme ayant une écomorphologie peu atteinte à naturelle. Les différentes actions de renaturations (2005-7, et 2012) ont amélioré nettement l'état du lit et des berges dans le nant de Couchefatte et le ruisseau du Moulin-de-la-Grave (2007).

Il reste deux secteurs dont l'écomorphologie doit être améliorée afin d'en augmenter le potentiel biologique :

- le secteur en amont de la route de Chancy du nant des Crues,
- le tronçon aval du nant de Goy.

De plus, plusieurs tronçons d'affluents sont mis sous terre. Etant donné l'intérêt floristique et faunistique du nant de Couchefatte et du bief du Moulin-de-la-Grave, les secteurs enterrés de ces deux cours d'eau devraient être remis à ciel ouvert au gré des opportunités.

2.3. Contexte hydrologique et climatologique

En 2018, la température moyenne annuelle de l'air à Genève-Cointrin a été de 12,3°C, supérieure de 1,7°C à la norme 1981-2010. Il s'agit de l'année la plus chaude enregistrée à Genève depuis le début des mesures systématiques en 1864. Le précédent record enregistré en 2014 a été dépassé de 0,6°C, ce qui est remarquable.

Le mois de janvier a été exceptionnellement chaud, avec une moyenne mensuelle supérieure de 4,6°C à la norme. Par la suite, les températures ont été inférieures à la norme

en février et mars, mais largement en dessus en avril et mai. Les mois d'été (Juin, Juill., Aout) ont été, eux aussi, particulièrement chauds, la température moyenne à Genève-Cointrin étant supérieure de 2,0°C à la norme. En automne (Sept., Oct., Nov.), la moyenne a été supérieure de 1,7°C à la norme alors qu'en décembre on a enregistré 2,3°C de plus que la norme.

A Genève-Cointrin, le cumul annuel de précipitations a été de 864mm, ce qui représente 86% de la norme. Le premier semestre 2018 a connu une alternance de périodes sèches et humides. Les précipitations ont été excédentaires pendant les mois de janvier, mars et mai. Ainsi, les 174mm enregistrés en janvier représentent plus du double de la norme mensuelle. Survenant après un mois de décembre 2017 bien arrosé, ces précipitations ont provoqué des crues notables sur tous les cours d'eau du canton. Les précipitations de février et avril ont été très largement inférieures aux normes, alors que les mois de janvier, mars et mai ont été supérieures aux normes. Au début de l'été, la situation était globalement dans les normes, voire légèrement excédentaire. Ainsi, le cumul sur les 6 premiers mois de l'année a représenté 123% de la norme. Toutefois, à partir du mois de juillet et jusqu'en décembre, les précipitations ont été fortement déficitaires. Les précipitations enregistrées sur l'ensemble du deuxième semestre ont représenté seulement environ 60% de la norme. Par conséquent, une situation de sécheresse s'est installée progressivement à partir de mi-juillet. Les déficits ont été très prononcés et la sécheresse sévère, en particulier entre début septembre et fin octobre.

Nous ne disposons pas de mesures en continu sur la Loire, mais seulement de 10-12 jaugeages par station en 2018 et autant lors de précédentes campagnes de 2012 et 2006 notamment. Nous pouvons établir seulement des estimations basées sur les relations qu'on a pu établir avec d'autres cours d'eau du canton qui ont un régime hydrologique similaire, la Drize et l'Aire notamment. La principale différence par rapport à ces derniers est un soutien de l'étiage plus important sur le secteur aval de la Loire. Ce soutien, issu des nappes superficielles de La Champagne et de Chancy, commence à se faire sentir à l'aval du Nant des Fourches qui est lui-même alimenté par la nappe de La Champagne. La source du Moulin-de-Veigy, caractérisée par un débit important même en situation de sécheresse, présente une importance particulière pour le maintien du débit d'étiage sur tout le secteur aval de la Loire. Sur le secteur amont, la Loire s'infiltré dans le terrain pour alimenter, vraisemblablement, la nappe du Genevois en raison d'un lit creusé dans les alluvions qui constituent l'aquifère de cette nappe. Ces pertes de la Loire aggravent la situation d'étiage sur les secteurs amont, mais sont 'naturelles' dans le sens qu'elles sont dues à la configuration hydrogéologique du bassin.

Les estimations de débit pour la Laire à l'embouchure sont présentées dans la figure ci-dessous. Il faut garder à l'esprit que ces estimations sont entachées de plus d'incertitudes que pour une situation où on disposerait des mesures en continu.

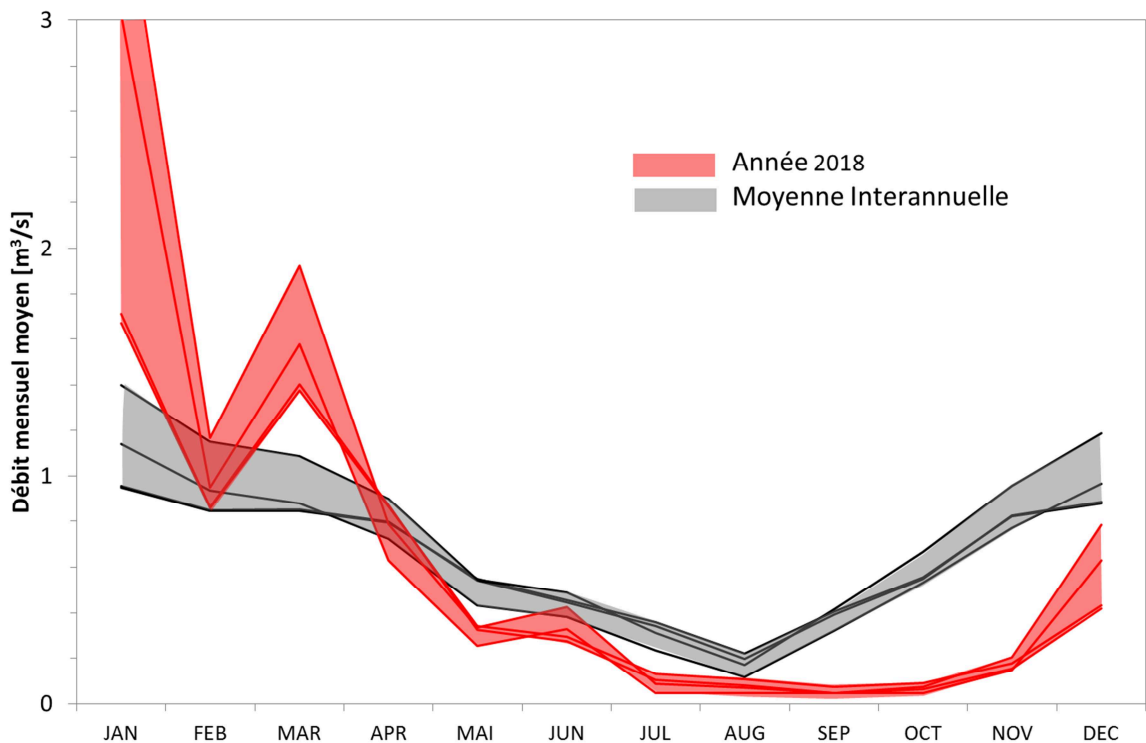


Figure 1 : Débits moyens mensuels de la Laire à l'embouchure en 2018 et comparaison avec les moyennes mensuelles interannuelles (1990-2018).

On note que seuls les mois de janvier et mars ont eu des débits clairement supérieurs aux moyennes interannuelles, alors que les mois de février, avril et juin ont été proches de ces moyennes. Les crues les plus importantes de l'année 2018 ont été enregistrées le 4 et le 22 janvier. On constate qu'à partir du mois de juillet et jusqu'en décembre les débits de la Laire ont été déficitaires, voire très largement déficitaires de septembre à novembre. En octobre, le débit a représenté moins de 10% des moyennes interannuelles.

2.4. Les températures

Les températures de l'eau mesurées dans la Laire aux stations embouchure, Moulin de la Grave, Sézegnin et Rougemont ainsi que dans le Couchefatte – Moulin Roget sont présentées de mai à octobre 2018 dans la figure 2 ci-après. L'ensemble des données pour l'année 2018 est disponible au SECOE.

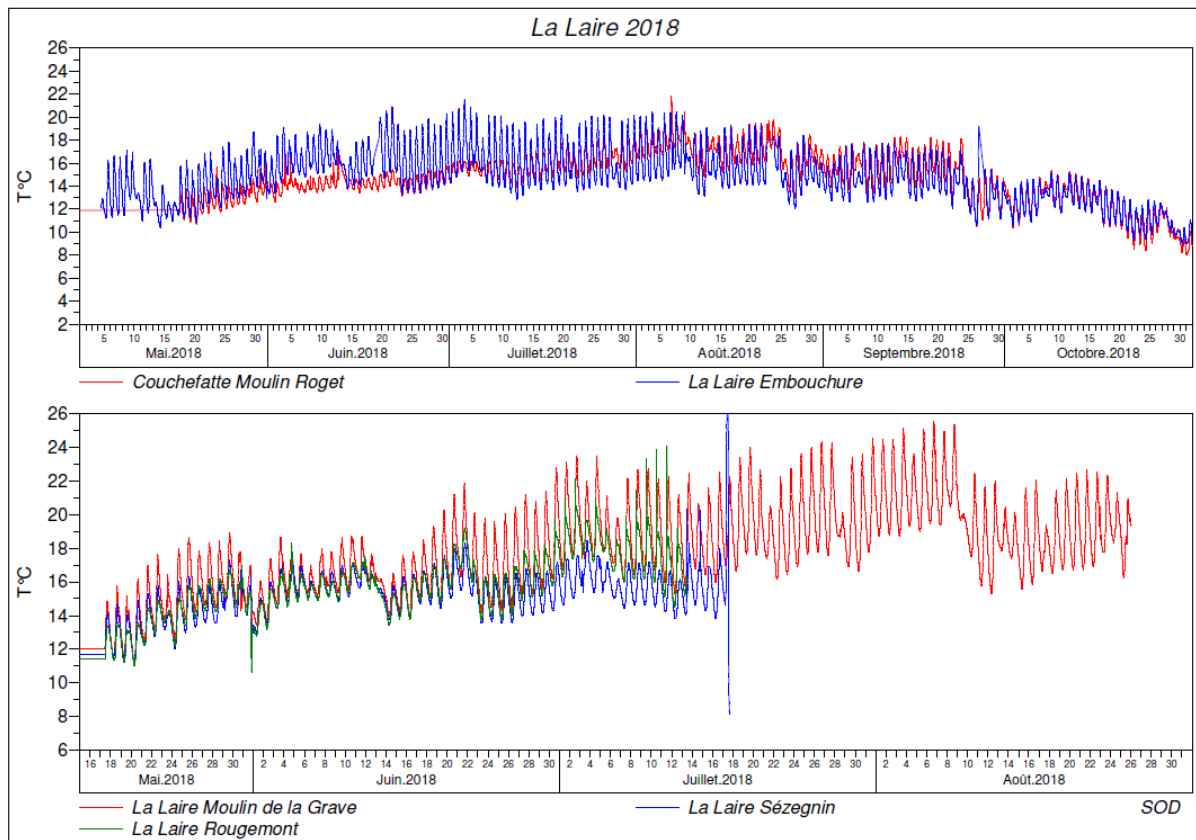


Figure 2 : Températures de l'eau dans la Laire et le nant de Couchefatte, de mai à octobre 2018.

La température a pu être enregistrée toute l'année à l'embouchure de la Laire. Durant les mois d'été la température reste inférieure à 25 degrés, température considérée comme critique pour la survie des salmonidés adulte [3].

Dans la station Moulin de la Grave, la température est montée jusqu'à 25 degrés.

Les sondes installées aux stations Rougemont, Sézegnin et au Moulin de la Grave ont eu des problèmes techniques ou ont disparues durant l'été 2018. Les températures n'ont donc plus pu être suivies.

Dans le nant de Couchefatte, à la station Moulin Roget, la température estivale est restée inférieure à 25 degrés et ce malgré un été très chaud. L'ombrage et la variabilité de la profondeur y contribuent.

Il n'y a pas de sondes de suivi des températures dans le nant des Crues, le ruisseau le Merley, le nant de Goy et les autres petits cours d'eau du secteur 3.

3. DEROULEMENT DE L'ETUDE

La figure 3 présente les stations du secteur la Laire/Champagne. Le tableau 1, à la page suivante, résume les paramètres analysés et la fréquence annuelle d'échantillonnage pour chacune des stations.

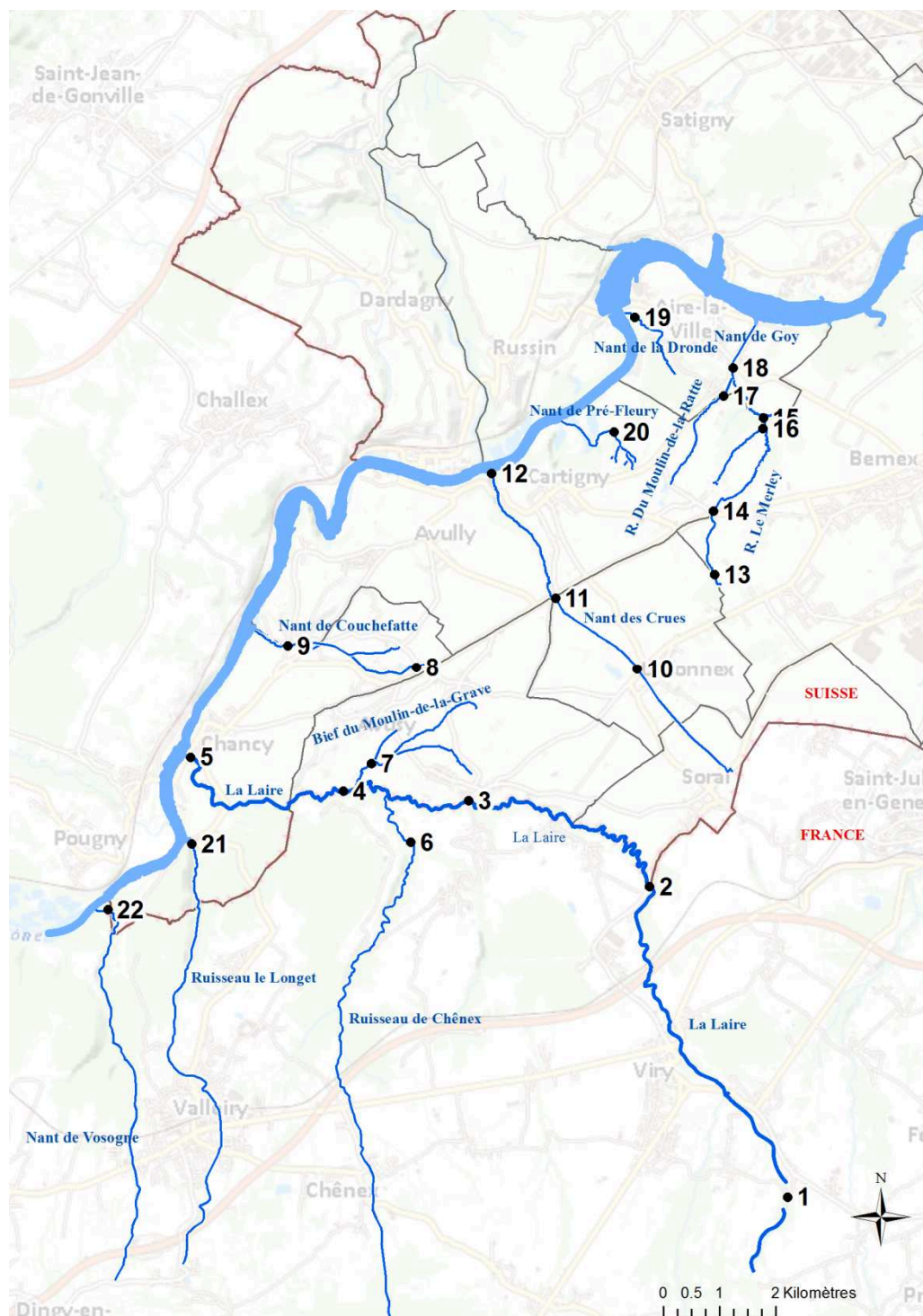


Figure 3 : Stations de prélèvements du secteur la Laire/Champagne, 2018

N°	Cours d'eau - Station	Physico-chimie & bactériologie	Phytopsanitaires & Micropolluants	Macro-invertébrés	Diatomées	Poissons	Plantes aquatiques
	Paramètres/Indices						
1.	Laire - Vaux	12	10	3	2	-	-
2.	Laire - Rougemont (CH/F)	12	10	3	2	1	1
3.	Laire - Sezegnin (CH/F)	12	10	3	2	1	1
4.	Laire - Moulin de la Grave	12	10	3	2	1	1
5.	Laire - embouchure	12	10	3	2	1	1
6.	Chenex - Passerelle de Malagny	12	10	3	2	-	-
7.	Moulin-de-la-Grave - Entrechats	12	10	2	1	1	-
8.	Couchefatte - aval route de Passeiry	-	-	2	2	-	1
9.	Couchefatte - Moulin Roget	12	10	3	2	1	1
10.	Crues - aval busage Laconnex	12	10	-	-	-	1
11.	Crues - amont Eaumorte	12	10	3	2	-	1
12.	Crues - embouchure	10	8	2	2	-	-
13.	Merley - aval Cavoitanne	7	5	1	1	-	1
14.	Merley - aval route de Chancy	10	8	2	1	-	1
15.	Merley - amont Goy	12	10	3	2	1	1
16.	Lavoir-de-la-petite-Grave - aval étangs	12	10	3	2	-	1
17.	Moulin-de-la-Ratte - amont busage	11	9	2	1	-	-
18.	Goy - amont Aire-La-Ville	12	10	3	2	1	1
19.	Dronde - amont busage Verbois	12	10	3	2	-	1
20.	Pré-Fleury - ch. du Moulin- de -Vert	12	10	3	2	-	1
21.	Longet - amont route de Vers Vaux	8	6	1	1	-	-
22.	Vosogne - Vers Vaux (CH/F)	6	4	1	1	-	-

Tableau 1 : Paramètres et fréquences annuelles d'échantillonnage dans les stations du secteur la Laire/Champagne, 2018.

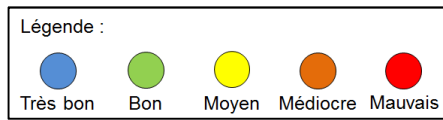
4. RESULTATS 2018

La majorité des méthodes de diagnostics physico-chimiques et biologiques utilisées par le SECOE sont issues du Système Modulaire Gradué (SMG), élaboré par l'OFEV. Il s'agit des modules suivants : écomorphologie – chimie (éléments majeurs) – macroinvertébrés – diatomées – poissons. Ces méthodes ne sont pas décrites dans ce document, mais sont consultables sur le site internet de l'OFEV [4].

Les méthodes concernant les phytosanitaires, les micropolluants, la bactériologie, l'écotoxicologie et les plantes aquatiques sont disponibles au SECOE, sur demande.

Le tableau 2, à la page suivante, synthétise les résultats obtenus en 2018 dans le secteur la Laire/Champagne.

De plus, en tenant compte des modules du SMG et des métaux, un état global est proposé suivant le principe du module déclassant. Si un des modules diagnostique un état moyen, médiocre ou mauvais, alors l'état global de la station est insatisfaisant. Autrement dit, tous les modules du SMG et les métaux doivent diagnostiquer un état bon ou très bon pour que l'état global de la station soit satisfaisant. Le sous chapitre 4.2. Etat Global et Synthèse, à la page 22, commente ce diagnostic.



Cours d'eau Stations	** Etat Global	Modules SMG et Métaux						Modules complémentaires				
		Ecomorpho- logie	Eléments majeurs	Métaux	Macro- invertébrés	Diatomées	Poissons	Phyto- santaires	Micro- polluants	Bactéri- ologie	Plantes aquatiques	Ecotox
Laire Vaux (F-74)	☹	-	●	●	●	●	-	●	●	●	-	●
Laire Rougemont (CH/F)	☹	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Laire Sezegnin (CH/F)	☹	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Laire Moulin de la Grave	☹	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Laire embouchure	☹	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Chenex Passerelle de Malagny	☹	-	●	●	●	●	-	●	●	●	-	●
Moulin- de- la- Grave Entrechats	☹	●	●	●	●	●	●	●	●	●	-	●
Couchefatte aval route de Passeiry	-	●	-	-	●	●	-	-	-	-	●	-
Couchefatte Moulin Roget	☹	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Crues aval busage Laconnex	☹	●	●	●	-	-	-	●	●	●	●	●
Crues amont Eaumorte	☹	●	●	●	●	●	-	●	●	●	●	●
Crues embouchure	☹	●	●	●	●	●	-	●	●	●	-	●
Merley aval Cavoitane	☹	●	●	●	●	●	-	●	●	●	●	●
Merley aval route Chancy	☹	●	●	●	●	●	-	●	●	●	●	●
Merley amont Goy	☹	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Lavoir- petite-Grave Aval étangs	☹	●	●	●	●	●	-	●	●	●	●	●
Moulin- de- la- Ratte amont busage	☹	●	●	●	●	●	-	●	●	●	-	●
Goy amont Aire-La-Ville	☹	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Dronde amont busage Verbois	☺	●	●	●	●	●	-	●	●	●	●	●
Pré-Fleury ch. du Moulin- de- Vert	☺	●	●	●	●	●	-	●	●	●	●	●
Longet amont route de Vers Vaux	☹	●	●	●	●	●	-	●	●	●	-	●
Vosogne Vers Vaux (CH/F)	☹	-	●	●	●	●	-	●	●	●	-	●

** : L'état global prend en compte uniquement les modules SMG et les métaux.

- : non mesuré

Tableau 2 : Synthèse des résultats 2018 du secteur la Laire/Champagne.

4.1. Synthèse des Modules

4.1.1. La Laire et ses affluents

Qualité physico-chimique

La qualité de l'eau est insatisfaisante dans le cours principal et ses affluents.

La problématique est identique pour toutes les stations : la charge carbonée, le phosphore soluble et le cuivre dépassent les exigences, signature de l'impact agricole sur ce bassin versant. Néanmoins, les indices pour les produits phytosanitaires restent bons malgré cette activité.

Qualité biologique

Les indices biologiques basés sur les diatomées benthiques et le macrozoobenthos atteignent le bon état écologique dans la Laire et ses affluents. Les IBCH sont robustes et plusieurs espèces sensibles de plécoptères, d'éphémères et de trichoptères y vivent et s'y reproduisent, dont 6 espèces sont sur liste rouge suisse, soit classées comme "vulnérable" (VU) ou "potentiellement menacée" (NT) [5]. Les espèces d'EPT présentes correspondent au potentiel de la Laire et sont comparables à celles trouvées dans des cours d'eau de ce type en Suisse. Cependant, elles pourraient être renforcées si les débits étaient plus soutenus en été (com. pers. P.Stücki).

Les stations Embouchure, Sézegnin et Passerelle de Malagny (Chenex) se classent dans les 10 premières stations du canton pour leur diversité macrofaunistique avec respectivement 43, 42 et 41 taxons. La plus forte diversité est observée à l'embouchure de l'Allondon avec 50 taxons (Base de données OCEAU, 2018).

La biomasse du macrozoobenthos est faible par rapport à celle mesurée dans la Versoix et l'Allondon. Elle est inférieure à 15 mg/m², limite fixée par le canton de Vaud pour le bon développement des salmonidés en rivière.

Les DI-CH indiquent une bonne qualité d'eau en mars, puis ils se dégradent en septembre aux stations Rougemont et Moulin de la Grave, indiquant des contaminations de l'eau dans ces secteurs ou une dégradation liée à l'étiage sévère.

L'indice Poisson diagnostique un état écologique non satisfaisant, sauf pour la station Moulin de la Grave où 74 blageons, 22 barbeaux et 9 truites (espèces indicatrices) ont été pêchés. Globalement, dans le cours de la Loire, il manque l'ombre ; le chabot n'est présent qu'à proximité de l'embouchure ; la truite est présente, mais en très faible quantité à l'aval de Sézegnin et les espèces tolérantes telles la loche, le vairon et le chevaine dominant. Aucune déformation ou anomalie n'ont été observées sur les poissons mesurés.

La végétation rivulaire a une valeur très importante dès la station Moulin de la Grave jusqu'à l'embouchure. Elle est diversifiée et constituée d'espèces sur liste rouge (*Veronica anagallis-aquatica*, *Equisetum palustre*,...). La renouée du Japon, néophyte envahissant, est recensée sur la quasi-totalité du cours suisse de la Loire.

Suite aux prospections faites en 2013-2014, quelques larves et adultes de salamandres tachetées ont été observés dans la Loire ainsi que dans le bief du Moulin-de-la-Grave [6].

Risque écotoxicologique

Suite à l'évaluation du risque induit par les produits phytosanitaires, les micropolluants et les métaux sur les organismes aquatiques, l'état de la Loire et de ses affluents est considéré globalement comme "médiocre" à "mauvais". Ce risque est principalement dû aux herbicides, en particulier le Diuron, le Diméthénamid, le Metazachlor, le Nicosulfuron et la Terbuthylazine. En effet, ces substances représentent un risque important à très important pour les organismes aquatiques dans les stations de la Loire (excepté à l'embouchure) et de ses affluents contrairement aux insecticides et aux fongicides dont le risque est évalué comme faible et très faible. Seul le Chenex présente un état "médiocre" au niveau des insecticides, principalement causé par l'Imidaclopride (néonicotinoïde). L'état de la Loire à Rougemont est également influencé par un pharmaceutique, l'Amoxicilline (antibiotique), dont le risque est considéré comme important pour les organismes aquatiques. L'état pour les autres micropolluants (traceurs, soins personnels et anti-corrosifs) pour l'ensemble des stations est considéré comme "très bon". Pour les métaux, c'est le cuivre qui représente un risque important pour le milieu aquatique, à l'embouchure uniquement.

4.1.2. Le nant de Couchefatte

Qualité physico-chimique

Les nitrates et le cuivre sont les paramètres déclassants pour le nant de Couchefatte. L'activité de grandes cultures dans ce secteur est responsable de ces dépassements et est confirmée par la présence d'herbicides typiques de cette activité.

Qualité biologique

La qualité biologique (macrozoobenthos, diatomées, plantes aquatiques, poissons) est très bonne dans les deux stations du nant de Couchefatte.

Les travaux de renaturation qui ont diversifiés les milieux ont permis une augmentation sensible de la biodiversité. 36 taxons de macrozoobenthos ont été recensés en aval de la route de Passeiry; ils étaient 27 en 2012, avant la renaturation du secteur. De plus, dans cette station, l'espèce de trichoptère *Tinodes maculicornis* a été échantillonnée, elle est sur liste rouge suisse et menacée par la disparition de son habitat (sources, ruisseau de source) [5].

Plusieurs espèces de macrophytes sur liste rouge ont été observées : *Groenlandia densa*, *Cyperus longus*, *Myosotis scorpioides* ; aucun neophyte envahissant recensé.

Seules des truites (*Salmo trutta fario*) ont été pêchées : la densité est forte et la structure de la population équilibrée, aucune anomalie ni déformation n'ont été observées. Ces truites sont issues des repeuplements en truitelles qui ont été réalisés à la suite des travaux de renaturation, mais les plus âgées ont atteint l'âge adulte et elles peuvent se reproduire dans ce cours d'eau.

Risque écotoxicologique

L'évaluation du risque implique un état "mauvais" au niveau de la station Moulin Roget. C'est un herbicide, l'Aclonifen, qui influence principalement le risque pour les organismes aquatiques. Pour les fongicides, le risque est très faible. Pour les insecticides, le risque est moyen. Il est provoqué principalement par le Thioclopride (néonicotinoïde). Pour les autres micropolluants, l'évaluation du risque pour les organismes aquatiques implique un état "bon"

à "très bon". Finalement, le risque est moyen pour les métaux et il est principalement influencé par le cuivre.

4.1.3. Le nant des Crues

Qualité physico-chimique

L'ensemble des paramètres physico-chimiques sur le nant des Crues est insatisfaisant.

La très forte activité viticole dans le secteur et la topologie du terrain sont responsables de la mauvaise qualité le long de ce cours d'eau. A cet impact s'ajoute également des apports d'eaux usées marqués par la présence de médicaments.

Qualité biologique

La qualité biologique n'atteint pas les objectifs écologiques de l'OEaux pour la majorité des indicateurs, sauf pour les plantes aquatiques à l'aval du busage de Laconnex. Dans ce secteur, dont l'écomorphologie est pourtant artificielle et la qualité de l'eau mauvaise, plusieurs espèces sur liste rouge ont été recensées : *Potamogeton natans*, *Galium uliginosum*,... Aucun néophyte n'a été observé.

Plusieurs larves de salamandre tachetée ont été vues à l'aval du nant des Crues de 2006 à 2014, faisant de ce cours d'eau une des dernières réserves du secteur pour cet amphibien [6].

Risque écotoxicologique

L'évaluation du risque diagnostique un état considéré comme "médiocre" pour les stations amont Eaumorte et Embouchure, et "mauvais" pour la station aval busage Laconnex. Le risque est principalement induit par les herbicides, les fongicides et les pharmaceutiques. Le Diflufenican, la Terbuthylazine et les métabolites du Diuron et de la Terbuthylazine sont les herbicides qui représentent un risque important pour les organismes aquatiques au niveau de ces stations. Le fongicide Spiroxamine est caractérisé par un risque important pour les organismes aquatiques au niveau des stations amont Eaumorte et aval busage Laconnex. Finalement, l'Amoxicillin, un antibiotique, est caractérisé par un risque important à très important respectivement aux stations amont Eaumorte et aval busage Laconnex. Pour les autres micropolluants, l'état selon l'évaluation du risque est jugé "très bon". Enfin, l'état est

"médiocre" pour les métaux au niveau de toutes les stations et il est principalement dû au cuivre.

4.1.4. Le ruisseau Le Merley et ses affluents

Qualité physico-chimique

La mauvaise qualité physico-chimique du Merley est principalement due au phosphore, au carbone et au cuivre. Ces problématiques ont été récurrentes tout au long de l'année, mais le prélèvement de novembre est particulier avec notamment de fortes concentrations en sels de route, en benzotriazole et autres marqueurs d'eaux usées.

Les affluents du Merley, le Moulin-de-la-Ratte et le Lavoir-de-la-Petite-Grave, sont marqués par le même type de problématiques mais leur qualité est sensiblement meilleure que celle du Merley.

Qualité biologique

La qualité biologique du Merley et de ses affluents est globalement insatisfaisante.

Seuls les IBCH(s) en aval de la route de Chancy ainsi que dans le Moulin-de-la-Ratte indiquent un très bon état biologique : les taxons sensibles de plécoptères (*Taeniopterygidae*), d'éphémères (*Leptophlebiidae*) et de trichoptères (*Philopotamidae*) permettent d'atteindre cet excellent résultat. L'espèce d'éphémère *Habrophlebia eldae* échantillonnée dans ces deux stations est sur liste rouge suisse. Il s'agit d'une espèce expansive, favorisée par le réchauffement climatique. Elle n'était pas présente dans ces stations en 2012, ni dans l'ensemble du secteur [5].

Les DI-CH(s) diagnostiquent une eau de bonne qualité dans l'ensemble du secteur. Ils ont été calculés pour le seul mois de février, lorsque les débits sont plus élevés et les intrants polluants moindres. En octobre, une majorité des stations était "à sec".

L'état écologique diagnostiqué par l'Indice Poisson est médiocre : seuls des loches franches et des vairons ont été pêchés à la station "amont Goy".

Les plantes aquatiques situées à l'aval de l'étang du bief du Lavoir-de-la-Petite-Grave sont nombreuses et diversifiées et ont une valeur écologique diagnostiquée comme très

importante. Le caractère lentique de ce tronçon favorise le développement de la végétation aquatique.

La présence de l'écrevisse signal est avérée dans le Merley, le bief du Lavoir-de-la-Petite-Grave et l'étang aval de Saint-Victor. Elle aurait été introduite dans l'étang aval et pourrait, à terme, faire disparaître l'écrevisse indigène de cette zone [7].

Risque écotoxicologique

L'évaluation du risque sur les organismes aquatiques résulte en un état "médiocre" à "mauvais" pour l'ensemble des stations, excepté dans le Moulin-de-la-Ratte dont le risque est évalué comme faible. Le risque est influencé principalement par les herbicides pour l'ensemble des stations et par l'Imidaclopride (néonicotinoïde) pour la station Merley amont Goy. Trois herbicides, le Florasulam, la Propyzamide et le Prosulfocarb au niveau de la station Merley aval route Chancy impliquent un risque très important sur la faune et la flore aquatique. Les fongicides et les autres micropolluants (traceurs, soins personnels, anti-corrosifs et pharmaceutiques) ne présentent dans l'ensemble pas ou peu de risques au niveau du Merley et de ses affluents. Le cuivre représente un risque pour les organismes aquatiques, principalement dans Le Merley, mais pas ou moyennement dans ses affluents.

4.1.5. Le nant de Goy

Qualité physico-chimiques

Le nant de Goy, étant le prolongement du Merley, sa qualité reste insatisfaisante à cause des paramètres carbone, phosphore et cuivre.

Qualité biologique

La qualité biologique du nant de Goy est diagnostiquée comme moyenne à mauvaise par tous les indicateurs, sauf les diatomées benthiques. Prélevées en février uniquement, elles indiquent que la qualité de l'eau y était satisfaisante.

Les espèces/taxons tolérants, tels la loche franche, le vairon, les baetidées et les gammares dominant les peuplements.

Fortement canalisé, enterré avant de rejoindre le Rhône, avec un lit colmaté, des microhabitats peu variés et une qualité d'eau qui se dégrade dès le printemps, le nant de Goy n'est pas propice, en l'état, au développement de la biodiversité aquatique.

Risque écotoxicologique

Le risque pour les organismes aquatiques est important dans le Nant de Goy. Ce sont les métabolites des herbicides Diuron et Terbutylazine, l'insecticide néonicotinoïde Imidaclopride et le cuivre qui sont à l'origine de ce risque sur les organismes aquatiques. Les fongicides et les autres micropolluants ont un risque qui est évalué comme très faible sur l'ensemble des organismes aquatiques.

4.1.6. Le nant de la Dronde

De par sa situation de résurgence en zone forestière, la qualité du nant de la Dronde est satisfaisante pour l'ensemble des paramètres physico-chimiques.

La qualité biologique y est également très bonne.

Nant non piscicole, plusieurs espèces sensibles et d'intérêt de plantes aquatiques (*Berula erecta*, *Carex distans*) de macrozoobenthos (les trichoptères *Odontoceridae*, *Philopotamidae*, *Goeridae*) et des diatomées (*Achnantheidium lineare*, *Gomphonema angustivalva*) s'y développent sans perturbation anthropique.

Des espèces de trichoptères sur liste rouge suisse y ont été recensées : *Lype reducta*, *Synagapetus dubitans*. Cette dernière espèce est caractéristique des sources et ruisseaux de source qui sont des habitats menacés de disparition, faisant de ce cours d'eau un "hot spot" biologique du secteur à protéger prioritairement [5].

Au niveau écotoxicologique, il y a peu ou pas de risque lié aux produits phytosanitaires, aux micropolluants et aux métaux pour les organismes aquatiques dans le Nant de la Dronde. L'évaluation écotoxicologique confirme les bons résultats obtenus avec l'ensemble des modules.

4.1.7. Le nant de Pré-Fleury

L'ensemble des paramètres physico-chimiques sont bons à très bons, la qualité du nant de Pré-Fleury est satisfaisante.

La qualité biologique varie de bonne à très bonne selon les bioindicateurs.

Plusieurs espèces sensibles/d'intérêt de macrozoobenthos (*Leuctridae*, *Heptageniidae*), de plantes aquatiques (*Sparganium* sp.) et de diatomées (*Gomphonema gracile*, *Achnantheidium affine*) s'y développent sans qu'aucune pollution ne vienne les perturber.

Deux espèces de trichoptères appartenant à la liste rouge suisse ont été recensées : *Lype reducta*, lié à la présence de bois mort dans le cours d'eau, ainsi que *Tinodes maculicornis*, caractéristique des sources et ruisseaux de source [5].

L'écrevisse indigène *Austrapotamobius pallipes* a été observée dans plusieurs secteurs du nant et la pérennité de cette population ne semble pas menacée [7].

De par les espèces qu'il abrite et son excellente qualité de l'eau, ce nant est un "hot spot" biologique du secteur, à protéger prioritairement. Un foyer de renouée du Japon a été observé dans une des branches du tronçon amont.

Au niveau écotoxicologique, il y a peu ou pas de risque lié aux produits phytosanitaires, aux micropolluants et aux métaux pour les organismes aquatiques dans le Nant de Pré-Fleury. L'évaluation écotoxicologique confirme les bons résultats obtenus avec l'ensemble des modules.

4.1.8. Le ruisseau le Longet

La qualité biologique du Longet est insatisfaisante en ce qui concerne le macrozoobenthos et les diatomées benthiques (un seul prélèvement en février).

Une qualité d'eau dégradée par des intrants polluants provenant de l'agriculture (cuivre, fongicides, herbicides) et des eaux usées domestiques (bactéries fécales *E.coli*, micropolluants pharmaceutiques,...) ainsi qu'un long assec estival ont été les principaux facteurs limitant le développement des organismes aquatiques, l'écomorphologie étant naturelle.

Plusieurs larves et adultes de salamandres ont été observés à l'aval du Longet en 2014 [6].

Au niveau écotoxicologique, l'état "mauvais" du ruisseau Le Longet, établi en analysant le risque pour les organismes aquatiques, est dû principalement à un pharmaceutique, l'Amoxicillin, un antibiotique. Le risque de cette substance pour la faune et la flore aquatique est très important. L'état est "médiocre" pour les métaux et il est principalement dû au cuivre.

4.1.9. Le nant de Vosogne

La qualité de l'eau est moyenne, des pollutions d'origine agricole (cuivre et herbicides) la dégradent.

Les indicateurs biologiques (IBCH, DI-CH) diagnostiquent un bon état, mais n'ont pu être appliqués qu'au mois de mars, le cours d'eau étant asséché de juin à novembre. Comparée aux autres petits cours d'eau forestier du secteur, la Vosogne se distingue par une diversité élevée d'espèces de macrozoobenthos appartenant aux groupes polluo-sensibles.

Au niveau écotoxicologique, l'état "médiocre" du nant de Vosogne, établi en étudiant le risque pour les organismes aquatiques, est dû principalement au cuivre. En effet, le risque du cuivre pour la faune et la flore aquatique est important. Les produits phytosanitaires et les micropolluants ont un risque très faible sur les organismes aquatiques.

4.2. *Etat Global et Synthèse*

La figure 4 présente l'état global de chacune des stations du secteur la Laire/Champagne en 2018. L'état global est obtenu selon le principe du module déclassant, décrit dans le chapitre 4, à la page 11 et présenté dans le tableau 2, à la page 12.

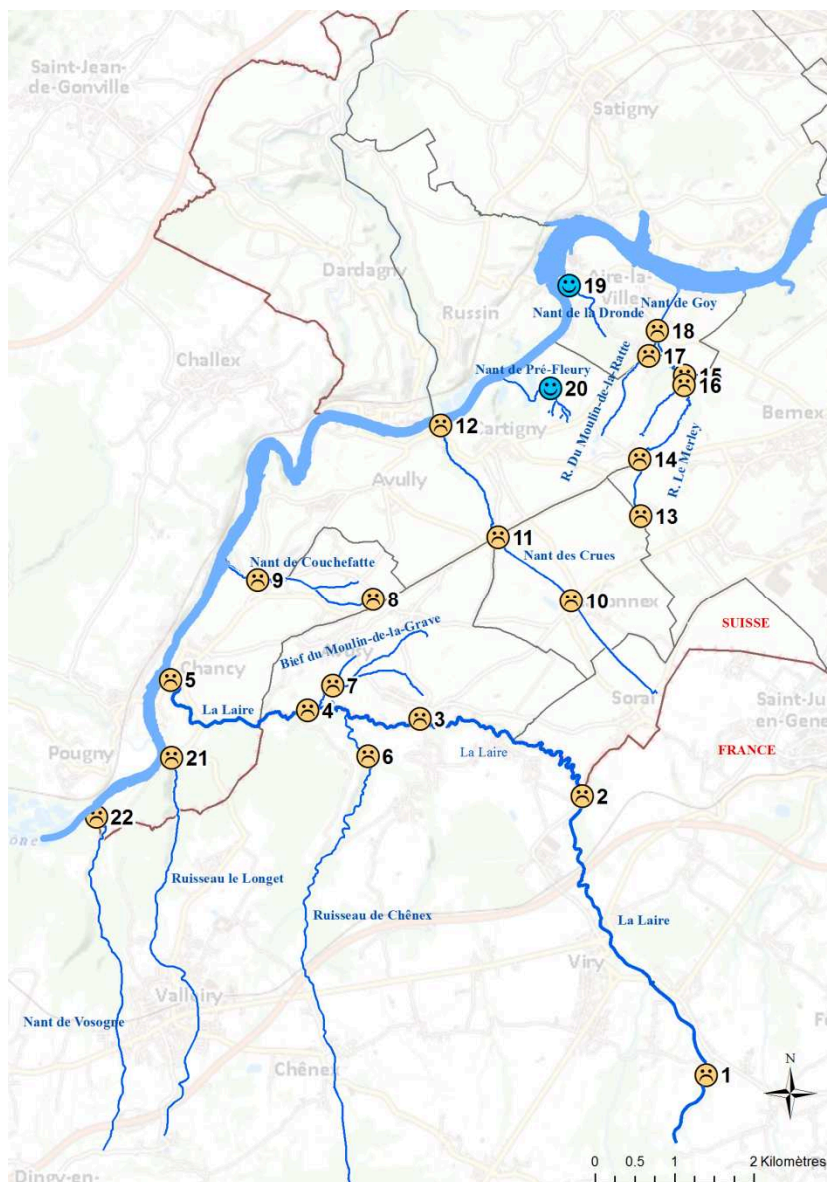


Figure 4 : Etat global des stations du secteur la Laitre/Champagne, 2018.

Dans le secteur la Laitre/Champagne, sur les 21 stations diagnostiquées, seules **2 stations** présentent un état global satisfaisant.

Il s'agit de la station "amont busage Verbois" située dans le nant de la Dronde et "ch. du Moulin-de-Vert" dans le nant de Pré-Fleury. La qualité de l'eau y est excellente, sans intrants polluants mesurés, et l'écomorphologie naturelle. De plus, les secteurs analysés n'ont pas été asséchés durant l'étiage estival de 2018.

Ces deux stations renferment des espèces EPT sur liste rouge et des écrevisses indigènes (pour Pré-Fleury seulement). Le risque écotoxicologique pour les organismes aquatiques y

est très faible. Ainsi, une attention particulière devrait être portée pour préserver ces espèces crénales (des sources) ou indigènes menacées.

Pour les **19 autres stations dont l'état global est insatisfaisant**, concernant les modules biologiques, c'est principalement l'état des populations piscicoles qui doit être amélioré dans le bassin versant de la Laire et du Goy-Merley et les macroinvertébrés dans le nant des Crues, le Goy-Merley et le Longet.

Dans le bassin versant de la Laire, la faible biomasse du macrozoobenthos et les températures estivales proches des 25 degrés sont limitants pour le développement des poissons. Des débits plus soutenus en été favoriseraient la survie piscicole.

Des efforts pour assainir la qualité de l'eau doivent être entrepris dans les 19 stations insatisfaisantes. C'est principalement le cuivre, le carbone et le phosphore soluble qui sont mesurés dans des concentrations élevées, indiquant ainsi un impact agricole avéré sur la majorité des cours d'eau analysés. Notons également que le risque écotoxicologique sur les organismes aquatiques concernent surtout les herbicides, les insecticides néonicotinoïdes et le cuivre.

Le Longet et le nant des Crues subissent également des pollutions aux eaux usées domestiques.

De plus, pour améliorer la biodiversité aquatique, l'amont du nant des Crues, l'aval du nant de Goy et les secteurs enterrés du nant de Couchefatte et du bief du Moulin-de-la-Grave devraient être renaturés.

5. EVOLUTION DE LA QUALITE (2012 – 2018)

Le tableau présentant l'évolution 2012-2018 des paramètres et indicateurs de la qualité de l'eau et du milieu dans le secteur la Loire/Champagne se trouve à la page 3. Il est commenté ci-après.

Globalement, l'ensemble des indicateurs biologiques sont restés stables, voire se sont améliorés ces six dernières années. Néanmoins, plusieurs stations dans le nant des Crues, le Goy-Merley et le Longet n'atteignent pas encore les objectifs écologiques de l'OEaux.

L'atteinte du bon état n'est toujours pas obtenue pour les poissons dans la Loire. Les effectifs de truites de rivière y sont très faibles et comparables à ceux de 2012. Son secteur aval est, depuis ces 10 dernières années, colonisé par les barbeaux, normalement absents des cours d'eau de la "zone à truites inférieure" comme la Loire.

Depuis six ans, les concentrations en carbone, en bactéries fécales *E. coli* et en phytosanitaires inorganiques ont globalement augmentées dans le secteur. Ce qui n'est pas forcément le cas pour les micropolluants (industriel, domestique et urbain) et les phytosanitaires organiques.

Les augmentations les plus importantes concernent le cuivre. En l'état, nous ne pouvons pas expliquer ces augmentations par l'hydrologie, ni par des pratiques agricoles différentes de celles observées en 2012, même si la tendance semble être une diminution de l'utilisation des fongicides organique au profit d'inorganiques (cuivre,...), ni par des apports de cuivre provenant de la nappe de la Champagne. Dans la majorité des stations, le risque écotoxicologique du cuivre varie de moyen à fort pour les organismes aquatiques.

Malgré cette dégradation de la qualité de l'eau, la qualité biologique s'est améliorée depuis 2012 dans certains cours d'eau. C'est le cas pour le nant de Couchefatte, le ruisseau le Merley et le ruisseau du Moulin-de-la-Grave où la diversité et les espèces sensibles de macrozoobenthos sont en augmentation. Les renaturations de secteur amont de Couchefatte ainsi que du Moulin-de-la-Grave pourraient expliquer l'amélioration des indices de macrozoobenthos (IBCH).

Le nant de la Dronde, le Pré-Fleury et le nant de Vosogne atteignent le bon voire le très bon état biologique depuis 6 ans.

6. CONCLUSION

Les différentes investigations menées par le service de l'écologie de l'eau dans le secteur la Laire/Champagne en 2018 amènent les conclusions suivantes :

- Les objectifs écologiques de l'OEaux ne sont pas encore atteints dans plusieurs stations, plus spécifiquement pour le macrozoobenthos et les poissons.
- Sur l'ensemble du secteur, la qualité de l'eau s'est globalement dégradée, particulièrement pour le cuivre. Les intrants agricoles sont majoritaires et les eaux usées domestiques dégradent encore le nant des Crues et le ruisseau le Longet.
- Néanmoins, et ce malgré une qualité d'eau pas toujours optimale, le secteur la Laire/Champagne héberge tout de même une série d'espèces remarquables (insectes aquatiques sensibles, écrevisses indigènes, larves de salamandre, salmonidés,...) qui soulignent aussi l'intérêt des petits cours d'eau et de la renaturation dans la conservation et le développement de la biodiversité aquatique.

Le tableau 3 ci-dessous synthétise les domaines dans lesquels l'OCEau priorise ses actions pour améliorer la qualité de l'eau et du milieu :

cours d'eau/domaines	assainissement	agriculture	industrie/artisanat	écomorphologie	autres
La Laire		X			Soutien d'étiage (salmonidés)
Le Moulin-de-la-Grave		X		X	
Le Couchefatte		X		X	
Les Crues	X	X		X	
Le Goy-Merley		X		X	
Le Lavoir-de-la-Petite- Grave					Protection écrevisse indigène
Le Longet	X	X			

Tableau 3 : Cours d'eau et domaines de priorisation des actions.

7. LISTE DES ABREVIATIONS

AAPPMA	Association Agréée pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique
CERN	Conseil européen pour la recherche nucléaire
CFF	Chemins de fer fédéraux
DI-CH	Indice diatomique suisse (SMG)
EPT	Ephémères, Plécoptères, Trichoptères
IBCH	Indice biologique suisse (SMG)
OCEau	Office cantonal de l'eau
OEaux	Ordonnance fédérale sur la protection des eaux
OFEFP	Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage
OFEV	Office fédéral de l'environnement
ProtEaux	Secteur de la protection des eaux
SECOE	Service de l'écologie de l'eau
SIEAU	Système d'informations EAU
SITG	Système d'information du territoire à Genève
SMG	Système modulaire gradué. Méthodes d'analyse et d'appréciation des cours d'eau en Suisse - OFEV
SPAGE	Schéma de protection, d'aménagement et gestion des eaux
STEP	Station d'épuration

8. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. CONSEIL FEDERAL SUISSE (1998) : Ordonnance sur la protection des eaux (OEaux). 28 octobre 1998, 62 art. + annexes. Berne.
2. SECOE (2012) : Etude de la qualité des rivières genevoises : la Laire et ses affluents. Etat 2012 et évolution depuis 1996. 59 p. + annexes.
3. KUTTEL, S., PETER, A., WUEST, A. (2002) : Temperaturpräferenzen und –limiten von Fischarten Schweizerischer Fließgewässer. Rhône Revitalisierung. März 2002.
4. OFEFP (1998) : Méthode d'analyse et d'appréciation des cours d'eau en Suisse, système modulaire gradué. Informations concernant la protection des eaux n°26, Berne. 43 p. <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/eaux/etat/eaux--methodes/systeme-modulaire-gradue.html>.
5. STUCKI, P. (2019) : Surveillance des eaux de surface campagnes IBCH 2018 : Laire/Champagne. Valorisation du matériel EPT. Rapport pour le SECOE. 6 p. + annexes.
6. BARBU, L. (2015) : Plan d'action cantonal pour la salamandre tachetées (*Salamandra salamandra*). rapport du KARCH-GE pour la DGNP. 208 p. + annexes.
7. GREN (2019) : Suivi des populations d'écrevisses dans le bassin genevois. Evolution des populations d'écrevisses à pattes blanches. Evaluation des menaces et définition des mesures de sauvegarde. Rapport pour le SECOE, octobre 2019. 26 p. + annexes.